

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ANA PAULA MAGAGNIN PRZYVARA

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL REFÚGIO DE VIDA
SILVESTRE DOS CAMPOS DE PALMAS: UMA TRANSPOSIÇÃO DE
SABERES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2020

ANA PAULA MAGAGNIN PRZYVARA

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE
DOS CAMPOS DE PALMAS: UMA TRANSPOSIÇÃO DE SABERES PARA ENSINO
DE BIOLOGIA**

**Unit of environmental conservation refuge of wild life from campos de palmas: a
transposition of knowledge for the teaching of biology**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia,

Orientador: Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin

Coorientador: Prof. Dr. Igor de Paiva Affonso

PONTA GROSSA

2020



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao (s) autor (es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Ponta Grossa



ANA PAULA MAGAGNIN PRZYVARA

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DOS CAMPOS DE PALMAS: UMA TRANSPosição DE SABERES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 17 de Novembro de 2020

Prof Awdry Feisser Miquelin, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Danislei Bertoni, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Igor De Paiva Affonso, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Nilson Marcos Dias Garcia, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 30/11/2020.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar em todos os caminhos. Ouvindo-me em lágrimas muitas vezes, deu-me forças inexplicáveis para continuar lutando pelos meus objetivos.

Ao meu esposo, pelo apoio e ajuda nesses momentos marcantes em minha vida. Agradeço a Deus, pela família maravilhosa a mim concedida, pois, através dela, descobri o valor da vida. Ao meu companheiro de mestrado, meu amado filho Théo Miguel, que desde meu ventre me acompanhou nessa jornada.

Aos meus pais, que sempre me ensinaram a não desistir dos meus sonhos. Aos meus orientadores, pela paciência, amizade e confiança. Sem esse valoroso apoio, eu não teria conseguido.

Aos professores, que caminharam comigo ao longo desses anos de dedicação e aprendizagem.

A todos aqueles que me acolheram na UTFPR, bem como na cidade de Ponta Grossa, dando-me a oportunidade de concluir mais uma etapa em minha vida. Obrigada pela paciência e pela grande ajuda.

A todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, colaboraram para que eu pudesse chegar até aqui. Que Deus as recompense!

“Eu não me importo se eu tenho que sentar no chão da sala. Tudo que eu quero é educação.”
Malala Yousafzai

RESUMO

Esta dissertação é uma pesquisa qualitativa, exploratória, descritiva e aplicada. Seu objetivo foi desenvolver um material didático pedagógico a partir do Plano de Manejo da Unidade de Conservação (UC) do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (RVSCP) - Paraná. Investigamos as potencialidades para orientação a visitas na UC, bem como apoio escolar para o ensino de Ciências. Dez estudantes, futuros professores de ciências, da disciplina de Fundamentos de Ecologia do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Ponta Grossa – Paraná, participaram desta pesquisa como e representaram nosso espaço amostral (n =10). Nós fizemos a transposição do saber sábio do RVSCP aos estudantes através do seu plano de manejo e de uma visita técnica ao RVSCP. A coleta de dados foi feita por questionários, registros fotográficos e material produzido pelos estudantes. Os principais resultados mostraram que os estudantes ampliaram seu conhecimento científico, o que representa o reestabelecimento da ligação entre ensino de Ciências e unidades de conservação. O desenvolvimento destes conhecimentos promoveu uma consciência ambiental voltada para a proteção das unidades de conservação nos estudantes. Os resultados também mostraram que é possível uma Transposição Didática dos saberes envolvidos na biodiversidade citadas no plano de manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas. Nós evidenciamos uma abordagem eficiente para o ensino-aprendizagem em Ciências, tratando, principalmente, da educação ambiental. Isto pode levar o professor a estabelecer ligações entre os fenômenos ecológicos e as situações a serem estudadas no espaço não formal. Estes resultados foram usados para elaborar um livro didático para os estudantes do ensino Fundamental.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Formação Docente. Interdisciplinaridade. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This dissertation is a qualitative, exploratory, descriptive and applied research. Its objective was to develop pedagogical teaching material from the Management Plan of the Conservation Unit (UC) of the Refuge of Wild Life of Campos de Palmas (RWLCP) - Paraná. We investigated the potential for guiding visits to the UC, as well as school support for science teaching. Ten students, future science teachers, from the discipline of Fundamentals of Ecology of the Interdisciplinary Course in Natural Sciences at the Federal Technological University of Paraná, Ponta Grossa - Paraná campus, participated in this research as and represented our sample space (n = 10). We transposed the wise knowledge of RWLCP to students through their management plan and a technical visit to RWLCP. Data collection was carried out using questionnaires, photographic records and material produced by the students. The main results showed that students expanded their scientific knowledge, which represents the reestablishment of the connection between science teaching and conservation units. The development of this knowledge promoted an environmental awareness aimed at protecting students' conservation units. The results also showed that a Didactic Transposition of the knowledge involved in the biodiversity mentioned in the management plan of the Refuge of Wild Life of Campos de Palmas is possible. We show an efficient approach to teaching and learning in Science, dealing mainly with environmental education. This can lead the teacher to establish links between ecological phenomena and the situations to be studied in the non-formal space. These results were used to develop a textbook for elementary school students.

Keywords: Science teaching. Teacher Education. Interdisciplinarity. Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Capítulo I : Introdução ao RVSCP	63
Figura 2 - Capítulo IX do livro	62
Figura 3 - Esquema gráfico elaborado por ALVES FILHO, J.P (2000) para a Transposição Didática	22
Figura 4 - Fluxograma das espécies escolhida para Transposição Didática.....	59
Figura 5- Fluxograma dos saberes sábios envolvidos na unidade de conservação	41
Figura 6 - Localização do RVSCP, Observatório de UCs.....	15
Figura 7 - Visão geral do livro : Conteúdos Ciências	61
Figura 8 - Visão geral do livro sobre RVSCP	61

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Chefe da unidade explicando para os estudantes a localização do RVSCP	46
Fotografia 2 - Chefe da unidade explicando para os estudates sobre os aspectos do RVSCP .	46
Fotografia 3 - Interior da unidade de conservação do RVSCP.....	15
Fotografia 4 - Visita à cachoeira no RVSCP	47
Fotografia 5 - Visita à propriedade dentro do RVSCP	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas dos estudantes quanto à interação de conhecimento e espaço não formal - Caracterização ecossistema	50
Gráfico 2 - Respostas dos estudantes quanto à natureza e aprendizagem - Conceito de Biologia	52
Gráfico 3 - Respostas dos estudantes quanto à interação de conhecimento e espaço não formal - Destruição da natureza	51
Gráfico 4 - Respostas dos estudantes quanto à observação e registro - Material didático	58
Gráfico 5 - Respostas dos estudantes quanto à observação e registro - Registro e coleta.....	56
Gráfico 6 - Respostas dos estudantes quanto à observação e registro - Relação ensino de Biologia e a visita de campo.....	57
Gráfico 7 - Respostas dos estudantes quanto à natureza e aprendizagem - Unidade de Conservação.....	55
Gráfico 8 - Respostas dos estudantes quanto à natureza e aprendizagem - Visita de Campo..	53
Gráfico 9 - Respostas dos estudantes quanto à natureza e aprendizagem - Visita de Campo..	54

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Educação Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
RVSCP	Refúgio de vida silvestre dos campos Paraná
LDB	Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SISBIO	Sistema de atendimento à distância
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.2 OBJETIVO	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivo Específicos.....	17
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 CONCEITUALIZAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	19
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	25
2.3 CAMPOS SULINOS.....	29
2.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	31
2.5 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DOS CAMPOS DE PALMAS - PARANÁ.....	35
3. PERCURSOS METODOLÓGICOS	40
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	40
3.2 MATRIZ INVESTIGATIVA	40
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	43
3.4 A COLETA DE DADOS	43
3.5 ETAPAS DO TRABALHO	44
3.5.1 Etapa 1	44
3.5.2 Etapa 2.....	44
3.5.3 Etapa 3	44
3.5.4 Etapa 4.....	45
3.6 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE VISITA TÉCNICA.....	45
3.6.1 Etapa 1: Primeiro dia de visita técnica ao RVSCP	45
3.6.2 Etapa 2: Segundo dia de visita técnica ao RVSCP.....	47
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	49
4.1 CARACTERIZAÇÕES DA ANÁLISE DO MATERIAL DIDÁTICO DE ESTUDO CIENTÍFICO SOBRE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	72
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	75

1 INTRODUÇÃO

A Educação Escolar, amparada pela Lei 9.394/90, que rege as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), é ofertada por um ensino público e gratuito em todos os níveis de ensino. A escola é essencial na formação dos estudantes, não somente como reprodutora de conhecimento científico, mas na construção de conhecimento e na formação de cidadãos críticos, conhecedores de seus deveres e direitos.

Durante o curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Campus de Palmas - PR (IFPR), ficou evidente a necessidade de relacionar conteúdos em sala de aula com a realidade local. Nos estágios do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e no estágio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) na Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas - PR (RVSCP), percebemos que é preciso desenvolver novas formas de ensinar. No decorrer do mestrado, refletindo sobre a prática dos orientadores e sobre a experiência do estágio no RVSCP, chegamos, então, à necessidade de desenvolver uma pesquisa voltada para uma Unidade de Conservação (UC). Com ela, pretendemos fomentar as discussões sobre estudos no espaço das UC, especialmente no RVSCP. Além da função de preservação, as UC também são ambientes de elaboração de saberes oportunos à prática educacional escolar. As UC proporcionam aos estudantes, grande diversidade de práticas¹ e recursos didáticos que motivam um ensino significativo. Visitas técnicas em UC representam o uso de um espaço educacional para o ensino de Ciência, de educação ambiental e de demais disciplinas escolares. De acordo com plano de manejo do RVSCP, há necessidade da continuação de estudos básicos para o desenvolver o conhecimento da biodiversidade da região (STCP, 2013).

A Lei 9.795/99 determina que a Educação Ambiental (EA) precisa estar presente, de uma maneira articulada, em todos os níveis do processo educacional. Segundo a Lei 9.394/96 (LDB), nos seus artigos 4º e 8º:

Reconhece a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V que incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e

¹A elevada diversidade de elementos da paisagem que ocorre na área do RVSCP, desde áreas campestres, até sistemas florestais na forma de capões sobre serras e/ou margeando cursos d'água encachoeirados, apresenta grande significado à UC, porque permite o desenvolvimento de projetos de educação e de uso público. O desenvolvimento de atividades educativas pode ser verificado em níveis educacionais diferentes, desde o fundamental até o superior. No RVSCP é possível reconhecer toda a variedade de elementos da paisagem que ocorre no domínio das florestas com araucárias e campos associados (STCP, 2013, p.196).

experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo (BRASIL,1999, p.02)

Além disso, as informações do plano de manejo do RVSCP, que está disponível no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), mostram que “foram ou estão sendo realizadas trinta pesquisas na área do RVSCP: duas na área socioeconômica, doze na área da flora, quinze com fauna, uma com geologia, uma com fogo e uma com a qualidade da água” (STCP, 2013, p.180). Porém, o plano de manejo não apresenta nenhuma pesquisa na área de EA, especialmente para o ensino de Ciência. A EA é um processo que incorpora continuamente novos significados sociais e científicos e, portanto, deve começar desde a infância se tornando integrada, contínua e permanente.

Considerando a relação entre UC e EA, desenvolvemos esse estudo a partir dos elementos sobre biodiversidade citados no plano de manejo do RVSCP, que possui perspectiva didática. O RVSCP é definido como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral². Seu bioma predominante é o de Campos Sulinos, em que prevalecem as gramíneas. O RVSCP foi criado pelo Decreto Federal de 03 de abril de 2006, e abrange uma área de 16.582 hectares nos municípios de Palmas e General Carneiro, além de uma área de amortecimento de 500 metros no município de Água Doce, no estado de Santa Catarina (STCP,2013; Figura 1³).

² SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9.985/ 2000, **proteção integral**: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

³**Localização do RVSCP, Observatório de UCs WWF**. Disponível em: <https://conservacaobrasil.wordpress.com/2012/09/18/refugio-de-vida-silvestre-dos-campos-de-palmas/> Acesso em: 28 jun. 2020.

Figura 6- Localização do RVSCP.



Fonte: Observatório de UCs WWF (2020).

A região do RVSCP, que está inserida nos Campos Sulinos, é caracterizada por áreas de campos e florestas, abrigando uma alta biodiversidade de espécies da flora e da fauna (APREMAVI, 2012; STCP, 2013; STRAPAZZON, 2015), entre elas, espécies nativas e ameaçadas de extinção (PILLAR *et al.* 2010). Fotografia 1⁴:

Fotografia 3- Interior da unidade de conservação do RVSCP.



Fonte: Ricardo Jerozolinski (2018).

⁴FOTO. Disponível em: <<http://rvscamposdepalmas.blogspot.com/>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

O plano de manejo do RVSCP está fundamentado na Lei Nº 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC é um documento técnico, que ampara os objetivos gerais de uma UC e estipula o seu zoneamento e as regras que regulam o uso da área e o manejo dos recursos naturais (STCP, 2013). O método de elaboração de um plano de manejo é uma fase permanente de serviços e tomadas de decisão fundamentados na compreensão das questões ambientais, socioeconômicas, históricas e culturais que particularizam a UC e a região onde ela se insere. O plano de manejo é constituído sob um enfoque multidisciplinar, com aspecto particular diante de cada objeto particular de pesquisa.

Assim, consideramos a Transposição Didática dos saberes envolvidos no estudo e pesquisa de flora, fauna e educação ambiental do RVSCP essencial ao estudante do município de Palmas, a fim de reforçar a ligação professor-estudante-saber, que pode ser promovida pelas UC. Para melhorar a prática da cidadania como um método de atuação individual e coletiva, a escola deve introduzir projetos ambientais que envolvam a realidade em que o estudante está inserido. As razões para a escolha deste tema, foram os poucos trabalhos publicados sobre o assunto na região Sudoeste do Paraná. Além disso, observamos a falta de interação das instituições de ensino com a realidade local, como mencionado pelo chefe da Unidade do RVSCP que, pessoalmente, destacou: “Poucas são as escolas da rede Municipal e Estadual do município de Palmas, que procuram a unidade para visitação ou at e mesmo para palestras”. Com esta perspectiva, refletimos como seria o ensino-aprendizado nas aulas de Ciências na RVSC, e começamos a pesquisar a rela o de conteúdos escolares com as UC.

Como resultado, esta disserta o apresenta um livro paradidático para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de Ciências abordado no Ensino Fundamental de Palmas - PR. Nós buscamos responder   pergunta: **Como a constru o coletiva de material pedagógico, voltada a uma UC, colabora para a aprendizagem de professores de Ciências em forma o?**

Desenvolvemos, a partir dessa questão e de uma visita técnica ao RVSCP, um material didático relacionando os conteúdos da disciplina de Ciências previstos para Ensino Fundamental   realidade local. Acreditamos que esta pesquisa apresenta potencial para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem de Ciências, pois, estabelece uma nova rela o entre estudantes e as UC. Os resultados contribuirão para uma aprendizagem escolar mais prazerosa dos conteúdos e elementos da biodiversidade presentes no plano de manejo do RVSCP.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Investigar as potencialidades para orientação a visitas técnicas no âmbito escolar para o ensino de Ciências na Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (RVSCP), no Estado do Paraná.

1.2.2 Objetivos Específicos

Assim, especificamente, pretende-se:

- Registrar etapas de uma visita técnica ao RVSCP;
- Analisar o entendimento dos estudantes antes e após a visita técnica ao RVSCP;
- Esquematizar os conhecimentos sobre biodiversidade presentes no Plano de Manejo do RVSCP;
- Contribuir para ações de Educação ambiental no âmbito escolar sobre RVSCP;
- Desenvolver um livro didático fundamentado no plano de manejo do RVSCP.

Este conjunto de objetivos foi desenvolvido no decorrer do estudo. A metodologia aqui aplicada contribuiu para a interpretação e compreensão mais aprofundada do objeto de estudo, a Educação Ambiental, a fim de compartilhar seus significados e interpretações para construção de práticas educativas no RVSCP.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. Capítulo um, Introdução: problema, objetivos – geral e específico – e a justificativa da proposta do trabalho. Capítulo dois, Referencial Teórico: Transposição Didática, Educação Ambiental, Campos Sulinos, Unidades de Conservação, Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas. Para isso, nós levantamos as principais características e informações que identificam os pressupostos do processo de ensino e aprendizagem. Capítulo três, Percorso Metodológico da pesquisa:

delineamento da pesquisa, matriz investigativa, participantes da pesquisa, coleta de dados, etapas do trabalho e descrição das etapas de visita técnica. Capítulo quatro, processo de Análise e Discussão dos resultados e caracterização da análise do material didático de estudo científico sobre unidade de conservação. Por fim, Capítulo cinco, considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITUALIZAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A expressão Transposição Didática foi inserida pelo sociólogo Michel Verret, em 1975, em sua tese de doutorado, intitulada *Le temps des études*. Posteriormente, o estudo sobre Transposição Didática foi aperfeiçoado pelo autor Yves Chevallard na área do ensino da matemática. O estudo de Chevallard se concentrou no conceito da matemática de distância. Ele analisou as modificações ocorridas no conceito Transposição Didática desde o início, com a criação saber sábio, e examinou as transformações do estatuto teórico entre a pesquisa e o ensino, tornando-se uma notável referência no tema (MARANDINO, 2004).

Para Chevallard (1991), a Transposição Didática é:

Um conteúdo de saber que tenha sido determinado como saber a ensinar, sofre um conjunto de modificações adaptativas que irão torná-lo apto entre os objetos de ensino. O estudo que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991, p.39).

Portanto, o saber é construído por responsáveis na área da pesquisa, em virtude de sua formação e de seu progresso referente ao estudo em questão. A construção desse novo saber por um cientista, normalmente, começa com uma investigação para a explicação de algum problema. Nessa investigação, o cientista explora caminhos que não são mencionados nos artigos, mas que se referem ao grau de proximidade que o levou a realizar a descoberta (CHEVALLARD, 1985).

