

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 07/07/2018.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

FACULDADE DE CIÊNCIAS

**PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA
CIÊNCIA**

CAMILA SANCHES MIANI

**UM ESTUDO SOBRE A CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE COM FUTUROS PROFESSORES DE
BIOLOGIA**

BAURU

2017

CAMILA SANCHES MIANI

**UM ESTUDO SOBRE A CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE COM FUTUROS PROFESSORES DE
BIOLOGIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, para obtenção do título de Doutora em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências).

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Maria de Andrade Caldeira

BAURU

2017

Miani, Camila Sanches.

Um estudo sobre a conservação da biodiversidade
com futuros professores de biologia / Camila
Sanches Miani, 2017.

149f.

Orientador: Ana Maria de Andrade Caldeira.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual

Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2017.

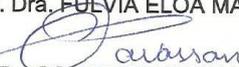
1. Ensino de Biologia. 2. Formação inicial de
professores. 3. Biologia da Conservação. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Ciências. II. Título.

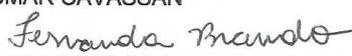
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE CAMILA SANCHES MIANI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 07 dias do mês de julho do ano de 2017, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. FÚLVIA ELOÁ MARICATO do(a) Departamento de Biologia / Universidade Estadual de Maringá - UEM, Prof. Dr. OSMAR CAVASSAN do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. FERNANDA DA ROCHA BRANDO FERNANDEZ do(a) Departamento de Biologia / Universidade de São Paulo - USP, Profa. Dra. THAÍS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO do(a) Departamento de Economia, Administração e Educação / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de CAMILA SANCHES MIANI, intitulada "**Um estudo sobre a conservação da biodiversidade com futuros professores de Biologia**". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovada . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA


Profa. Dra. FÚLVIA ELOÁ MARICATO


Prof. Dr. OSMAR CAVASSAN


Profa. Dra. FERNANDA DA ROCHA BRANDO FERNANDEZ


Profa. Dra. THAÍS GIMENEZ DA SILVA AUGUSTO

“Look again at that pale blue dot. That's here. That's home. That's us.”

(Carl Sagan, *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*, 1994)

Agradecimentos

O desenvolvimento e concretização desse trabalho só puderam ser possíveis graças ao apoio de diversas pessoas. A elas, dedico meu reconhecimento.

Aos meus pais, irmão e cunhada, por sempre acreditarem em mim e me apoiarem nas minhas escolhas. Minha gratidão é proporcional ao meu amor por vocês e ao amor de vocês por mim.

À minha orientadora, Dr^a. Ana Maria de Andrade Caldeira, pela disponibilidade e incentivo durante todos esses anos, por compartilhar comigo seus conhecimentos e sua experiência, por acreditar em meu trabalho e me auxiliar nesta jornada.

À Prof^a. Dr^a. Fernanda da Rocha Brando Fernandez, pela confiança, dedicação, parceria e, principalmente, pela pessoa incrível que é e que tive o privilégio de conhecer.

À família que compõe o Laboratório de Epistemologia e Didática da Biologia, por terem me proporcionado momentos incríveis, pessoas maravilhosas que transformaram minha passagem por este pequeno Planeta em uma jornada muito mais interessante. Um agradecimento especial à Julia, Gabriela, Layara e Gisele.

Aos graduandos das duas Universidades envolvidas que se propuseram a participar das discussões desta pesquisa.

Aos funcionários da Pós-graduação em Educação para a Ciência.

Aos meus bons amigos, pela compreensão nos momentos de ausência e nervosismo, mas principalmente pelo companheirismo, em especial Renan, Jonas, Marina, Melina e Danilo, minha “central de desabafos acadêmicos”, os parceiros das melhores discussões sobre a vida, o Universo e tudo mais.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos que me acompanharam nesta jornada, agradeço parafraseando Carl Sagan, “diante da vastidão do espaço e da imensidão do tempo, é uma alegria dividir um planeta e uma época com todos vocês!”

