



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ARTHUR FERRAZ DE CAMARGO

**Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários como tema transversal para o Ensino  
Fundamental II e Médio**

São Carlos

2019



ARTHUR FERRAZ DE CAMARGO

**Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários como tema transversal para o Ensino Fundamental II e Médio**

Versão Corrigida.

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Rede para o Ensino de Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Ciências ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcel Okamoto Tanaka.

O exemplar original encontra-se no SHS-EESC (Departamento de Saneamento e Hidráulica da Escola de Engenharia de São Carlos – USP).

São Carlos  
2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,  
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS  
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da  
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

C172c Camargo, Arthur Ferraz de  
Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários  
como tema transversal para o ensino fundamental II e  
médio / Arthur Ferraz de Camargo; orientador Marcel  
Okamoto Tanaka. São Carlos, 2019.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação  
em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais e  
Área de Concentração em Ensino das Ciências Ambientais  
-- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade  
de São Paulo, 2019.

1. Ensino de ciências. 2. Ciências Naturais. 3.  
Transposição didática. I. Título.

## FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **ARTHUR FERRAZ DE CAMARGO**.

Título da dissertação: "Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários como tema transversal para o ensino fundamental II e médio".

Data da defesa: 27/02/2019.

### Comissão Julgadora:

### Resultado:

Prof. Dr. **Marcel Okamoto Tanaka**  
**(Orientador)**  
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Profa. Dra. **Sonia Maria Couto Buck**  
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Prof. Dr. **Otacílio Santana**  
(Universidade Federal de Pernambuco/UFPE)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para  
Ensino das Ciências Ambientais:  
Prof. Associado **Tadeu Fabrício Malheiros**

Decano da Comissão de Pós-Graduação:  
Prof. Titular **Humberto Breves Coda**



Dedico esse estudo a todos, todas e tudo, pois  
são aqueles, aquelas e aquilo que quero  
alcançar com ele.

*To Whom It May Concern:*



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, minha família, meu núcleo familiar, pelo apoio incondicional durante a minha vida e, atualmente, diante das minhas ambições profissional e acadêmica.

Agradeço aos meus amigos(as) por serem o que são, amigos(as), e fico muito grato pela via de mão dupla dessas relações, quando percebo que também sou amigo deles(as). Seja nas conversas filosóficas, nas jogatinas, nos esportes, nas mesas de bar, nas relações, nas desilusões, obrigado pelo tempo que cada um dividiu comigo, e, àqueles que ainda tenham tempo comum a frente agradeço se compartilharem um pouco comigo.

Agradeço aos meus companheiros de mestrado por todas as experiências e momentos compartilhados, e espero ter contribuído, ao menos um pouco, com as minhas ideias e meus saberes para a interdisciplinaridade tão necessária em todos os seguimentos das nossas vidas.

Agradeço à Universidade de São Paulo pelo apoio institucional e ao meu orientador Marcel pela ajuda e pela forma de trabalho que tivemos durante o mestrado.

Por fim, agradeço a todos aqueles os quais são anônimos à mim e que de alguma forma fizeram meus instantes, minutos, horas, dias, melhores com seus trabalhos, contribuições, saudações, bom dias, a quem serei sempre grato, respeitoso e empático, obrigado.



“O universo não tem obrigação de fazer sentido para você”

(Neil deGrasse Tyson)



## Resumo

CAMARGO, Arthur Ferraz de. **Contribuições da ecologia de ecossistemas ripários como tema transversal para o Ensino Fundamental II e Médio**. 2019. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

Ecologia é definida como a ciência responsável por estudar as distribuições e abundância dos organismos vivos no mundo, diante de fatores químicos, físico e biológicos. Assim, é de suma importância entender como as diferentes variantes dentro do meio ambiente influenciam no desenvolvimento dos organismos, e como as alterações ambientais afetam essa dinâmica de interações dos mesmos. Ecossistemas ripários conseguem apresentar uma variedade ainda maior de enfoques por caracterizarem faixas de transição entre ecossistemas terrestres e aquáticos, evidenciando assim aspectos ecológicos únicos da relação entre eles. O objetivo desse projeto é possibilitar e/ou facilitar a abordagem de temas acerca da Ecologia de Ecossistemas Ripários (EER) dentro da faixa escolar entre o Ensino Fundamental II e Médio, por meio de cenários ecológicos estudados pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários, transpostos de forma didática. Para que essa transformação do conhecimento seja possível, o estudo utiliza o conceito de transposição didática, que representa a transformação dos saberes científicos em saberes escolares. A transposição didática serve de guia para a análise dos conteúdos publicados pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários, corroborando na divulgação dos estudos do grupo para diferentes níveis escolares. Tais estudos representam situações diversas com alterações de relevo, conservação, tipo de cobertura vegetal, estágios de recuperação, qualidade da água, atividades de entorno, entre outros aspectos, que poderão ser associados às características de interesse trabalhadas pelo(a) professor(a) e ao conteúdo pertinente ao nível escolar em questão. Indo além, e pensando na acessibilidade, também é possível que o conteúdo de interesse seja impresso pelo(a) professor(a), para casos onde a interação no ambiente virtual não seja possível. Espera-se que, apesar de ser um assunto complexo, a transposição didática consiga aproximar os conhecimentos científicos em ecologia ao ensino básico, a fim de sensibilizar desde menores faixas etárias, sobre a importância da conservação desses ambientes, e que ela seja uma plataforma transversal, deixando os conceitos mais complexos ou simples, de acordo com a demanda dos interessados.

Palavras-chave: Transposição didática; ciências ambientais; ciências naturais; ensino de ciências.



## ***Abstract***

CAMARGO, Arthur Ferraz de. *Contributions of the ecology of riparian ecosystems as a transversal theme for Elementary and High School*. 2019. 79 p. Dissertation (Master Degree in Environmental Science Teaching) – Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2019.

*Ecology is defined as the science responsible for studying the distributions and abundance of living organisms in the world, faced with chemical, physical and biological factors. Thus, it is extremely important to understand how the different variants within the environment influence the development of organisms, and how environmental changes affect the dynamics of their interactions. Riparian ecosystems can present an even wider variety of approaches by characterizing transitional ranges between terrestrial and aquatic ecosystems, and then revealing unique ecological aspects of the relationship between them. The objective of this project is to enable and / or facilitate the approach of themes related to the Ecology of Riparian Ecosystems (ERE) within the school range between elementary and high education through ecological scenarios studied by the Ecology of Riparian Ecosystems Research Group, transposed in a didactic way. In order for this transformation of knowledge to be possible, the study uses the concept of didactic transposition, which represents the transformation of scientific into scholarly knowledge. The didactic transposition serves as a guide for the analysis of the contents published by the Ecology of Riparian Ecosystems Research Group, corroborating in the dissemination of the studies of the group to different scholar levels. These studies represent diverse situations with alterations of terrain, conservation, type of vegetation cover, recovery stages, water quality, environmental activities, among other aspects, which may be associated with the characteristics of interest worked by the teacher and the pertinent content at the level of schooling she or he work with. Going beyond, and thinking about accessibility, is also possible that the content of interest gets printed by the teacher, in cases where interaction with the virtual environment is not possible. It is hoped that, despite being a complex subject, the didactic transposition will be able to bring the scientific knowledge in ecology closer to basic education, in order to raise awareness of the importance of conservation of these environments, and leaving the concepts more complex or simple, according to the demand of the interested ones.*

*Keywords: didactic transposition; environmental sciences; natural sciences; science teaching.*



## **Lista de abreviaturas e siglas**

CECNSP	Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo
EER	Ecologia de Ecossistemas Ripários
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
EFII	Ensino Fundamental II
EM	Ensino Médio
ETCT	Eixo Temático Ciência e Tecnologia
ETSS	Eixo Temático Ser humano e Saúde
ETTU	Eixo Temático Terra e Universo
ETVA	Eixo Temático Vida e Ambiente
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USP	Universidade de São Paulo

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1 – Quantidade de artigos analisados durante a etapa de revisão sistemática.....	43
Gráfico 2 – Quantidade de publicações triadas por ano. ....	43
Gráfico 3 – Número de publicações relativas ao momento escolar .....	64

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Listagem de palavras-chave e sinônimos, em português e em inglês, utilizados na revisão sistemática:.....	39
Quadro 2 – Publicações relativas ao ETVA6.....	52
Quadro 3 – Publicações relativas ao ETCT6.....	53
Quadro 4 – Publicações relativas ao ETSS6.....	54
Quadro 5 – Publicações relativas ao ETVA7.....	55
Quadro 6 – Publicações relativas ao ETCT7.....	55
Quadro 7 – Publicações relativas ao ETTU8.....	56
Quadro 8 – Publicações relativas ao ETCT9.....	57
Quadro 9 – Publicações relativas à BIO 1/1.....	57
Quadro 10 – Publicações relativas à BIO 1/2.....	58
Quadro 11 – Publicações relativas à BIO 2/1.....	59
Quadro 12 – Publicações relativas à BIO 3/1.....	60
Quadro 13 – Publicações relativas à BIO 3/2.....	60
Quadro 14 – Publicações relativas à BIO 3/4.....	61
Quadro 15 – Publicações relativas à FIS 2/1.....	62
Quadro 16 – Publicações relativas à QUI 2/1.....	62
Quadro 17 – Publicações relativas à QUI 3/2.....	63
Quadro 18 – Publicações relativas à QUI 3/4.....	63

## Lista de figuras

- Figura 1 – Transposição didática (*transposition didactique*) para Chevallard (1991) é o saber científico (*savoir savant*) se transformando no saber a ensinar (*savoir à enseigner*).  
.....32
- Figura 2 – Transposição didática (*transposition didactique*) e as práticas sociais (*pratique sociale de référence*) agindo na transformação do saber científico (*savoir savant*) em saber a ensinar (*savoir à enseigner*). ..... 32
- Figura 3 – Transposição didática (*transposition didactique*) e as práticas sociais (*pratique sociale de référence*) agindo na transformação do saber científico (*savoir savant*) em saber a ensinar (*savoir à enseigner*) e a forma como o saber realmente chega ao indivíduo, que é o saber ensinado (*savoir enseigné*). .....33
- Figura 4 – Fluxo multi-níveis representando a lógica de funcionamento do produto no *site*. .67

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>23</b>
1.1	<i>Contextualização.....</i>	23
1.2	<i>Motivação e hipótese.....</i>	25
1.3	<i>Objetivos.....</i>	26
1.4	<i>Metodologia de pesquisa.....</i>	26
1.5	<i>Estrutura do documento.....</i>	27
<b>2</b>	<b>Conhecimento, currículo e ensino.....</b>	<b>29</b>
2.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	29
2.2	<i>O conhecimento e o currículo.....</i>	29
2.3	<i>O conhecimento e o ensino.....</i>	30
2.4	<i>Sistema de ensino: alguns desafios.....</i>	33
2.5	<i>Considerações finais.....</i>	34
<b>3</b>	<b>A Ecologia de Ecossistemas Ripários e o conhecimento especializado.....</b>	<b>35</b>
3.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	35
3.2	<i>A água e a vida.....</i>	35
3.3	<i>A ecologia de ecossistemas ripários.....</i>	36
3.4	<i>Considerações finais.....</i>	36
<b>4</b>	<b>A transformação de saberes e o ensino de ciências ambientais: uma revisão sistemática.....</b>	<b>37</b>
4.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	37
4.2	<i>Planejamento da pesquisa.....</i>	37
4.2.1	<i>Questões de pesquisa.....</i>	37
4.2.2	<i>Objetivos.....</i>	38
4.2.3	<i>Plataformas de pesquisa e palavras-chave.....</i>	38
4.2.4	<i>Critérios para inclusão e exclusão.....</i>	40
4.3	<i>Execução da pesquisa.....</i>	40
4.4	<i>Resultados da revisão sistemática.....</i>	42
4.4.1	<i>Resultados das buscas.....</i>	42
4.4.2	<i>Síntese dos resultados e estado da arte.....</i>	44
4.5	<i>Considerações finais.....</i>	48

<b>5</b>	<b>Desenvolvimento da pesquisa.....</b>	<b>49</b>
5.1	<i>Considerações iniciais .....</i>	49
5.2	<i>O que se ensina e o que se pesquisa.....</i>	49
5.3	<i>Metodologia da pesquisa .....</i>	49
5.4	<i>Estruturação dos resultados da pesquisa .....</i>	50
5.5	<i>Resultados da pesquisa .....</i>	51
5.5.1	6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Vida e Ambiente .....	52
5.5.2	6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia .....	53
5.5.3	6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ser humano e Saúde.....	54
5.5.4	7º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Vida e Ambiente .....	54
5.5.5	7º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia .....	55
5.5.6	8º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Terra e Universo .....	56
5.5.7	9º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia .....	56
5.5.8	Biologia 1ª série do Ensino Médio .....	57
5.5.9	Biologia 2ª série do Ensino Médio .....	59
5.5.10	Biologia 3ª série do Ensino Médio .....	59
5.5.11	Física 2ª série do Ensino Médio .....	61
5.5.12	Química 2ª série do Ensino Médio .....	62
5.5.13	Química 3ª série do Ensino Médio .....	63
5.6	<i>Considerações finais .....</i>	65
<b>6</b>	<b>O produto da pesquisa .....</b>	<b>66</b>
6.1	<i>Considerações iniciais .....</i>	66
6.2	<i>Descrição do produto.....</i>	66
6.3	<i>Estruturação do produto .....</i>	66
6.4	<i>Divulgação e feedback .....</i>	67
6.5	<i>Considerações finais .....</i>	68
<b>7</b>	<b>Considerações finais do estudo .....</b>	<b>69</b>
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>71</b>
	<b>Apêndice A – Quadro de resultados gerais .....</b>	<b>76</b>
	<b>Apêndice B – Imagens do produto (site).....</b>	<b>81</b>

## 1 Introdução

### 1.1 Contextualização

O currículo escolar pode ser visto como uma ferramenta que institui um padrão de formação e educação, baseada no conhecimento, e que será responsável por abranger e estruturar as questões culturais, históricas e sociais, dentro desse grupo de indivíduos (PACHECO, 2016). Quando o conhecimento é incorporado a uma estrutura curricular, torna-se passível de um tratamento educacional que o idealiza a uma determinada forma para o saber social, a partir de direcionamentos políticos e administrativos, que guiarão tal conhecimento para um ponto de estruturação intelectual da sociedade comum. Assim, o currículo tem a força para guiar os professores, as escolas e os países rumo aos seus objetivos (YOUNG, 2016).

Para que seja possível a estruturação dos saberes e dos conhecimentos em uma organização curricular, ocorre um processo chamado transposição didática (CHEVALLARD, 1991) que possibilita a alteração de um saber científico para um saber escolar e consequentemente, um saber apto a pertencer a um currículo (YOUNG, 2016). Pacheco (2016) aponta que tal processo é parte de algo mais abrangente chamado transformação curricular, visto como mais ampla que a transposição didática, por também observar como os currículos escrito e programado (idealizados pela administração escolar) culminam nas atividades reais de ensino e aprendizagem.

O conhecimento que deve ser utilizado para essa transformação, segundo Young (2016), é o chamado “conhecimento poderoso” que se fundamenta em duas constatações: primeiro, existe um conhecimento de topo para todas as áreas; e, segundo, existem conhecimentos com diferentes fontes, culturais e sociais, que são parte fundamental para a deliberação acerca do conhecimento curricular. O conhecimento poderoso deve ser entendido como o conhecimento que agrupa densa pesquisa e aprendizagem; o conhecimento que é capaz de libertar as crianças e os jovens do conhecimento proporcionado por suas experiências e gerar inquietações; o conhecimento que será utilizado pelos futuros adultos na busca por um mundo melhor. Portanto, o ambiente acadêmico torna-se uma fonte constante para a geração de conhecimento poderoso, dito conhecimento especializado, que deverá se misturar com os diversos outros conhecimentos, populares e individuais, a fim de tornar o

conhecimento curricular democrático e que reflita demandas e realidades sociais (PACHECO, 2016).