Segundo Chevallard (1985), o método que leva a esse descobrimento se refere a uma fase individual do cientista, em que ele procura respostas às suas perguntas. Todavia, para efetivar sua conclusão, ele tem que abandonar a informalidade e criar análises e observações técnicas da conclusão encontrada. Desta forma, sua pesquisa poderá ser publicada, uma vez que ele adequou seu estudo às regras estabelecidas pela comunidade científica, à linguagem e às normas estabelecidas por ela. Essa metodologia, de modificar o saber de sábio em saber ensinar, define a Transposição Didática externa. (CHEVALLARD, 1991).

Na concepção de Marandino (2004), o saber científico sofre uma modificação ao se tornar ensinável no meio escolar. Para ele, o ensino só é viável se sofrer algumas transformações, para que seja capaz de ser ensinado. A respeito do saber ensinado (professor-

estudante) há uma interferência em relação aos componentes internos e externos. Nesse procedimento, o saber sábio sofre uma transformação com a perda da sua composição original por um procedimento que Chevallard (1985) chama de despersonalização.

A imensa maioria dos conceitos apresentados aos alunos tem pouco (às vezes nenhum) significado para eles. Assim, aquilo que lhes é ensinado difere totalmente do que vivenciam fora da escola. Com isso, raramente conseguem aplicá-los em qualquer outra situação que não sejam aquelas fornecidas dentro da sala de aula (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.389).

Chevallard (1991) menciona que a transformação do saber sábio e em saber ensinar é essencial em toda a didática. Esta associação acontece no ambiente escolar.

O entorno imediato de um sistema didático está constituído, inicialmente, pelo sistema de ensino, que reúne o conjunto de sistemas didáticos e tem ao seu lado um conjunto diversificado de dispositivos estruturais, que permitem o funcionamento didático e que intervêm nos diversos níveis. (CHEVALLARD, 1991, p.27)

Além disso, o Sistema Didático está dentro de outro ambiente, que é o Sistema de Ensino. Por sua vez, o Sistema de Ensino está incluído em um âmbito mais abrangente e complexo, que é a sociedade. A intermediação entre a sociedade e o Sistema de Ensino é feita pela noosfera, conhecida como o espaço em que estão todos os que desempenham o funcionamento didático. A noosfera é o lugar de resolução de problemas, de exigências, do desenvolvimento de conflitos, de negociações e, por fim, de soluções (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005). Ou seja, a noosfera é resultado da interação dos problemas consequentes da sociedade procurando soluções. Assim, Chevallard (1985) relata que a noosfera é:

[Sobre] a noosfera (...): os representantes do sistema de ensino, com ou sem mandatos (desde o presidente de uma associação de professores, até um simples professor), se encontram, direta ou indiretamente, (...), com os representantes da sociedade (os pais dos alunos e os especialistas das disciplinas) (CHEVALLARD, 1985, p. 28).

Portanto, a noosfera é constituída, geralmente, por cientistas, educadores, professores, políticos, autores de livros didáticos e pais de alunos, entre outros. Cada um destes, contribui com seus princípios, ideias e objetivos específicos no planejamento dos saberes que alcançarão a sala de aula. A noosfera é mediadora da sociedade e do desempenho do sistema educacional.

Ela é o centro operacional do procedimento de Transposição Didática. É o fio condutor que engloba diferentes níveis do saber. É nela que se encontra um ambiente de convergência e debate de interesses diferentes, como “os interesses internos da Ciência, os ideais da formação dos cidadãos, os objetivos profissionais e de desenvolvimento do indivíduo, onde cada grupo colocam seus argumentos visando a constituição de um consenso” (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.393).

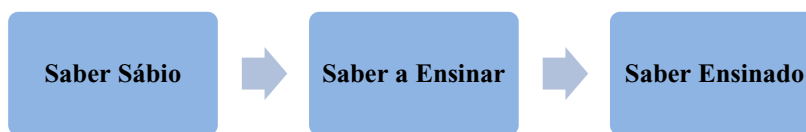
A transposição didática representa uma ferramenta de análise capaz de mostrar o caminho de um saber, desde sua saída em seu local de origem, até sua chegada à sala de aula. É relevante mencionar, que nem todos os saberes do domínio do saber sábio estarão no âmbito escolar e, portanto, a função da noosfera na seleção dos saberes é essencial (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

Devem ser levados em conta os múltiplos fatores que influenciam as escolhas. Fatores que vão desde interesses políticos e comerciais, passando pelos anseios de uma sociedade que acredita na escola, até os interesses acadêmicos e pedagógicos inerentes ao magistério e à docência consenso (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.393).

Um dos principais objetivos da noosfera é otimizar o processo de ensino e aprendizagem. Ao usar a Transposição Didática, que é uma ferramenta de análise da noosfera, pode-se conseguir dados importantes a fim de garantir que um determinado saber esteja nos livros didáticos. Dessa maneira, os conteúdos do saber definidos como aqueles a lecionar, são verdadeiras fundações didáticas, criadas pelas imposições do ensino. Esse estudo, sobre como modificar um objeto do saber em um objeto de ensino, é mais uma definição de Transposição Didática (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

De acordo com Chevallard (1991), os campos de saber são definidos como: saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado, e são consequentes (Figura 2) nesta ordem: o saber sábio é aquele que surge através do estudo de cientistas, está presente em artigos publicados em revistas específicas, periódicos e congressos; enquanto saber a ensinar sofre algumas transformações até chegar ao ambiente escolar, está presente nos programas, livros didáticos e materiais instrucionais; e, por fim, o saber ensinado é aquele efetivado pelo o professor em sala de aula, onde se apoia no saber a ensinar (CHEVALLARD,1991).

Figura 3-Esquema gráfico elaborado por Alves Filho (2000) para a Transposição Didática.



Fonte: Alves Filho, 2000.

Nesse sentido, o papel do professor é de suma importância na Transposição Didática. Diante do seu trabalho diário na prática docente, é ele quem faz a conexão do estudante com os dados que espera repassar. Os professores, ao prepararem suas aulas, têm que produzir a intermediação dos campos, bem como a didática de suas práticas. O professor deve se envolver na Transposição Didática presente nos três caminhos detalhado por Alves Filho (2000).

Chevallard (1991), afirma que, para o saber sábio se modifique em saber a ensinar, ele precisa ser consensual. Isto é, ao lecionar, os professores e estudantes não devem ter objeção se o que é lecionado está certo ou não. O conteúdo deve ser verdadeiro, de acordo com sua história ou atualidade.

Por outro lado, Neves e Barros (2011) afirmam que:

A legitimação dos saberes textualizados é de suma importância, pois, mesmo aprovada pela noosfera, ainda pode sofrer influência do professor em sala de aula. Fica a critério do professor o interesse pela melhoria do ensino, vindo a intervir e questionar os conceitos mal elaborados no texto didático. Não questionar a textualização produzida pela Transposição Didática significa aceitar as imposições da noosfera, sendo elas corretas ou não (NEVES; BARROS, 2011, p.107)

Um dos aspectos para transpor o saber sábio é a atualidade, que é classificada em dois tipos. Primeiro, a Atualidade Moral, em que o saber está ajustado à sociedade, ou seja, o estudo deve ser examinado como relevante pela sociedade e essencial para a constituição curricular. Caso o saber seja impróprio, a sociedade pode o considerar não essencial na escola. E, segundo, a Atualidade Biológica, em que o saber tem uma atualidade correspondente à Ciência aplicada. Assim, na perspectiva da noosfera, alguns conteúdos podem ser inadequados, pois estabelecem modelos ultrapassados (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

Essa inadequação não impede que os conteúdos sejam alçados à sala de aula como Saberes a Ensinar. Os modelos atômicos de Thomson, Rutherford e Bohr, por exemplo, constituem-se em Saberes a Ensinar, e estão presentes em vários livros didáticos de Física e Química. Ou seja, embora não tenham atualidade Biológica, congregam outros atributos importantes em termos da sobrevivência dos saberes escolares (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p. 395).

Porém, mais alguns aspectos devem ser levados em conta na Transposição Didática. Um deles é a operacionalidade do saber a ensinar, ou seja, o saber deve ser capaz de produzir exercícios e práticas que permitam uma avaliação. Os conteúdos que não possibilitem a geração de atividades e avaliações, não tem chance de ser transpostos. “Uma sequência didática considerada boa, com conteúdo e atividades tidas como interessantes, porém não operacionalizável, não será adequada à gestão do cotidiano escolar” (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.396).

No procedimento de transpor um saber, também deve haver a criatividade didática, que é na geração de um saber com finalidade própria ao âmbito escolar. O resultado da criatividade didática é positivo quando o procedimento de Transposição Didática tem características valorizadas no segmento de ensino, ou seja, quando é consensual, operacional e passível de avaliação. A avaliação *a posteriori* e coletiva da área compreendida é essencial para o suporte dos saberes inseridos no ensino. “Outro aspecto que o saber a ensinar deve passar é pelo teste de *in loco* ou, melhor dizendo, selo de qualidade, ou ainda como mencionado por Chevallard, como terapêutica” (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.396).

Os resultados obtidos com a aplicação em sala de aula são essenciais para a continuação dos saberes. Em síntese, a aplicação mostrará os métodos da Transição Didática que devem ser mantidos na escola. Como citado por Brockington e Pietrocola (2005), deve-se avaliar cinco regras para avaliar a dinâmica da Transposição Didática (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005), como descrito a seguir.

Regra I - Modernizar o saber escolar. Os novos saberes que aparecem nas pesquisas científicas e que são usados pelas indústrias e pelas novas tecnologias podem estar nos livros didáticos, aproximando a produção acadêmica com o que é mostrado na escola, ou seja, o saber a ensinar (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005). A inserção de temas como o funcionamento de um CD ou de uma fotocopiadora, entre outros exemplos, são exemplos de modernização do saber a ensinar.

Regra II- Atualizar o saber a ensinar. Há necessidade de descartar saberes banalizados dos livros didáticos, mesmo que corretos (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005). De acordo com Marandino (2004, p.97), “o saber ensinado envelhece biologicamente e moralmente, aproximando-se do senso comum e se distanciando do saber sábio”. Todavia, a apresentação de determinada definição do saber sábio no saber ensinado se transmite por determinação do próprio sistema. Tendo em vista a aprendizagem, é preciso transformar o saber de forma simplista, seja eliminando a dificuldade quando ela surge, seja por meio de uma estruturação mais direta da transposição do saber. “Alguns objetos do saber, com o passar do tempo, se

agregam à cultura geral que, de certa forma, passa a dispensar o formalismo escolar” (ALVES FILHO, 2000, p.236)

Regra III- Articular o saber novo com o antigo. A inserção de novos saberes deve ser feita de forma articulada com outros saberes já existentes no ensino.

Regra IV- Transformar um saber em exercícios e problemas. O saber sábio deve gerar diversidade de exercícios e práticas didáticas. Assim, a probabilidade de ser transposto e se tornar saber a ensinar, é maior.

Regra V- Tornar um conceito mais compreensível. A Transposição Didática deve possibilitar a aprendizagem de conceitos, caso isto não ocorra, ela não pode ser legitimada. Sobre esse aspecto, o papel do professor é essencial na construção de exercícios. Porém, deve haver operacionalidade com os procedimentos de desenvolvimento, tanto dos exercícios, quanto das avaliações. Os exercícios devem ser elaborados de tal forma que os estudantes sejam capazes de resolvê-los e que o professor consiga avaliar os resultados. Em síntese, a operacionalidade nos processos de avaliação é neutra, pois, não há abertura para discussão, ou seja, não há resposta certa ou errada (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

Vários pesquisadores apontam a teoria da Transposição Didática como instrumento para melhorias na Educação. A Transposição Didática transpôs as fronteiras da didática da matemática (NEVES; BARROS, 2011).

A participação do professor na Transposição Didática é chamada de Transposição Didática Interna.

É importante refletir que no processo de Transposição Didática – considerando a distância entre o *saber científico*, *saber a ensinar* e o *saber ensinado* – o professor nem sempre (quase nunca na verdade) terá acesso ao *saber original*, mas à sua adaptação/deformação, através dos manuais de ensino e livros didáticos, e ainda será responsável por mais uma etapa nessa adaptação, que acontecerá no seio da relação didática e que Chevallard chamou de trabalho interno de Transposição Didática (MENEZES, 2004, p. 24 apud NEVES; BARROS, 2011, p. 108).

Segundo Neves e Barros (2011), muitos estudiosos compreendem que a Transposição Didática externa é aquela executada pela noosfera, que estabelece os programas curriculares e os manuais didáticos, enquanto a Transposição Didática interna é executada pelo professor em seus planejamentos e contextualização em sala de aula e que resulta no saber ensinado (NEVES; BARROS, 2011). Portanto, pode haver simplificações dos conteúdos. O professor, ao receber o livro didático, que representa o saber a ensinar, deveria se dedicar a conhecer o saber sábio, antes da Transposição Didática aos seus alunos, e não descomplexificar ainda mais o saber a

ensinar. Acreditamos que essa prática de simplificação se deve a formação precária de professores, em geral.

Todavia, a Transposição Didática Interna não depende somente do professor, e sim de diversos fatores educacionais, como a equipe pedagógica. A teoria da Transposição Didática é importante no preparo das aulas, quanto à sua redação e organização, assim como na contextualização da transposição dos saberes. Assim, “professor não faz a Transposição Didática, ele apenas participa de uma etapa dela, sendo um instrumento de divulgação do saber, ensinando e perpetuando a transmissão dos saberes” (NEVES; BARROS, 2011, p.113).

Desta maneira, investigar o desenvolvimento do saber na sala de aula por meio da Transposição Didática gera fundamentação teórica para uma prática pedagógica mais questionadora. O tema EA precisa ser aprofundado pelos professores em suas fundamentações teóricas e práticas, como um saber que passa por um conjunto de transformações, e não somente mostrados nos materiais didáticos.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Existem várias pesquisas realizadas durante décadas com questões socioambientais que resultaram, junto a solicitações de educadores, na criação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Este documento previu ações entre 2005 a 2014 para a formação de uma cidadania apta a atuar nas tomadas de decisões (WLP, SANTOS.D, AULER,2011). A evolução das preocupações socioambientais está descrita em diversos textos legislativos, tal como na lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que sugere a EA como um dos princípios da Política Nacional de Meio Ambiente, no Art.2º: “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, proporcionando a vida e o desenvolvimento socioeconômico” (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p.190).

X – A EA em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, tem como objetivo preparar para atuação em defesa do meio ambiente. Posteriormente, a Constituição Federal de 5 de outubro de 1988 confirma o princípio da Política Nacional de Meio Ambiente, em que o Poder Público deve incentivar a EA em todos os níveis da educação (ANDRADE; PICCININI, CLÁUDIA, 2017.p.3).

Segundo Ruscheinsky (2012), a EA no Brasil começou a ter mais reconhecimento no final da década de 1990, após a promulgação da Lei 9.795, em 27 de abril de 1999, que regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental, que tem como objetivo a valorização pela equidade e a participação social na conservação da biodiversidade. O artigo descreve que:

Artigo 5-I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; II - a garantia de democratização das informações ambientais; III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania; V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade; VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia; VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL,1999, p.05).

Assim, a percepção individual é um componente importante da prática ou propagação da EA, que está ligada ao indivíduo como ser social, (DIAS *et. al.*, 2016). A EA deve propiciar mudanças e novos valores em relação a questões sociais, econômicas, culturais e ecológicas, não se limitando exclusivamente em campanhas de proteção ambiental (QUADROS, 2007).

O movimento educativo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) mostra que tem havido mudanças positivas na EA. Ao significado da sigla CTS, somou-se a letra A, de Ambiente, tornando-se o CTSA. O CTSA foca nos efeitos ambientais dos crescimentos científicos e tecnológicos. A aproximação dos movimentos CTSA e EA, nas práticas de investigação na educação e inovação, geram uma cidadania disposta a contribuir na tomada de decisões essenciais sobre as questões socioambiental (WLP, SANTOS.D, AULER,2011).

A educação para a sustentabilidade aponta a necessidade de dar ênfase aos acontecimentos, tendo em vista que as questões pesquisadas devem ter soluções plausíveis. Ou seja, o cidadão tem que ter a consciência de que um obstáculo possui uma solução, para que haja comprometimento na construção de um futuro sustentável. O movimento para a sustentabilidade é linear e, portanto, lento, possibilitando a nossa adaptação (WLP, SANTOS.D, AULER,2011). Alguns documentos aproximam diferentes áreas do conhecimento à EA e é nesse ponto que se encontra a possível ponte para a utilização conjunta dos mesmos. Considerando isso, explicaremos alguns desses documentos para elucidar a importância da EA na formação do cidadão.

A EA está presente nos documentos norteadores da Educação Básica, entre eles: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ou seja, é um tema que deve ser abordado no currículo escolar. Os PCN e as DCN sugerem que a EA seja exercida como um tema transversal e não uma disciplina isolada no âmbito escolar (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a educação básica é constituída por três fases: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. A educação básica é assegurada a todos, com direito garantido pelo Estado, pela família e pela Constituição (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

A EA nas escolas segue a metodologia das diretrizes curriculares nacionais que têm como princípio ampliar o debate e o aprimoramento conceituais nas instituições educacionais, dando espaço para a introdução de assuntos ambientais nos currículos escolares e no projeto Político-Pedagógicos (BRASIL, 1996).

Na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental 1, a EA é empregada na promoção da percepção e interação do indivíduo com a natureza e a cultura, destacando questões estéticas, éticas, sensoriais e cognitivas. Seus projetos têm como objetivo desenvolver a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, reconhecer a dimensão positiva da conexão dos indivíduos com a natureza considerando a diversidade dos seres vivos, as diversas culturas locais e a tradição a fim de promover os cuidados com várias formas de vida, o indivíduo e a sociedade. Além disso, nos Anos Finais do Ensino Fundamental 1, a EA tem como objetivo aprimorar uma cidadania ambiental através de um olhar crítico e transformador dos desafios ambientais futuros, bem como promover a compreensão do desenvolvimento da natureza e das mudanças causadas pela sociedade (BRASIL, 1996).