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi investigar junto a professores de Biologia em formação inicial a construção ou não de habilidades que sustentem o pensamento sistêmico e complexo sobre conservação da biodiversidade e possíveis reflexos em sua ação didática. Já que a discussão em torno da conservação da biodiversidade é uma demanda atual, ela deve ser relevante também nos espaços educativos. Assim, os professores de Biologia devem ser capazes de promover discussões com seus alunos a respeito da conservação da biodiversidade considerando seus diversos aspectos. Para tanto, graduandos de Ciências Biológicas de duas Universidades foram investigados por meio de diferentes estratégias. As análises dos resultados mostram o conflito existente entre o desenvolvimento econômico e o estabelecimento de prioridades de conservação nos ambientes. E que e as decisões que são tomadas, consideram, além do conhecimento científico, opiniões e valores. Portanto, evidencia-se a importância da inserção de discussões ambientais complexas ao longo da graduação e das contribuições do desenvolvimento de pesquisas de Iniciação Científica na formação desses profissionais, no âmbito de um grupo de estudos e pesquisas que proporciona a articulação entre diferentes aspectos relativos ao tema.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Biologia; Formação inicial de professores; Biologia da Conservação.

ABSTRACT

The biodiversity conservation is among current environmental concerns, and it points out the conflict between economic development and the establishment of priorities for the conservation of the environments. These concerns are discussed nowadays within several spheres of society, and the decisions taken consider opinions and values apart from the scientific knowledge. Since the discussion regarding biodiversity conservation is a current demand, it should also be relevant in educational areas. Biology teachers should be able to promote discussions with their students regarding the biodiversity conservation and taking into account their various aspects. Thus, this paper aimed to investigate along with Biology teachers during their pre-service training the construction or not of abilities that support the systemic and complex thinking about conservation and possible reflexes in their didactic action. Therefore, Biological Sciences undergraduates of two Universities were investigated according to different strategies. The analyses of the results indicated the importance of inserting complex environmental discussions throughout graduation, and of the contributions of developing Undergraduate Researches in the scope of a study and research group that allows the articulation among different aspects related to the subject.