As Ciências Ambientais trazem uma convergência de diversos conhecimentos que permeiam todas as dinâmicas ambientais, sociais, econômicas, se apresentando como uma da área com temáticas complexas, questões desafiadoras e que engloba tanto conceitos gerais quanto específicos.

A Ecologia é um exemplo de área que gera “conhecimento poderoso” e que pode englobar diversos atores das ciências ambientais, sendo definida como a ciência responsável por estudar as distribuições e abundância dos organismos vivos no mundo, em relação a fatores químicos, físicos e biológicos. Existe um grande número de espécies de seres vivos e, dentro destas, incontáveis organismos distintos entre si, sendo o desafio da ecologia encontrar padrões e predileções dos indivíduos, das populações e das comunidades, dentro de seus habitats, que consigam ser estudados e analisados, visando observar o “porquê” da vida ser como ela é (BEGON et al., 2006).

Dentro da ecologia, como campo amplo de estudo, encontramos a ecologia de paisagens, que é responsável por compreender as relações ecológicas de comunidades biológicas dentro de um determinado espaço territorial de interesse e que possui determinadas características físico-químicas, definindo assim um ecossistema (NAIMAN, 2005). A Ecologia de Ecossistemas Ripários (EER) é entendida como o campo da ecologia de paisagens onde os pontos de estudo são os elos ecológicos entre os corpos hídricos, suas margens e zonas de influência, ou seja, a EER é responsável por caracterizar as dinâmicas e multidimensões dos ecossistemas de transição e interação entre ambientes continentais aquáticos e terrestres (NAIMAN, 2005). Diante da proximidade entre os seres humanos e a água durante toda a história da humanidade, esse campo da ecologia torna-se muito próximo das pessoas, e, portanto, entender como ele opera e quais os reflexos das interações humanas possibilita uma interessante perspectiva de estudo e aprendizado para as sociedades.

Assim, a transversalidade da temática ecológica é, não só, uma possibilidade de âmbito conceitual, mas, também, é capaz de permear diversos níveis de discussão, ensino, sensibilização para as variadas esferas e faixas etárias da educação. Tal transversalidade é ponto primordial para o uso da ecologia como conceito central de discussões e reflexões acerca da realidade ambiental, bem como pode transformar a ecologia em uma ferramenta, uma lente, para observarmos as dinâmicas ambientais que envolvem os seres humanos, a

própria sociedade humana, os organismos vivos em geral e os fatores abióticos que moldam o planeta.

No entanto, observa-se lacunas no trato da temática ecológica no Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo – CECNSP (SÃO PAULO, 2012). Por exemplo, encontramos apenas seis menções (uma delas como referência bibliográfica para um trecho do CECNSP) diretas à área da ecologia mesmo que a todo momento existam referências às relações entre as características físico-químicas e a vida, as quais podem ser vistas como descrições de conceitos da área ecológica. O currículo traz por diversas vezes a importância da interdisciplinaridade entre as ciências naturais, unindo-as inclusive com as ciências sociais e matemáticas, que servem como ferramentas da interdisciplinaridade no trato das ciências naturais, e na EER essa relação interdisciplinar é explícita e inevitável, fazendo com que a ecologia seja uma área rica em conhecimentos para o ensino de ciências naturais.

Na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) existe o Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários, que é responsável por diversos projetos de pesquisa, projetos de extensão, estudos e publicações nessa área de conhecimento, caracterizando, assim, uma interessante fonte de saberes acadêmicos acerca da EER. Perante o atual panorama de acesso à informação, tais estudos e publicações podem ser disponibilizados para estudantes e professores da rede escolar de uma forma mais direta e esquematizada de acordo com o público interessado, e assim servir como uma forma adicional de tratar assuntos das ciências ambientais, bem como constituir formas de comparação com experimentos escolares e práticas de campo.

## **1.2 Motivação e hipótese**

Três pontos principais serviram como motivação para a elaboração desse estudo. O primeiro motivador foi a aspiração por divulgar a ciência para além da Universidade, tornar esse conhecimento apto de ser acessado pelos diversos públicos interessados e não só pelo acadêmico, visto que a EER é um tema tão próximo à vida humana, possibilitando retratar bem a realidade ambiental em esferas regionais e locais. O segundo motivo parte do fato de que a ecologia, como conceito central, é pouco abordada no currículo escolar atual no estado de São Paulo, por ser citada cinco vezes citada apenas, mesmo sendo o ponto de conexão de diversos temas e discussões propostos pelo currículo escolar. Por fim, o terceiro é baseado na motivação pessoal do autor em trabalhar com a idéia de aproximar academia e escola, diante

de obstáculos e barreiras que são observados no fluxo do conhecimento humano de forma geral.

Com base nessas motivações, criou-se a hipótese de que a Ecologia de Ecossistemas Ripários é passível de um tratamento, transformação e transposição didática para se tornar uma temática abordável no Ensino Fundamental II e Médio.

### 1.3 Objetivos

O objetivo geral desse trabalho é possibilitar e/ou facilitar o processo de transposição didática para a abordagem de temas acerca da Ecologia de Ecossistemas Ripários dentro da faixa escolar entre o Ensino Fundamental II e Médio, por meio de cenários ecológicos estudados pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários.

Como produto final, foi constituída uma área no *site* do Grupo de Pesquisa ([www.riparia.ufscar.br](http://www.riparia.ufscar.br)) com todas as adaptações e informações que foram obtidas a partir da esquematização e cruzamento dos conteúdos levantados pelo grupo e as inter-relações de tais conteúdos com as temáticas previstas pelo Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo.

Como objetivos específicos tem-se:

- Identificar e apresentar a aptidão da relação entre os conhecimentos da EER e o Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo.
- Sistematizar a didatização das publicações do Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários, a fim de facilitar a transformação curricular e a transposição didática de todas as publicações do Grupo, deixando o fluxo de transposição mais fluido.
- Disponibilizar todas as diretrizes e informações levantadas para que os cenários ecológicos sejam utilizados de forma válida, por meio do *site* do Grupo de Pesquisa.

### 1.4 Metodologia de pesquisa

A pesquisa foi baseada em levantamento e análise documental, visto que todo o projeto é baseado na transformação de saberes observados nas publicações do Grupo de

Pesquisa em EER da UFSCar e nos livros da área para saberes escolares baseados no CECNSP.

É observado o gênero teórico-metodológico na pesquisa, assim, ela é parte teórica por buscar formas distintas, bem como diferentes conteúdos, passíveis de intervenção na transformação curricular, e parte metodológica, por idealizar outros métodos para a transposição de saberes, partindo diretamente de conhecimentos especializados e chegando no Ensino Fundamental II e Médio.

Como não poderia ser diferente, a natureza dessa pesquisa é aplicada, pois esse é o grande interesse do Mestrado Profissional, ou seja, a ideia é trabalhar visando a solução de algum problema observado, que no caso deste estudo é o tratamento de determinadas questões ecológicas dentro do Ensino Fundamental II e Médio.

O objetivo de pesquisa é descritivo, pois o estudo tem interesse de descrever as características da situação do ensino de ecologia, para que a partir disso possa trabalhar na transformação dos conhecimentos da EER diante da realidade observada e prevista pelo CECNSP.

Por fim, essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa pela subjetividade intrínseca da análise documental feita, e que resulta em uma forma não mensurável numericamente para a análise dos resultados, no entanto, pontos como acesso ao produto final, número de publicações relativas à cada faixa escolar, poderão ser analisados de forma quantitativa, mas isso não altera o caráter da pesquisa.

## **1.5 Estrutura do documento**

Esse documento está estruturado em sete capítulos, com exceção do primeiro, capítulo de introdução, os demais são explanados a seguir:

- O segundo capítulo apresenta a base teórica acerca de conceitos como conhecimento, currículo, transformação curricular, transposição didática, paradigmas contemporâneos do ensino, enfim, sendo essa uma base teórica importante para o andamento do estudo, bem como para posterior discussão.
- No terceiro capítulo é aprofundada a temática que envolve a Ecologia de Ecossistemas Ripários, dando ao estudo uma visão mais detalhada dessa área de conhecimento e seus conteúdos específicos, bem como apresentando os termos

importantes inerentes da área que serão retrabalhados durante as etapas de transformação dos saberes.

- O quarto capítulo visa entender o estado da arte em que o projeto está inserido, portanto, nessa etapa, por meio da revisão sistemática, buscamos observar como a transposição didática e a transformação curricular têm ocorrido dentro das áreas de ensino, e como as áreas englobadas pelas ciências naturais se utilizam desses conceitos pedagógicos na transformação dos saberes.
- No quinto capítulo é apresentado o desenvolvimento da pesquisa, toda a metodologia específica utilizada para possibilitar as transformações de saberes, os resultados obtidos nos cruzamentos de dados e características dos resultados.
- O sexto capítulo caracteriza o produto final esperado para um programa de mestrado profissional que, neste caso, compõe a estruturação de uma página na internet, destinada aos professores que tenham interesse de trabalhar com a temática do estudo na sala de aula.
- O sétimo e último capítulo apresenta as considerações finais da pesquisa.

## **2 Conhecimento, currículo e ensino**

### **2.1 Considerações iniciais**

Neste capítulo é apresentado um embasamento acerca da transformação dos saberes, científicos em escolares, e a dinâmica entre criação científica, seus conhecimentos específicos, e o conteúdo escolar, curricular e educacional de forma geral, salientando todas as pressões que moldam o saber que é ensinado nas escolas.

### **2.2 O conhecimento e o currículo**

As questões que envolvem os conceitos de conhecimento e currículo são complexas e abrangentes, assim é interessante criar uma boa base para discussão e embasamento dessa dissertação. No entanto, não cabe discutirmos a fundo os pormenores de cada linha de pensamento acerca desta temática, e sim destacar as características dentro de tais linhas de pensamento que validem a essência desse estudo e reflitam os objetivos traçados pelo mesmo.

A ideia de conhecimento carrega consigo diversos significados, bem como existem diversos tipos de conhecimento; para citarmos alguns, conhecimentos escolares, científicos, regionais, culturais, entre outros. Trabalharemos com a visão de Bernstein (2003) que inclui o conceito de conhecimento no universo da obtenção de competências, linguística, cognitiva, cultural, dos membros e comunicativa e, assim, caracteriza a obtenção de conhecimento. Porém, o autor trabalha a ideia de competências, trazendo um contraponto importante, o conceito de desempenho, e a indagação de como dissociá-los é parte da discussão acerca de conhecimento e do currículo. Tal discussão deveria levantar questões sobre “o que se deve ensinar?”, “como se ensina?”, “por que se ensinar determinado assunto?”, enfim, questões que segundo Young (2016), geralmente, não são abordadas pelos professores, podendo indicar dificuldades ou temor de se discutir o que está sendo ensinado.

Em Bournieu & Passeron (1970), os autores discutem o chamado “capital cultural” e a influência do mesmo em tudo aquilo que se ensina, que se coloca no currículo escolar, que se aprende na escola, que se cobra nos testes, enfim, o autor exalta a força que o acesso ao conhecimento e às informações têm na manutenção das classes sociais. Em outras palavras, capital cultural é o poder que o conhecimento tem de moldar os níveis sociais, ou seja, em

uma sociedade baseada no capital, os ricos têm mais acesso a informações regentes do modo de vida capitalista, o qual é, conseqüentemente, dificultado aos mais pobres, que vêm o próprio sistema de ensino, que deveria ajudá-los, jogando-os contra suas ambições de uma melhoria em sua realidade social (BOURNIEU, 1996).

Pautado nisso, Young (2014; 2016) discute a composição dos currículos e o tipo de conhecimento que deve ser abordado pelos currículos escolares, e propõe que os conhecimentos curriculares devam ser mais especializados, chamado por ele de “conhecimento poderoso”. Assim, esse poder que o conhecimento pode exercer nos níveis sociais deveria ser alterado, e então, resultaria na mudança de “conhecimento dos poderosos” (chamado de capital cultural) para “conhecimento poderoso”, e isso corrobora a utilização de conhecimentos de ponta, especializados, para a formação do currículo escolar público e popular.

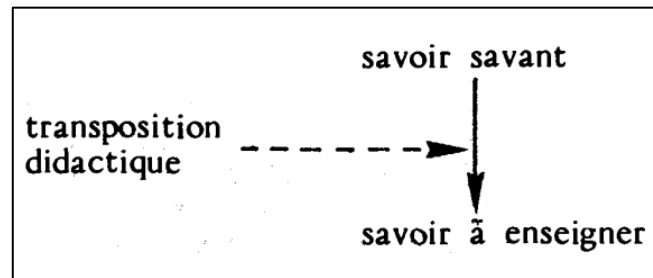
### **2.3 O conhecimento e o ensino**

As alterações no que se ensina não ocorrem, nem podem ocorrer de forma aleatória, mas devem seguir algum tipo de mediação, padronização ou sistematização, para que os saberes a serem ensinados sofram baixa, ou nenhuma, distorção, e que sejam conteúdos passíveis de serem ensinados nos diversos níveis escolares. Uma das principais ideias que Chevallard (1991) traz é aprimorar o conceito de noosfera, sendo essa representação do universo de entendimento humano tudo aquilo que o humano aprende, ensina, as competências que ele adquire, enfim, é trazida a percepção de que o sistema de ensino, com todos seus atores, é o responsável pela construção da noosfera. Outra das principais ideias acerca dessa transformação de saberes é levantada por Yves Chevallard no livro em *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné* de 1991 e é chamada de “transposição didática” que se caracteriza pelo fluxo existente entre os saberes sabidos e os saberes ensinados, para os diversos níveis educacionais. A priori, o estudo de Chevallard (1991) trabalhou dentro das ciências exatas, especificamente para o ensino de matemática, mas, como será mostrado no capítulo a seguir e na síntese do capítulo 4 deste estudo, a transposição didática é observada em diversas áreas atualmente, bem como são levantadas as dificuldades e barreiras para as diferentes vertentes.

Em Develay (1987) observamos o uso da transposição didática para as ciências biológicas, onde ele trabalha a ideia de memória partindo da ideia que era estudada e sabida

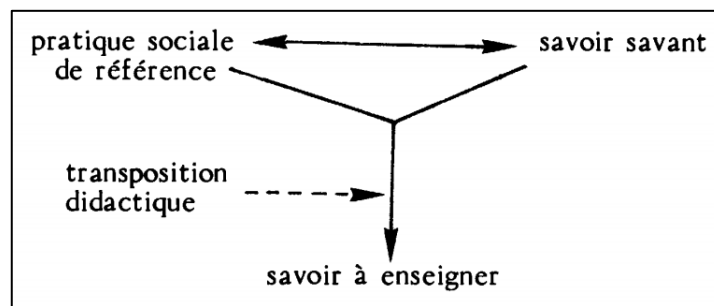
sobre o conceito de memória, e chegando até a ideia que se é ensinada. O autor utilizou os principais estudos na área de neurociência sobre a memória, observou os pontos levantados, e cruzou as informações com livros que tratavam do assunto, buscando avaliar o que ainda não havia sido incorporado no saber a se ensinar. O autor concluiu que nas ciências biológicas existe uma rigidez maior para trabalhar com a transposição didática, por conta de três razões, de certo modo distintas das ciências exatas: razão político-social; razão institucional; e razões epistemológicas (DEVELAY, 1987). Assim, Develay (1987) sugere que a primeira razão traz a ideia do contexto geral da ciência dentro da sociedade, a segunda é referente à distância entre quem pesquisa e quem ensina, e a terceira é pela quantidade de conexões e relações com outras disciplinas apresentadas pela própria biologia. Diante desse último ponto levantado pelo autor, nas Ciências Ambientais o desafio fica ainda maior, por conta da abrangência e convergência das diversas temáticas que atuam nas dinâmicas ambientais, tornando esse processo ainda mais complexo atualmente.