Por outro lado, no Ensino Médio, busca-se incentivar um pensamento crítico por meio de pesquisas científicas, políticas socioeconômicas e históricas, começando com os aspectos socioambientais, cooperação, senso de justiça, responsabilidade e participação. Os projetos desenvolvidos nessa fase buscam o reconhecer os problemas e conflitos socioambientais e promover a consciência das injustiças sociais e ambientais sobre grupos de etnias vulneráveis (BRASIL, 1996)

A Educação Profissional de Nível Médio, tem como princípio pesquisar os fundamentos e desenvolver a legislação e a gestão da EA. O ponto de partida são os componentes curriculares interdisciplinares direcionados à gestão e legislação ambientais e à responsabilidade socioambiental, incentivando a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a sustentabilidade econômica.

Por fim, as Diretrizes do Ensino Superior buscam estimular a pesquisa e a extensão dos temas referentes a EA, estimulando a construção de materiais educacionais que sejam referência para a educação ambiental nos vários níveis de ensino. Assim como no ensino Médio profissionalizante, o Ensino Superior também tem como objetivo a pesquisa sobre a legislação e gestão da EA (BRASIL,1996).

Desta maneira, as diretrizes de EA incentivam professores e estudantes a participarem da construção regional de materiais pedagógicos, como autores de conhecimento a partir da práxis local (BRASIL,1999), em “múltiplas linguagens que abordem conteúdos direcionados para os biomas e para a realidade local, estadual ou regional das instituições de ensino” (BRASIL, 1999, p.24).

Os PCN (1998) orientam a “estrutura curricular em nível nacional, porém, sem caráter de obrigatoriedade” (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p.193). Os PCN constituem um conjunto de orientações e recomendações para auxiliar o trabalho docente. A EA nos PCN apresenta três temas: as ciências naturais, o meio ambiente e os temas transversais. (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Na concepção ambiental, os PCN apresentam ferramentas para que o estudante entenda os problemas que afetam a sua vida, a comunidade, o país e o planeta. (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Por outro lado, as DCN (2012) determinam a base nacional comum “responsável por orientar a organização, articulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas no Brasil”, também sem caráter de obrigatoriedade (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p.195). Os PCN e as DCN mencionam a EA para a Educação Básica por meio da transversalidade. (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

A BNCC apresenta diversas abordagens para a EA, resumida em três versões, como se segue. Na primeira versão, o documento não menciona o termo “Educação Ambiental”, limitando-se apenas em destacar “meio ambiente, cidadania, direitos humanos e trabalho devem ser reconhecidas como formas de diálogo interdisciplinar”, como temas transversais. (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p.197). Apesar de não abordar a EA, a primeira versão da BNCC fortalece a ideia de que preservação do meio ambiente, consumismo e sustentabilidade, devem ser lecionados como temas transversais. Em contrapartida, na segunda versão da BNCC, a EA é explicitamente demonstrada como uma atividade do exercício social, que deve desenvolver a parte individual e uma estrutura social em sua conexão com a natureza e com os outros seres. Assim, a segunda versão objetiva a “construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores, o cuidado com a qualidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental e a proteção do meio ambiente natural e construído” (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p. 197). A EA possibilita a contribuição para ações de preservação,

conscientização e sensibilização. Esses procedimentos precisam incluir conteúdos conhecimento específicos, além de promover a formação dos indivíduos, determinando novas maneiras de pensar, de ser e de compreender a si mesmo e o planeta que vive (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). O tópico Ambiente, Recursos e Responsabilidades, da segunda versão da BNCC, demonstra uma proposta sobre as questões relacionadas a ambiente, recursos naturais e a responsabilidade no seu uso. Esse tópico define os fenômenos e as relações de sistemas e organismos com o ambiente. Assim, ele procura estimular conhecimentos que proporcionem uma EA que contribua na participação e na construção de uma sociedade sustentável (BRASIL, 2016; BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). A EA tem como princípio articular direitos e objetivos de aprendizagem referentes às questões socioambientais, completando os currículos escolares. Com isso, a temática possibilita a promoção de debates e reflexões sobre a “desigualdade na distribuição de bens materiais e culturais, e da produção não sustentável pelo uso predatório dos recursos naturais e pelo consumo desenfreado” (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018, p. 198). Por fim, a terceira versão da BNCC se refere a Educação Infantil e Ensino Fundamental, e não apresenta o termo EA. Esta versão dirige o estudo nas escolas com destaque maior para o meio ambiente e o uso sustentável de seus recursos naturais (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Considerando a forma como a EA é abordada nas três versões da BNCC, visitas técnicas podem ser utilizadas como estratégia de programas de EA, pois podem ser usadas para abordar de problemas locais ou regionais, instigando um espírito investigativo no estudante.

2.3 CAMPOS SULINOS

O conceito de bioma⁵ proposto por Walter é um conceito ecológico, ou seja, define

⁵O conceito e o sistema de classificação de Biomas de Walter divide o Planeta em nove zonas climáticas, distribuídas em faixas latitudinais, chamadas de Zonobiomas (biomas zonais): ZB I - clima equatorial úmido e quente, com vegetação de florestas pluviais tropicais sempre verdes; ZB II - clima tropical, com chuvas de verão e inverno seco, com vegetação de florestas estacionais ou savanas; ZB III - Clima subtropical árido, com desertos quentes; ZB IV - Clima mediterrâneo, com chuvas de inverno e verão seco, com vegetação esclerófila, tipo chaparral, maquí; ZB V - Clima quente-temperado sempre úmido, com florestas subtropicais sempre verdes; ZB VI - Clima temperado úmido com inverno curto, com florestas temperadas caducifólias; ZB VII - Clima temperado árido, com estepes ou desertos com inverno frio; ZB VIII - Clima boreal, com florestas de coníferas (Taiga); ZB IX - clima polar, com vegetação de tundra. Além destas nove zonas climáticas, Walter reconhece ainda o clima de montanha, ou de altitude, que pode ocorrer em qualquer Zonobioma, em qualquer latitude. O Bioma que caracteriza um Zonobioma, que é o produto daquele tipo de clima, é chamado simplesmente de Bioma ou Eubioma. Disponível em: <<http://seb->

uma área de ambiente uniforme, chamada de zonobioma, que é delimitada conforme a zona climática em que se situa. Walter aponta ainda outros aspectos ambientais ecologicamente relevantes, como altitude e solo, chamados de orobiomas e pedobiomas (COUTINHO; MAGNO, 2005). Os principais biomas brasileiros são: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal, Ambientes costeiros, Campos Sulinos.

Os Campos Sulinos foram reconhecidos como bioma somente após 2004, ao serem separados do bioma Mata Atlântica. Após avaliações dos órgãos responsáveis pela legislação e delimitação geográfica, o bioma Campos Sulinos passou a ser considerado o mais antigo do Brasil. A paisagem campestre deste bioma está associada ao aquecimento do ambiente, que originou um processo importante de separação de espécies competitivas. Os primeiros colonizadores europeus se depararam com um ambiente oportuno para o pastoril e vantajoso para espécies herbívoras. A inserção de equinos e bovinos ocorreu entre 1626 e 1628, com acomodação das Missões jesuíticas pela extensão do Rio Uruguai. Neste período, houve uma desordem ocasionada pelo fogo e pastejo, além de queimadas que acontecem desde a apropriação das práticas agrícolas pelo ser humano e a introdução do gado no século XVII (CARVALHO, 2006). Os Campos Sulinos representam relevante fonte de alimento para cerca de 17 milhões de ruminantes, representando 90 % das superfícies pastoris no Brasil (NABINGER *et al.*, 2000).

Os Campos Sulinos cobrem cerca de 2% (176.496 km²) do território brasileiro e apresentam alta biodiversidade, com cerca de 3.000 espécies de plantas vasculares, 385 de aves e 90 mamíferos terrestres. Cerca de 2,23 % dos Campos Sulinos estão protegidos em sete Unidades de Conservação (PILLAR *et al.* 2010). Uma delas é o RVSCP, que faz parte desse estudo. O bioma Campos Sulinos se caracteriza por vegetação formada por gramíneas e outras herbáceas. Espécies das famílias *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae* e *Fabaceae*, são comuns (CARVALHO, 2006) e formam o campo natural, que propicia o desenvolvimento da pecuária, já que são utilizadas como pasto para o gado.

No Sul do Brasil, os Campos sucedem no Planalto, na Serra do Sudoeste, na Planície Litorânea e na Campanha, adentrando interior sem fronteiras regiões da Argentina e do Uruguai. Os Campos do extremo sul são denominados pampas (PILLAR *et al.* 2010, p.01).

Para a disciplina de Ciências, os Campos Sulinos oportunizam uma área de estudo sobre a biodiversidade local ou regional. As UC desse bioma viabilizam um vasto conhecimento aos estudantes, pois, cada uma se localiza em uma área diferente e abrange uma biodiversidade particular. Cada UC tem uma gestão adequada à sua classificação no SNUC, além de regras e restrições a serem cumpridas segundo seu plano de manejo. Dessa maneira, as UC apresentam um conjunto de informações em seus planos de manejo que, geralmente, incentivam o estudo científico em seus territórios, que as tornam relevantes na construção de práticas educacionais.

2.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No Brasil, a criação de Unidades de Conservação (UC) seguiu a criação de parques americanos, em 1872 (MEDEIROS, 2006). Mas, somente a partir da década de 70, a criação de áreas preservadas⁶ aumentou consideravelmente, assim como as discussões sobre a atuação do ser humano nessas UC (BRITO, 2008). De forma geral, a criação de uma UC é uma das alternativas para conter a degradação causada pelo ser humano, e tem como principal objetivo a proteção da flora e fauna nos lugares mais ameaçados. As UC são regulamentadas pela Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Nº 9.985/2000).

A finalidade de uma UC é oportunizar a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais e enfatizar a preservação de solos, a manutenção hídrica e as condições climáticas. Essas questões causam impacto direto na agropecuária, essencialmente nas áreas adjacentes às unidades (ALHO, 2008; STRAPAZZON, 2015). As UC mantêm o ambiente estável. O Poder Público e a coletividade têm o compromisso de proteger e conservar para as presentes e futuras gerações. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelece procedimentos e normas para o princípio, inserção e administração das UC. A organização das UC em categorias permite organizar as conquistas para a sustentabilidade dos meios naturais, especialmente em áreas de expansão urbana. O plano de manejo é fundamental para assegurar que objetivos no zoneamento de uma UC sejam alcançados. As UC são áreas com aspectos naturais significativos, cuja função é proporcionar amostras consideráveis e ecologicamente

⁶ V - **preservação**: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais; ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

possíveis das diversas populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, defendendo o legado biológico (SNUC, 2000).

O SNUC é composto pelas UC federais, estaduais e municipais. As UC são divididas dois grupos: as Unidades de Proteção Integral⁷ e a Unidades de Uso Sustentável⁸. As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo a “preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais”. Por outro lado, as Unidades de Uso Sustentável têm objetivo de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (SNUC, 2000, p.06).

As Unidades de Proteção Integral são compostas pelas seguintes UC: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

Estação Ecológica - inclui propriedades privadas que contêm florestas com espécies nativas em seu interior. O objetivo de uma Estação Ecológica é preservação da natureza e a viabilização de estudos científicos, que precisam ser autorizados pelo órgão responsável pela unidade. O plano de manejo⁹ de uma Estação Ecológica destaca que é proibida a visita pública, exceto se houver objetivos educacionais (SNUC, 2000).

Reserva Biológica - área destinada à proteção da diversidade biológica, onde podem ser executadas ações para recuperação de ecossistemas modificados e para proteção e regeneração do equilíbrio natural, da diversidade biológica e dos procedimentos ecológicos naturais. Essas são áreas de posse e domínio público. Caso haja propriedades particulares em seu interior, elas serão desapropriadas quando da delimitação da área. Os estudos científicos também precisam ser autorizados pelo órgão responsável pela unidade. Mais uma vez, seu plano de manejo destaca que é proibida a visita pública, exceto para objetivos educacionais (SNUC, 2000).

⁷VI -**proteção integral**: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC). Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

⁸XI - **uso sustentável**: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

⁹XVII - **Plano de manejo**: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

Parque Nacional - áreas destinadas à preservação dos ecossistemas naturais de alta importância ecológica e beleza natural, incorporando atividades de lazer e educação ambiental direcionada às pesquisas científicas. Também são áreas posse e de domínio público. Caso haja propriedades particulares em seu interior, serão desapropriadas. Os estudos científicos também precisam ser autorizados pelo órgão responsável pela unidade. As visitas públicas podem ocorrer de acordo com o plano de manejo de cada unidade, que deve estabelecer regras próprias (SNUC, 2000).

Monumentos Naturais - áreas de grande beleza com o propósito de preservação sítios naturais raros. A vivência de domínio privado em seu interior é permitida, desde que sejam seguidos os objetivos estabelecidos no plano de manejo da unidade sobre uso da terra e seus recursos naturais. Caso não sejam seguidos os objetivos, a área deve ser desapropriada segundo a lei (SNUC). As visitas públicas ocorrem de acordo com o plano de manejo da unidade, que prevê regras (SNUC, 2000; STRAPAZZON, 2015).

Refúgio de Vida Silvestre - espaço natural que garante condições para a vivência e réplica de espécies de flora e da fauna residente ou migratória. Aqui, a existência de domínios privados é aceita, desde que sejam seguidos os objetivos da unidade no uso da terra e seus recursos naturais. Caso não sejam cumpridos os objetivos, a área deve ser desapropriada segundo a lei (SNUC). Os estudos científicos também precisam ser autorizados pelo órgão responsável da unidade, e pode haver restrições em seu regulamento. Inclusive, em seu plano de manejo, deve estar destacado que a visita pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas. As abordagens contidas no plano de manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (SNUC, 2000) devem ser objeto de reflexão profunda, que será feita no próximo subitem.

Em contrapartida, as Unidades de Uso Sustentável são: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Área de Proteção Ambiental - representa 53% da área preservada pelas UC. O objetivo de uma Área de Proteção Ambiental (APA) é proteger a diversidade biológica, incluindo suas características abióticas e bióticas, e garantir a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Seu território pode incluir terras públicas e privadas, com restrições e normas para as propriedades particulares que se mantêm na área. Normas e restrições a visitas e estudos científicos nas propriedades privadas ficam a critério dos proprietários. Mas, nas áreas públicas, a responsabilidade é da administração segundo seu plano de manejo (SNUC, 2000).

Área de Relevante Interesse Ecológico - tem extensão territorial pequena, com ou sem ocupação humana. O objetivo aqui é manter os ecossistemas naturais de interesse regional ou local, incluindo propriedades públicas e privadas.

Floresta Nacional - área florestal de espécies nativas para uso sustentável dos recursos florestais e para o estudo científico. Suas áreas são de domínio público. Caso haja áreas particulares em seus limites, devem ser desapropriadas. As visitas públicas são permitidas de acordo com o plano de manejo da unidade, bem com as regras previstas. O estudo científico é permitido e incentivado, mas somente com autorização da unidade (SNUC, 2000).

Reserva Extrativista - áreas naturais, cujo sustento se fundamenta no extrativismo¹⁰, que têm por propósito a proteção à vida e à cultura tradicional e que proporciona o uso sustentável dos recursos naturais. Essas reservas são públicas concedidas a populações extrativistas tradicionais. Visitações e estudo científico são permitidos, mas sujeitos às normas e restrições de acordo com o plano de manejo. A caça e a exploração de recursos minerais são proibidas, mas o comércio madeireiro pode ser aprovado se tiver bases sustentáveis, de acordo com seu plano de manejo (SNUC, 2000).

Reserva de Fauna - áreas com espécies nativas, tanto terrestres quanto aquáticas, onde estudos e pesquisas sobre o manejo e a economia sustentável dos meios faunísticos são incentivados. Suas áreas são domínio público, caso haja propriedades privadas em seus limites, devem ser desapropriadas. As visitas públicas ocorrem de acordo com o plano de manejo da unidade.

Reserva de Desenvolvimento Sustentável - áreas naturais que abrigam populações tradicionais, que se baseiam em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, e que são essenciais na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Seu objetivo é preservar a natureza e garantir condições necessárias para a reprodução e a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais. A utilização dessas áreas pelas populações tradicionais é regulamentada por lei específica (SNUC). Suas áreas são de domínio público, mas podem haver propriedades particulares em seus limites. Caso necessário, elas podem ser desapropriadas. Seus planos de manejo, podem permitir visitações públicas e incentivar o estudo científico (SNUC, 2000).

Reserva Particular do Patrimônio Natural - espaço privado que colabora para proteger a biodiversidade com base na disposição do proprietário. Somente será permitido o estudo

¹⁰XII - **extrativismo**: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) ICMBIO. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

científico, a visitação com propósito turístico, recreativo e educacional (STRAPAZZON, 2015; SNUC, 2000).

De forma geral, as UC devem criadas a partir de estudos técnicos e de consulta pública. Cada uma teve ter seu plano de manejo, o qual “deve abranger o território da unidade de conservação e sua zona de amortecimento¹¹, corredores ecológicos¹², medidas para promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas” (SNUC, 2000, p.13).