KEYWORDS: Biology Teaching; Pre-service training; Conservation Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo sobre a compreensão do conhecimento biológico Modificado de J.H WANDERSEE, J.H.; FISHER, K.M; MOODY, D.E. (2001)	20
Figura 2- O modelo KVP	48
Figura 3- Estratégia geral da pesquisa	53
Figura 4- Estratégia geral de análise da pesquisa	58
Figura 5- Modelo sobre a compreensão do conhecimento sobre conservação da biodiversidade. (Adaptado de J.H WANDERSEE, J.H.; FISHER, K.M; MOODY, D.E., 2001).	61
Figura 6- Escolha das áreas mais adequadas para expansão da cidade e construção do aterro sanitário nos relatórios do grupo de pesquisa e das Universidades A e B.	67
Figura 7- Escolha das áreas prioritárias para a conservação nos relatórios do grupo de pesquisa e das Universidades A e B.	69
Figura 8- Termos mais consultados pelos graduandos.	71
Figura 9- Os valores atribuídos à biodiversidade identificados nos relatórios dos graduandos.....	73
Figura 10 - Distribuição dos relatórios nas três perspectivas analisadas	75
Figura 11 - Kit do jogo “tomada de decisão” elaborado por graduandos da Universidade A.....	80
Figura 12 - Kit do jogo “interativo ambiental” elaborado por graduandos da Universidade A	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores da biodiversidade, adaptado (ALHO, 2008).....	43
Tabela 2- Definições dos tipos de concepções relacionadas a um tema específico (Adaptado de Clement, 2010)	47
Tabela 3 - Guia de análise dos mapas elaborados (adaptado de Palhaci, 2015).....	60
Tabela 4 - Problemas ambientais listados nos relatórios analisados.....	64
Tabela 5 - Análise do rich picture elaborado pelo aluno A1.....	85
Tabela 6 - Análise do rich picture elaborado pelo aluno A2.....	86
Tabela 7 - Análise do rich picture elaborado pelo aluno A3.....	86
Tabela 8 - Análise do <i>systems map</i> elaborado pelo aluno A1....	87
Tabela 9 - Análise do <i>systems map</i> elaborado pelo aluno A2....	88
Tabela 10 - Análise do <i>systems map</i> elaborado pelo aluno A3....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Guia de análise sobre os níveis de compreensão dos estudantes a respeito da conservação da biodiversidade..	62
Quadro 2- Trechos dos relatórios sobre o problema dos recursos hídricos..	65
Quadro 3- Critérios mais utilizados nos relatórios na determinação das áreas prioritárias de conservação.....	66
Quadro 4- Definição dos termos relacionados à conservação da biodiversidade utilizados nos relatórios.....	70
Quadro 5 - Relatórios com a presença do primeiro argumento falho: “todas as espécies são essenciais”	77
Quadro 6 - Relatórios com a presença do segundo argumento falho: “tragédia dos comuns”	78
Quadro 7- Exemplo da relação existente entre as situações descritas nos cartões..	84
Quadro 8 - Análise do rich picture elaborado pelo aluno A3, a identificação de problemas locais em contexto amplo.....	87
Quadro 9- Organização do projeto de pesquisa elaborado pelo aluno A1.....	90
Quadro 10- Descrição das etapas da estratégia didática elaborada e aplicada pelo aluno A1.....	92
Quadro 11- Organização do projeto de pesquisa elaborado pelo aluno A2.....	97
Quadro 12- Descrição das etapas da estratégia didática elaborada e aplicada pelo aluno A2.....	98
Quadro 13- Organização do projeto de pesquisa elaborado pelo aluno A3.....	104
Quadro 14- Principais diferenças entre os termos conservação e preservação. (Adaptado de Sarkar, 1999; 2005)..	106
Quadro 15- Roteiro elaborado pelo aluno A3 para condução das entrevistas com os quatro pesquisadores.....	107
Quadro 16- As questões de investigação elaboradas pelos alunos ao final da primeira reunião teórica..	111
Quadro 17- Análise do nível de compreensão sobre conservação da biodiversidade do aluno A1..	130
Quadro 18- Análise do nível de compreensão sobre conservação da biodiversidade do aluno A2..	131
Quadro 19- Análise do nível de compreensão sobre conservação da biodiversidade do aluno A3..	132

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 - ENSINO DE BIOLOGIA	19
1.1. A formação do professor de Biologia	21
1.2. O perfil do licenciado em Ciências Biológicas	23
1.2.1. O perfil do licenciado na Universidade A.....	24
1.2.2. O perfil do licenciado na Universidade B.....	26
1.3. A inserção da dimensão ambiental no ensino	28
CAPÍTULO 2 - BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO	30
2.1. Conceito de biodiversidade	30
2.2. A biologia da conservação	32
2.3. Contribuições da Filosofia Ambiental	36
2.3.1. A preocupação com os problemas ambientais	36
2.3.2. O valor da biodiversidade	41
2.3.3. A ética da conservação	44
CAPÍTULO 3 - O MODELO KVP	46
3.1. O modelo	46
3.2. Conhecimento (K).....	49
3.3. Valores (V).....	49
3.4. Práticas Sociais de Referência (P)	50
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA	52
4.1. Tomada de decisões	54
4.2. Grupo de pesquisa em Educação e Conservação	55
4.2.1. Orientações das pesquisas	56

4.2.2. As atividades desenvolvidas no grupo de pesquisa	57
4.3. As análises dos dados obtidos	58
4.3.1. A análise da atividade de “tomada de decisões”	59
4.3.2. A análise das pesquisas orientadas	59
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5.1. Tomada de decisões	63
5.1.1. Análise geral dos relatórios	63
5.1.2. Análise das concepções por meio do modelo KVP	71
5.1.3. Análise da relação Homem-Natureza	75
5.1.4. Análise da presença dos argumentos falhos	77
5.2. Análise dos materiais didáticos elaborados	79
5.2.1. Jogo “tomada de decisão”	79
5.2.2. Jogo “interativo ambiental”	82
5.3. Orientações de pesquisa	85
5.3.1. Análise dos diagramas iniciais	85
5.3.2. Análise das pesquisas acompanhadas	89
5.3.2.1. Pesquisa realizada pelo aluno A1	89
5.3.2.2. Pesquisa realizada pelo aluno A2	96
5.3.2.3. Pesquisa realizada pelo aluno A3	103
5.4. Análise das atividades do grupo “Educação e Conservação para a Biodiversidade”	109
5.4.1. Primeira reunião teórica	109
5.4.2. Segunda reunião teórica	112
5.4.3. Terceira reunião teórica	116

