

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Repositório Institucional UENP

<https://repositorio.uenp.edu.br>

---

Programa de Pós-Graduação em Ensino

Dissertações

---

2019

# Transposição didática do tema “água”: um manual de uma sequência didática para o ensino fundamental e médio

Marcelino, Carolina Guarini

Universidade Estadual do Norte do Paraná

---

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/711>

*Baixado de Repositório Institucional UENP*



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE  
DO PARANÁ**

***Campus Cornélio Procópio***

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

---

**CAROLINA GUARINI MARCELINO**

**TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO TEMA “ÁGUA”:  
UM MANUAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

CAROLINA GUARINI MARCELINO

**TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO TEMA “ÁGUA”:  
UM MANUAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *campus* Cornélio Procópio, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Priscila Carozza Frasson Costa.

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR  
2019

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

G314t Guarini Marcelino, Carolina  
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO TEMA ÁGUA: um Manual de  
uma Sequência Didática para o Ensino Fundamental e  
Médio / Carolina Guarini Marcelino; orientador  
Priscila Carozza Frasson Costa - Cornélio Procópio,  
2019.  
126 p.

Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade  
Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências  
Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em  
Ensino, 2019.

1. Educação Ambiental. 2. Abordagens Metodológicas  
de Ensino. 3. Manual Didático . I. Carozza Frasson  
Costa, Priscila, orient. II. Título.

CAROLINA GUARINI MARCELINO

**TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO TEMA “ÁGUA”:  
UM MANUAL DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *campus* Cornélio Procópio, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Priscila Carozza Frasson Costa  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

---

Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

---

Prof. Dr. André Luis de Oliveira  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Cornélio Procópio, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Dedico este trabalho a minha eterna  
Professora, mãe, tia e amiga...  
Elizabeth Guarini.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e aos anjos que zelam por mim no céu, que de lá prepararam meu caminho, guiaram meus passos e iluminaram meus ideais para que tudo ocorresse bem.

À Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) na qual sigo representando como graduada em Ciências Biológicas no ano de 2016, no *campus* Luiz Meneghel, em que atualmente atuo como Professora Colaboradora CRES; e como mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN), *campus* Cornélio Procópio. Tenho imenso orgulho em afirmar que a UENP faz parte da minha história tanto na área profissional quanto na área pessoal.

Ao corpo docente do PPGEN, no qual todos os professores apresentam um imenso respeito e consideração aos ingressantes, e sempre estão dispostos a nos ensinar durante as disciplinas do mestrado. Todos foram de suma importância para os ideais que possuo e que me fazem seguir esta profissão.

Aos colegas da II turma do Mestrado Profissional em Ensino por todo conhecimento compartilhado e pelos aprendizados vividos junto a eles. Pelos encontros e reuniões do Núcleo de Pesquisa em Educação Ambiental (NPEA), pelo auxílio na elaboração do produto educacional por meio de críticas positivas e construtivas.

À minha orientadora e amiga Prof(a). Dr(a). Priscila Carozza Frasson Costa, a quem ousou chamar de “Pri” por conta de todo o convívio desde o início da minha graduação em 2012. Agradeço primeiramente por toda compreensão e empatia que teve comigo diante das dificuldades que enfrentei no período do Mestrado, por toda paciência e auxílio na escrita desta dissertação, por todo conhecimento partilhado, conselhos e orientações que refletiram na minha prática docente e que levarei para toda a minha vida.

Aos Colégios Estaduais os quais abriram as portas e me receberam de braços abertos para a realização desta pesquisa, aos professores que participaram prontamente da entrevista solicitada e que enriqueceram os resultados desta dissertação, aos pais dos alunos que concederam a participação destes na pesquisa, e aos alunos que permitiram com que esse sonho idealizado fosse real. Meus sinceros agradecimentos a todos que participarem direta e indiretamente para que esta pesquisa fosse possível de acontecer.

À minha família que esteve presente comigo e que me auxiliou nessa jornada direta e indiretamente, próximos ou distantes, oferecendo palavras de coragem e sabedoria, além de abraços confortantes em momentos de desesperança. Sem eles certamente seria muito difícil, diga-se impossível, alcançar o que eu alcancei. Obrigada por acreditarem no meu potencial, por não terem desistido de mim mesmo sendo tão falha em diversos momentos, por me mostrarem o melhor que há dentro de mim.