Develay (1987) também ressalta dois pontos importantes na teoria de transposição didática de Chevallard (1991): primeiro, que as práticas sociais como simpósios, congressos, e afins, também agem na mudança de saberes científicos para saberes de ensino (Figura 2), ou seja, elas alteram as percepções do cientista e influenciam indiretamente o saber a ser ensinado; segundo, existem formas variadas de se ensinar, por fala, por texto, por imagens, figuras, e afins, que alteram a complexidade da transposição (Figura 3). Observamos nas figuras a seguir como Chevallard (1991) entende a transposição didática (Figura 1) e como Develay (1987) esquematiza as diferentes pressões e interações que podem existir em tais situações (Figuras 2 e 3).



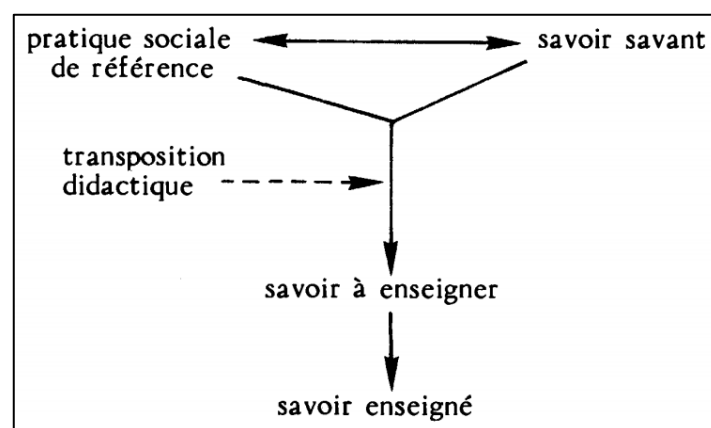
Fonte da imagem: Develay (1987).

Figura 1 – Transposição didática (*transposition didactique*) para Chevallard (1991) é o saber científico (*savoir savant*) se transformando no saber a ensinar (*savoir à enseigner*).



Fonte da imagem: Develay (1987).

Figura 2 – Transposição didática (*transposition didactique*) e as práticas sociais (*pratique sociale de référence*) agindo na transformação do saber científico (*savoir savant*) em saber a ensinar (*savoir à enseigner*).



Fonte da imagem: Develay (1987).

Figura 3 – Transposição didática (*transposition didactique*) e as práticas sociais (*pratique sociale de référence*) agindo na transformação do saber científico (*savoir savant*) em saber a ensinar (*savoir à enseigner*) e a forma como o saber realmente chega ao indivíduo, que é o saber ensinado (*savoir enseigné*).

Contudo, Chevallard (1991) observa que existem pressões internas e externas nos saberes dentro da transposição didática. Por exemplo, as pressões internas para a transposição didática incluem as alterações necessárias para que o conteúdo se enquadre no tempo de aula, na velocidade de assimilação de um grupo de alunos, na bagagem conceitual que o aluno carrega, enfim, essa é a etapa que ocorre dentro do ambiente de aprendizagem. Já as pressões externas para a transposição didática incluem as ações de todos os agentes que definem o que será ensinado, isto é, os interesses da escola, das políticas públicas vigentes, da comunidade, na definição de qual conhecimento é escolarizável dentro dos interesses sociais da escola (FÁVERO, 2012; DAVID, 2015).

Portanto, segundo Develay (1987), a transposição didática pode ser complexa para assuntos que envolvam muitas disciplinas, caso da ecologia, sendo essa uma das razões que ele cita como dificuldade no âmbito da biologia, e, atualmente, pode-se extrapolar essas dificuldades ainda mais quando tratamos do campo das Ciências Ambientais.

#### **2.4 Sistema de ensino: alguns desafios**

Em David (2015) são levantadas diversas características do sistema de ensino no Brasil, como as dificuldades, os desafios e as responsabilidades para cada uma das esferas sociais que englobam a educação formal no país, incluindo a escola, a comunidade e as políticas públicas, visando à dispersão dos saberes acerca de diversas áreas do conhecimento.

Frente aos pontos levantados anteriormente e à disputa de interesse dos conhecimentos curriculares para a aprendizagem escolar, Young (2016) aponta que no Brasil existe oposição aos currículos de “núcleo básico comum”, muito por conta da democracia jovem que vigora no país. No entanto, os opositores a esse tipo de reforma curricular são os mesmo indivíduos que matriculam seus filhos em escolas particulares, onde o acesso ao conhecimento condiz com os testes e exames que o futuro jovem irá enfrentar em concursos e vestibulares, contribuindo para a manutenção do capital cultural de sua família (BOURNIEU, 1996; YOUNG, 2016).

A ideia de um “currículo nacional comum” sofre críticas em diversas realidades, seja no Brasil por remeter a uma época de ditadura militar, por considerarem que algo assim é alienador e não emancipatório, seja na Inglaterra onde reformas desse calibre também são tidas como algo conservador e de extrema direita (YOUNG, 2016). Dessa forma, o caráter de progresso e evolução social por meio do ensino funciona totalmente baseado nas ambições das partes interessadas mais poderosas dentro de determinada sociedade.

## **2.5 Considerações finais**

Esse capítulo trouxe a teoria de transposição didática, que é ponto chave para este projeto, no entanto, também trouxe as discussões a respeito do fluxo de conhecimento na nossa sociedade e os desafios que a educação precisa encarar para se tornar algo socialmente emancipador.

Todavia, o projeto tem como ideia a dissociação das disciplinas dentro de cada conteúdo da ecologia, ou seja, se pensarmos em um rio, a composição da água compete à química, o formato do fluxo compete à geografia, a presença dos macroinvertebrados e vegetação compete à biologia, e assim por diante, podendo contribuir para facilitar o processo de transformação dos saberes.

### **3 A Ecologia de Ecossistemas Ripários e o conhecimento especializado**

#### **3.1 Considerações iniciais**

De forma coesa, esse capítulo visa apresentar uma introdução à relação da humanidade com a água e aos conceitos sobre a Ecologia de Ecossistemas Ripários em duas etapas. Primeiro, o campo é descrito de uma forma mais geral e, posteriormente, como o Grupo de Pesquisa em EER trabalha, bem como alguns traços de suas linhas de pesquisa.

#### **3.2 A água e a vida**

Atrelar a história humana à água parece tão trivial ao ponto que os cursos hídricos sempre ditaram nosso modo de desenvolvimento, bem como acabamos moldamos eles e os inserimos em nosso processo civilizatório, mantendo, mesmo que de forma não natural, a água no nosso cotidiano. Como exemplos, datando de mais de 6.000 anos atrás, povos como os sumérios começaram a utilizar a engenharia de irrigação de lavouras, apesar do fracasso em alguns pontos; também os egípcios controlavam o fluxo do rio Nilo para que a água estivesse disponível para toda a população mesmo em diferentes épocas do ano (SILVA, 1998).

Dizer que “tudo é água”, como Tales de Mileto afirmou na Grécia antiga, parece tão corriqueiro que, aparentemente, não dá à água o prestígio com o qual ela deve ser tratada. Na biologia, a água é a formadora de tudo, estrutura tudo, desde funções vitais como digestão, respiração, circulação sanguínea de diversos organismos, plantas, animais, espécies unicelulares, sendo também responsável pela composição estável das formas de vida; por exemplo, cerca de 65% do nosso corpo e 70% do corpo de um elefante são formados por água, enquanto um tomate possui 95% de água em sua estrutura (BRUNI, 1993). As características da água já começam a divergir da visão essencialmente utilitarista que muitas vezes nos cega, do mesmo modo como muitas vezes não enxergamos o efeito de nossas atitudes na qualidade da água e do meio ambiente, de forma geral, à nossa volta.

### 3.3 A ecologia de ecossistemas ripários

O item anterior é importante para que se abra uma discussão a respeito a Ecologia de Ecossistemas Ripários observando-a de dentro, observando-a como parte integrante da vida e cotidiano humano, urbano ou rural, e para que se faça evidente as pressões que os humanos exercem nos ecossistemas ripários.

A ecologia é definida como a ciência responsável por estudar as distribuições e abundâncias dos organismos vivos no mundo, em relação a fatores químicos, físicos e biológicos. Existe um grande número de espécies de seres vivos e, dentro destas, incontáveis organismos distintos entre si, sendo o desafio da ecologia encontrar padrões e predileções dos indivíduos, das populações, das comunidades, dentro de seus habitats, que consigam ser estudados e analisados, visando observar o “porquê” da vida ser como ela é (BEGON *et al.*, 2006).

Dentro da ecologia, como campo amplo de estudo, encontramos a ecologia de paisagens, que é responsável por compreender as relações ecológicas de comunidades biológicas dentro de um determinado espaço territorial de interesse e que possui determinadas características físico-químicas, definindo assim um ecossistema (NAIMAN, 2005).

A Ecologia de Ecossistemas Ripários (EER) é entendida como o campo da ecologia de paisagens onde os pontos de estudo são os elos ecológicos entre os corpos hídricos, suas margens e zonas de influência, ou seja, a EER é responsável por caracterizar as dinâmicas e multidimensões dos ecossistemas de transição e interação entre ambientes continentais aquáticos e terrestres (NAIMAN, 2005).

### 3.4 Considerações finais

Este capítulo buscou trazer para dentro da discussão de Ecologia de Ecossistema Ripário o fator humano fazendo a conexão entre a água e a humanidade, além de esclarecer o que é ecologia, ecossistema e a própria EER.

## **4 A transformação de saberes e o ensino de ciências ambientais: uma revisão sistemática**

### **4.1 Considerações iniciais**

A revisão sistemática é uma forma de identificar o cenário de pesquisa para determinado tema, o estado da arte, para a temática, baseando-se em uma pesquisa com métodos sistematizados de busca e seleção dos estudos encontrados, selecionando os que melhores enquadram a pesquisa e/ou assunto de interesse (SAMPAIO, 2007).

Portanto, para esse estudo a revisão sistemática será utilizada para encontrar outros estudos que utilizaram a transposição didática, e, possivelmente, outros tratamentos pedagógicos, para conteúdos relativos às ciências ambientais, naturais e correlatas.

### **4.2 Planejamento da pesquisa**

O planejamento é o ponto inicial e mais importante para que os objetivos da revisão sistemática sejam os mais satisfatórios diante dos objetivos de pesquisa, onde são definidas as questões de pesquisa, os objetivos, as fontes mais interessantes para a área de estudo e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos encontrados (SAMPAIO, 2007).

#### ***4.2.1 Questões de pesquisa***

Para começar a revisão sistemática é primordial definir o que se quer encontrar, ou seja, definir quais são as perguntas científicas que se busca responder, tal pergunta deve abranger o objeto de estudo desejado, bem como ser clara e bem estruturada, para que toda a revisão sistemática tenha o foco de interesse (SAMPAIO, 2007).

A questão norteadora para esta revisão sistemática é:

- Como a transposição didática e a transformação curricular têm sido utilizadas para o tratamento didático dos conteúdos e conhecimentos acerca das ciências ambientais e áreas correlatas?

As questões complementares e que ajudam a definir os critérios para a seleção dos estudos encontrados por meio da revisão sistemática são:

- Quais os objetivos buscados a partir da utilização da transposição didática/transformação curricular?
- Como foram feitas as experiências com a transposição didática/transformação curricular?
- Quais campos de conhecimento tendem a ser mais aptos a receberem esse tipo de tratamento didático do conteúdo?
- Quais foram as experiências nos campos das ciências ambientais? Biologia? Ecologia?

#### **4.2.2 *Objetivos***

Neste estudo, a revisão sistemática foi utilizada a fim de observar o estado da arte das relações entre transposição didática, transformação curricular e as áreas das ciências ambientais, bem como a área ecológica, acerca da utilização de desses conceitos pedagógicos na transformação dos saberes.

Assim, os objetivos desta revisão sistemática são:

- Verificar se a área ambiental tem sido alvo de tratamentos pedagógicos como a transposição didática e transformação curricular;
- Observar como os conceitos de transposição e transformação didática aparecem nos estudos que tratam de ensino de ciências ambientais e naturais;
- Identificar como tais conceitos são aplicados aos conteúdos ambientais.

#### **4.2.3 *Plataformas de pesquisa e palavras-chave***

Utilizou-se três plataformas de pesquisa acadêmica: *Scopus*, *Science Direct* e *SciELO*, as quais foram escolhidas por abrangerem de forma sólida a área de ciências ambientais, além de estarem entre as plataformas mais utilizadas e completas, sendo indicadas de forma recorrente para trabalhos de levantamento documental no ambiente acadêmico.

Cada plataforma possui distintas diretrizes para a realização de buscas avançadas; a seguir, são explanadas a metodologia de pesquisa utilizada em cada uma das plataformas.

#### 4.2.3.1 *Palavras-chaves*

Buscou-se identificar palavras-chave que englobassem da melhor forma possível os conceitos de interesse, chegando à listagem apresentada no Quadro 1 a seguir, em português e inglês, de palavras-chave e suas variações:

Quadro 1 – Listagem de palavras-chave e sinônimos, em português e em inglês, utilizados na revisão sistemática:

Palavras-chave	Variação	<i>Keywords</i>	<i>Variation</i>
“Ciências ambientais”	“Ciências naturais”, “Ciências do meio ambiente”	“ <i>Environmental science</i> ”	“ <i>Natural Science</i> ”
“Ensino de ciências”	“Educação de ciências”	“ <i>Science teaching</i> ”	“ <i>Science education</i> ”
Ecologia	Ecológica, ecológico	<i>Ecology</i>	<i>Ecological</i> <i>Ecologic</i>
“Transposição Didática”	“Mediação didática”, “Transformação didática”	“ <i>Didactic Transposition</i> ”	“ <i>Didactic mediation</i> ”, “ <i>Didactic transformation</i> ”
“Transformação curricular”		“ <i>Curricula transformation</i> ”	

Fonte: próprio autor.

Com o intuito de relacionar as ciências ambientais e os tratamentos didáticos, as três primeiras linhas do quadro anterior (Quadro 1) foram elaboradas a fim de apontar termos que associem o estudo encontrado a qualquer campo das ciências ambientais, e foram definidas a partir da área em que este estudo está inserido, com ajuda do orientador deste estudo e outros especialistas da área. Nas outras duas linhas do Quadro 1, estão listadas expressões que se relacionam com os tratamentos pedagógicos de transformação dos saberes; tais expressões aparecem em publicações como Chevallard (1991), que define a transposição didática, e Young (2016), que trabalha diversas ideias acerca da transformação de conhecimentos.

#### 4.2.4 Critérios para inclusão e exclusão

A seleção dos estudos que foram utilizados foi feita a partir de dos seguintes critérios:

Os critérios de inclusão foram:

- i. Estudos que aplicaram os tratamentos pedagógicos em áreas referentes às ciências ambientais, naturais e correlatas.
- ii. Estudos que realizaram revisões e levantamentos bibliográficos acerca do uso destes tratamentos pedagógicos no ensino e aprendizagem de ciências ambientais, naturais e áreas correlatas.
- iii. Estudos que, mesmo de áreas diferentes da ciência ambiental, apresentaram experiências a respeito do uso destes tratamentos pedagógicos.

Os critérios de exclusão foram:

- iv. Estudos que apenas discutiram os tratamentos pedagógicos de interesse e foram superficiais na relação com as ciências ambientais, ensino de ciências e áreas relacionadas.
- v. Estudos que levantaram questões a respeito do ensino de ciências ambientais, mas não se aprofundaram nos tratamentos pedagógicos.