5.4.4. Quarta reunião teórica	121
5.4.5. Quinta reunião teórica	124
5.5. Análise do nível de compreensão sobre conservação da biodiversidade ...	129
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS FUNDAMENTOS QUE PODEM COMPOR DISCUSSÕES SOBRE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIADOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	134
CONCLUSÕES.....	136
REFERÊNCIAS.....	138
APÊNDICES	144
Apêndice A: Atividade “Tomada de decisões”	144
Apêndice B: diagramas elaborados pelos graduandos	146

INTRODUÇÃO

Atualmente, o termo biodiversidade apresenta-se incorporado não só ao vocabulário, mas também a preocupação de uma parte considerável da sociedade (Trajano, 2010), entretanto, apesar desse reconhecimento, é difícil definir com precisão o termo biodiversidade, pois, de acordo com alguns autores (Sarkar, 1999; Dreyfus, 1999), pode ser entendido de diferentes maneiras dependendo dos objetivos estabelecidos. Mesmo com a dificuldade na definição do termo, é possível considerar que biodiversidade se refere à diversidade em todos os níveis de organização biológica, dos alelos gênicos, para as populações, espécies, comunidades e ecossistemas (Sarkar, 1999).

Tendo em vista as alterações no ambiente e as interações estabelecidas nos diferentes níveis, pode-se dizer que o termo refere-se à variedade de formas de vida resultantes de longos processos evolutivos, incluindo a diversidade de organismos que vivem em um espaço, a diversidade genética, a complexidade ecológica do ambiente físico, bem como a variedade das interações bióticas e de outros processos biológicos (definição baseada em Redford & Richter, 2001).

Segundo Groom e colaboradores (2006), o mundo natural está muito diferente atualmente do que foi há dez mil anos ou até mesmo cem anos atrás. Cabe ressaltar que o ambiente está sempre em constante modificação e que a Terra passou por períodos de transformações muito severas ao longo de sua história. Entretanto, deve-se considerar que, apesar das alterações constantes e naturais, todo ecossistema natural do planeta tem sido alterado pela humanidade e essas modificações tomaram grandes proporções. Muitas espécies foram extintas prematuramente, os ciclos hidrológicos e biogeoquímicos sofreram alterações, assim como o solo, entre outras mudanças ambientais (GROOM et al., 2006). De acordo com Primack (2010), algumas comunidades biológicas que levaram um tempo inestimável para se desenvolver estão com sua sobrevivência ameaçada, entre elas, as florestas tropicais e os recifes de corais.

Considerando esse cenário de mudanças ambientais, nota-se um aumento da preocupação humana, principalmente após o século XIX, com a degradação dos ambientes que ocorreu devido à suas atividades. Segundo Groom & Jenkins (2002) reduzir a perda da biodiversidade e dos sistemas ecológicos passou a ser apontado como um dos principais desafios para o ser humano nos próximos anos.

Buscando respostas às preocupações e desafios relacionados à conservação da biodiversidade, a Biologia da Conservação vem se desenvolvendo como área científica multidisciplinar. Para Soulé (1985), a conservação da biodiversidade pode ser considerada como uma nova etapa na aplicação da ciência para problemas de conservação, endereçada a biologia de espécies, comunidades e ecossistemas que foram perturbados, direta ou indiretamente por atividades humanas e outros agentes. O seu objetivo é proporcionar princípios e ferramentas para a conservação da diversidade biológica.