2.5 REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DOS CAMPOS DE PALMAS - PARANÁ

O propósito da categoria do Refúgio de Vida Silvestre é a conservação das áreas naturais através da oferta de condições para subsistência e reprodução de espécies da flora e fauna local, migratória e residente. O Refúgio pode ser constituído por áreas privadas, desde que o uso da terra pelos proprietários esteja acordo com os fundamentos da unidade. Se houver desacordo, conforme o Art.13 da lei SNUC, a área deve ser desapropriada. No Brasil, foram verificados 29 refúgios de vida silvestre, sendo que 19 compreendem o bioma Mata Atlântica (SNUC, 2000; STCP, 2013; STRAPAZZON, 2015). A visitação pública está submetida às condições e limitações estabelecidas pelo plano de manejo da unidade, uma vez que as normas são de responsabilidade da administração da UC, segundo o regulamento próprio. As pesquisas científicas precisam de autorização antecipada do órgão responsável e estão submetidas a restrições, conforme regulamento (STCP, 2013). A categoria Refúgio de Vida Silvestre teve influência dos National Wildlife Refugees americanos, cujo propósito é preservar a riqueza de vida selvagem, principalmente em espécies ameaçadas, ampliando a EA (RODRIGUES, 2005; STRAPAZZON, 2015).

O Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (RVSCP) foi criado em uma área de campos naturais dos Campos de Palmas ocupada em 1839 por Pedro Siqueira Cortes e José Ferreira dos Santos. Os caminhos das suas tropas passavam pelos Campos de Palmas, que eram usados para as invernadas. As áreas do que hoje é o RVSCP, eram usadas por determinado

¹¹ XVIII - **zona de amortecimento**: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC). Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

¹² XIX - **corredores ecológicos**: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

período pelas tropas, que pagavam a estadia aos fazendeiros locais. O nome Palmas foi escolhido em homenagem ao presidente Conde de Palma, enquanto o nome Campos de Palmas foi atribuído em homenagem ao major Atanagildo Pinto Martins, que ordenou a expedição da Conquista dos Campos de Guarapuava, de 1817 a 1819 (STCP, 2013; STRAPAZZON, 2015).

O RVSCP é uma unidade de proteção integral criada pelo Decreto Federal de 03 de abril de 2006, compreendendo uma área de 16.582 hectares, no município de Palmas (90,8%) e General Carneiro (9,2%), ambos no estado do Paraná). Sua área de amortecimento atinge 500 metros e segue adentro do estado de Santa Catarina, notadamente no município de Água Doce. Estes três municípios têm porte médio. Palmas é o maior deles (APREMAVI, 2012; STRAPASSON, 2015). A região é fria, com temperatura média anual de 15° a 16° C, clima temperado, chuvoso e relativamente quente. Todas as estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) são úmidas e tem precipitação entre 1.800 a 2.000 mm (SIMEPAR, 2012; STCP, 2013). O RVSCP localiza-se na bacia hidrográfica do rio Iguaçu, que é o maior rio totalmente inserido no Paraná e possui três sub-bacias hidrográficas: a bacia do rio Chopim, que corresponde a 81,4% da área da UC; a bacia do rio Jangada, que abrange 5,2%; e a bacia do rio Iratim, que compreende 13,4% do RVSCP. Esses três rios desaguam na margem do rio Iguaçu, incluindo campos naturais com banhados no RVSCP (STCP, 2013). A vegetação do RVSCP é classificada como:

A vegetação do Refúgio foi incluída na zona fitoecológica savana gramíneo-lenhosa e estabelecida como uma formação campestre com plantas lenhosas anãs, sem cobertura arbórea a não serem as porções das florestas-de-galeria, existentes nos vales (STCP, p.317, 2013).

Além disso, a fauna da região está localizada em um centro de endemismo. Na avifauna, destaca-se a espécie *Anthus nattereri* (caminheiro-grande), de ambiente campestre, além de outras que habitam as florestas. Há registradas 208 espécies de aves registradas dentro ou no entorno da área da unidade, entre essas estão 20 ordens e 52 famílias de aves, sendo 23 famílias pertinentes à ordem Passeriformes. As famílias com maior diversidade de riqueza são Tyrannidae com 30 espécies, Emberizidae com 13 espécies, Accipitridae, Furnariidae e Thraupidae com 12 espécies e Picidae com 7 espécies.

Entre a herpetofauna, há espécies importantes, como a *Bothrops cotiara* (serpentes), entre outras. Há mais 24 espécies da herpetofauna, incluindo 16 espécies de anfíbios, representados por cinco famílias. Entre as 83 espécies de répteis, estão seis espécies de serpentes, uma quelônio da família Chelidae e um lagarto da família Teiidae (STCP, 2013).

Os macroinvertebrados com maior número são: Insecta, com 59 *taxa*, Mollusca, com 5 *taxa*, Crustacea, com 2 *taxa* e Oligochaeta, com 2 *taxa*. Em Insecta, a ordem com maior variedade foi Coleoptera, com 13 *taxa* (STCP, 2013). Por outro lado, a mastofauna registrada foi de 71,9%. As ordens Rodentia (roedores) e Carnivora (carnívoros) são as predominantes no RVSCP, com uma diversidade de 15 espécies cada, seguidas da ordem Chiroptera (morcegos), com 10 espécies (STCP, 2013). Os campos abrigam uma alta biodiversidade de espécies flora e fauna e algumas espécies de animais ameaçadas de extinção, como o puma, a noivinha-de-rabo-preto e a veste-amarela (APREMAVI, 2012; STRAPASSON, 2015).

Em especial, há presença local de espécies raras e ameaçadas, por exemplo:

O pinheiro brasileiro *Araucaria angustifolia*, da imbuia ;*Ocotea porosa* e do xaxim *Dicksonia sellowiana* dentre a vegetação; da jaguatirica *Leopardus pardalis*, do gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus*, do lobo-guará *Chrysocyon brachiurus*, do bugio *Alouatta clamitans* e da lontra *Lontra longicaudis* dentre os mamíferos; do papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea*, do curiango-do-banhado *Hydropsalis anomala*, do grimpelinho *Leptasthenura striolata* e do caboclinho-de-barriga-vermelha *Sporophila hypoxantha* dentre as aves e da serpente *Bothrops cotiara* dentre os répteis, além das espécies anteriormente citadas e de diversas outras com ocorrência potencial consiste no principal indicativo da relevância da área sob o enfoque conservacionista (STCP, 2013, p.195).

A alta diversidade de elementos da paisagem na área do RVSCP, “vai desde áreas campestres até sistemas florestais na forma de capões, sobre serras e/ou margeando cursos d’água encachoeirados” (STCP, 2013, p.195). Isto confere grande significância ao RVSCP por possibilitar o desenvolvimento de projetos de educação e uso público. Essas atividades educativas poderão ser realizadas em diversos níveis do ensino, nos quais será possível o “reconhecimento da variedade de elementos da paisagem que ocorre no domínio das florestas com araucárias e campos associados” (STCP, 2013, p.195). A paisagem também poderá ser reconhecida através de trilhas nas visitas técnica de campo.

No que se refere ao ponto de vista dos proprietários, eles se dizem os mais afetados pela fundação da UC devido:

Ao empobrecimento e a desvalorização das propriedades, diminuição da renda; região imprópria para o Refúgio; impacto psicológico; abandono do poder público, aumento do custo de produção com taxas; falta esclarecimento dos envolvidos; restrições no uso da propriedade, arbitrariedade na criação da unidade (STCP, 2013, p.72).

Por outro lado, também afirmam que um dos pontos positivos relacionados ao RVSCP é:

A isenção dos tributos e contribuição da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil e do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural; apenas a preservação que herdamos dos nossos ancestrais; opinião dos proprietários no Plano de Manejo, conservação, fiscalização efetiva e atuante (STCP, 2013, p. 72).

De acordo com STCP (2013), os aspectos futuros que os proprietários gostariam do RVSCP são:

O respeito pela nossa tradição e cultura; manter formas de produção; manter as atividades já existentes; reconhecimento; incentivo do governo para investimentos em turismo dentro do refúgio; permitir o cultivo de outras culturas além de grãos; pleitear o pagamento aos proprietários pela preservação dos mananciais - Chopim; ICMS Ecológico aplicado dentro do Refúgio, estradas e vias; instalação de usinas eólicas; abertura de 20% das áreas ainda sem abertura; queima de campo; liberação de transgênico; preservação, produtividade, manejo, tecnologia na pecuária e na agricultura; empobrecimento das propriedades (STCP, 2013, p.72).

Ao mesmo tempo, o exercício da pecuária pode ser considerado uma ameaça ao habitat e aos microhabitat, tanto nas áreas florestais, quanto nas formações campestres. Independente da área, as principais causas de degradação estão relacionadas com o peso corporal do gado e sua alimentação. As espécies florestais que residem nos sub-bosques estão entre os grupos mais frágeis, essencialmente as que são territoriais (STCP, 2013). Outro fator de pressão é a monocultura de *Pinus* spp. Poucas espécies de animais usam estas áreas como habitat, tampouco conseguem se reproduzir, exceto as espécies de pombas e o tico-tico. Um terceiro fator de pressão são as unidades de geração de energia eólica que existem dentro do RVSCP. Existem projetos de inserir outras unidades de geração de energia dentro RVSCP, porém esses projetos, até o momento, não foram aprovados. A utilização da energia eólica tem grandes benefícios, porém, existem registros de impactos ambientais negativos, como a colisão das aves e morcegos (MARTIN, 2011; STCP, 2013). Outra fonte de impacto negativo sobre as espécies do RVSCP, é o tráfego de veículos na rodovia, que atinge mais os mamíferos de médio porte, mas também aves e os répteis, principalmente na época reprodutiva. O RVSCP não possuiu estrutura para atender às necessidades essenciais para a fiscalização da área da unidade de conservação. Como existe somente um servidor para esta função, esta ação precisa do auxílio de servidores das outras unidades de conservação (STCP, 2013). Por outro lado, a caça de animais silvestres para alimentação é considerada um aspecto cultural na região. Os animais abatidos são mamíferos herbívoros, como veados, tatus, pacas, além de aves, como jacus e marrecas.

O RVSCP dispõe de alguns meios de divulgação, como o site do ICMBio, panfletos, um blog próprio da unidade, além de entrevistas em programas de rádio na localidade, essas ações tem a Educação Ambiental como objetivo. O Conselho Consultivo do Refúgio foi constituído em 23/05/2011, pela Portaria nº 36 no Diário Oficial da União. Recentemente, está em exercício a Câmara Técnica de Uso do Fogo. As principais práticas econômicas exercidas no RVSCP são o pastoreio, erva-mate, o cultivo de grãos e a silvicultura.

O Plano de Manejo do RVSCP é o primeiro no Brasil a ser executado com recursos de conversão de multas aplicadas pelo IBAMA em alguns proprietários de áreas no interior da UC.

O RVSCP também possuiu uma importância econômica. Na medida em que sua área é usada pelos proprietários para subsistência por meio atividades que, embora tenham produzido alguma alteração nos padrões naturais regionais, ainda possibilitaram a preservação da maior parte das feições típicas dos campos e de sua biodiversidade (STCP, 2013).

Portanto, o RVSCP demonstra uma importância significativa em cinco aspectos de avaliação: conservacionista, científico, educacional, recreativo e econômico. Estes aspectos vêm ao encontro do documento “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos” (STCP, 2013, p.195) e, especificamente, no que está determinado pela lei do SNUC para unidades de conservação na categoria de manejo. Desta maneira, em se tratando de uma unidade de conservação sobre áreas particulares, “sua significância se conclui como positiva pelas possibilidades de gestão compartilhada do território entre os proprietários com o poder público” (STCP, 2013, p.195).

O próximo capítulo discorrerá sobre a caracterização e contexto desta investigação, ou seja: identificação da sua natureza, local de realização, sujeitos envolvidos, objetos de pesquisa e instrumentos de obtenção de dados serão utilizados.

3. PERCURSOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Considerando os objetivos do trabalho, optamos por uma abordagem metodológica qualitativa aplicada a procura de conhecimentos que possam ser dirigidos para a solução dos problemas locais. Esta pesquisa também é um Estudo de Campo, pois, é exploratória e bibliográfica, conforme podemos observar na descrição em Gil (2008),

O Estudo de Campo investiga o aprofundamento de uma realidade específica. É principalmente realizada por meio da observação direta das práticas do grupo em análise e de entrevistas com informantes para adquirir as explicações e interpretações do que acontece naquela realidade (GIL, 2008, p.57).

Nós buscamos melhorar a relação dos estudantes locais com as UC e relacionar os conteúdos de a Ciência com a realidade do RVSCP. Também, nós desenvolvemos de um material didático visando a união de Ciências e UC através de uma visita técnica ao RVSCP.

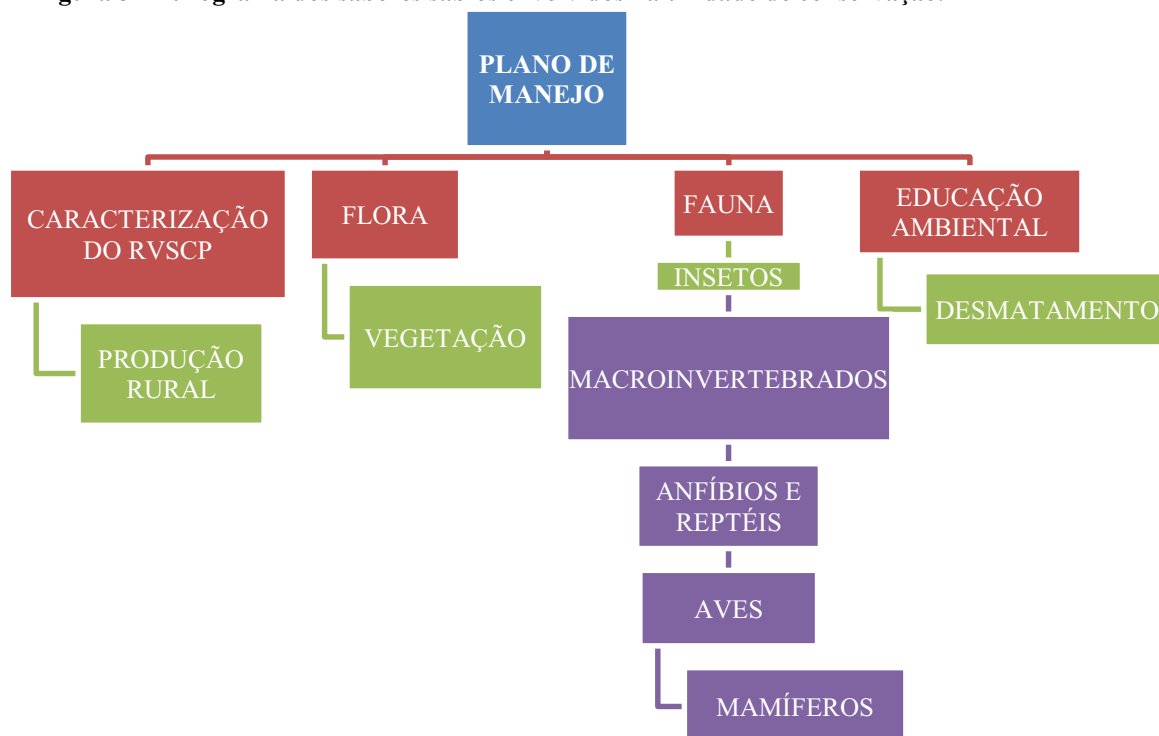
3.2 MATRIZ INVESTIGATIVA

Utilizamos o plano de manejo¹³ da UC para pontuar os saberes sábios passíveis de Transposição Didática que, para tanto, devem ter uma ligação com o que os estudantes do ensino fundamental aprendem nas aulas de Ciências. Nós consideramos também, como os futuros professores desenvolveriam essa Transposição Didática após a visita técnica no RVSCP.

Assim, elaboramos um fluxograma dos saberes envolvidos no RVSCP (Figura 3). Os elementos pontuados no fluxograma retratam um estudo aprofundado sobre a biodiversidade descrita no plano de manejo do RVSCP. A pesquisa realizada no RVSCP foi autorizada pelo SISBIO.

¹³ Nessa perspectiva, o plano de manejo é um registro técnico que determina o zoneamento e as regras que devem reger o uso da área e o manejo do patrimônio natural, até mesmo a inserção das estruturas físicas essenciais para a gestão (STCP,2013).

Figura 5- Fluxograma dos saberes sábios envolvidos na unidade de conservação.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

O plano de manejo do RVSCP possibilitou elencar componentes do ensino-aprendizagem em Ciências inseridos no processo escolar. Com isso, selecionamos os conteúdos escolares abordados nas aulas de Ciências para responder à seguinte problemática: **Como a construção coletiva de material pedagógico, voltada a uma unidade de conservação, colabora para a aprendizagem de professores de Ciências em formação?**

Fundamentos nesta questão, desenvolvemos uma matriz dialógico-problematizadora, que funcionou como um guia de pesquisa, auxiliando em vários momentos do desenvolvimento da visita técnica. A matriz foi composta por um quadro de 16 questões elaboradas a partir da definição de quatro aspectos fundamentais ao tema do estudo (Quadro 1). Para criar a matriz, utilizamos quatro colunas e quatro linhas (segundo metodologia de Kemmis e McTaggart, 1998), em que A, B, C e D nominam as colunas, e 1, 2, 3 e 4 marcas as linhas. Linhas e colunas podem ser cruzadas entre si marcando células como de A1 até D4. Inserimos perguntas norteadoras em cada célula da matriz. Em seguida preenchemos cada célula do A1 até A4; B1 até B4; C1 até C4 e D1 até D4 com questões de investigação, construindo, deste modo, a matriz de análise. Desta forma, durante o desenvolvimento das questões, as colunas são relacionadas entre si da seguinte maneira: Ax1= [A1]; Bx1 = [B1]; Cx1 = [C1]; assim por diante.

Quadro 1- Matriz dialógica problematizadora.