### 4.3 Execução da pesquisa

Os estudos foram encontrados e selecionados de acordo com as palavras-chave e sinônimos, bem como pelos critérios de inclusão e exclusão, excluindo também estudos duplicados, ou seja, encontrado em mais de uma plataforma.

Na etapa de execução da pesquisa foram criadas as *strings* de pesquisa separadamente em inglês e português, quando possível, para as diferentes plataformas. Para construção das *strings* de busca foram utilizados os operadores lógicos AND, para agregar as ideias de ciências ambientais e tratamentos pedagógicos, e OR para adicionar as variações, compondo assim a linha de busca plausível com os objetivos da revisão bibliográfica.

#### a. Scopus

Para o *Scopus* a *string* de busca em inglês elaborada foi:

TITLE-ABS-KEY (("Environmental science" OR "Natural science" OR "Science teaching" OR "Science education" OR Ecology OR Ecologic OR Ecological) AND ("Didactic Transposition" OR "Didactic mediation" OR "Didactic transformation" OR "Curricula transformation"))

**b. Science Direct**

Na plataforma *Science Direct* foi possível usar o mesmo padrão de *string* utilizada no *Scopus*, assim temos a seguinte *string* de pesquisa:

((("Environmental science" OR "Natural science" OR "Science teaching" OR "Science education" OR Ecology OR Ecologic OR Ecological) AND ("Didactic Transposition" OR "Didactic mediation" OR "Didactic transformation" OR "Curricula transformation"))

Também foi possível usar a versão em português da *string* de busca na *Science Direct*, no entanto, por conta do limite de 250 caracteres na busca, os termos “mediação didática” e “transformação didática” se alternavam na *string*, mas resultaram nos mesmos resultados; assim, a linha utilizada ficou:

((("Ciências ambientais" OR "Ciências naturais" OR "Ciências do meio ambiente" OR "Ensino de ciências" OR "Educação de ciências" OR Ecologia) AND ("Transposição Didática" OR "Mediação didática" OR "Transformação curricular"))

**c. SciELO**

Na plataforma SciELO também foi possível utilizar as *strings* de busca em inglês e português, como mostradas a seguir.

Em inglês:

((Environmental science) OR (Natural science) OR (Science teaching) OR (Science education) OR Ecology Ecologic OR Ecological) AND ((Didactic Transposition) OR (Didactic mediation) OR (Didactic transformation) OR (Curricula transformation)))

Em português:

((((Ciências ambientais) OR (Ciências naturais) OR (Ciências do meio ambiente) OR (Ensino de ciências) OR (Educação de ciências) OR Ecologia OR Ecológica OR Ecológico) AND ((Transposição Didática) OR (Mediação didática) OR (Transformação didática) OR (Transformação curricular))))

#### **4.4 Resultados da revisão sistemática**

##### **4.4.1 Resultados das buscas**

Neste momento, são apresentados os resultados obtidos para a revisão sistemática dentro de cada plataforma, bem como uma visão geral do material encontrado e uma contextualização acerca do estado da arte para o assunto.

Nesta etapa, as publicações encontradas foram analisadas com base nos critérios de inclusão e exclusão apresentados anteriormente, os resumos dos textos encontrados foram lidos e associados com tais critérios para determinar a inclusão dos textos na análise final, obtendo-se uma lista dos conteúdos que realmente tracem o estado da arte que enquadra o presente projeto.

##### **a. Scopus**

Na pesquisa da plataforma *Scopus* foram encontrados vinte e três (23) artigos no total, dos quais cinco (5) passaram pela triagem dos critérios de inclusão e exclusão.

##### **b. Science Direct**

A plataforma *Science Direct* indicou dezessete (17) publicações pela *string* em inglês, das quais três (3) foram selecionadas de acordo com os critérios.

Para a *string* em português foram encontrados três (3) artigos, dos quais nenhum passou pela triagem; além disso, não coincidiram com os já encontrados na busca em inglês.

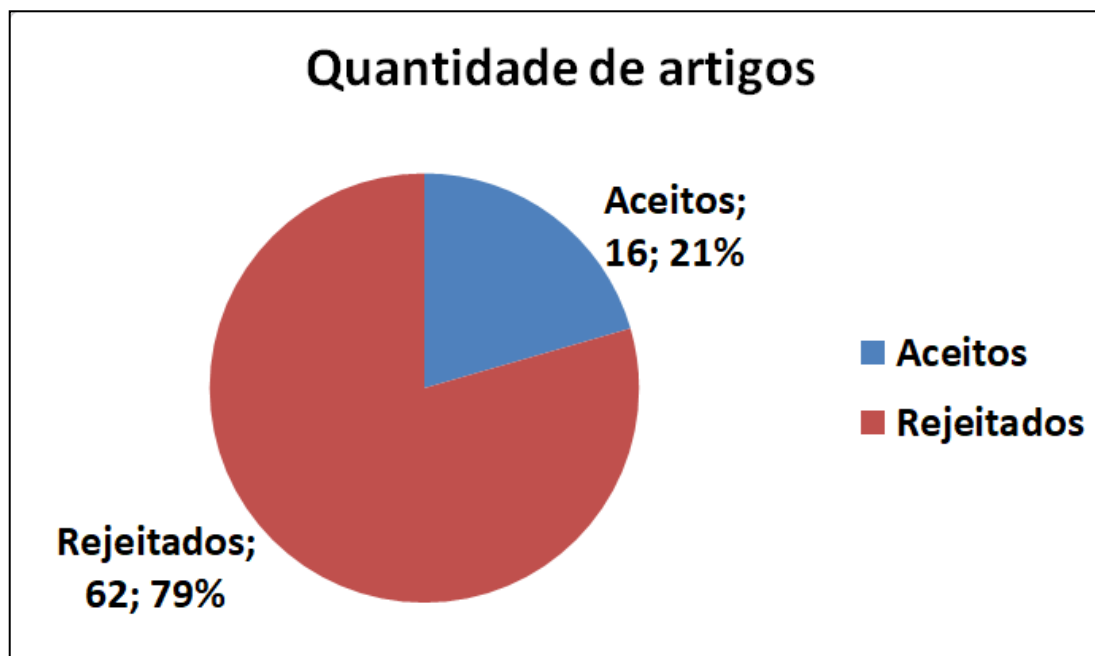
##### **c. SciELO**

No portal SciELO foram encontrados vinte (20) artigos com a *string* em inglês, dos quais cinco (4) se enquadraram de alguma forma nos critérios determinados.

Com a *string* em português foram encontradas dezenove (19) publicações, sendo quatro (4) publicações em comum com a pesquisa em inglês; assim, restaram quinze (15) publicações exclusivas para a *string* em português, das quais quatro (4) passaram pela triagem dos critérios.

A seguir, o Gráfico 1 apresenta a quantidade de artigos encontrados (78), rejeitados (62) e aceitos (16) com base nos critérios estabelecidos para as buscas:

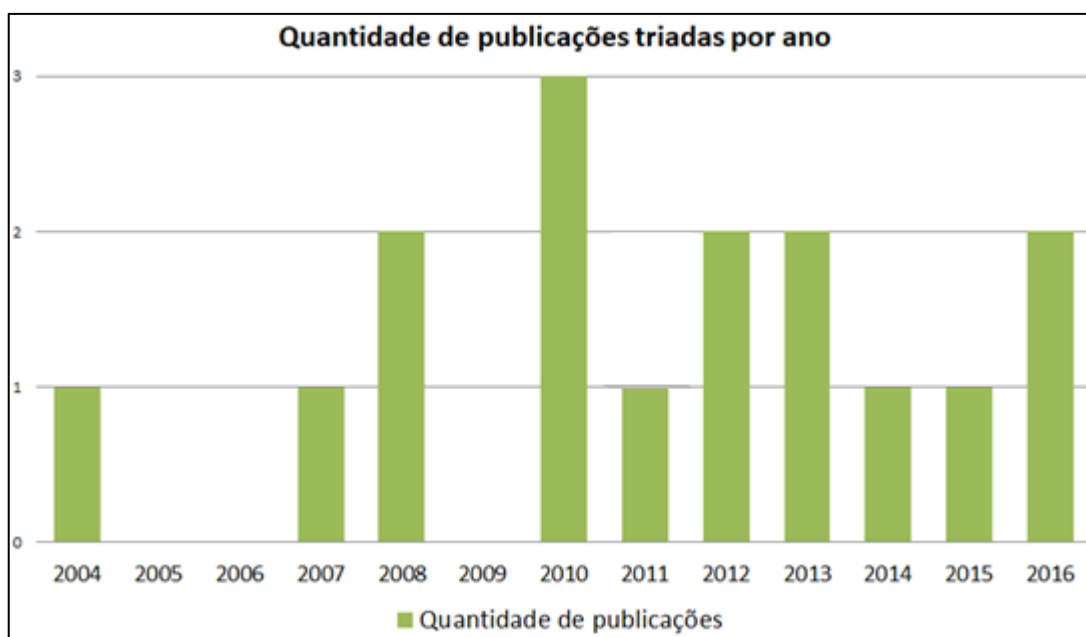
Gráfico 1 – Quantidade de artigos analisados durante a etapa de revisão sistemática



Fonte: próprio autor.

No Gráfico 2 a seguir observamos o número de publicações encontradas para cada ano do período de 2004 a 2016:

Gráfico 2 – Quantidade de publicações triadas por ano.



Fonte: próprio autor.

Diante das publicações encontradas nas três plataformas, foi traçada de forma cronológica o estado da arte em que o projeto está inserido, ou seja, os artigos, 16 (dezesseis) no total, foram analisados a partir do mais antigo chegando ao mais recente, independentemente da plataforma na qual ele tenha sido encontrado.

#### ***4.4.2 Síntese dos resultados e estado da arte***

Para definir o estado da arte utilizamos os artigos encontrados na etapa anterior, analisando neles como os tratamentos pedagógicos têm sido utilizados na transformação dos saberes. Assim, foram observadas principalmente as características metodológicas utilizadas e os resultados encontrados.

Iniciamos, com Marandino (2004) que estudou o uso da transposição didática para a transformação dos saberes utilizados em aulas expositivas em museus; ela fornece ainda um histórico acerca das transformações de saberes, críticas a tais métodos, e observa que a ideia de recontextualização se aproxima mais da realidade dos discursos expositivos utilizados nos museus.

Quessada & Clément (2007) estudaram como os conteúdos acerca da origem humana foram tratados durante os séculos XIX e XX nos planos de estudos franceses. Os autores trabalham com o *didactic transposition delay* (na sigla DTD e no português “atraso de transposição didática”) para avaliar quanto tempo se levou para que as descobertas científicas (saber científico) chegassem aos planos de estudo (saber a ensinar). Esse *delay* variou de 98 anos no início da transição dos detentores do conhecimento, das igrejas aos cientistas, no final do século XVIII, e chegou a ser menor que 10 anos durante a época de 1990.

Em Krapas & Silva (2008), os autores analisam a polissemia para o termo “campo” dentro das diversas áreas de conhecimento e disciplinas que o utilizam para diversas atribuições. Os autores baseiam-se em sete livros didáticos orientados para o ensino Médio, e encontram diversas diferenças entre o tratamento do conceito de campo ao compararem tais livros e seus autores. Assim, o estudo evidencia algo comum quando a transposição didática é utilizada, que é o desligamento que ocorre entre o saber sábio e o saber ensinado, por conta da desconfiguração necessária no processo, bem como das diferenças entre os funcionamentos didático e científicos dos saberes (CHEVALLARD, 1991; KRAPAS & SILVA, 2008).

Labate (2008) apresenta como a Argentina estabeleceu o seu currículo básico, uma de suas atuais diretrizes para o ensino, as transformações do currículo escolar na Argentina e a formação de um currículo básico comum, que na visão do autor é um documento muito bem estruturado. No entanto, aponta que não houve melhorias significativas no ensino de ciências, por motivos como a falta de interesse dos professores, as barreiras de diálogo entre professores de ciências e cientistas, e mesmo a falta de informação acerca do porquê de mudanças como as ocorridas no currículo, entre outros fatores, concluindo que a melhoria no ensino de ciências na Argentina ainda é lenta.

No estudo de Batisteti *et al.* (2010) foram analisados quatro livros didáticos de biologia, a fim de avaliar como o conceito de transformação bacteriana é abordado em tais livros e verificar pontos onde a transposição didática poderia atuar melhor, partindo dos experimentos de Griffith, sobre a transformação das bactérias, e chegando no DNA. Os autores observam que os saberes foram bem desconstruídos, assim a conexão entre os experimentos de Griffith e a estruturação do DNA é praticamente inexistente, sendo que os conceitos não aparecem sequer na mesma parte dos livros.

Mahmud & Gutiérrez (2010) analisaram como os conceitos de calor e temperatura são entendidos por futuros professores de ciências por meio de uma prova, e, assim, observaram as diferenças entre as concepções dos indivíduos. Num segundo momento, houve a conversa e discussão sobre os conceitos, e a realização de uma nova prova, mostrando pouca diferença, mas constatando diferença segundo testes estatísticos. Portanto, é interessante observar como as vezes o saber a ensinar pode divergir do saber ensinado, e como isso pode trazer diferenças conceituais a longo prazo (CHEVALLARD, 1991; DEVELAY, 1987; FÁVERO, 2012).

Para Ramírez *et al.* (2010) durante a transposição didática o modelo quântico de Bohr sofreu muitas deformações que contribuíram para um conhecimento escolar, divulgado nos livros didáticos de química, bem distinto do que Bohr propusera. Para os autores, a falta de contexto, a origem do pensamento, e o problema original, são obstáculos sevidente para o aparecimento de problemas nos saberes a ensinar, Além disso, existe uma solidificação do modelo criado por Bohr, de forma que a visão que os livros dão para o modelo é ultrapassada e não condiz com o que tem sido estudado na academia atualmente.

Quadros *et al.* (2011) fala das dificuldades que os professores de química brasileiros encontram diante de pressões e fatores vindos de todas as esferas do sistema de ensino, como a falta de interesse e dedicação dos alunos devido a um currículo não integrado com outras áreas do conhecimento. Desse modo, conteúdos como química orgânica, cálculos e

conversões de quantidade de moléculas e afins, estrutura das matérias, eletro-química, termoquímica, enfim, fazem parecer que a transformação dos conteúdos em química ficaram muito próximos da matemática, e os alunos parecem não engajados o suficiente; além disso, o próprio uso da palavra química pode ocorrer de forma pejorativa, fr forma que frases como “tal produto tem muita química” fazem um desserviço para o aumento do interesse na disciplina.

Forato *et al.* (2012) estudaram a transposição didática da história e filosofia da ciência para o Ensino Médio, destacando a dificuldade de engajar os estudantes na temática baseado no material analisado. Para aumentar o interesse dos estudantes, diversos pontos foram levantados pelos autores, como a forma de transmitir os conteúdos, a forma de interação na sala de aula, o papel do professor como real mediador dos temas que deverão ser tratados, a apresentação do contexto histórico da época e sua influência na ciência, conseguindo aumentar o interesse dos alunos pela história e filosofia da ciência.

Prieto & Lorda (2012) apresentam uma tentativa de adaptar temáticas gerais de cunho ambiental aos conteúdos programáticos de geografia, que aparecem quando se trata das questões e problemáticas ambientais, para que se consolide uma forma mais robusta de se ensinar geografia. As autoras levantam temas como “racionalidade ambiental”, “gestão ambiental” e “legislação ambiental” para os alunos e estruturam um jogo de competências, onde os alunos simulam diferentes funções na sociedade, seja uma ONG, um órgão público, um agricultor, etc. Assim, as autoras não só destacam a multiplicidade das ações que envolvem as problemáticas ambientais, como também envolvem os alunos em questões sociais.