Todavia, esse tipo de debate tem sido descentralizado do meio acadêmico, sendo difundido e ampliado para outras esferas da sociedade. Foram organizadas diversas iniciativas, e é possível observar inúmeras ações da população, de forma individual ou coletiva, com o intuito de proteção ou conservação dos ambientes. Esse movimento a favor da manutenção da biodiversidade possibilitou inúmeras discussões entre as nações, e com o intuito de estabelecer o comprometimento dos países com a conservação de todos os aspectos da biodiversidade, a United Nations Environment Programme (UNEP-1989) em parceria com especialistas, preparou um instrumento legal para a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica, intitulado Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), que foi assinada por 168 governos.

Na Convenção sobre a Diversidade Biológica foi determinado que os países deveriam promover e estimular a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, e ainda, a divulgação e inclusão do tema nos programas educacionais. Além disso, também deveriam cooperar, com diversas instituições, na elaboração de programas educacionais de sensibilização pública no que concerne à conservação e utilização da biodiversidade (CDB, Artigo 13, 1992).

De acordo com Wilson (2003), atualmente as principais estratégias para a conservação da biodiversidade enfatizam a importância da Educação formal e não formal sobre a perda da biodiversidade. Monaco & Marandino (2010) consideram que a discussão em torno da conservação da biodiversidade é demanda atual e que o tema tem relevância nos espaços educativos. E assim, o conhecimento adquirido na escolaridade básica é fundamental para a compreensão da problemática ambiental sobre a conservação da biodiversidade.

Entende-se que, na escolaridade básica, o professor de Ciências e Biologia será o responsável por promover e conduzir estratégias didáticas que considerem diferentes aspectos da conservação da biodiversidade. A pergunta que se faz é em que medida a formação inicial vem proporcionando discussão e reflexão, bem como o desenvolvimento de competências para a formação de recursos humanos que ensinem a pensar questões da natureza que são multideterminadas?

Dessa forma, questões de natureza complexa como a exposta, necessitam também de uma investigação que não seja linear e que procure analisar, por meio de diferentes estratégias, a formação inicial de professores em cursos de Ciências Biológicas.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa foi investigar junto a professores de Biologia em formação inicial a construção ou não de habilidades que sustentem o pensamento sistêmico e complexo sobre conservação e possíveis reflexos em sua ação didática.

Os objetivos específicos foram:

1. Investigar a noção de biodiversidade que influencia a compreensão do conceito de conservação;
2. Verificar quais são os conceitos mobilizados na tomada de decisões sobre aspectos de conservação durante a disciplina de Educação Ambiental em duas universidades;
3. Investigar se o desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica ampliam a compreensão sistêmica da noção de biodiversidade e conservação.

Para um melhor entendimento de como foi construída esta pesquisa, apresentamos a seguir os capítulos que a constituem e um breve resumo do que é abordado em cada um deles.

O capítulo 01 aborda o papel do Ensino de Biologia e algumas problemáticas encontradas nessa área. Discorre também sobre a formação do professor de Biologia, o perfil do licenciado em Ciências Biológicas. E por último, uma discussão sobre a inserção da dimensão ambiental no ensino.

No capítulo 02 são apresentadas discussões referentes à biodiversidade e sua conservação. Com destaque para o conceito de biodiversidade, seguido da biologia da conservação e das contribuições da filosofia ambiental.

O capítulo 03 explana sobre o modelo KVP e suas implicações nas análises de concepções de alunos e professores. Estabelecendo-se a relação entre o conhecimento científico, os valores e as práticas sociais de referência.

No capítulo 04 explicita-se a metodologia utilizada nessa pesquisa, desmembrada em dois momentos principais: a atividade sobre tomada de decisões e a formação do grupo de pesquisa em Educação e Conservação da Biodiversidade.

O capítulo 05 apresenta os resultados e as discussões desmembradas em análises de acordo com os referenciais adotados. Primeiramente são abordados os resultados das análises da atividade denominada “tomada de decisões”, posteriormente são abordados os resultados das atividades realizadas com o grupo de pesquisa formado e das monografias acompanhadas.