	[A] ESTUDANTES	[B] ESPAÇO NÃO FORMAL	[C] CONSTRUÇÃO COLETIVA DE MATERIAL DIDÁTICO	[D] ENSINO DE CIÊNCIAS
[1] ESTUDANTES	[A1] Como estudantes de curso de Licenciatura em CN podem contribuir para uma investigação entre espaço não formal e os conteúdos relacionados à UC no ensino de ciências?	[B1] Quais são as contribuições da proposta pedagógica para investigação da relação ser humano x natureza em espaço não formal para os estudantes?	[C1] Quais as potencialidades do processo de construção coletiva de material didático numa abordagem sistêmica do ensino de ciências para os estudantes?	[D1] O conhecimento ministrado na disciplina de Fundamentos de Ecologia é suficiente para os estudantes conseguirem caracterizar o ecossistema pela sua vegetação?
[2] ESPAÇO NÃO FORMAL	[A2] quais os indicadores de aprendizagem dos estudantes utilizando o espaço não formal numa abordagem sistêmica e utilizando a Unidade de Conservação?	[B2] A biologia de campo sendo utilizada como espaço não formal contribui para o ensino e aprendizagem efetivos em uma perspectiva de abordagem sistêmica de situações cotidianas?	[C2] Como a construção coletiva de material didático pode mediar situações e fenômenos presentes no espaço não formal?	[D2] A abordagem de situações e conceitos de Ciências e preservação ensinados no ensino de ciência pode ser relacionada no espaço não formal?
[3] CONSTRUÇÃO COLETIVA DE MATERIAL DIDÁTICO	[A3] como os estudantes encaram o processo de construção de material didático no ensino de Ciências numa abordagem sistêmica?	[B3] Como o espaço não formal proporciona e incentiva a criação de materiais didáticos numa percepção ambiental?	[C3] quais as evidências que o processo de construção coletiva de material didático apresenta para a investigação do ensino e aprendizado de conteúdos relacionados a uma Unidade de Conservação?	[D3] A construção coletiva de material didático pode transformar as aulas na perspectiva dialógica-problematizadora no ensino de ciências?
[4] ENSINO DE CIÊNCIAS	[A4] como os estudantes podem sentir-se desafiados mediante situações e fenômenos presentes no seu cotidiano, dentro das aulas de Ciências numa abordagem sistêmica?	[B4] O espaço não formal potencializa as discussões sobre Percepção Ambiental e preservação nos conteúdos presentes no ensino de Ciências?	[C4] Material didático construído coletivamente a partir de saídas de campo em UC pode trazer quais contribuições ao ensino de Ciências?	[D4] O ensino de ciências pode ser aproximado de uma abordagem sistêmica por meio de práticas de campo que relacionem e problematizem os conteúdos presentes no currículo?

Fonte: Autoria Própria, 2019.

Através dessa matriz, o investigador pode entender as relações entre estudantes, espaço não formal, construção de material didático e ensino de Ciências de maneira mais abrangente e complexa. Portanto, analisamos esses elementos para estabelecer relações entre eles, para nos guiarem dentro da prática escolar.

As questões contidas na matriz foram voltadas a examinar e discutir os seguintes temas:

Estudantes: Estudantes do Ensino Fundamental II e Estudantes das disciplinas de Fundamentos de Ecologia.

Espaço não formal: A biologia de campo como espaço não formal para o ensino e aprendizagem em uma abordagem sistêmica de situações cotidianas.

Construção Coletiva de Material Didático: As evidências que o processo de construção coletiva de material didático apresenta para a investigação do ensino e aprendizado de conteúdos relacionados a uma Unidade de Conservação.

Ensino de Ciências: O ensino de ciências sob uma abordagem sistêmica por meio de práticas de campo que relacionam e problematizam os conteúdos presentes no currículo escolar. Conseqüentemente, cada relação entre estudantes, espaço não formal, construção coletiva de material didático e ensino de ciências requisita a formulação de uma questão. Essas relações estão fundamentadas no tema que escolhemos.

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Para a realização da pesquisa, nossa amostra foi composta por 10 futuros professores de Ciências, todos estudantes da disciplina de Fundamentos de Ecologia do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. A amostragem ocorreu por cerca de um mês. Estes futuros professores de Ciências foram escolhidos por já terem ou estarem em contato com os conteúdos de ensino que foram abordados no decorrer dessa pesquisa.

3.4 A COLETA DE DADOS

Os dados coletados para esta pesquisa têm natureza qualitativa. Nós usamos um questionário e registros fotográficos de uma visita técnica ao RVSCP como instrumentos para a coleta de dados. O mesmo questionário foi aplicado duas vezes. A primeira aplicação do questionário ocorreu antes da visita, durante a aula de Fundamentação de Ecologia, e a segunda aplicação foi feita após a visita técnica ao RVSCP. Nós nos preocupamos também com aspectos éticos da participação dos estudantes na pesquisa. Os estudantes assinaram um termo de consentimento que detalhava informações sobre a pesquisa e a participação dos mesmos.

O primeiro questionário teve o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes da disciplina de Fundamentos de Ecologia. Por outro lado, o segundo, serviu para verificar se houve efeito da visita técnica na aprendizagem, conforme a relação da sequência didática proposta com as respostas dos estudantes. As questões desta pesquisa foram elaboradas a partir da matriz dialógica problematizadora (Quadro 1). O questionário foi composto de nove perguntas abertas e fechadas

3.5 ETAPAS DE TRABALHO

3.5.1 Etapa 1

Na primeira etapa do trabalho, encaminhamos o plano de manejo do RVSCP aos estudantes. Aqui, o intuito levar as informações sobre a UC ao estudante e dar uma ideia inicial dos conteúdos de Ciências que poderiam ser identificados nesses ambientes. Esta etapa serviu como base para a produção do livro didático. A participação de membros do ICMBIO, professores do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) nesta etapa foi essencial, visto que todos já possuíam vínculo de pesquisas no RVSCP e contribuíram com a produção de um capítulo sobre o RVSCP.

3.5.2 Etapa 2

A segunda etapa foi caracterizada pela produção de um texto de cinco a oito páginas, incluindo fotos, imagens e cinco leituras complementares sobre um conteúdo escolhido por cada grupo de estudantes, de acordo com o que é abordado nas aulas de Ciências do ensino Fundamental. Assim, iniciamos a construção do livro sobre o RVSCP.

3.5.3 Etapa 3

A terceira etapa da pesquisa foi definida pela visita técnica ao RVSCP. Esta etapa possibilitou a interação com o meio, a vivência os estudos realizados na prática. Durante a visita, os estudantes tiveram um momento de discussão e esclarecimento sobre os assuntos relacionados ao RVSCP e à construção do livro.

3.5.4 Etapa 4

Como último momento da pesquisa, temos a etapa 4, na qual os estudantes e demais participantes enviaram seu esboço do capítulo do livro que construíram. Em seguida, foram reencaminhadas as instruções necessárias para aperfeiçoamento dos capítulos produzidos. O tópico Visão Geral dos Conteúdos de Ciências, que abrange os capítulos que os estudantes produziram, foi ilustrado com desenhos das espécies do RVSCP escolhidas pelos mesmos.

Essa etapa também contemplou a correção do livro, bem como formatação e ilustração das espécies chaves de cada capítulo.

3.6 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE VISITA TÉCNICA

Nós optamos pelo RVSCP devido à sua proximidade com a Ciência e pelo caráter científico de seu plano de manejo, característica que foi extremamente importante assegurar o acesso ao conhecimento científico aos estudantes do nosso estudo. Além disso, o plano de manejo, que representa todo o contexto ambiental, socioeconômico, histórico e cultural do local, oportunizou inúmeras possibilidades de abordar conteúdos de Ciências e fazer uma ponte com outras disciplinas. A visita técnica ao RVSCP proporcionou aos estudantes também um momento de troca de experiência.

3.6.1 Etapa 1: Primeiro dia de visita técnica ao RVSCP

No primeiro dia, visitamos a sede do RVSCP no centro da cidade de Palmas-PR, onde fomos recepcionados pelo chefe da UC e pelo chefe da UC Mata Preta, uma Estação Ecológica da região. Primeiramente, eles explicaram que a sede é dividida com mais duas unidades de conservação, a Estação Ecológica Mata Preta de proteção integral, que se localiza no oeste de Santa Catarina, no município de Abelardo Luz, e o Parque Nacional (Parna) das Araucárias, nos municípios de Ponte Serrada e Passos Maia, também em Santa Catarina. Depois, os chefes explicaram o funcionamento administrativo do RVSCP (Fotografia 2).

Fotografia 1- Chefe da unidade explicando para os estudantes a localização do RVSCP.



Fonte: Autoria própria (2017).

Após esse momento, nos dirigimos para o RVSCP, onde os estudantes conhecer a região da UC (Fotografia 3). Nós percorremos algumas trilhas, que proporcionaram a observação de algumas espécies de anfíbio, aves, e principalmente, algumas árvores conhecidas pelos estudantes, como a araucária.

Fotografia 2- Chefe da unidade explicando para os estudantes sobre os aspectos do RVSCP.



Fonte: Autoria própria (2017).

Em seguida, os estudantes visitaram uma das propriedades dentro do RVSCP (Fotografia 4), cujo dono mostrou como funciona seu trabalho e explicou um pouco das dificuldades e benefícios de viver ali.

Fotografia 5- Visita a propriedade dentro do RVSCP.



Fonte: Autoria própria (2017).

3.6.2 Etapa 2: Segundo dia de visita técnica ao RVSCP

No segundo dia, os estudantes finalizaram a visita técnica conhecendo o entorno da UC para observar as cachoeiras e outras belezas (Fotografia 5).

Fotografia 4- Visita a cachoeira no RVSCP.



Fonte: Autoria própria (2017).

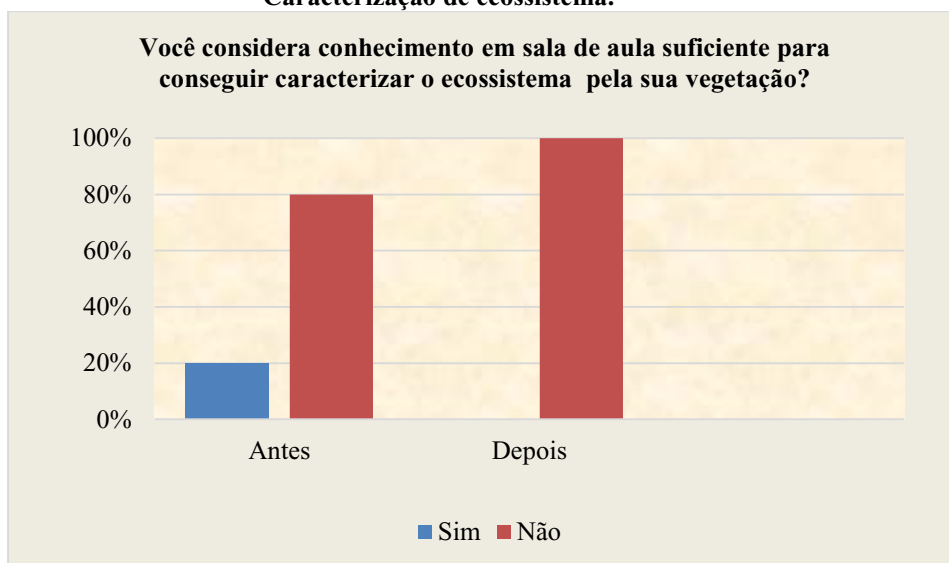
Enfim, a visita técnica proporcionou momentos de esclarecimentos, conquistas de conhecimentos, e reflexões sobre a importância da UC. Os estudantes aprenderam como as atividades de gestão da unidade do RVSCP são desenvolvidas, além de conhecerem vários atrativos turísticos da UC. Para o chefe do RVSCP (comunicação pessoal, 2017), “é sempre uma grande satisfação receber estudantes na UC para poder mostrar a importância do ambiente protegido e conservado para pessoas que em breve estarão entrando no mercado de trabalho e influenciando outras pessoas”.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nós elaboramos gráficos para analisar e compreender os resultados obtidos. Nós aplicamos dez questionários divididos nos seguintes tópicos: interação e conhecimento e espaço não formal, natureza e aprendizagem e observação e registro. Esse mesmo questionário foi aplicado duas vezes, a primeira com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. As mesmas perguntas foram aplicadas posteriormente à visita na ao RVSCP para avaliar o efeito da experiência vivenciada pelos estudantes.

Os dois gráficos (1 e 2) se referem as perguntas levantadas nas células [A2], [D1] e [B1] células. Nós questionamos os estudantes sobre a interação do conhecimento e espaço não formal. Perguntamos se eles consideram que o conhecimento da sala de aula é suficiente para conseguir caracterizar um ecossistema pela sua vegetação (Gráfico 1) e também se homem a tem consciência do seu papel na destruição da natureza (Gráfico 2). O Gráfico 1 mostra que, antes da visita ao RVSCP, cerca de 80% dos estudantes consideraram que o conhecimento da sala de aula não é suficiente para conseguir caracterizar um ecossistema pela sua vegetação. Depois, 100% dos estudantes responderam que não é suficiente. Conforme os estudantes respondiam os questionários, nós solicitávamos a eles que justificassem suas respostas. Isto evidenciou que os estudantes não conseguiam caracterizar a vegetação do RVSCP, que é formada por gramíneas e outras herbáceas, principalmente espécies das famílias *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae* e *Fabaceae*, que formam o campo natural ali (CARVALHO, 2006). Também observamos que todos os estudantes nunca tinham estado em uma UC de bioma de Campos. Então, reforçamos a necessidade de repensar o preparo das aulas quanto à redação, organização e contextualização.

Gráfico 1- Respostas dos estudantes quanto a interação de conhecimento e espaço não formal - Caracterização de ecossistema.



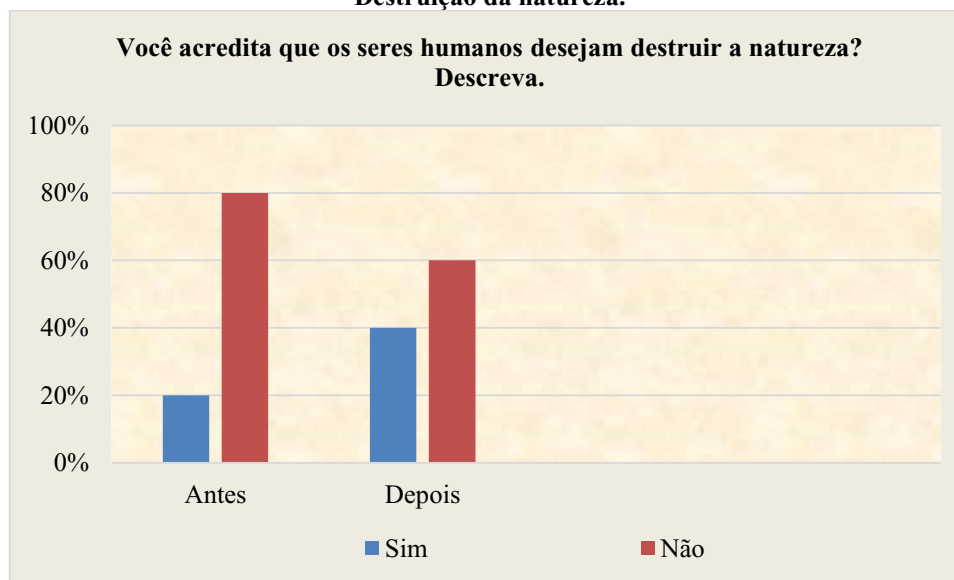
Fonte: Autoria própria, 2019.

Segundo o plano de manejo da unidade, a diversidade de elementos da paisagem que ocorrem no RVSCP, são:

Áreas campestres até sistemas florestais na forma de capões, sobre serras e/ou margeando cursos d'água encachoeirados, apresenta uma grande significância à unidade de conservação por permitir o desenvolvimento de projetos de educação e uso público. O desenvolvimento de atividades educativas poderá ser verificado em diferentes níveis, desde o fundamental até o superior, no qual será possível o reconhecimento de toda a variedade de elementos da paisagem que ocorre no domínio das florestas com araucárias e campos associados (STCP, 2013, P.196).

Na segunda pergunta (Gráfico 2), antes da visita ao RVSCP, 80% dos estudantes acreditavam que o ser humano não quer destruir a natureza, mas que ocorre por falta de informação. Após a visita técnica, cerca de 60% afirmaram que o ser humano não quer destruir a natureza. De acordo com o plano de manejo, os impactos ambientais no RVSCP provêm das atividades desenvolvidas nas áreas do interior e do entorno do UC, como uso de defensivos agrícolas, o avanço da agricultura nas regiões de campos e a plantação de pinus, que vem comprometendo a qualidade da biodiversidade (STCP, 2013).

Gráfico 3 – Respostas dos estudantes quanto a interação de conhecimento e espaço não formal - Destruição da natureza.



Fonte: Autoria própria, 2019.

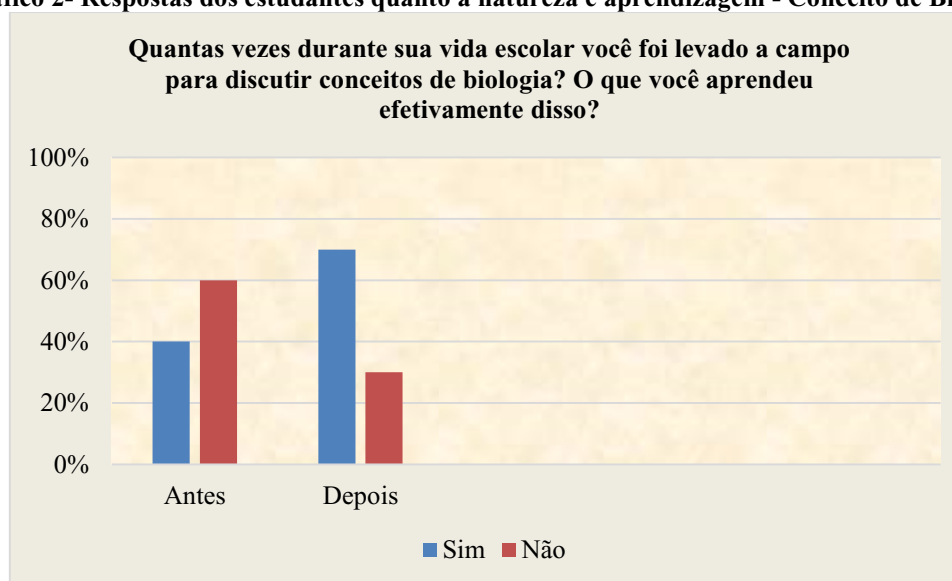
Esses resultados enfatizam a importância da EA na formação do indivíduo, e que a educação ambiental deve ser integrada, contínua e permanente (BRASIL, 1999). Cerca de 40% dos estudantes afirmaram, após a visita técnica, que o ser humano só visa o lucro e os seus interesses econômicos, destruindo de forma direta ou indiretamente o planeta. Quando verificamos o plano de manejo o RVSCP, nos deparamos com a sua importância econômica, pois, sua área é usada pelos proprietários para subsistência por atividades que, embora alteremos padrões naturais regionais, possibilitam a preservação da maior parte das feições e biodiversidade típicas dos campos (STCP, 2013).