No estudo de Cordeiro & Peduzzi (2013), os autores analisam, a partir de livros didáticos, os conhecimentos perdidos durante o processo de transposição didática dos saberes sobre a radioatividade. Os autores apontam defasagens nos conceitos de raio x, modelos nucleares e modelos atômicos, que ocorrem com a descontextualização causada pela transposição didática, devido às tradições nesse trato com a física educacional. Além disso, os autores levantam um ponto interessante para a manutenção desse quadro, considerando que os bacharéis em física são forçados a lecionar nesse sistema que vigora no Brasil e em quase todo o mundo, tornando assim o trato com tais temáticas algo habitual e que não sofre alterações majoritárias.

Zanotello & Almeida (2013) trabalharam com a utilização de textos de divulgação científica acerca de termodinâmica como ferramenta para o desenvolvimento de novos

saberes, a fim de observar os saberes ensinados para os alunos de uma disciplina sobre Fenômenos Térmicos. Os autores fazem críticas aos materiais atuais utilizados nas disciplinas básicas de física por conta da defasagem conceitual que eles já carregam, e, portanto, textos científicos podem trazer novos ares e saberes a ensinar para dentro da sala de aula.

O estudo de Bermudez *et al.* (2014) engloba uma discussão sobre como os livros didáticos na Espanha fazem uso do conceito de biodiversidade, e busca entender como esta transposição didática causou a variedade e multiplicidade de significados para o conceito, que ainda é muito ligado apenas ao número de espécies. Os autores acreditam que os livros sobre “ciências da terra e meio ambiente” são melhores adaptados para tratar, de forma mais atual, a temática da biodiversidade.

Franzolin & Bizzo (2015) buscaram analisar as diferenças entre a genética que é ensinada nos livros didáticos do Brasil e dos Estados Unidos da América e a genética estudada no âmbito acadêmico. Os autores encontraram que a maioria (59%) das divergências conceituais acontecem em situações que eles chamam de “*generalisation of occurrence*” (generalização de ocorrência), ou seja, alguns conteúdos são tratados de forma igual para facilitar o fluxo do pensamento, quando na verdade eles deveriam ser tratados de forma diferente.

No estudo de Bermudez *et al.* (2016), os autores buscam por menções a serviços ecossistêmicos em livros escolares e de bacharelado na Espanha. Os serviços ecossistêmicos estão intimamente ligados à biodiversidade e a manutenção dessa diversidade é importante para que o equilíbrio energético dos ecossistemas se mantenha. Os autores analisaram a presença do conceito de serviços ecossistêmicos e diversas outras expressões que caracterizariam algum tipo de menção aos bens e serviços do ecossistema. Para eles, apesar de poucos livros trazerem os conceitos de bens e serviços ecossistêmicos, apenas a presença dessa temática já aponta para a evolução dos livros de biologia.

Por fim, Ghibaudi *et al.* (2016) trazem uma experiência com o ensino de química na Itália, onde os conceitos de reação química e similares, foram transpostos didaticamente, para que fossem alcançadas noções de formações moleculares e atômicas. Traçados estes objetivos, os autores desenvolveram uma sequência didática para trabalhar os conceitos levantados, o que levou os alunos a experimentar a evolução dos conhecimentos dentro das formas moleculares e a estruturação dos átomos. A partir deste fluxo da transposição em conjunto com a sequência didática, os autores criaram nos alunos engajamento e interesse que pôde fazê-los sentirem a ciência mais próxima de suas realidades.

#### **4.5 Considerações finais**

Neste capítulo, apresentamos uma revisão sistemática a respeito da utilização da transposição didática para fins didáticos, destacando as dificuldades para os tratos com os conhecimentos a serem ensinados, em diversas realidades. A avaliação da transposição didática é um tema recorrente ao longo dos anos, sendo estudada em diversos países, contriobuindo para a melhoria do saber ensinado.

## **5 Desenvolvimento da pesquisa**

### **5.1 Considerações iniciais**

Neste capítulo são estruturadas e explanadas as metodologias e métodos que o estudo seguiu, visando torná-lo transparente, replicável e que contribua para a divulgação científica.

### **5.2 O que se ensina e o que se pesquisa**

O projeto se utilizou das ideias que fundamentam a transposição didática, que caracteriza a transformação de saber sabido em saber ensinável, possibilitando analisar os conteúdos de interesse observados na EER e estruturá-los de acordo com as competências para cada uma das faixas etárias observadas no CECNSP.

Por meio do conceito de transposição didática, bem como pela análise de experiências observadas em outros trabalhos, foi possível relacionar o CECNSP aos saberes levantados pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários da UFSCar, assim transformando os saberes, além de divulgar a pesquisa na área.

Podemos observar a EER como uma área de “conhecimento poderoso” e bastante especializado dentro da temática das ciências ambientais, ou seja, pode servir como fonte de conhecimento acerca de diversos aspectos do contexto ambiental, e trabalhar lado a lado com disciplinas como biologia, física, química, geografia e afins.

### **5.3 Metodologia da pesquisa**

Como vimos em momentos anteriores, o ponto principal desse trabalho é a transposição didática, ou seja, a transformação dos saberes científicos em saberes escolares.

Baseado em toda a bibliografia encontrada, pelo levantamento bibliográfico geral e pela revisão sistemática, o método utilizado nesse projeto levou em conta três etapas (E) principais:

**E1.** – Identificar os saberes referentes ao campo da EER observado em cada uma das publicações.

Nessa etapa aconteceu uma leitura geral e uma leitura direcionada para resultados e discussões, a fim de identificar saberes levantados pelo estudo analisado, ou seja, saberes que já servem de base para a EER não foram contabilizados. O contexto desse estudo foi identificar como as publicações do Grupo de Pesquisa em EER, saberes científicos, podem adicionar conceitos avançados aos saberes já existentes em EER e que a definem.

**E2.** – Identificar no CECNSP as faixas etárias relativas a cada saber encontrado.

Nesse segundo momento identificou-se os saberes escolares que envolvem aquele conhecimento levantado a partir da publicação analisada, observando-se em qual faixa escolar tal conhecimento é discutido, ou seja, qual faixa escolar já possui competência para assimilar os saberes a ensinar.

**E3.** – Identificar como a EER pode ser utilizada como ferramenta para criar um plano de fundo que servirá para o aprendizado de determinada temática.

Encontrados os conhecimentos de interesse, o saber científico e o saber escolar, chega o momento de associá-los, observando as diferenças entre o que se ensina e o que se pesquisa, e trazer o que se ensina o mais próximo possível daquilo que se pesquisa, com a menor distorção possível.

Assim, essa metodologia fecha o fluxo para trabalhar com a transposição didática.

É importante entender que o presente estudo visa trazer linhas gerais para a utilização das publicações dentro da sala de aula, sem apontar de forma fixa como as publicações deverão ser utilizadas, considerando a flexibilidade que o professor pode exercer durante sua aula.

#### **5.4 Estruturação dos resultados da pesquisa**

Esse estudo caracteriza uma coletânea de saberes científicos transformados e/ou direcionados a saberes escolares, baseados na produção científica do Grupo de Pesquisa em EER e nas competências e habilidades previstas pelo CECNSP que deverão ser tratadas durante as faixas etárias em questão.

Observamos que a melhor forma de apresentar os resultados desse estudo seria fazendo o caminho inverso do efetuado durante o levantamento dos dados, ou seja, após a tabela geral (Apêndice A), os resultados estão apresentados tendo como ponto de partida as faixas escolares, partindo do primeiro bimestre do sexto ano do Ensino Fundamental II e chegando ao quarto semestre da terceira série do Ensino Médio. No entanto, dentro do Ensino

Médio existe a divisão disciplinar em Biologia, Física e Química daquela anteriormente chamada de Ciências Naturais; assim, elas seguirão uma divisão disciplinar e cronológica, para que as disciplinas não se misturem durante a apresentação dos resultados, evitando a geração de possível confusão.

Partimos das faixas escolares observadas e chegamos às publicações que podem ser tratadas diante da realidade prevista pelo CECNSP para aquele período escolar. Vale ressaltar que nem todos os bimestres escolares dentro da faixa de interesse são abrangidos pelas temáticas da EER; sendo assim, são apresentados apenas os bimestres observados durante a pesquisa.

Para facilitar a observação dos resultados (principalmente, na geração da tabela geral no Apêndice A) e sistematizar a pesquisa foram criadas algumas abreviações e siglas, visando apontar em qual momento escolar determinado conteúdo se encontra:

Faixas escolares: Ensino Fundamental II (EFII) e Ensino Médio (EM)

Eixos temáticos do Ensino Fundamental: Vida e Ambiente (ETVA), Ciência e Tecnologia (ETCT), Ser humano e Saúde (ETSS) e Terra e Universo (ETTU), seguidos pelo número que representa o ano escolar. Por exemplo, ETVA6 representa o eixo temático Vida e Ambiente tratado durante o sexto ano do Ensino Fundamental II.

Disciplinas do Ensino Médio: Biologia (BIO), Física (FIS) e Química (QUI), seguidas pela série e bimestre referente ao momento escolar levantado. Por exemplo, BIO 1/2 representa um tema da biologia da primeira série do Ensino Médio tratado durante o segundo bimestre.

A seguir são apresentados os resultados obtidos, estruturados conforme indicado anteriormente.

## **5.5 Resultados da pesquisa**

Nesse tópico são apresentadas as faixas escolares, os autores das publicações e o(s) ponto(s) onde determinada publicação mais converge para os temas trabalhados por determinado eixo temático. A repetição de publicações para diferentes momentos escolares é esperada, visto que a interdisciplinaridade das ciências naturais é evidente. Portanto, as publicações podem reaparecer e ter diferentes focos, de acordo com os assuntos tratados durante aquela faixa escolar.

### 5.5.1 6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Vida e Ambiente

Por tratar de assuntos muito próximos da ecologia é inevitável associar esse eixo temático às publicações, tanto que a grande maioria (17) delas podem ser utilizadas nessa faixa etária. É o momento do currículo onde observamos a criação de conceitos como meio ambiente e sua dinâmica, interações entre os organismos e o ambiente, sendo trabalhadas as questões de biodiversidade, sua proteção e conservação (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 2 – Publicações relativas ao ETVA6

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Caracterização da imersão da espécie na cadeia alimentar.
RIBAS <i>et al.</i> (2006)	Decomposição de folhas em diferentes habitats; Diferenças ecológicas entre ambientes terrestres e aquáticos.
TANAKA <i>et al.</i> (2006a)	Decomposição de folhas em ambiente de relevo cárstico; Diferenças entre ambientes subterrâneos e de superfície; Cadeia alimentar do ambiente.
TANAKA <i>et al.</i> (2006b)	Relações alimentares entre os seres vivos.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Sazonalidade da flora.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013a)	Diversidade biológica.
MODENA <i>et al.</i> (2013)	Níveis tróficos.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Diversidade biológica.
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Ciclo hidrológico; Qualidade da água; Impactos na diversidade biológica.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.

TANAKA <i>et al.</i> (2015a)	Fluxo de energia nos ambientes e ecossistema e relações alimentares; Seres vivos e fatores não vivos; Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.
TANAKA <i>et al.</i> (2015b)	Singularidade de ecossistemas regionais.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Diversidade biológica.
TANAKA <i>et al.</i> (2016)	Diversidade biológica.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Diversidade biológica.
SOARES <i>et al.</i> (2017)	Relações ecológicas entre os seres vivos.
TANAKA & SANTOS (2017)	Impactos na diversidade biológica.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.2 6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia

É previsto para esse momento inserir conteúdos referentes aos recursos naturais, de onde eles são provenientes, como são captados, e como os seres humanos têm moldado as paisagens, principalmente por meio do desmatamento, para alavancar a obtenção de recursos, como a madeira e papel, açúcar e álcool, por exemplo (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 3 – Publicações relativas ao ETCT6

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Impactos na diversidade biológica.
FONSECA & TANAKA (2015)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.
TANAKA & SANTOS (2017)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; Impactos na diversidade biológica.

### 5.5.3 6º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ser humano e Saúde

Os conteúdos trabalhados nessa faixa escolar tratam das questões acerca de qualidade de vida, poluição dos compartimentos ambientais, influências da agricultura na qualidade ambiental, usos múltiplos da água, e temas como saneamento básico e destinação de resíduos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 4 – Publicações relativas ao ETSS6

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.
FONSECA & TANAKA (2015)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.
TANAKA <i>et al.</i> (2015b)	Impactos ambientais e seus indicadores.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.
TANAKA & SANTOS (2017)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.4 7º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Vida e Ambiente

Nesse momento escolar, os conteúdos são referentes às características dos seres vivos, questões como origem e evolução da vida, organização celular, diversidade animal e vegetal,

e diversos aspectos que podemos observar durante as fases de desenvolvimento dos organismos vivos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 5 – Publicações relativas ao ETVA7

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Densa caracterização morfológica da espécie.
PEREIRA <i>et al.</i> (2011)	Densa caracterização morfológica da espécie; Diversidade dentro da espécie.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013a)	Diversidade biológica; Ciclo de vida da flora; Tratamentos físicos e químicos das sementes.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Diversidade biológica; Ciclo de vida da flora.
SUGA & TANAKA (2013)	Tratamentos físicos e químicos de sementes.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Ciclo de vida da flora.

Fonte: próprio autor

### 5.5.5 7º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia

Esse eixo trabalha em duas vertentes principais, as questões de produção de alimentos e os processos biológicos envolvidos, além da necessidade de recuperação de ambientes degradados por conta dessa produção (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 6 – Publicações relativas ao ETCT7

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
MODENA <i>et al.</i> (2013)	Conservação e restauração ambiental.

PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Conservação e restauração ambiental.
SUGA & TANAKA (2013)	Recuperação de áreas degradadas.
FONSECA & TANAKA (2015)	Impacto negativo na hidrologia de áreas desflorestadas.
TANAKA <i>et al.</i> (2015a)	Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.
TANAKA <i>et al.</i> (2015b)	Impactos ambientais e seus indicadores.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Conservação e restauração ambiental.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.6 8º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Terra e Universo

O eixo apresenta conceitos acerca das estações do ano e como o clima varia durante o processo de translação terrestre e, também, trata de outros pontos mais relacionados com astronomia e estudo do cosmos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 7 – Publicações relativas ao ETTU8

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
RIBAS <i>et al.</i> (2006)	Comparação dos efeitos em diferentes regiões latitudinais.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Sazonalidade da flora.
FONSECA & TANAKA (2015)	Mudança na ecologia da fauna diante de alterações climáticas.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.7 9º ano do Ensino Fundamental II - Eixo Temático Ciência e Tecnologia

Observamos que nesse eixo são trabalhadas habilidades que envolvem o lidar, observar e manipular substâncias, materiais, reagentes químicos, que fazem parte dos sistemas produtivos e do cotidiano dos seres humanos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 8 – Publicações relativas ao ETCT9

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo
PEREIRA <i>et al.</i> (2013a)	Tratamentos físicos e químicos de sementes.
SUGA & TANAKA (2013)	Qualidade química da água.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.8 *Biologia 1ª série do Ensino Médio*

#### 5.5.8.1 1º Bimestre

Durante esse bimestre, a Biologia do Ensino Médio busca trabalhar novos conceitos e fortalecer ideias já trabalhadas durante, principalmente, o ETVA6, onde são discutidas temáticas ecológicas como os fluxos energéticos, interações alimentares e como a vida se mantém no planeta, tratando também dos conhecimentos sobre ecossistemas, comunidades e população, que são partes fundamentais da ecologia (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 9 – Publicações relativas à BIO 1/1

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Caracterização da imersão da espécie na cadeia alimentar.
RIBAS <i>et al.</i> (2006)	Diferenças ecológicas entre ambientes terrestres e aquáticos.
TANAKA <i>et al.</i> (2006a)	Cadeia alimentar do ambiente.
TANAKA <i>et al.</i> (2006b)	Relações alimentares entre os seres vivos; Ecossistemas, comunidades e populações.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Sazonalidade da flora.
MODENA <i>et al.</i> (2013)	Ecossistemas, comunidades e populações; Níveis tróficos.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.