Aos meus amigos que tiveram paciência comigo nos momentos de desespero, que compreenderam a minha ausência e falta de tempo, que permaneceram na minha companhia, mesmo distantes, que me confortaram em momentos de tristeza e vibraram junto a mim nos momentos de alegria.

A todos vocês, que participaram desta minha caminhada até o final, divido a minha vitória! Muito obrigada!

MARCELINO, Carolina Guarini. **Transposição Didática do tema “Água”**: um Manual de uma Sequência Didática para o Ensino Fundamental e Médio. 2018. 126 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2018.

## RESUMO

A Educação Ambiental (EA) deve ser implementada, de forma transversal e interdisciplinar, em todos os níveis de Ensino, elencada em questões ambientais, sociais, culturais, políticas e econômicas. Abordagens metodológicas diferenciadas, como a Transposição Didática (TD), pode aproximar o conhecimento escolar, da Educação Básica (EB), com o conhecimento científico, do Ensino Superior (ES). A temática Água, por meio da TD, pode favorecer a promoção da EA, superando o uso de abordagens tradicionais que tendem a ser reducionistas e pontuais. Objetivou-se a construção e a implementação de um manual de uma Sequência Didática (SD) sobre o tema “Água” para o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio, em duas Escolas Estaduais, além da percepção acerca da possível aproximação do conhecimento científico com o conhecimento escolar, por meio da TD, vinculadas a promoção da EA. Para a composição da SD, aproximamos o conhecimento científico da Ecologia e outras disciplinas afins do ES, com o contexto escolar e cotidiano dos alunos do EF II e do EM, por meio do tema transversal e interdisciplinar Educação Ambiental (EA). No período de março a abril de 2018 foram ministradas atividades com a temática “água” vinculada às disciplinas de Ciências e Biologia, respectivamente para o 6º ano do EF II e 1º ano do EM, de duas escolas estaduais de Santo Antônio da Platina-PR. O conteúdo teórico incluiu Poluição da Água, Doenças veiculadas pela Água, o Ciclo da Água, a Importância da água nos Seres Vivos e o Saneamento Básico. A SD teve como elementos teóricos norteadores, os princípios de Zaballa e envolveu debates, diálogo, trabalho em grupo e pesquisas bibliográficas, de modo a desenvolver uma reflexão ambiental. Os resultados foram divididos em três perspectivas: I) Levantamento da literatura dos livros didáticos da EB e do ES; II) Entrevista dos professores na sondagem inicial; e III) Análise Textual Discursiva (ATD) das atividades dos alunos na SD. Os resultados foram organizados em categorias, subcategorias e unidades de análise. Percebemos que a SD proporcionou impactos positivos pelo conteúdo tratado e pelas atividades diferenciadas. Em contrapartida, percebemos que os alunos não estavam habituados com abordagens metodológicas diferenciadas, necessitando que a reflexão para o pensamento crítico e para as questões prementes da EA/EAE fossem retomadas. Diante dos objetivos propostos, afirmamos que houve incompletude dos critérios objetivados nas atividades da SD, e que refletiriam a desejada TD dos conteúdos específicos do ES e das noções fundamentais da EA, previstos para a temática “Água”. Inferimos que houve apropriação de conhecimentos científicos por meio da implementação da SD, porém, com lacunas no campo da Educação Ambiental Emancipatória (EAE).

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Abordagens Metodológicas de Ensino. Manual Didático.

MARCELINO, Carolina Guarini. **Didactic Transposition on the "Water" theme: a Didactic Sequence Manual for Elementary and High School.** 2018. 133 fls. Dissertation (Professional Master's in Teaching) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2018.