Outra questão de suma importância levantada no plano de manejo, é a falta de estrutura básica para a fiscalização da área do RVSCP. Como existe somente um servidor para esta função, a fiscalização precisa do auxílio de servidores de outras UC (STCP, 2013). Entendemos os próprios proprietários podem degradar o ambiente, já que a fiscalização é precária, pois não é contínua e nem realiza controle de dados para detectar impactos fora os mencionados no plano de manejo.

Os gráficos a seguir correspondem ao tópico sobre natureza e aprendizagem. Isto corresponde à células [D2] da matriz. Os estudantes foram questionados quanto ao período de sua vida escolar. Nós perguntamos se eles foram levados a campo para discutir conceitos de

biologia e o que aprenderam efetivamente nisso (Gráfico 3). Cerca de 40% dos estudantes tiveram esse tipo de experiência, que permite interdisciplinaridade com os conteúdos estudados em sala de aula. Mas, 60% dos estudantes não tiveram nenhuma experiência na escola, o que demonstra um problema quanto à transição do saber-ensinar para o saber ensinado. A aplicação prática do conhecimento teórico através da observação do meio e a interdisciplinaridade dos conteúdos estudados, é uma ótima ferramenta para a transferência do conhecimento.

Gráfico 2- Respostas dos estudantes quanto a natureza e aprendizagem - Conceito de Biologia



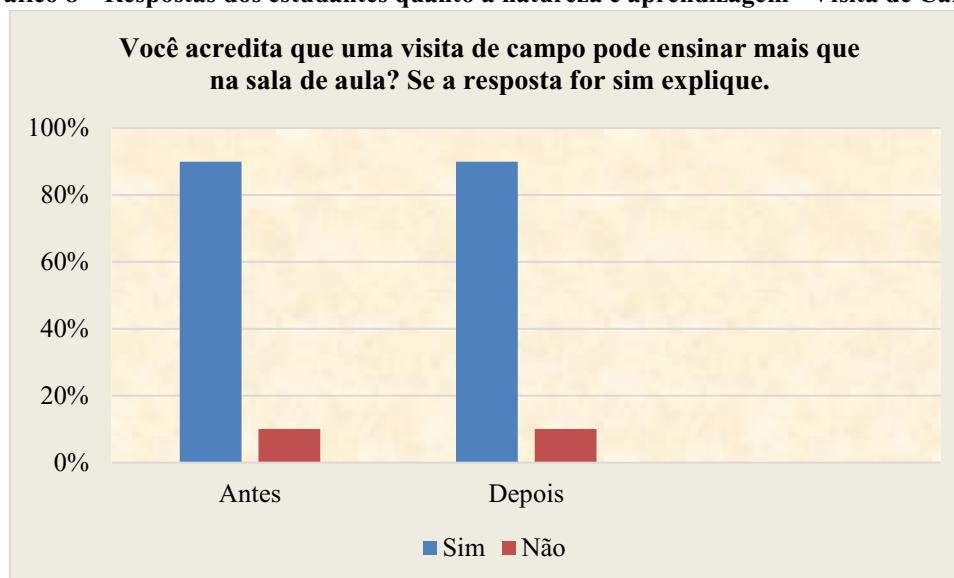
Fonte: Autoria Própria, 2019.

Após aplicação dos questionários, 70% dos estudantes confirmaram que só tiveram contato com uma visita técnica na universidade, onde foram abordados conceitos de várias áreas da biologia, como da ecologia, zoologia, o que levou à compreensão de como um ecossistema funciona.

O próximo gráfico corresponde à célula [B2] da matriz. Perguntamos aos estudantes se eles acreditavam que uma visita a campo pode ensinar mais que uma sala de aula (Gráfico 4). Tanto antes, quanto depois da visita ao RVSCP, cerca de 90% afirmaram que sim, pois, a visualização e o contato podem proporcionar mais aprendizado e assimilações da aula teórica. O Gráfico 4 também mostra que 10% dos estudantes relataram que a necessidade da teoria. O “Professor é instrumento de divulgação do saber, ensinando e perpetuando a transmissão dos saberes” (NEVES, K. C. R. BARROS, R. M. O, 2011, p.113). O planejamento das aulas por meio da Transposição Didática oportuniza uma fundamentação teórica para uma prática pedagógica mais questionadora. De acordo com um estudante, a “visita foi muito válida porque

foi possível estudar na prática diversos assuntos que foram abordados durante aulas teóricas, e a visita também proporcionou uma reflexão profunda sobre a importância de conservar os ambientes naturais”.

Gráfico 8 - Respostas dos estudantes quanto a natureza e aprendizagem - Visita de Campo.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Assim, a EA contribui para ações de preservação, conscientização e sensibilização. Esse procedimento precisa contemplar conteúdos, conhecimento e promover a formação dos indivíduos, gerando novas maneiras de pensar, de ser, de compreender a si mesmo e ao planeta em que vive. (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

Os próximos gráficos correspondem às células [D4] e [C1] da matriz. Quando perguntamos para os estudantes se eles levariam seus alunos em uma visita de técnica, 100% afirmaram que sim (Gráfico 5), antes e depois da visita ao RVSCP. Todos eles tiveram a consciência que é possível aprender por uma visita técnica e muitos justificaram que levariam seus alunos para que aprimorar conceitos vistos em sala de aula. Nós interpretamos que visitar uma UC ajuda no processo de conscientização dos estudantes. As visitas técnicas não devem ser limitadas apenas a aplicação prática da teoria, mas sim, estimular os estudantes para a pesquisa em diversas disciplinas.

Gráfico 9 - Respostas dos estudantes quanto a natureza e aprendizagem - Visita de Campo.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Outra questão é o potencial das visitas em uma UC que estão ligadas com a EA, tanto no contexto educacional, quanto no espaço não formal. Um dos objetivos de um plano de manejo é inserir estudantes em projetos de EA. Com base nisso, a educação ambiental deve ser fortalecida como forma de gerar laços entre a comunidade escolar e a UC. Na maioria das vezes, isso ocorre pela realização de palestras no âmbito escolar, na comunidade, na universidade e nas reuniões com proprietários, de acordo com a solicitação da gestão ou da comunidade (STCP, 2013).

Ainda assim, é importante salientar que, na LDB, o artigo 4º, inciso VII, descreve a valorização das questões ambientais locais, regionais e nacionais e, o artigo 8º, incisos IV e V, instiga a procura de alternativas curriculares e metodológicas de aperfeiçoamento na área ambiental e as realizações e experiências locais e regionais, abrangendo também a produção de material educativo (BRASIL, 1999). Nessa direção, é importante preparar os professores para desenvolver projetos adequados, fazer planejamento pedagógico e curricular que contribuam com o estudo e com o processo ensino-aprendizagem.

Sobre as células [D4] e [C1] da matriz. Cerca 90% dos estudantes responderam de maneira afirmativa que sabiam o que era uma UC (Gráfico 6), porém, não foram capazes de descreve-las quando solicitamos, apesar de terem citado que levariam seus alunos em uma visita de campo nas questões anteriores.

Gráfico 7 – Respostas dos estudantes quanto a natureza e aprendizagem - Unidade de Conservação.



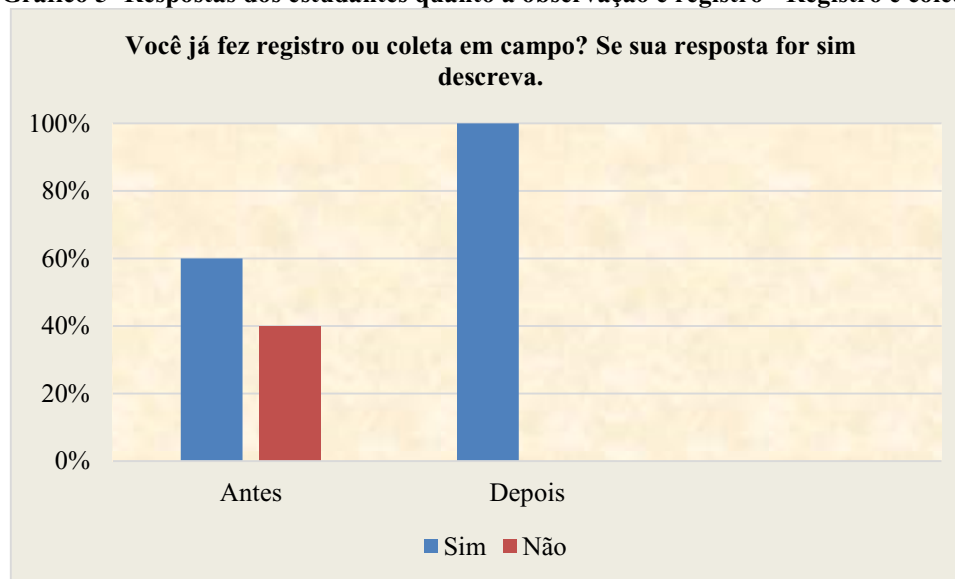
Fonte: Autoria própria, 2019.

As UCs foram criadas como alternativas para conter a degradação causada pelo ser humano, tendo como principal objetivo a proteção da flora e fauna nos lugares mais ameaçados. As SNUC¹⁴ são compostas por um conjunto das UC, sendo elas federais, estaduais e municipais (SNUC, 2000). Isto significa dizer que é de grande importância que o professor conheça esse conjunto de unidades e suas esferas, bem como a diferenciação de cada uma para que, assim, possa ensinar seus alunos a compreender como funciona uma UC e, se possível, levar até uma visita.

Os gráficos a seguir correspondem a observação e registro, representados nas células [B4], [D3] e [A4] da matriz. No Gráfico 7, é possível observar que 60% dos estudantes da pesquisa já fizeram coletas, enquanto 40% não. Após reaplicar o questionário, 100% dos estudantes afirmaram que tiveram ou iniciaram essas atividades de coleta na universidade na disciplina de Botânica. Nós observamos aspectos mais gerais que vão de encontro a elementos da prática escolar. Esses conhecimentos prévios de coleta e registro precisam ser implantados nas escolas. O incentivo para essas práticas de fazer registro e coleta de campo podem ser realizadas no espaço escolar desde as séries iniciais.

¹⁴ As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo “preservação da natureza sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais”. Consequentemente as Unidades de Uso Sustentável tem objetivo de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (SNUC, 2000, p.06).

Gráfico 5- Respostas dos estudantes quanto a observação e registro - Registro e coleta.

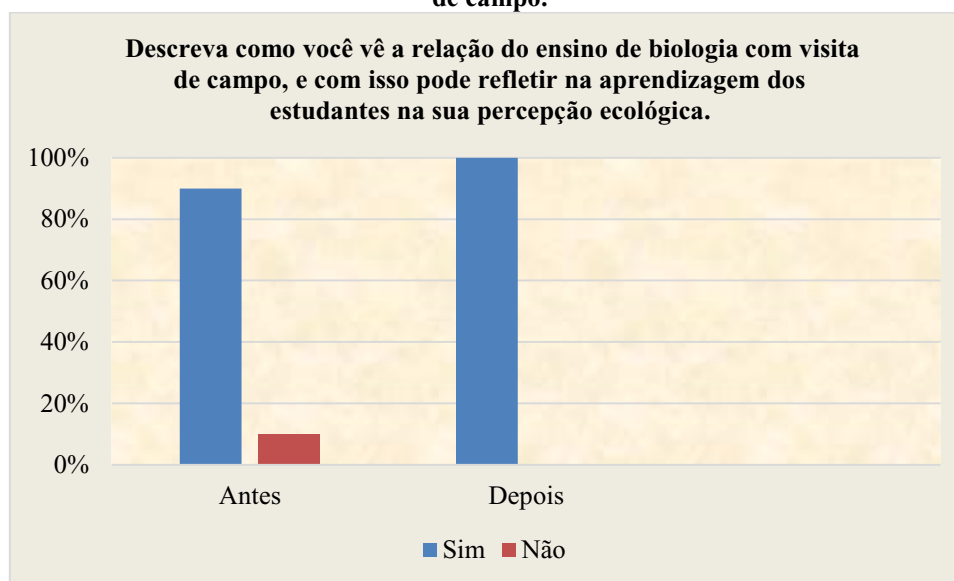


Fonte: Autoria própria, 2019.

Conforme previsto no início das políticas públicas para a Educação Ambiental, as séries iniciais tem como objetivo a promoção da percepção e a interação do indivíduo com a natureza e cultura, destacando questões estéticas, éticas, sensoriais e cognitivos em suas relações. Esses tipos de projetos buscam desenvolver a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, reconhecer a dimensão positiva da conexão dos indivíduos com a natureza, considerando a diversidade dos seres vivos, as diversas culturas locais, a tradição, promovendo, assim, os cuidados com várias formas de vida, respeitando o indivíduo e a sociedade (BRASIL,1999).

Cerca de 80% dos estudantes concordaram que a visita técnica é importante para a percepção ecológica (Gráfico 8). Porém, as análises das respostas nos mostraram que esta pergunta precisa ser reformulada para futuras pesquisas, pois houve poucas justificativas. Os estudantes relataram a importância da aula de ecologia, bem como os conceitos explicados na aula que, após a visita técnica, puderam relacionar com o que foi ensinado, compreendendo o porquê o ambiente da unidade deve ser preservador.

Gráfico 6 - Respostas dos estudantes quanto a observação e registro - Relação ensino de Biologia e a visita de campo.

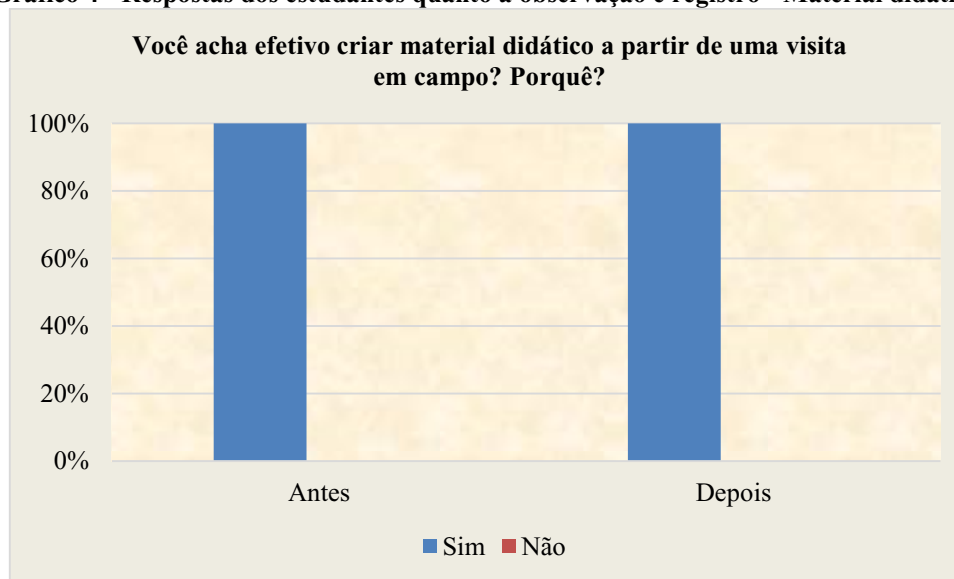


Fonte: Autor, 2019.

Outro fator que podemos atribuir a essas respostas, é a maneira como os estudantes veem e se relacionam com a Ciência. Nesta perspectiva, as visitas técnicas podem trazer resultados ótimos no processo de ensino-aprendizagem, pois, promove a sensibilização dos estudantes para problemas ambientais relacionado a UC e, conseqüentemente, a conscientização de ações que visem à preservação do RVSCP. As visitas podem ser utilizadas como estratégias em programas de EA, uma vez que o contato com o ambiente possibilita a sensibilização sobre os problemas ambientais. Além disso, nessas práticas surgem oportunidades de reflexão sobre valores imprescindíveis às mudanças comportamentais.

Todos (100%) dos estudantes afirmaram que é efetivo criar material didático a partir de uma visita técnica (Gráfico 9). A disponibilização do material para outras pessoas torna o registro importante e significativo, gerando sensibilização da comunidade para os cuidados e a importância do RVSCP. O estudo do saber sábio não é algo individual, e sim em equipe. A Transposição Didática varia conforme o grau de ensino.

Gráfico 4 - Respostas dos estudantes quanto a observação e registro - Material didático.



Fonte: Autor, 2019.

De forma geral, um dos seus princípios da EA é o incentivo na construção regional de materiais pedagógicos em “múltiplas linguagens, que abordem conteúdos direcionados para os biomas e para a realidade local, estadual ou regional das instituições de ensino” (BRASIL, 1999, p.24), estimulando os professores e estudantes a participarem dessa construção como autores de conhecimento a partir da práxis local (BRASIL,1999). Correspondendo às células [A2], [A3], [B3] e [C3].