FONSECA & TANAKA (2015)	Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.
TANAKA <i>et al.</i> (2015a)	Fluxo de energia nos ambientes e ecossistema e relações alimentares.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Ecossistemas, comunidades e populações.
SOARES <i>et al.</i> (2017)	Relações ecológicas entre os seres vivos.

Fonte: próprio autor.

#### 5.5.8.2 2º Bimestre

O segundo bimestre de biologia tem um tema geral relacionado a interdependência da vida no planeta, e o foco principal é nas interações que os seres humanos criaram com os bens naturais, como têm surgido os problemas ambientais na nossa era e observar os humanos como engrenagem central nesse desequilíbrio. O currículo ainda prevê uma discussão mais social, quando propõe conteúdos como ações coletivas, conferências, compromissos internacionais de colaboração, desenvolvimento de tecnologias, que devem convergir para a amenização de impactos negativos ao meio ambiente (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 10 – Publicações relativas à BIO 1/2

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Conservação e restauração ambiental.
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Qualidade da água.
SUGA & TANAKA (2013)	Recuperação de áreas degradadas.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.
FONSECA & TANAKA (2015)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; Mudança na ecologia da fauna diante de alterações climáticas.

TANAKA <i>et al.</i> (2015a)	Seres vivos e fatores não vivos.
TANAKA <i>et al.</i> (2015b)	Impactos ambientais e seus indicadores.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Conservação e restauração ambiental.
TANAKA & SANTOS (2017)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.9 *Biologia 2ª série do Ensino Médio*

#### 5.5.9.1 *1º Bimestre*

Esse bimestre trabalha com conteúdos referentes à escala microscópica da vida dos organismos, ou seja, temas como organização celular, funções imprescindíveis para que tudo aconteça desde as células, até como elas estão constituídas e se relacionam em organismos mais complexos (SÃO PAULO, 2012).

#### Quadro 11 – Publicações relativas à BIO 2/1

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Densa caracterização morfológica da espécie.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Densa caracterização morfológica da espécie.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.10 *Biologia 3ª série do Ensino Médio*

#### 5.5.10.1 *1º Bimestre*

O currículo prevê que nesse semestre sejam trabalhadas habilidades de classificação biológica, taxonomia, conceito de espécie, assim como sejam estabelecidas conexões ecológicas entre os reinos dos seres vivos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 12 – Publicações relativas à BIO 3/1

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Sazonalidade da flora.
PEREIRA <i>et al.</i> (2011)	Diversidade biológica dentro da espécie.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013 <sup>a</sup> )	Diversidade biológica.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013 <sup>b</sup> )	Diversidade biológica.
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Impactos na diversidade biológica.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Diversidade biológica.
TANAKA <i>et al.</i> (2016)	Efeitos do relevo na ecologia de espécie. Diversidade biológica.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Diversidade biológica; Ciclo de vida da flora.
TANAKA & SANTOS (2017)	Impactos na diversidade biológica.

Fonte: próprio autor.

#### 5.5.10.2 2º Bimestre

Durante o 2º bimestre da terceira série do Ensino Médio, o foco da biologia é trabalhar a diversidade de animais e plantas, no que diz respeito às suas características biológicas de evolução, adaptações, funções vitais, enfim, trabalhar e observar os ciclos de vida da flora e fauna, considerando os aspectos evolutivos envolvidos (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 13 – Publicações relativas à BIO 3/2

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Densa caracterização morfológica da espécie.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Densa caracterização morfológica da espécie.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013 <sup>a</sup> )	Ciclo de vida da flora.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013 <sup>b</sup> )	Ciclo de vida da flora.
TANAKA & SANTOS (2017)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.10.3 4º Bimestre

Nesse bimestre, o currículo traz o conhecimento sobre a evolução da espécie humana, e o ponto de maior interesse para a EER é a questão da transformação das paisagens que tem sido realizada pelos seres humanos, os reflexos disso na dinâmica de seleção natural evolutiva dos animais e das plantas, e como isso irá influenciar o futuro não só da fauna e flora terrestre, como o da própria espécie humana (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 14 – Publicações relativas à BIO 3/4

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2006)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.
MODENA <i>et al.</i> (2013)	Conservação e restauração ambiental.
PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Conservação e restauração ambiental.
FONSECA & TANAKA (2015)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; Impacto negativo na hidrologia de áreas desflorestadas.
TANAKA <i>et al.</i> (2015 <sup>a</sup> )	Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.
LIBÓRIO & TANAKA (2016)	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna;
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Conservação e restauração ambiental.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.11 Física 2ª série do Ensino Médio

#### 5.5.11.1 1º Bimestre

Nesse único bimestre de física que tangenciou conteúdos de interesse, é prevista a construção de saberes acerca das relações de calor e temperatura em diversos sistemas

cotidianos, tratamentos físicos, trocas de energia. Também, abre a discussão sobre o clima no planeta e o efeito estufa, suas causas e consequências (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 15 – Publicações relativas à FIS 2/1

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
BATTILANI <i>et al.</i> (2007)	Sazonalidade da flora.
FONSECA & TANAKA (2015)	Mudança na ecologia da fauna diante de alterações climáticas.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.12 Química 2ª série do Ensino Médio

#### 5.5.12.1 1º Bimestre

Esse bimestre em química é responsável por trabalhar questões sobre a água e seu consumo pelos humanos, a qualidade dela, potabilidade, indicadores como pH e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), além de trabalhar conceitos de uso, preservação e poluição das águas de modo geral (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 16 – Publicações relativas à QUI 2/1

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Qualidade da água.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.
FONSECA & TANAKA (2015)	Impacto negativo na hidrologia de áreas desflorestadas.
TANAKA <i>et al.</i> (2015 <sup>a</sup> )	Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.

Fonte: próprio autor.

### 5.5.13 Química 3ª série do Ensino Médio

#### 5.5.13.1 2º Bimestre

Observamos que nesse momento o currículo estadual visa tratar conceitos de hidrosfera, a composição das águas naturais e todas as pressões químicas e físicas que alteram o equilíbrio do sistema hidrológico e biogeoquímico do planeta (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 17 – Publicações relativas à QUI 3/2

Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
SOUZA <i>et al.</i> (2013)	Qualidade da água.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.
FONSECA & TANAKA (2015)	Impacto negativo na hidrologia de áreas desflorestadas.
TANAKA <i>et al.</i> (2015 <sup>a</sup> )	Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.

Fonte: próprio autor.

#### 5.5.13.2 4º bimestre

Nesse último bimestre de química no Ensino Médio, observamos toda a interdisciplinaridade necessária para tratar de questões ambientais. O currículo prevê abranger discussões acerca das ações humanas e todas as influências que elas têm nos compartimentos ambientais, bem como, em um tom de alerta, traz tópicos como chuvas ácidas, utilização de combustíveis fósseis, desmatamentos, entre outros. Ao final, ele também aborda a construção de ações sustentáveis e a busca por um envolvimento popular diante de alternativas para nosso tipo de sociedade (SÃO PAULO, 2012).

Quadro 18 – Publicações relativas à QUI 3/4

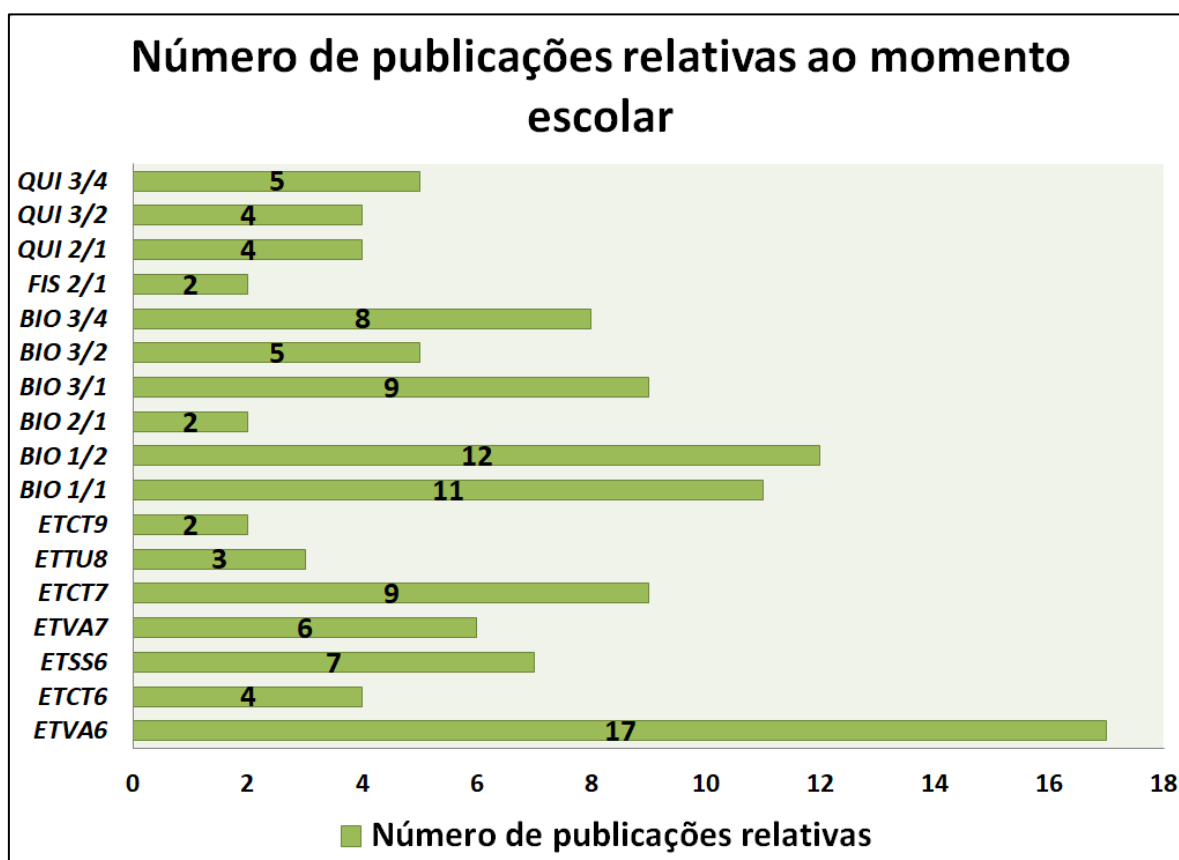
Autores	Tema tratado e de interesse para o currículo
MODENA <i>et al.</i> (2013)	Conservação e restauração ambiental.

PEREIRA <i>et al.</i> (2013b)	Conservação e restauração ambiental.
SUGA & TANAKA (2013)	Recuperação de áreas degradadas.
FERNANDES <i>et al.</i> (2014)	Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.
MACERA <i>et al.</i> (2017)	Conservação e restauração ambiental.

Fonte: próprio autor.

Por fim, para observar como se distribuíram as publicações dentro das faixas escolares de interesse, o gráfico (Gráfico 3) a seguir mostra o número de publicações do grupo de pesquisa que tiveram seus pontos de discussão e/ou resultados com aptidão de serem usados como conteúdo escolar, agindo para a transversalidade da Ecologia de Ecossistemas Ripários dentro do Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo.

Gráfico 3 – Número de publicações relativas ao momento escolar



Fonte: próprio autor.

## **5.6 Considerações finais**

Neste capítulo pudemos mostrar todo o processo que foi idealizado e realizado para esse estudo, desde a estruturação da metodologia até a obtenção dos resultados, passando pela estruturação dos mesmos e pelo modo de cruzamento dos documentos.

## **6 O produto da pesquisa**

### **6.1 Considerações iniciais**

Neste penúltimo capítulo, será detalhado o ponto de convergência das interações obtidas, que é o produto dessa dissertação de mestrado profissional, que resultaram em uma área dentro do *site* do Grupo de Pesquisa em EER ([www.riparia.ufscar.br](http://www.riparia.ufscar.br)) destinada à divulgação, utilização e *feedback* de todo o levantamento realizado por esse estudo. Dessa forma, detalharemos o processo de estruturação das informações para visualização no *site* e como funcionarão os processos de divulgação e *feedback*.

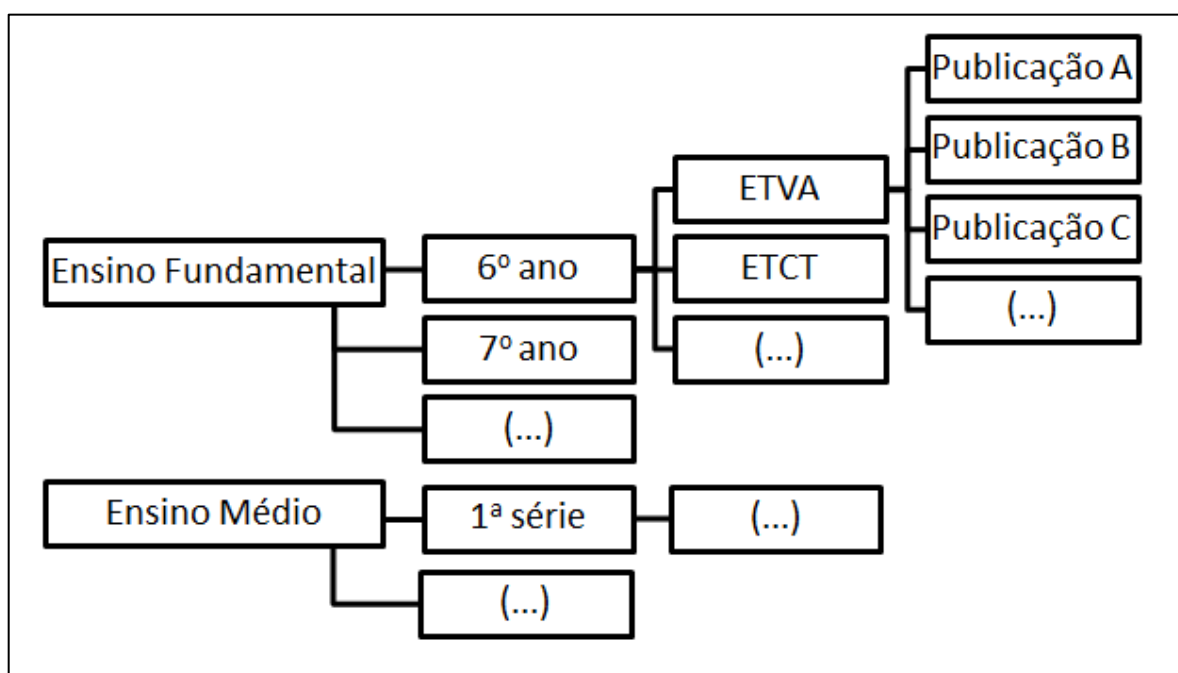
### **6.2 Descrição do produto**

O produto consiste em uma página dentro do sítio *online* do Grupo de Pesquisa em EER onde é possível acessar as publicações do grupo baseando-se nas faixas escolares como ponto de partida. A ideia é que o professor de determinada faixa etária utilize essa área do *site* para encontrar as publicações que melhor conversem com seus alunos, diante no cruzamento de dados do Grupo de Pesquisa e do CECNSP que foi realizado neste estudo. Imagens do *site* podem ser visualizadas no Apêndice B deste estudo.

### **6.3 Estruturação do produto**

A estruturação da área destinada ao produto desse estudo foi feita com as próprias ferramentas disponíveis nas configurações de edição do *site*. Vale ressaltar a ajuda da Secretaria de Informática da UFSCar, no que diz respeito as questões de *layout* e estruturação computacional dos recursos, durante o processo de elaboração da área relativa a esse estudo no *site* do grupo de pesquisa, fornecendo, também, o suporte e treinamento necessários para que a qualidade do produto estivesse de acordo com as ideias e padrões estabelecidos pelo autor e orientador.