As considerações acerca dos fundamentos que podem compor discussões sobre conservação da biodiversidade na formação inicial de licenciados em Ciências Biológicas são apresentadas no capítulo 6. Por fim, conclusões gerais obtidas com o desenvolvimento desta pesquisa.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa objetivou a investigação sobre aspectos da conservação da biodiversidade com graduandos dos cursos de Ciências Biológicas. Tal investigação se faz pertinente no contexto de degradação e preocupação ambiental em que a sociedade atual está imersa. Mediante o desenvolvimento deste estudo conclui-se que:

1. Em relação conceito de biodiversidade, os graduandos possuem uma visão fragmentada que desconsidera aspectos importantes, como por exemplo, a diversidade genética e a questão do ser humano ser parte do ambiente, o que influencia diretamente o nível de compreensão sobre conservação. Também foi possível observar que quanto mais amplo o conceito de biodiversidade apresentado pelos graduandos, mais adequadas são suas concepções de conservação.
2. Sobre os conceitos mobilizados na tomada de decisões sobre aspectos de conservação, considera-se que a maioria dos graduandos não estabelecem relações entre o conhecimento científico construído ao longo da graduação e as formas de intervenção ambiental que poderiam ser consideradas adequadas.
3. Quanto ao desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica entende-se que eles contribuíram para a ampliação da compreensão sistêmica da noção de biodiversidade e conservação. Os estudantes acompanhados avançaram, em diferentes níveis, na compreensão do tema.
4. Em relação aos fundamentos que podem compor discussões sobre conservação da biodiversidade, considera-se que aspectos conceituais, históricos e filosóficos devem ser utilizados em diferentes momentos ao longo da formação inicial dos estudantes, para que se alcance o desenvolvimento da capacidade de pensar lógica e criticamente sobre o tema e também que sejam proporcionadas reflexões acerca do papel do professor Biologia na condução de debates que utilizem argumentos fundamentados na Ciência, para que os seus alunos sejam capazes de se posicionar de forma adequada em relação a propostas de intervenções ambientais.

Ao final desta pesquisa, destaca-se que esse percurso investigativo nos permitiu adentrar a um tema atual, complexo e desafiador, mas ao mesmo tempo, repleto de

possibilidades de intervenção. O trabalho com diferentes fontes de dados que se complementam ao final da pesquisa se mostrou extremamente valioso. A perspectiva sobre a temática se ampliou e permitiu que caminhos traçados fossem adequados de acordo com os dados coletados.

Por fim, as conclusões dessa pesquisa visam contribuir para a adequação do trabalho realizado nos cursos de Ciências Biológicas analisados. Buscou-se a apresentação de novos caminhos que fossem capazes de complementar a discussão sobre conservação da biodiversidade e espera-se que os indicativos desse trabalho possam auxiliar na formação de profissionais que atuarão na construção de uma sociedade mais consciente de sua influência no ambiente e capaz de tomar decisões mais adequadas a respeito da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

- ALHO, C. R. J. The value of biodiversity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68 n. 4, Suppl., p. 1115 -1118, 2008.
- ALMEIDA, A. C. **Que razões para preservar a biodiversidade? Resultados de uma investigação**. Santiago de Compostela: I Congreso Internacional de Educación Ambiental dos países Lusófonos e Galicia, 2007.
- ARAÚJO, M. I. O. & BIZZO, N. O discurso da sustentabilidade, educação ambiental e a formação de professores de biologia. **Enseñanza De Las Ciencias**, n. extra: VII CONGRESO, 2005.
- BEGON, M.; TOWNSSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740p.
- BRANDO, F. R.; CALDEIRA, A. M. A. Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 15, n. 1, p. 155-173, 2009.
- BRASIL. Resolução CNE/CP 2/2015 de 2/07/2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Conselho Nacional de Educação (CNE) 2/07/2015.
- CALDEIRA, A.M.A. Diagnóstico sobre processos de conhecimento causal sobre os fenômenos biológicos em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Projeto. 2011. (Processo 471773/2011-5)
- CALDEIRA, A.M.A.; BASTOS, F. A Didática como área de conhecimento. **Introdução à Didática da Biologia**. CALDEIRA, A.M.A; DE ARAÚJO, E.S.N.N. (orgs). Escrituras, 2009.
- CALDEIRA, A.M.A. Didática e Epistemologia da Biologia. **Introdução à Didática da Biologia**. CALDEIRA, A.M.A; DE ARAÚJO, E.S.N.N. (orgs). Escrituras, 2009.
- CALDEIRA, A.M.A. Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais. 2005. 175 f. Tese (Livre-Docência). – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru. 2005.