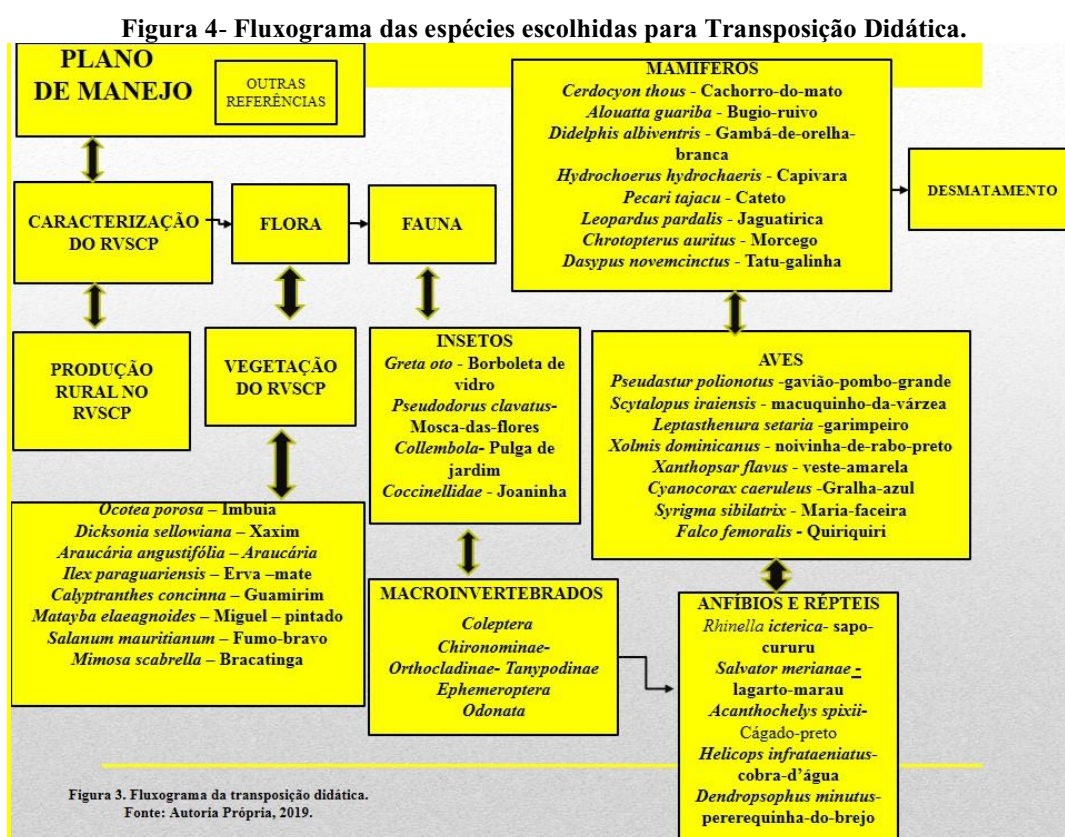
Com uma abordagem para o ensino-aprendizagem em Ciência o professor-investigador pode estabelecer ligações entre fenômenos e situações a serem estudados no espaço não formal. Nosso estudo possibilitou práticas direcionadas para a EA, pois levou os estudantes a um conhecimento mais amplo do RVSCP, além de estimular os estudantes sobre a preocupação com o meio ambiente e a preservação dos Campos Sulinos.

4.1 CARACTERIZAÇÕES DA ANÁLISE DO MATERIAL DIDÁTICO DE ESTUDO CIENTÍFICO SOBRE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Na segunda fase desta pesquisa, analisamos o material didático proposto, incluindo as edições aprovadas pelos professores envolvidos na pesquisa. Como resultado, geramos a obra “Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas – História e Biologia”. Esse livro foi projetado e preparado por profissionais da área de Ciências Biológicas e por professores de

Ciências em formação do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais (UTFPR).

Nós criamos duas categorias para organizar o livro. A primeira inclui a Visão geral do Refúgio de Vida Silvestre dos Campus de Palmas-PR, que engloba as características da UC, como produção rural e desmatamento; 2) e a segunda contém a Visão Geral Dos Conteúdos de Ciências, que descrevem vegetação, insetos, macroinvertebrados, anfíbios e répteis, aves e mamíferos do RVSCP, segundo seu plano de manejo (Figura 4). Algumas espécies escolhidas pelos estudantes foram ilustradas com desenhos na categoria de Visão Geral Dos Conteúdos de Ciências.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

A partir desse fluxograma, nós escolhemos cinco a oito espécies da flora e da fauna existentes do RVSCP para abordar mais profundamente e fazer a Transposição Didática do saber a ensinar no ensino fundamental II. Fizemos um conjunto de transformações neste conteúdo do conhecimento aplicado para torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino de Ciências.

A caracterização da unidade descreve o funcionamento das UC, incluindo os decretos e leis que regem cada unidade. Neste caso, o RVSCP “foi criado pelo Governo Federal por meio do Decreto s/nº de abril de 2006” (STCP, 2013, p.22). A produção rural corresponde

a toda atividade exercida dentro da unidade pelos proprietários, sendo elas a pecuária extensiva, a silvicultura e o cultivo de grãos (STCP, 2013). A flora (vegetação): a vegetação do RVSCP é definida como “uma formação campestre entremeada de plantas lenhosas anãs, sem cobertura arbórea a não ser as faixas das florestas-de-galeria, presentes nos vales” (STCP, 2013, p.317). Na fauna, foram descritos os seguintes grupos: macroinvertebrados aquáticos, mastofauna, avifauna e herpetofauna. Os macroinvertebrados aquáticos são constituídos por uma variedade de grupos taxonômicos, crustáceos, moluscos e insetos, entre outros (STCP, 2013).






A Herpetofauna no RVSCP está registrada no plano de manejo com 24 espécies de anfíbios e répteis. A maioria dos insetos continuam sem registro ou registro desconhecido. Há cerca de 53 espécies da mastofauna, divididas em oito ordens: 20 famílias e 43 gêneros. Isto representa 37,3% do número de espécies de mamíferos do estado do Paraná, que tem de 142 (STCP, 2013). Na avifauna, foram registradas 208 espécies de aves sujeitas de ocorrência dentro ou no entorno do RVSCP, agrupadas em 20 ordens e 52 famílias, das quais 23 famílias são da ordem Passeriformes. A EA, de acordo com o plano de manejo, tem suas restrições de pessoas na gestão do RVSCP, as práticas ainda não foram sistematizadas (STCP, 2013).

Essa elevada biodiversidade é atribuída a um importante ecótono entre fito fisionomias florestais e campestres na região dos Campos de Palmas. Ali ocorrem espécies (de animais e plantas) típicas dos dois tipos de ambientes, inclusive espécies que ocorrem somente nessa região de transição. A importância ecológica da região dos Campos de Palmas foi considerada oficialmente pelo MMA em 2002 através da publicação da portaria nº507/2002, que deu início à realização de estudos para a criação de uma UC na região. Por isso, as ações de preservação e contra o desmatamento da região são tão importantes (STCP,2013).

Tipicamente, a noosfera é constituída por cientistas, educadores, professores, políticos e autores de livros didáticos, entre outros. Assim, a noosfera é mediadora da sociedade e do desempenho do sistema educacional, é o centro operacional do procedimento de transposição e é ambiente de convergência e debate de interesses diferentes. (BROCKINGTON, G. PIETROCOLA, M. 2005, p.393). Tendo em vista a questão central deste estudo, o livro sobre o RVSCP foi criado sob uma noosfera diferenciada, em que os próprios participantes estão envolvidos com a UC. Eles tiveram o papel de selecionar os saberes do saber sábio que passarão pelas transformações para chegar à sala de aula. Aqui, a noosfera foi aqui formada por biólogos, professores, futuros professores de Ciências e por um engenheiro florestal. Cada um desses atores atribuiu, com seus princípios, ideias na Transposição Didática dos saberes que alcançarão à sala de aula, afinal, cada um deles já tem uma aproximação com o que os estudantes aprendem em sala de aula, porém, o direcionamento do estudo foi focado para a realidade local do RVSCP.





Ao usar a Transposição Didática como ferramenta de análise, pode-se conseguir dados de aspectos importantes para que um determinado saber esteja nos livros didáticos. Dessa maneira, os conteúdos do saber intitulados como aqueles a lecionar são verdadeiras fundações didáticas criadas pelas imposições do ensino. Esse estudo, de modificar um objeto do saber em um objeto de ensino, é denominado Transposição Didática (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005) (Figuras 5 e 6).

Figura 7- Visão geral do livro sobre RVSCP.

VISÃO GERAL DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DOS CAMPOS DE PALMAS (RVSCP)	VISÃO GERAL DOS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS
Contextualização do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas	Vegetação
 <p>Refúgio de Vida Silvestre é uma categoria de Unidade de Conservação classificada no grupo das Unidades de Conservação de Proteção Integral. Este grupo de Unidades de Conservação (UC), segundo a Lei Federal 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, tem como objetivo a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais.</p>	 <p>A palavra vegetação é um termo usado para descrever organismo vegetal de uma determinada região, referindo-se basicamente ao que está cobrindo seu solo bem como suas características botânicas. A vegetação tem funções importantes na biosfera, em todas as suas escalas. Uma característica é regula o fluxo dos ciclos biogeoquímicos, entre eles está o ciclo água, de carbono e nitrogênio, se tornando indicador importante nos balanços energéticos. Os ciclos estão interligados não só com a vegetação mas também com o clima. Outra característica, a vegetação está relacionada ao solo, enquanto volume, composição química entre outras.</p>
Produção Rural do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas	Insetos
 <p>Em entrevista sobre a história dos sistemas de produção da região dos campos de Palmas, Ribas (informação verbal, 2013) relata que na época da ocupação dos campos, a área toda foi dedicada ao pastoreio, e que a fixação do sistema de pastoreio só foi possível através do uso do fogo.</p>	 <p>Atualmente, insetos constituem o grupo dominante de animais na Terra. Seu número supera o de todos os outros animais terrestres. Com grande capacidade de dispersão e de explorar de todo tipo de matéria orgânica, insetos podem ser encontrados em quase todo lugar. Também apresentam grande habilidade de transferir vastas porções de energia, o que os torna determinantes na estrutura das comunidades e na conformidade dos habitats. A abundância e diversidade de nichos ocupados por insetos são indicativas do papel essencial que eles têm em diversos processos ecológicos, incluindo polinização, controle de pragas e decomposição.</p>
Desmatamento	
 <p>Geralmente são menores quando nos deparamos com o desmatamento de fitofisionomias campestres e a razão parece ser lógica e direta: A derrubada de grandes árvores em uma área gera um cenário de destruição, e de desorganização.</p>	

Fonte: Autoria Própria, 2019.

Figura 8-Visão geral do livro: Conteúdos de Ciências.

Macroinvertebrados	 <p>Macroinvertebrados aquáticos são organismos invertebrados que passam parte ou toda vida em ambientes aquáticos, como fundos e margens de rios e lagos. São denominados dessa forma por serem visíveis a olho nu (o termo "macro" vem de macroscópico) e não possuem coluna vertebral (invertebrados). Os macroinvertebrados são de extrema importância para a ecologia aquática participando de várias funções dentro desse ambiente, dentre elas temos: ciclagem de nutrientes, uma vez que convertem matéria orgânica em energia para o meio, sendo importantes também para o fluxo de energia dentro de um ecossistema, estão presentes também na cadeia alimentar, sendo que alguns deles se alimentam de algas, bactérias e fungos, também podem servir de alimento para peixes.</p>	Aves	 <p>As aves apresentam história evolutiva que sugere ancestrais comuns com os répteis. Isso mesmo, aves são bastante aparentadas com os dinossauros, e se diversificaram a partir da grande irradiação dos Dinosauria, mais rigorosamente associados a um grupo específico, conhecido como os Deinonychosauria. Uma característica visível nas aves é presença de pena cobrindo o corpo. Porém, este não é um atributo somente das aves, pois, alguns dinossauros terópodes não-avianos também podiam voar, possuindo penas com veios assimétricos. As penas servem como isolamento térmico ajudando a manter a temperatura e a capacidade de planar e voar. As penas das aves são mantidas impermeabilizadas a água em razão de um óleo gerado pelas glândulas uropigianas, posicionada próximo à cauda.</p>
Anfíbios e Répteis	 <p>Anfíbios e répteis são importantes aos ecossistemas aquáticos e terrestres. Historicamente anfíbios e répteis têm sido tratados como uma mesma entidade de pesquisa científica, cuja área é denominada herpetologia. A herpetologia é a ciência que estuda a classificação, ecologia, comportamento, fisiologia e paleontologia dos anfíbios e répteis. Anfíbios (amphi = duas, bios = vida), incluem sapo, rã, perereca, cecília, salamandra e tritão. O nome desse grupo se dá pelo fato de a maioria das espécies de anfíbios apresentar vida larval aquática e vida adulta terrestre. Por esse motivo, a ocorrência de anfíbios está sempre relacionada à presença de água ou de alta umidade do ar, com raras exceções.</p>	Mamíferos	 <p>Mamíferos são animais vertebrados com o sistema nervoso mais avançado, e com as mais diversas adaptações morfológicas, como o corpo recoberto por espinhos encontrado nos ouriços e as carapaças corporais dos tatu, são excelentes estratégias contra o ataque de predadores naturais. As três características marcantes dos mamíferos atuais são: a presença de pelos que apresentam função mecânica e de manutenção da temperatura; glândulas sudoríparas (que produzem suor, e que é suante em golfinhos e baleias); e a presença de glândulas mamárias. Outra característica que se destaca em boa parte dos mamíferos, é a presença de arcadas dentárias com dentes especializados em diferentes funções.</p>

Fonte: Autoria Própria, 2019.

Com este livro, buscamos aproximar os estudantes com a vivência do RVSCP. Considerando que a visualização das espécies torna o material ensinado mais atrativo, produzimos ilustrações das espécies descritas (Figura 7).

Figura 2- Capítulo IX do livro.

em biodiversidade. Abaixo seguem algumas das espécies mais comuns e emblemáticas do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas.

Cerdocyon thous - Cachorro-do-mato

É um canídeo com ampla distribuição geográfica pelo Brasil, possui alta plasticidade ecológica que permite a locomoção em ambientes alterados, podendo sobreviver e reproduzir facilmente. Mostram preferência por habitats como campos, áreas florestais e áreas alteradas. É uma espécie considerada comum e abundante no RVSC-CP, que se alimenta de frutos, aves, pequenos mamíferos, anfíbios, répteis, peixes, insetos e carniça.



Figura 1- *Cerdocyon thous* - Cachorro-do-mato
Fonte: Masetto (2020)

Alouatta guariba - Bugio-ruivo

O Bugio-ruivo geralmente vive em grupos de 4 a 5 indivíduos e são animais sociáveis. Seu tamanho varia de 44 a 77cm e pesa cerca de nove quilos, sendo o macho mais pesado que as fêmeas. O corpo é coberto por pelos longos com coloração marrom-avermelhado nos machos e marrom-escuros nas fêmeas. Alimenta-se principalmente de folhas, porém também podem alimentar-se de frutos, sementes e flores. A maturidade sexual é alcançada pelas fêmeas entre quatro e cinco anos de idade, já os machos atingem a maturidade aproximadamente aos oito anos de idade. A gestação dura em torno de 180 a 190 dias, e nasce apenas um filhote por

gestação, o qual é carregado e amamentado pela mãe até os 20 meses. Esses animais podem viver até 20 anos. Seu rugido é bastante característico, podendo ser ouvido à longa distância. Encontrada na unidade é uma espécie endêmica e está ameaçada de extinção, com a perda do seu habitat natural, as florestas fragmentadas os bugios ficam vulneráveis a caça.



Figura 2- *Alouatta guariba* - Bugio-ruivo
Fonte: Masetto (2020)

Didelphis albiventris - Gambá-de-orelha-branca

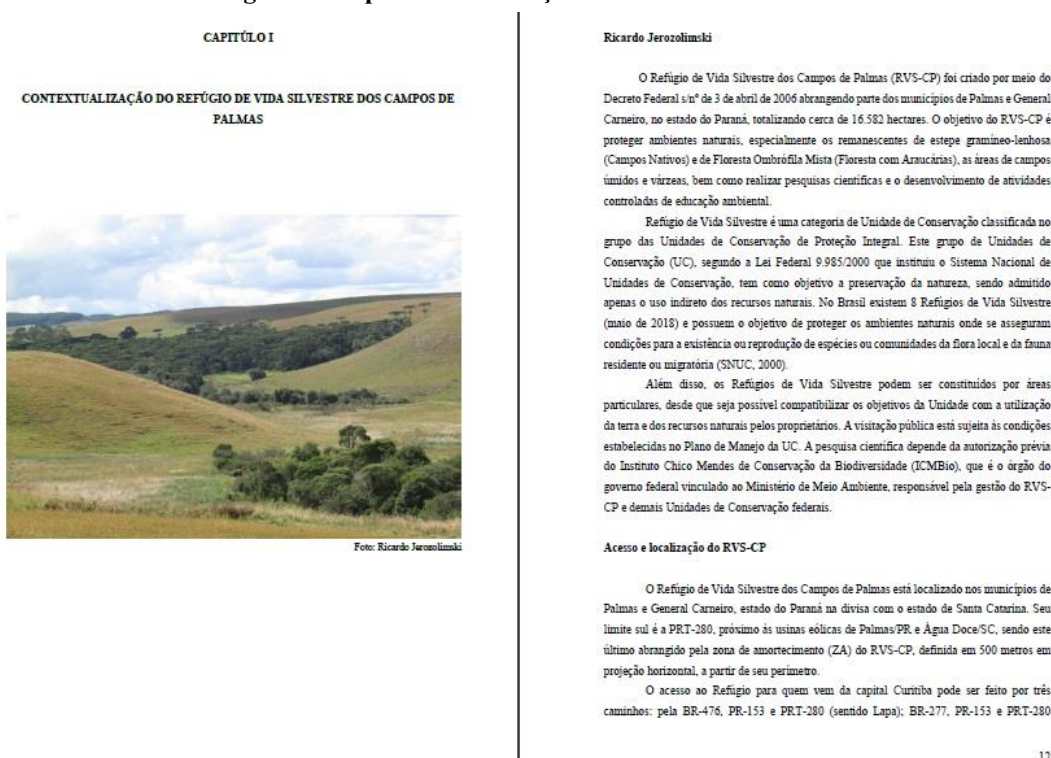
É um mamífero que possui a cor da pelagem geralmente cinza e as orelhas brancas. Seu tamanho é aproximadamente de 40cm e pesa em torno de 600g a 3 kg e as fêmeas são maiores que os machos. São animais onívoros, alimentam-se de frutos, sementes, insetos, cobras, lagartos, entre outros. Assumem um papel muito importante para Ecologia, pois dispersam sementes após sua digestão. Não são animais sociáveis e vivem normalmente solitários, são encontrados principalmente nas ocas das árvores. A gestação do Gambá (Figura 3) ocorre aproximadamente durante 13 dias, podendo gerar em média de 5 até 14 filhotes, e após o nascimento seus filhotes escalam os pelos até chegar à bolsa marsupial e permanecem neste local em torno de 45 dias. Essa espécie não é considerada endêmica na floresta Atlântica, mas é predominante em ambientes campocícolos. Assim sendo, é encontrado no refúgio e possui caráter para caça, sendo considerada uma iguaria.