Seguindo a divisão efetuada durante o processo de obtenção dos resultados, o produto funciona como um fluxo de seleção de interesses. Utilizaremos o fluxo multi-níveis a seguir para exemplificar a forma de estrutura por trás da distribuição das informações dentro do *site*.



Fonte: próprio autor.

Figura 4 – Fluxo multi-níveis representando a lógica de funcionamento do produto no *site*.

#### 6.4 Divulgação e *feedback*

Como parte da validação do produto como algo funcional, foram previstas formas de divulgação e de trocas de experiências a partir da utilização do *site*.

Para a divulgação foram utilizadas as plataformas de boletins da USP e da UFSCar visando alcançar os professores em formação e já formados, que ainda possuem conexão com as universidades, bem como é esperada a divulgação pessoa-para-pessoa que acontece após a divulgação inicial.

O *feedback* foi estruturado por meio da ferramenta do próprio *site* do grupo, por meio da opção chamada “*Feedback* e relatos das experiências” podendo ser conectado aos e-mails do autor e dos administradores do *site* para o recebimento dos depoimentos. A forma de comentário é totalmente aberta, deixando o usuário livre para fazer qualquer observação que desejar, bem como os usuários do Riparia já terão acesso aos e-mails dos pesquisadores (já disponíveis no *site*). O *feedback* é algo de extrema importância, visto que o ideal é que exista comunicação entre as partes, para que assim sejam traçadas novas metas e motivações visando a perpetuação da conexão entre academia e escola.

## **6.5 Considerações finais**

Esse capítulo definiu os pontos principais do produto, estruturação da área destinada ao estudo no *site* do grupo de pesquisa, bem como explanou o funcionamento das ferramentas de divulgação e *feedback* que funcionam como parte fundamental do produto.

## 7 Considerações finais do estudo

A transposição de saberes depende de diversos fatores de pressão que irão formar o que realmente está sendo ensinado e absorvido pelos alunos, no presente estudo, foi dado apenas o primeiro passo para que a transposição didática dos saberes relativos às publicações do Grupo de Pesquisa em EER seja realmente alcançada. O trabalho maior é o do professor em sala de aula, pois ele tem a capacidade de observar os limites e interesses dos seus alunos diante de novos saberes. Assim, não caberia neste estudo a seleção de tudo o que deveria ser abordado acerca da Ecologia de Ecossistemas Ripários durante a aula, mas a abertura dessa caixa de conhecimentos, conceitos e temas que a EER possui e usá-los como um dinâmico campo de ensino. A ideia é relevar a base conceitual e focar em como as publicações podem ser utilizadas como ferramentas no ato da aprendizagem de tal conceito, ou seja, como usar os artigos como base para o ensino dos tópicos apresentados no CECNSP. Assim, não se trata de levantar qual faixa escolar pode ou não trabalhar com o artigo, e sim qual delas fará do artigo um bom veículo para trabalhar determinado tema curricular.

Apesar do CECNSP ser raso nas citações diretas ao campo da ecologia, ela é um assunto recorrente dentro da sala de aula mesmo que de forma diluída em diversas áreas de estudo, por conta de sua interdisciplinaridade e complexidade. É difícil saber quantos professores associam as temáticas que o currículo estrutura ao campo da ecologia, e o quanto a ecologia é realmente citada durante as aulas.

Foi interessante perceber como a ecologia pareceu estar extremamente conectada com os pontos iniciais do Ensino Fundamental II e Médio, pois observamos que as primeiras temáticas tratadas tanto no primeiro bimestre do 6º ano do Fundamental II quanto o primeiro bimestre de biologia na primeira série do Ensino Médio estão muito focadas em trabalhar com conhecimentos quase que totalmente ligados à ecologia.

A interdisciplinaridade também é relevante para a discussão, pois as publicações do grupo de pesquisa tangenciam diversos aspectos previstos no currículo estadual de ciências naturais. Além disso, vimos a possibilidade de trabalhar competências nas áreas de linguagem com o inglês, matemática com a análise de gráficos e cálculos estatísticos, geografia com conhecimentos sobre relevo, espaço, e afins, até mesmo artes desenhando organismos e paisagens. Deixamos como indicação possíveis trabalhos futuros nessa linha de extensão, ensino e pesquisa, buscando o levantamento e análise da interdisciplinaridade de acordo com

as publicações, para se poder trabalhar com outras áreas que não a das Ciências Naturais e encontrar novas relações e oportunidades para a divulgação da ecologia.

O produto é, certamente, o ponto alto do estudo por possibilitar/facilitar que os conhecimentos de topo, específicos, poderosos, cheguem mais rapidamente aos professores e, conseqüentemente aos alunos, vislumbrando que isso gere mais discussões, mais engajamento, mais cientistas, mais sensibilidade, e melhore nossas chances de encontrar um estado de melhor equilíbrio ambiental e social. Assim, um produto com essas características e que trabalha com conceitos desafiadores levantados pelas Ciências Ambientais caracteriza algo diferente das formas de transposição didática observadas durante a Revisão Sistemática, trazendo um caráter inovador para o Ensino de Ecologia, e conseqüentemente, de Ciências Ambientais de modo geral.

Registramos que infelizmente não foi possível utilizar as publicações de 2018 pois elas foram compiladas apenas ao final do ano, ou seja, em um momento em que a dissertação já estava na sua etapa de finalização. Indicamos como possível trabalho futuro o cruzamento dessas publicações dentro do sistema proposto por esse estudo, bem como podemos pensar em uma sistematização das publicações do grupo de acordo com a estrutura aqui proposta, visando agilizar e tornar padrão a comunicação entre academia e escola, divulgando ainda mais os resultados obtidos pelos grupos de pesquisa em atividade no país.

### **Reconhecimento**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Agência Nacional de Águas (ANA).

## Referências Bibliográficas

- BASTITETI, C. B.; ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. Os Experimentos de Griffth no ensino de biologia: A transposição didática do conceito de transformação nos livros didáticos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p 83-100, 2010.
- BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T. Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae). **Acta bot. bras.**, v. 20, n. 3, p. 581-589, 2006.
- BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T. Aspectos morfológicos de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Unonopsis lindmanii* Fries (Annonaceae). **Acta bot. bras.**, v. 21, n. 4, p. 897-907, 2007.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology: From Individuals to Ecosystems**. Ed. 4, 759 p., *Blackwell Publishing*: Oxford, Reino Unido. 2006.
- BERMÚDEZ, G. M. A.; et al. La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 32.3, p. 285-302, 2014.
- BERMÚDEZ, G. M. A.; DE LONGHI, A. L.; GAVIDIA, V. El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 3, n. 13, p. 527–543, 2016.
- BERNSTEIN, B. A pedagogização do conhecimento: estudos sobre recontextualização. Traduzido por Maria de Lourder Soares e Vera Luiza Visockis Macedo. **Cadernos de pesquisa**, n. 120, p. 75-110, 2003.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J-C. **A reprodução: Elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Tradução por Reynaldo Bairão, Rio de Janeiro, Livraria Francisco Alves Editora, ed. 3, 1970, 238 p.
- BOURDIEU, P. **Razões práticas: Sobre a teoria da ação**. Traduzido por Mariza Corrêa, Campinas-SP, Papirus, ed. 9, 1996, 224 p.
- BRUNI, J. C. A água e a vida. **Rev. Sociol.**, São Paulo, v. 5, p. 53-65, 1993.
- CHEVELLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Paris: *La Pensée Sauvage*, 1991 126 p.

- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. Consequências das descontextualizações em um livro didático: uma análise do tema radioatividade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. (3602)1-11., 2013.
- DAVID, C. M.; *et al.* **Desafios Contemporâneos da Educação**. São Paulo, Cultura Acadêmica Editora, ed. 1, 2015, 370 p.
- DEVELAY, M. *A propos de la transposition didactique en sciences biologiques*. **Aster**, Paris, n. 4, p. 119-138, 1987.
- FÁVERO, A. A.; TAUCHEN, G.; SHWANTES, L. Da transposição à compreensão didática: sentidos do conhecimento escolar na educação em ciências. **Roteiro**, Joaçaba, v. 37, n. 2, p. 325-342, 2012.
- FERNANDES, J. F.; SOUZA, A. L. T.; TANAKA, N. O. *Can the structure of a riparian forest remnant influence stream water quality? A tropical case study*. **Hydrobiologia**, n. 734, p. 175-185, 2014.
- FONSECA, D. G.; TANAKA, M. O. *Influence of an exotic grass on benthic macroinvertebrate communities in a tropical rural landscape*. **Hydrobiologia**, n. 762, p. 239-251, 2015.
- FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. *History and Nature of Science in High School: Building Up Parameters to Guide Educational Materials and Strategies*. **Sci & Educ.**, n. 21, p. 657-682, 2012.
- FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. *Types of Deviation in Genetics Knowledge Presented in Textbooks Relative to the Reference Literature*. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, n. 167, p. 223-228, 2015.
- GHIBAUDI, E.; ROLETTO, E.; REGIS, A. *Didattica della chimica e transposizione didattica – parte seconda – Un’approccio didattico alla costruzione del concetto di trasformazione chimica*. **Perspectives in Science**, n. 10, p. 28-45, 2016.
- KRAPAS, S.; SILVA, M. C. O conceito de campo: polissemia nos manuais, significados na física do passado e da atualidade. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 15-33, 2008.
- LABATE, H. *Science education: a (pending) chapter in the curriculum transformation in Argentina*. **Prospects**, n. 37, p. 469-488, 2008.
- LIBÓRIO, R. A.; TANAKA, M. O. *Influence of watershed land use and riparian characteristics on biological indicators of stream water quality in southeastern Brazil*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 51, p. 1-10, 2016.

- MACERA, L. G.; PEREIRA, S. R.; SOUZA, A. L. T. *Survival and growth of tree seedlings as a function of seed size in a gallery forest under restoration. Acta Botanica Brasilica*, v. 31, n. 4, p. 539-545, 2017.
- MAHMUD, M. C.; GUTIÉRREZ, O. A. *Entrategia de Enseñaza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. Formación Universitaria*, v. 3, n. 1, p. 11-20, 2010.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 95-183, 2004.
- MODENA, E. S.; RODRIGUES, M.; SOUZA, A. L. T. *Trophic structure and composition of an understory bird community in a succession gradient of Brazilian Atlantic forest. Ornithologia*, v.6, n.1, p. 78-88, dezembro, 2013.
- NAIMAN, R. J. *Riparia: Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities*. Londres, Elsevier, ed. 1, 2005, 448 p.
- PACHECO, J. A. Para a noção de transformação curricular. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 64-77, 2016.
- PEREIRA, S. R.; GIRALDELLI, G. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T. Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de Jatobá-do-Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae - Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 141-148, 2011.
- PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T. *Establishment of Fabaceae Tree Species in a Tropical Pasture: Influence of Seed Size and Weeding Methods. Restoration ecology*, v. 21, n. 1, p. 67-74, janeiro, 2013a.
- PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T. Superação de dormência de sementes como estratégia para restauração florestal de pastagem tropical. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 148-156, fevereiro, 2013b.
- PRIETO, M. N.; LORDA, M. A. *Propuesta metodológica para la enseñanza de la problemática ambiental como contenido programático en la educación geográfica. Revista Universitaria de Geografía*, n. 21, p. 11-30, 2012.
- QUADROS, A. L.; *et al.* *The knowledge of chemistry in secondary education: difficulties from the teachers viewpoint. Educación Química: Didáctica de la química*, v. 22, n. 3, p. 232-239, 2011.
- QUESSADA, M.; CLÉMENT, P. *An Epistemological Approach to French Syllabi on Human Origins during the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. Science & Education*, n. 16, p. 991-106, 2007.

- RAMÍREZ, J. E. M.; BADILLO, R. G.; MIRANDA, R. P. *El modelo semicuántico de Bohr en los libros de texto. Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 611-629, 2010.
- RIBAS, A. C. A.; TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T. *Evaluation of macrofaunal effects on leaf litter breakdown rates in aquatic and terrestrial habitats. Austral ecology*, n. 31, p. 783-790, 2006.
- SAMPAIO, R. F. Estudos de revisão sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Ver. Bras. Fisioter.**, v.11, n.1, p. 8-89, 2007.
- SÃO PAULO. **Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo.** Secretaria da Educação. Governo do Estado de São Paulo. 2012. 154 p.
- SILVA, E. R. **Curso da água na história: simbologia, moralidades e a gestão de recursos hídricos.** Tese de Doutorado em Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz, p. 201, setembro, 1998.
- SOARES, R. G. S.; FERREIRA, P. A.; LOPES, L. E. *Can plant-pollinator network metrics indicate environmental quality? Ecological Indicators*, n. 78, p. 361-370, 2017.
- SOUZA, A. L. T.; FONSECA, D. G.; LIBÓRIO, R. A.; TANAKA, M. O. *Influence of riparian vegetation and forest structure on the water quality of rural low-order streams in SE Brazil. Forest Ecology and Management*, n. 298, p. 12-18, 2013.
- SUGA, C. M.; TANAKA, M. O. *Influence of a forest remnant on macroinvertebrate communities in a degraded tropical stream. Hydrobiologia*, n. 703, p. 2033-213, 2013.
- TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; MÓDENA, É. S. *Habitat structure effects on size selection of snail kites (*Rostrhamus sociabilis*) and limpkins (*Aramus guarauna*) when feeding on apple snails (*Pomacea spp.*). Acta oecologica*, n. 30, p. 88-96, 2006a.
- TANAKA, M. O.; RIBAS, A. C. A.; SOUZA, A. L. T. *Macroinvertebrate succession during leaf litter breakdown in a perennial karstic river in Western Brazil. Hydrobiologia*, n. 568, p. 493-498, 2006b.
- TANAKA, M. O.; FERNANDES, J. F.; SUGA, C. M.; HANAI, F. Y.; SOUZA, A. L. T. *Abrupt change of a stream ecosystem function along a sugarcane-forest transition: Integrating riparian and in-stream characteristics. Agricultura, Ecosystems and Environment*, n. 207, p. 171-177, 2015a.
- TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; OLIVEIRA, A. K.; MOSCHINI, L. E. Redundância entre métricas da qualidade ambiental de riachos em paisagem agrícola. **Rev. Ambient. Água**, v. 10, n. 4, p. 832-846, 2015b.

TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; MOSCHINI, L. E.; OLIVEIRA, A. K. *Does environmental disturbance also influence within-stream beta diversity of macroinvertebrate assemblages in tropical streams?* ***Agriculture, Ecosystems and Environment***, n. 216, p. 333-339, 2016.

TANAKA, M. O.; SANTOS, B. G. *Influence of discharge patterns on temporal variation of macroinvertebrate communities in forested and deforested streams in a tropical agricultural landscape.* ***Hydrobiologia***, n. 797, p. 103-114, 2017.

YOUNG, M. F. D. *Why knowledge matters for the schools of the 21<sup>st</sup> century?* ***Cadernos de Pesquisa***, v.46, n. 159, p. 18-37, 2016.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. *Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior.* ***Revista Ensaio***, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 113-130, 2013.