- CALLICOTT, J. B. Conservation values and ethics. In: GROOM, M. J.; MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. (Eds.). *Principles of Conservation Biology*. Massachusetts: Sinauer Associates, ed. 3ª, p.110-134 2006.
- CARAVITA, S. et. al. Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. **Science Education International**, v. 19, n. 2, p. 97-116, 2008.
- CARVALHO, G.S. A transposição didática e o ensino da biologia. In: CALDEIRA, A.M.A. e ARAUJO, E.S.N.N. (ed.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, p. 34-57, 2009.
- CARVALHO, A. M. P. et al. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. **Cadernos de Pesquisa**, v. 82, p. 85-89, 1992.
- CLÉMENT, P. Science et idéologie: exemples en didactique et épistémologie de la biologie. **Sciences, Médias et Société**, 2004.
- CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices. Braga: **ESERA Summer School**, p.9-18, 2006.
- CLÉMENT, P. Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. Skholê: cahiers de la recherche et du développement, Marseille: IUFM de l'académie d'Aix-Marseille, n 16, p.55 – 70, 2010. <hal-01024972>
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). **Artigo 2:** Utilização de termos para os propósitos desta Convenção, Brasília, 1992.
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). **Artigo 13:** Educação e Conscientização Pública, Brasília, 1992.
- DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Porto Alegre, Artmed, 2005. 520p.
- DIAMOND, J. The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. **Biological conservation**, v. 7, n. 2, p. 129-146, 1975.
- DREYFUS, A. et al. Biodiversity as a postmodern theme for environmental education. **Canadian Journal of Environmental Education**, v.4, p.155-75, 1999.

FISHER, K.M.; WANDERSEE, J.H.; MOODY,D.E. **Mapping Biology Knowledge**. Science & Technology Education Library. Kluwer Academic Publishers. v.11. (2001a).

FISHER, K.M. Overview of knowledge mapping. FISHER, K.M.; WANDERSEE, J.H.; MOODY,D.E. **Mapping Biology Knowledge**. Science & Technology Education Library. Kluwer Academic Publishers. v.11. (2001b)

FOX, W. What Does the Recognition of Intrinsic Value Entail? **Trumpeter**, v. 10, n. 3, 1993.

FRANCO, J. L. A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História (São Paulo)** v.32, n.2, p. 21-48, 2013.

GÓMEZ CRESPO, M. A. Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. **Revista Alambique**, n. 7, 1996.

GROOMBNDGE B.; JENKINS M. D. **World Atlas of Biodiversity**. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre. University of California Press, Berkeley, USA, 2002. 340p.

GROOM, M. J.; MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. (Eds.). **Principles of Conservation Biology**. Massachusetts: Sinauer Associates, ed. 3ª, 2006. 773p.

HIERREZUELO, J. MONTERO, A. **La ciencia de los alumnos**, "Su utilización em la didáctica de la Física y Química." Vélez Málaga: Elzevir, 1991.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Escolas públicas se destacam pela qualidade no ensino**. Brasília: MEC, 2001. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (Edusp), ed. 4ª, 2004. 196p.

LEFF, E. **Saber ambiental**. Petrópolis: Vozes, ed. 8ª, 2011. 494p.

MARQUES, C. A.; PEREIRA, J. E. D. Fóruns das licenciaturas em universidades brasileiras: construindo alternativas para a formação inicial de professores. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 78, p. 171-183, 2002.

MEGLHIORATTI, F. A.; et al. A integração conceitual no ensino de biologia: uma proposta hierárquica de organização do conhecimento biológico. In: AUTOR; ARAUJO, E. S. N. N. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009, p. 208-226.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica uma (re)visão radical. **São Paulo Em Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 98-110, 2000.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The Theory of Island Biogeography**. New Jersey: Princeton University Press, 2001.