Fonte: Autoria Própria, 2019.

No que diz respeito à operacionalidade e a criatividade do saber a ensinar, ou seja, se o conteúdo é capaz de produzir exercícios e práticas que permitam uma avaliação, consideramos que os conteúdos selecionados no livro possibilitam a construção de diversos exercícios e práticas educacionais que favorecem uma avaliação do ensino. “Uma sequência didática considerada boa, com conteúdo e atividades tidas como interessantes, porém não operacionalizável, não será adequada à gestão do cotidiano escolar” (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005, p.396).

O capítulo I apresenta a contextualização do RVSCP (Figura 8), trazendo as principais características presentes no plano de manejo da unidade, como: acesso e localização do RVSCP, Origem do Nome e Histórico de Criação, Contexto Federal, Estadual e Municipal – Aspectos legais, Aspectos Ambientais da Região Uso Atual da Terra, Aspectos Socioeconômicos da Região, Clima, Geologia e Geomorfologia, e Solos e a Hidrografia. Esses conteúdos destacam as características legais, físicas e da biodiversidade da UC, permitindo explorá-las em toda sua potencialidade para o desenvolvimento de programas de EA.

Figura 1- Capítulo I introdução ao RVSCP



Fonte: Autoria Própria, 2019.

De acordo com o plano de manejo do RVSCP, “ao final da etapa dos levantamentos para os diagnósticos do Plano de Manejo, observou-se a necessidade da continuidade de pesquisas básicas para a ampliação do conhecimento da biodiversidade da região” (STCP, 2013, pág. 180). Nosso estudo propõe traduzir a linguagem científica que é utilizada no plano de manejo do RVSCP para uma mais didática e lúdica, propiciando o acesso da população e a compreensão mais detalhada da importância da biodiversidade local. As diretrizes aqui descritas decorrem de experiências e reflexões em torno do estudo realizado, contribuindo para ações de EA no âmbito escolar sobre o RVSCP. Consideramos que, para novas ações de EA, deve haver algumas adaptações aos contextos locais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início do trabalho, buscamos desenvolver um material pedagógico no âmbito da Ciência que fosse diferenciado e valioso para os estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, nós focamos no plano de manejo da UC do RVSCP. Durante o progresso da pesquisa, destacamos a importância do conhecimento científico presente no plano de manejo para os estudantes e a conexão entre Ciências e UC. Com a pesquisa finalizada, proporcionamos uma visão integrada do RVSCP aos estudantes. Tratando-se de um trabalho em que os estudantes foram desafiados a fazer uma Transposição Didática, temos consciência de que poderão existir resultados diferentes, dependendo de cada grupo investigado.

A construção coletiva do material didático está centrada na abordagem do ensino de Ciências, que permite aproximação dos conteúdos de uma forma natural. Portanto, é possível criar vínculos entre o conhecimento das aulas de Ciências (conteúdos escolares) com a aquisição de conhecimento nos espaços não formais, que exigem um estudo mais elaborado. O estudo da Transposição Didática pretende elucidar o caminho executado pelo saber desde sua iniciação científica até o produto final com o saber ensinado.

Assim, nosso estudo procurou orientar os futuros professores sobre a importância do contato direto com o objeto a ser investigado, bem como os desafios que surgem no decorrer de uma pesquisa. A visita técnica ao RVSCP permitiu aos estudantes relacionarem a realidade com os temas abordados em sala de aula, além de perceber a importância dessa relação e como os alunos precisam dela nas escolas. Essa vivência, de sair para uma visita técnica, permitiu um despertar dos estudantes para realizar práticas em diversas áreas das Ciências, cada qual com sua metodologia.

Além disso, levando em consideração os estudos realizados sobre RVSCP, os estudantes adquiriram conhecimento cultural, pois, com as atividades, projetaram-se em uma realidade diferente da qual estavam habituados. Ressaltamos também, que as visitas técnicas podem ser utilizadas como estratégia de programas de EA, uma vez que o contato com o ambiente permite a sensibilização sobre os problemas ambientais. Assim, uma atividade ao redor da escola ou na comunidade, pode ser uma excelente atividade de EA, pois aborda problemas locais, dando ao estudante a compreensão e a discussão sobre o assunto.

Um dos desafios educacionais dos futuros professores, é desenvolver ferramentas para a promoção de debates para despertar o interesse e o comprometimento dos alunos, Isto possibilita uma autonomia e promove um ser crítico, apto a tomar decisões em torno das

relações de ensino e aprendizagem da EA. A partir dessas considerações, podemos entender que os resultados mostrados nesse estudo são extremamente relevantes, pois, além de determinar os caminhos futuros para novas pesquisas, também aponta possibilidades de trabalho científico-educacional para a transposição de materiais didático-metodológicos relacionados a temas de UC em nível nacional, envolvendo a construção colaborativa entre professores e estudantes em formação.

Desta maneira, o processo de Transposição Didática pode ser aplicado em temas que expõem as UC, uma vez que as práticas em análise conduzem o potencial do estudante, bem como nos professores em formação, favorecendo a reflexão sobre uma visão crítica a respeito da UC. Tendo por base o conjunto de informações que as UC possuem, ricas na construção de práticas científicas, optou-se pela RVSCP porque ela proporciona a exploração de uma grande diversidade em flora e fauna. Além de ser uma unidade de campos naturais, seu plano de manejo fornece informações preciosas sobre diversos temas. O plano de manejo do RVSCP, por si só, já possui caráter científico, o que facilitou ainda mais a abordagem dos assuntos da disciplina de Ciências. Prova disso, é que selecionamos e unimos os conteúdos em um só material composto de duas categorias, o que foi ainda melhor, pois, para os estudantes, isto possibilita a relação do conhecimento obtido em sala de aula e a vivência na prática e, para os envolvidos na pesquisa, forneceu bases para o aprendizado desses conteúdos.

Dessa maneira, futuros professores devem refletir sobre o caminho do saber ao longo da sua formação, visto que este é o conhecimento é essencial na formação como apoio de saberes para o ensino. A investigação do desenvolvimento do saber que está na sala de aula por meio da Transposição Didática oportuniza uma fundamentação teórica para uma prática pedagógica mais questionadora.

Os cursos de formação devem, então, considerar a construção de espaços para debates de conceitos sobre a Transposição Didática em sala de aula e, do mesmo modo, a precisão de materiais e procedimentos que ajudem na formação de professores. Outra consideração importante em relação ao livro: a Transposição Didática passou do saber sábio para o saber a ensinar não efetivando o saber ensinado em sala de aula. Portanto, novas pesquisas a partir do desenvolvimento do livro devem ser desenvolvidas para a mediação entre os conteúdos de Ciências e as UC.

Com a nossa metodologia, observamos a interação social de cada estudante na visita técnica. Inclusive, percebemos que ao fazer com que os estudantes tivessem contato com a biodiversidade do RVSCP, eles dialogassem e trocassem experiências sobre suas visões, e

soluções para problemas que ali existem. Ressaltamos como fator limitante que a maioria dos estudantes do curso trabalha, reduzindo nossa amostra a somente 10 participantes.

A preocupação do RVSCP sobre degradação de sua biodiversidade está mencionada no seu plano de manejo. Um dos impactos negativos é causado pela caça de animais silvestres com finalidade conseguir alimento, que é uma prática cultural na região. O que ficou bastante notável, foi a preocupação pela preservação do RVSCP e conscientização da população local. Acreditamos que o conhecimento gerado por nosso trabalho pode originar novos estudos, tanto no RVSCP, quanto em outras UC. Por fim, esse estudo apresentou dados e resultados do conhecimento produzido durante a realização da amostragem, promovendo a divulgação sob a forma de uma linguagem direta e de simples compreensão, além de documentar historicamente todas as etapas realizadas.

REFERÊNCIAS

APREMAVI. **Gestão participativa em Unidades de Conservação**: uma experiência na Mata Atlântica. 1ª Ed. - Rio do Sul, Sc. 2012.

ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjb/v68n4s0/a05v684s.pdf>> Acesso em: 24 jun. 2018.

ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição Didática aplicadas ao laboratório didático. **Publicado no Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, ago. 2000.

ANDRADE, M. C. P; PICCININI, CLÁUDIA L. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: retrocessos e contradições e o apagamento do debate socioambiental. In: **IX EPEA- ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. 2017, Juiz de Fora - MG 2017.

BRASIL. **Lei 9.795, de 27.04.1999**. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>>. Acesso em: 28 jun 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96**. Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 28 jun. 2020.

BRITO, D. M. C. Conflitos em Unidades de Conservação. **PRACS: Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais UNIFAP**. N. 1. Dez 2008. p. 1 -12.

BLOG. **Foto**. Disponível em: <<http://rvscamposdepalmas.blogspot.com/>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

BRANCO, E. P; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. G. A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Revista de Educação**, Presidente Prudente (SP), v. 29, n. 1, p. 185-203, jan/abr. 2018.

BROCKINGTON, G. PIETROCOLA, M. Serão as regras da Transposição Didática aplicáveis aos conceitos de física moderna? **Revista :Investigações em Ensino de Ciências** – V.10, p. 387-404, 2005.

CARVALHO, Paulo C. F. *et al.* Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v. 35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

CLASSIFICAÇÃO DE BIOMAS. **Conceito de Walter**. Disponível em: <http://sebecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiceb/resumos_professores/Conferidos/PDF/Leopoldo.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. LaPensée Sauvage, Argentina, 1991.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensée Sauvage, 1985.

COUTINHO, M, L. O conceito de bioma. **SciELO Acta Bot. Bras.** São Paulo (SP) vol.20 no.1, p.13-23Jan./Mar. 2006.

CONCEITO de Bioma. Disponível em: <http://sebecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiceb/resumos_professores/Conferidos/PDF/Leopoldo.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

CORREDORES ECOLÓGICOS. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) - Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

DIAS, L. S, A. JÚNIOR, S, C. **Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas** / Tupã: ANAP, 2016.

EXTRATIVISMO. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

GIL, A, C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**.6ª ed.- São Paulo: Atlas, 2008.

ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>.
Acesso em: 27 jun. 2020.

KEMMIS, S. MCTAGGART, R. **Como Planificar La Investigación-Accion**. 3ª ed. Barcelona: Alertes, 1988.

LOCALIZAÇÃO DO RVSCP, **Observatório de UCs WWF**. Disponível em:
<https://conservacaobrasil.wordpress.com/2012/09/18/refugio-de-vida-silvestre-dos-campos-de-palmas/> Acesso em: 27 jun. 2020

NABINGER, C., MORAES, A., MARASCHIN, G. Campos in Southern Brazil. In: LEMAIRE, G., HODGSON, J., MORAES, A., et al. Grassland ecophysiology and grazing ecology. Wallingford: **CABI Publishing**. p. 355-376. 2000.

NEVES, K. C. R. BARROS, R. M. O. Diferentes olhares acerca da Transposição Didática. **Investigações em Ensino de Ciências** – V16(1), pp. 103-115, 2011.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museu de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, nº 26, p.95-108, 2004.

MARTIN, G. R. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. **Ibis** 153: 239–254, 2011.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, vol. IX, n. 1, p. 41-64, jan./jun. 2006.

PLANO DE MANEJO. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>.
Acesso em: 27 jun. 2020.

PRESERVAÇÃO. ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>.
Acesso em: 27 jun. 2020.

PILLAR, V. *et al.* **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade** – Brasília: MMA, 2009.

PROTEÇÃO INTEGRAL. ICMBIO. SNUC – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>.
Acesso em: 27 jun. 2020

RECURSOS NATURAIS. **Conceito**. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf> Acesso em: 27 jun. 2020.

SIMEPR. Sistema **Meteorológico do Paraná**. Disponível em: < <http://www.simepar.br>>
Acesso em: 20 out. 2018, 23:33.

SNUC - **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. 2000. Capítulo III das Categorias de Unidade de Conservação. Disponível em:<Http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>Acesso em: 24 out. 2011.

SNUC - **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. 2000. Capítulo IV da Criação, Implantação e Gestão das Unidades de Conservação. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> Acesso em: 24 out. 2018, 12:00

STCP. **Relatório do Meio Biológico**:Plano de Manejo do RVS-CP. Curitiba: 2013.

STRAPAZZON, M, C. **Reflexões acerca das racionalidades em Unidades de Conservação: o caso do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas**. Pato Branco, 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

USO SUSTENTÁVEL. A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc**. 18 julh. 2000. Disponível em:
<https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>.
Acesso em: 27 jun. 2020.

WLP, SANTOS. D, AULER. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Capítulo 6: De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 99-134, 2011.

ZONA DE AMORTECIMENTO. **Conceito.** A Lei Nº 9.985/2000 (SNUC) – Sistema nacional de unidades de conservação. **Normativas Snuc.** 18 julh. 2000. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2020.

APÊNDICE A- Questionário de Pesquisa



Questionário da pesquisa: Questionário da pesquisa

Nome: _____ N.I: _____

Interação de conhecimento e espaço não formal

- 1- Você considera conhecimento em sala de aula suficiente para conseguir caracterizar o ecossistema pela sua vegetação?

- 2- Você acredita que o ser humano continua destruindo a natureza? Descreva.

Natureza e Aprendizagem

- 1- Quantas vezes durante sua vida escolar você foi levado a campo para discutir conceitos de biologia? O que você aprendeu efetivamente disso?

- 2- Você acredita que uma visita de campo pode ensinar mais que na sala de aula? Se a resposta for sim explique.

3- Você levaria seus estudantes em uma visita em campo? Descreva o porquê.

4- Você sabe o que uma unidade de conservação? Se sua resposta for sim explique.

Observação e registro

1- Você já fez registro ou coleta em campo? Se sua resposta for sim descreva.

2- Descreva como você vê a relação do ensino de biologia com visita de campo, e com isso pode refletir na aprendizagem dos estudantes na sua percepção ecológica.

3- Você acha efetivo criar material didático a partir de uma visita em campo? Porquê?

APÊNDICE B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Livro Paradidático sobre aprendizado em ciências de estudo de uma unidade de conservação.

Pesquisador (es): Ana Paula Pedroso Magagnin, Awdry Miquelin, Igor de Paiva Affonso.

Mestrandos da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Ensino e Tecnologia

- Ana Paula Pedroso Magagnin (magagnin1@hotmail.com);
- Awdry Miquelin (awdryfei@gmail.com);
- Igor de Paiva Affonso (utf.igor@gmail.com);

Local de realização da pesquisa:

Mestrandos da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Ensino e Tecnologia; Refúgio de Vida Silvestre dos Campos Palmas –PR.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo analisar a importância de processos didáticos e pedagógicos que fortaleçam os laços dos alunos com o meio natural, tendo como metodologia elaboração de um livro paradidático em Unidades de Conservação (RVS-CP) no Município de Palmas Paraná, com os acadêmicos do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da instituição de ensino UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa, na disciplina de ecológica administradas pelo professor Dr. Igor de Paiva Affonso. Atividade essa que visa trabalhar os conceitos, problematizar questões que envolvem a pesquisa compilar conhecimento sobre flora, fauna, características geográfica aspectos do Refúgio (RVS-CP) através de livro paradidático enfatizando aspectos relacionados à conservação.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo da pesquisa é analisar a importância de processos didáticos e pedagógicos que fortaleçam os laços dos alunos com o meio natural, tendo como metodologia elaboração de um livro paradidático em Unidades de Conservação (RVS-CP) no Município de Palmas Paraná, esclarecendo os acadêmicos sobre os conceitos, procedimentos, técnicas e instrumentos para que venha produzir uma pesquisa, bem como seu uso em estudos que no processo de ensino-aprendizagem realçando a importância da pesquisa e participação dos acadêmicos nas práticas, seu discernimento durante as aulas, suas atitudes à prática de pesquisa e os conceitos adquiridos a partir desta metodologia.

3. Participação na pesquisa.

O Aluno aqui participante estará trabalhando durante a disciplina de ecológica, através de produção de artigos e visita a campo abordando os temas conforme atribuição dos grupos “Caracterização da Unidade de Conservação (UC); Conceitualizações importantes para biologia de conservação; Peculiaridade da vegetação campestre (Flora); Aspectos faunísticos invertebrados aquáticos; Répteis (Herpetofauna); Aves (Avifauna); Mamíferos (Mastofauna); Educação Ambiental.

4. Confidencialidade.

(Garantia de sigilo e privacidade). Os nomes dos participantes colhidos durante o projeto serão substituídos por números, apenas para o levantamento e análise dos dados. Em nenhum momento da pesquisa, análises dos dados e produção de textos, serão relatados os nomes dos participantes, resguardando assim a sua integridade física e pessoal.

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: 06/10/2017.

(ou seu representante)

Nome completo: Ana Paula Pedroso Magagnin

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com

- Ana Paula Pedroso Magagnin (magagnin1@hotmail.com);
- Awdry Miquelin (awdryfei@gmail.com);
- Igor de Paiva Affonso (utf.igor@gmail.com);

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)
REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone:
3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.