**Apêndice A – Quadro de resultados gerais**

Ano de publicação	Autor(es)	Título da publicação	Idioma da publicação	Foco dos resultados	Eixos temáticos e faixa escolar
2006	BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T.	Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae)	Português	A. Densa caracterização morfológica da espécie; B. Caracterização da imersão da espécie na cadeia alimentar; C. Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.	EFII: A. ETVA7; B. ETVA6; C. ETSS6, ETCT7.  EM: A. BIO 2/1, BIO 3/2; B. BIO 1/1; C. BIO 1/2, BIO 3/4.
	RIBAS, A. C. A.; TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.	<i>Evaluation of macrofaunal effects on leaf litter breakdown rates in aquatic and terrestrial habitats</i>	Inglês	A. Decomposição de folhas em diferentes habitats; B. Diferenças ecológicas entre ambientes terrestres e aquáticos; C. Comparação dos efeitos em diferentes regiões latitudinais.	EFII: A. ETVA6; B. ETVA6; C. ETTU8.  EM: B. BIO 1/1.
	TANAKA, M. O.; RIBAS, A. C. A.; SOUZA, A. L. T.	<i>Macroinvertebrate succession during leaf litter breakdown in a perennial karstic river in Western Brazil</i>	Inglês	A. Decomposição de folhas em ambiente de relevo cárstico; B. Diferenças entre ambientes subterrâneos e de superfície; C. Cadeia alimentar do ambiente.	EFII: A. ETVA6; B. ETVA6; C. ETVA6.  EM: C. BIO 1/1.
	TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; MÓDENA, É. S.	<i>Habitat structure effects on size selection of snail kites (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) and limpkins (<i>Aramus guarauna</i>) when feeding on apple snails (<i>Pomacea spp.</i>)</i>	Inglês	A. Relações alimentares entre os seres vivos; B. Ecossistemas, comunidades e populações.	EFII: A. ETVA6.  EM: A. BIO 1/1; B. BIO 1/1.

2007	BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T.	Aspectos morfológicos de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de <i>Unonopsis lindmanii</i> Fries (Annonaceae)	Português	A. Densa caracterização morfológica da espécie; B. Sazonalidade da flora; C. Utilização da espécie em modelos de restauração ecológica.	EFII: A. ETVA7; B. ETVA6, ETTU8; C. ETSS6, ETCT7.  EM: A. BIO 2/1, BIO 3/2; B. BIO 1/1, BIO 3/1, FIS 2/1; C. BIO 1/2, BIO 3/4.
2011	PEREIRA, S. R.; GIRALDELLI, G. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T.	Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de Jatobá-do-Cerrado ( <i>Hymenaea stigonocarpa</i> var. <i>stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne, Leguminosae - Caesalpinoideae)	Português	A. Densa caracterização morfológica da espécie; B. Diversidade dentro da espécie.	EFII: A. ETVA7; B. ETVA7.  EM: B. BIO 3/1.
2013	PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T.	Superação de dormência de sementes como estratégia para restauração florestal de pastagem tropical	Português	A. Diversidade biológica; B. Ciclo de vida da flora; C. Tratamentos físicos e químicos das sementes.	EFII: A. ETVA6, ETVA7; B. ETVA7; C. ETVA7, ETCT9.  EM: A. BIO 3/1; B. BIO 3/2.
	MODENA, E. S.; RODRIGUES, M.; SOUZA, A. L. T.	<i>Trophic structure and composition of an understory bird community in a succession gradient of Brazilian Atlantic forest</i>	Inglês	A. Ecossistemas, comunidades e populações; B. Níveis tróficos; C. Conservação e restauração ambiental.	EFII: B. ETVA6; C. ETCT7.  EM: A. BIO 1/1; B. BIO1/1; C. BIO 3/4, QUI 3/4.

	PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L. T.	<i>Establishment of Fabaceae Tree Species in a Tropical Pasture: Influence of Seed Size and Weeding Methods</i>	Inglês	A. Diversidade biológica; B. Ciclo de vida da flora; C. Conservação e restauração ambiental.	EFII: A. ETVA6, ETVA7; B. ETVA7; C. ETCT7.  EM: A. BIO 3/1; B. BIO 3/2; C. BIO 1/2, BIO 3/4, QUI 3/4.
	SOUZA, A. L. T.; FONSECA, D. G.; LIBÓRIO, R. A.; TANAKA, M. O.	<i>Influence of riparian vegetation and forest structure on the water quality of rural low-order streams in SE Brazil</i>	Inglês	A. Ciclo hidrológico; B. Qualidade da água; C. Impactos na diversidade biológica.	EFII: A. ETVA6; B. ETVA6; C. ETVA6, ETCT6.  EM: B. BIO 1/2, QUI 2/1, QUI 3/2; C. BIO 3/1.
	SUGA, C. M.; TANAKA, M. O.	<i>Influence of a forest remnant on macroinvertebrate communities in a degraded tropical stream</i>	Inglês	A. Tratamentos físicos e químicos de sementes; B. Recuperação de áreas degradadas.	EFII: A. ETVA7, ETCT9; B. ETCT7.  EM: B. BIO 1/2, QUI 3/4.
2014	FERNANDES, J. F.; SOUZA, A. L. T.; TANAKA, N. O.	<i>Can the structure of a riparian forest remnant influence stream water quality? A tropical case study</i>	Inglês	A. Relação entre vegetação ripária e qualidade da água.	EFII: A. ETVA6, ETSS6.  EM: A. BIO 1/1, BIO 1/2, QUI 2/1, QUI 3/4.

2015	FONSECA, D. G.; TANAKA, M. O.	<i>Influence of an exotic grass on benthic macroinvertebrate communities in a tropical rural landscape</i>	Inglês	A. Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; B. Mudança na ecologia da fauna diante de alterações climáticas; C. Impacto negativo na hidrologia de áreas desflorestadas.	EFII: A. ETCT6, ETSS6; B. ETTU8; C. ETCT7.  EM: A. BIO 1/2, BIO 3/4; B. BIO 1/2, FIS 2/1; C. BIO 1/1, BIO 3/4, QUI 2/1, QUI 3/2.
	TANAKA, M. O.; FERNANDES, J. F.; SUGA, C. M.; HANAI, F. Y.; SOUZA, A. L. T.	<i>Abrupt change of a stream ecosystem function along a sugarcane-forest transition: Integrating riparian and in-stream characteristics</i>	Inglês	A. Fluxo de energia nos ambientes e ecossistema e relações alimentares; B. Seres vivos e fatores não vivos; C. Influências de fragmentos de vegetação na qualidade da água.	EFII: A. ETVA6; B. ETVA6; C. ETVA6, ETCT7.  EM: A. BIO 1/1; B. BIO 1/2; C. BIO 3/4, QUI 2/1, QUI 3/2.
	TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; OLIVEIRA, A. K.; MOSCHINI, L. E.	Redundância entre métricas da qualidade ambiental de riachos em paisagem agrícola	Português	A. Singularidade de ecossistemas regionais; B. Impactos ambientais e seus indicadores.	EFII: A. ETVA6; B. ETSS6, ETCT7.  EM: B. BIO 1/2.
2016	LIBÓRIO, R. A.; TANAKA, M. O.	<i>Influence of watershed land use and riparian characteristics on biological indicators of stream water quality in southeastern Brazil</i>	Inglês	A. Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; B. Diversidade biológica; C. Ecossistemas, comunidades e populações.	EFII: A. ETCT6 B. ETVA6, ETSS6.  EM: A. BIO 1/2, BIO 3/4; B. BIO 3/1; C. BIO 1/1.

	TANAKA, M. O.; SOUZA, A. L. T.; MOSCHINI, L. E.; OLIVEIRA, A. K.	<i>Does environmental disturbance also influence within-stream beta diversity of macroinvertebrate assemblages in tropical streams?</i>	Inglês	A. Efeitos do relevo na ecologia de espécies; B. Diversidade biológica.	EFII: B. ETVA6.  EM: A. BIO 3/1; B. BIO 3/1.
2017	MACERA, L. G.; PEREIRA, S. R.; SOUZA, A. L. T.	<i>Survival and growth of tree seedlings as a function of seed size in a gallery forest under restoration</i>	Inglês	A. Diversidade biológica; B. Ciclo de vida da flora; C. Conservação e restauração ambiental.	EFII: A. ETVA6; B. ETVA7; C. ETCT7.  EM: A. BIO 3/1; B. BIO 3/1; C. BIO 1/2, BIO 3/4, QUI 3/4.
	SOARES, R. G. S.; FERREIRA, P. A.; LOPES, L. E.	<i>Can plant-pollinator network metrics indicate environmental quality?</i>	Inglês	A. Relações ecológicas entre os seres vivos;	EFII: A. ETVA6.  EM: BIO 1/1.
	TANAKA, M. O.; SANTOS, B. G.	<i>Influence of discharge patterns on temporal variation of macroinvertebrate communities in forested and deforested streams in a tropical agricultural landscape</i>	Inglês	A. Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna; B. Impactos na diversidade biológica.	EFII: A. ETSS6; B. ETVA6, ETCT6.  EM: A. BIO 1/2, BIO 3/2, BIO 3/4; B. BIO 3/1.

## Apêndice B – Imagens do produto (site)



The image shows a screenshot of a website. At the top, there is a header with a logo on the left that says 'ripária' and a title 'Ecologia de Ecossistemas Ripários'. On the right of the header, there are links for 'MAPA DO SITE', 'ACESSIBILIDADE', and 'CONTATO', along with the 'ufscar' logo and a search bar with the text 'Buscar no Site' and a 'Buscar' button. Below the header is a green navigation bar with links for 'PÁGINA INICIAL', 'EQUIPE', 'PROJETOS', 'PUBLICAÇÕES', 'EXTENSÃO', 'NOTÍCIAS', and 'CONTATO'. The main content area has a breadcrumb trail 'Você está aqui: Página Inicial / Extensão' and a sidebar with a 'Extensão' menu. The main text is titled 'Apresentação' and contains three paragraphs of text. At the bottom, there is a footer with the 'ripária' logo and contact information for the 'RIPARIA - Ecologia de Ecossistemas Ripários' department.

MAPA DO SITE ACESSIBILIDADE CONTATO

ufscar

Buscar no Site Buscar

PÁGINA INICIAL EQUIPE PROJETOS PUBLICAÇÕES EXTENSÃO NOTÍCIAS CONTATO

Você está aqui: [Página Inicial](#) / [Extensão](#)

**Extensão**

[Apresentação](#)

[Conservação de Ecossistemas](#)

[PECAm - Programa de Extensão em Ciências Ambientais](#)

[Ecologia na Escola](#)

### Apresentação

O Grupo de Pesquisa Ecologia de Ecossistemas Ripários é responsável por dois programas de extensão registrados junto à Universidade Federal de São Carlos e um produto de mestrado profissional desenvolvido junto à Universidade de São Paulo.

Os projetos de extensão desenvolvidos nos dois programas incluem treinamentos diversos, levantamento de dados para divulgação, ações de educação ambiental, ações conjuntas com segmentos organizados da sociedade, entre outros. Os projetos integram o conhecimento técnico obtido pelo trabalho do grupo de pesquisa de forma a disponibilizar este conhecimento para a sociedade.

O produto do mestrado profissional consiste em uma área no site, chamada [Ecologia na Escola](#), que conta com o cruzamento dos conteúdos levantados pelas publicações do grupo de pesquisa e as temáticas que o Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo prevê que sejam trabalhadas durante o ensino fundamental II e médio. A ideia é que os professores de determinada faixa etária utilizem essa área do site para encontrar as publicações que melhor conversem com seus alunos, diante de suas demandas e faixas escolares de atuação.

**ripária**

**RIPARIA - Ecologia de Ecossistemas Ripários**  
 Departamento de Ciências Ambientais - DCAM  
 Universidade Federal de São Carlos  
 Rodovia Washington Luis, km 235 - São Carlos - SP - Brasil  
 Email: riparia.ufscar@gmail.com

Fonte: [www.riparia.ufscar.br/extensao](http://www.riparia.ufscar.br/extensao).

[MAPA DO SITE](#) [ACESSIBILIDADE](#) [CONTATO](#)





# Ecologia de Ecossistemas Ripários

PÁGINA INICIAL
EQUIPE
PROJETOS
PUBLICAÇÕES
EXTENSÃO
NOTÍCIAS
CONTATO

Você está aqui: [Página Inicial](#) / [Extensão](#) / [Ecologia na Escola](#)

Extensão

---

Apresentação

---

Conservação de Ecossistemas

---

PECAm - Programa de Extensão em Ciências Ambientais

---

Ecologia na Escola

---

## Ecologia na Escola

Nesta área do site é possível acessar as publicações do grupo baseando-se nas faixas escolares como ponto de partida. O professor pode utilizar essa área do site para, de acordo com a faixa escolar de interesse, encontrar as publicações que melhor conversem com seus alunos e seus objetivos de trabalho dentro da sala de aula, diante no cruzamento de dados do Grupo de Pesquisa em Ecologia de Ecossistemas Ripários e do Currículo para o Ensino de Ciências Naturais do estado de São Paulo.


- [Ensino Fundamental II](#)
- [Ensino Médio](#)

Parte fundamental para a conexão entre as partes interessadas é a comunicação, assim deixamos aqui um espaço para [feedback e relatos das experiências](#), tanto relativo à utilização das publicações dentro da sala de aula quanto acerca da utilização dessa área do site.




**RIPARIA - Ecologia de Ecossistemas Ripários**  
 Departamento de Ciências Ambientais - DCAm  
 Universidade Federal de São Carlos  
 Rodovia Washington Luis, km 235 - São Carlos - SP - Brasil  
 Email: riparia.ufscar@gmail.com

[MAPA DO SITE](#) [ACESSIBILIDADE](#) [CONTATO](#)



# Ecologia de Ecossistemas Ripários



PÁGINA INICIAL
EQUIPE
PROJETOS
PUBLICAÇÕES
EXTENSÃO
NOTÍCIAS
CONTATO

Você está aqui: [Página Inicial](#) / [Extensão](#) / [Ecologia na Escola](#) / [Ensino Fundamental II](#)

### Extensão


- [Apresentação](#)
- [Conservação de Ecossistemas](#)
- [PECAm - Programa de Extensão em Ciências Ambientais](#)
- [Ecologia na Escola](#)

## Ensino Fundamental II

Dentro de cada ano teremos a divisão (quando mais que um) entre os eixos temáticos que são trabalhados de forma bimestral. Os eixos temáticos são: Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Ser humano e Saúde e Terra e Universo.

Apenas os momentos escolares que se relacionam com as publicações acerca da Ecologia de Ecossistemas Ripários estarão listados dentro dos anos.

- [6º Ano](#)
- [7º Ano](#)
- [8º Ano](#)
- [9º Ano](#)



**RIPARIA - Ecologia de Ecossistemas Ripários**  
 Departamento de Ciências Ambientais - DCAm  
 Universidade Federal de São Carlos  
 Rodovia Washington Luis, km 235 - São Carlos - SP - Brasil  
 Email: [riparia.ufscar@gmail.com](mailto:riparia.ufscar@gmail.com)



# Ecologia de Ecossistemas Ripários

MAPA DO SITE ACESSIBILIDADE CONTATO



Buscar no Site

PÁGINA INICIAL
EQUIPE
PROJETOS
PUBLICAÇÕES
EXTENSÃO
NOTÍCIAS
CONTATO

Você está aqui: [Página Inicial](#) / [Extensão](#) / [Ecologia na Escola](#) / [Ensino Fundamental II](#) / [6º Ano](#)

Extensão

## 6º Ano

- > [Eixo Temático Vida e Ambiente](#)
- > [Eixo Temático Ciência e Tecnologia](#)

É previsto para esse momento inserir conteúdos referentes aos recursos naturais, de onde eles são provenientes, como são captados, e como os seres humanos têm moldado as paisagens, principalmente por meio do desmatamento, para alavancar a obtenção de recursos, como a madeira e papel, açúcar e álcool, por exemplo.

Autores	Tema tratado e de interesse para o eixo	Idioma
<a href="#">SOUZA et al. (2013)</a>	Impactos na diversidade biológica.	Inglês
<a href="#">FONSECA &amp; TANAKA (2015)</a>	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.	Inglês
<a href="#">LIBÓRIO &amp; TANAKA (2016)</a>	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna.	Inglês
<a href="#">TANAKA &amp; SANTOS (2017)</a>	Alterações antrópicas nas estruturas ecológicas utilizadas pela fauna. Impactos na diversidade biológica.	Inglês

- > [Eixo Temático Ser humano e Saúde](#)