MONACO, L. M.; MARANDINO, M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, M. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, p. 13-29. 2010.

MORELLI, N. **New representation techniques for designing in a systemic perspective**. In: Design Inquires, Estocolmo, 2007.

NORTON, B. G. **Toward unity among environmentalists**. New York: Oxford University Press, 1991.

NUNES-NETO, N. F.; CARMO, R. S. do; EL-HANI, C. N. O conceito de função na ecologia contemporânea. **Revista de Filosofia Aurora**, v. 25, n. 36, p. 43-73, 2013.

OPEN UNIVERSITY. Open Learn, Diagramming for development 1 - Bounding realities. Disponível em: <http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/computing-and-ict/systems-computer/diagramming-development-1-bounding-realities/content-section-3.1>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

PALHACI, T. P. **Conceitos ecológicos estruturantes** – investigando o pensamento de futuros professores de Ciências Biológicas. 2015, 319f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2015.

PATTON, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods**. 3ª ed. Sage Publications, 2002.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/art5_vol6_n2.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

PINTO, L. P. S.; BEDE, L. C.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A. P.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. (orgs). **Biologia da conservação: essências**. RiMa, São Carlos, Brasil, p.91-118, 2006.

POZO, J. I.; GOMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296p.

PRESTON, Frank W. The canonical distribution of commonness and rarity – part I. **Ecology**, v. 43, p. 185–215, 1962.

PRIMACK, R. B. **Essentials of Conservation Biology**. Sinauer Associates, ed. 5ª, 2010. 601p.

PROJETO PEDAGÓGICO CIENCIAS BIOLOGICAS, 2012. 43p.

PROJETO PEDAGÓGICO CIENCIAS BIOLOGICAS REFORMULADO, 2011. 97p.

QUAMMEN, D. **O canto do Dodô**: Biogeografia de ilhas numa era de extinções. São Paulo: Cia das Letras, 2008.

REDFORD, K. H. & RICHTER, B. Conservation of Biodiversity in a World of Use. **The Endangered Species UPDATE**, v. 18, n. 1, p. 02-05, 2001.

RIBEIRÃO PRETO, SP. **Decreto-Lei nº 7.068 de 09 de Maio de 1995**. Autoriza o executivo a criar e implantar o parque de bairro Tom Jobim e dá outras providências. Ribeirão Preto, SP, 1995.

ROQUE; MORETTO, R. Atividade Tomada de decisão. Comunicação pessoal, 2013.

SARKAR, S. **Biodiversity and Environmental Philosophy**: An Introduction to the Issues. Cambridge: University Press, 2005.

SARKAR, S. **Environmental Philosophy** from theory to practice. Wiley-Blackwell, 2012.

SARKAR, S. Wilderness preservation and biodiversity conservation keeping - divergent goals distinct. **BioScience**, v. 49, n. 5, p. 405-412, 1999.

SCHALLER, George B. **A Naturalist and Other Beasts**. Tales from a life in the field. San Francisco: Sierra Club Books, 2007.

SOULÉ, Michael E. What is Conservation Biology: A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities and ecosystems. **BioScience**, v. 35, n. 11, 1985, p. 727-734.

TRAJANO, E. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 135-146, 2010.

VASCONCELOS, S. D. & LIMA, K. E. C. O professor de biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 323-340, 2010.

WANDERSEE, J.H.; FISHER, K.M.; MOODY, D.E. The Nature of Biology Knowledge . FISHER, K.M.; WANDERSEE, J.H.; MOODY, D.E. **Mapping Biology Knowledge**. Science & Technology Education Library. Kluwer Academic Publishers. v.11. (2001).

WILSON, Edward O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

WILSON, J. **Educação ambiental em jardins botânicos: diretrizes para o desenvolvimento de estratégias individuais**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos. 2003.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. *Estudos históricos*, v. 4, n.8, p. 198-215, 1991.