## **ABSTRACT**

Environmental Education should be implemented transversally and interdisciplinarily at all levels of Education, focusing on environmental, social, cultural, political and economic issues. Differentiated methodological approaches, such as Didactic Transposition, can bring school knowledge from Basic Education closer to the scientific knowledge of Higher Education. The Water theme, through Didactic Transposition, can favor the promotion of Environmental Education, overcoming the use of traditional approaches that tend to be reductionist and punctual. The objective was the construction and implementation of a Didactic Sequence manual on the theme "Water" directed to Elementary School II and High School in two State Schools, as well as the perception about the possible approximation of scientific knowledge to school knowledge, through the Didactic Transposition, linked to the promotion of Environmental Education. For the Didactic Sequence composition, we approached the Ecology scientific knowledge and other related disciplines to Higher Education, with the Elementary School and High School students' educational and daily context, through the transversal and interdisciplinary theme Environmental Education. In the period from March to April 2018, activities related to the subject of "water" related to the Science and Biology disciplines were given respectively, for the 6th year of Elementary School II and 1st year of High School, belonging to two state schools from Santo Antônio da Platina -PR. The theoretical content included Water Pollution, Water-borne Diseases, Water Cycle, Importance of Water in Living Beings, and Basic Sanitation. The Didactic Sequence had as its guiding theoretical elements the principles of Zaballa and involved debates, dialogue, group work and bibliographical research, in order to develop an environmental reflection. The results were divided into three perspectives: I) Survey on Basic Education and Higher Education textbooks; II) Teachers interview in the initial survey; and III) Discursive Textual Analysis of the students' activities in the Didactic Sequence. The results were organized into categories, subcategories and units of analysis. We noticed that the Didactic Sequence provided positive impacts for the approached content and the differentiated activities. On the other hand, we realized that the students were not accustomed to different methodological approaches, requiring that the reflection on critical thinking and for the pressing Emancipatory Environmental Education issues could be retaken. In view of the proposed objectives, we affirm that there was an incompleteness of the criteria objectified in the Didactic Sequence activities, which would reflect the desired Didactic Transposition of the specific contents of Higher Education and the fundamental notions of Environmental Education, forethought for the theme "Water". We infer that there was appropriation of scientific knowledge through the Didactic Sequence implementation, but with gaps in the field of Emancipatory Environmental Education.

**Key words:** Environmental Education. Methodological Approaches to Teaching. Didactic Manual.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema do moledo de Transposição Didática de Chevallard .....	44
Figura 2 – Esquema da quarta potencialidade da Transposição de Chevallard .....	45
Figura 3 – Esquema de Noosfera da Transposição de Chevallard .....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios e Objetivos da Política Estadual da Educação Ambiental.....	30
Quadro 2 – Diretrizes e atribuições do Órgão Gestor e da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental .....	31
Quadro 3 – Exemplar genérico de uma Sequência Didática – Unidade 4.....	52
Quadro 4 – Entrevista semiestruturada para os professores .....	55
Quadro 5 – Adaptações da Sequência Didática – Unidade 4 .....	57
Quadro 6 – Metodologia da Análise Textual Discursiva de Moraes .....	58
Quadro 7 – Sequência Didática – Temática “Água” para Ensino Fundamental II e Ensino Médio.....	60
Quadro 8 – Sequência didática – Aula zero .....	61
Quadro 9 – Sequência didática – Aula 01 .....	62
Quadro 10 – Sequência didática – Aula 02 .....	63
Quadro 11 – Sequência didática – Aula 03 .....	64
Quadro 12 – Sequência didática – Aula 04 .....	65
Quadro 13 – Sequência didática – Aula 05 .....	66
Quadro 14 – Sequência didática – Aula 06 .....	67
Quadro 15 – Sequência didática – Aula 07 .....	67
Quadro 16 – Resultados categorizados das entrevistas dos professores.....	75
Quadro 17 – Categoria Poluição da água (CE01) .....	85
Quadro 18 – Categoria Doenças veiculadas pela água (CE01).....	88
Quadro 19 – Categoria Ciclo da água (CE01).....	91
Quadro 20 – Categoria Importância para os seres vivos (CE01).....	94
Quadro 21 – Categoria Saneamento Básico (CE01).....	96
Quadro 22 – Categoria Poluição da água (CE02) .....	99
Quadro 23 – Categoria Doenças veiculadas pela água (CE02).....	101
Quadro 24 – Categoria Ciclo da água (CE02).....	102
Quadro 25 – Categoria Importância para os seres vivos (CE02).....	105
Quadro 26 – Categoria Saneamento Básico (CE02).....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitês de Ética em Pesquisa
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CMED	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNE/CP	Conselho Nacional de educação / Conselho Pleno
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCN	Diretrizes Curriculares Nacional
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EA	Educação Ambiental
EAE	Educação Ambiental Emancipatória
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ES	Ensino Superior
LDB	Lei das Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNE	Plano Nacional da Educação
PNEA	Política Estadual de Educação Ambiental
PPP	Projeto Político Pedagógico
PPGEN	Programa de Pós-Graduação em Ensino
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
SD	Sequência Didática
TD	Transposição Didática
TCLA	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA (EAE)</b> .....	21
1.1	A INTERDISCIPLINARIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO .....	22
<b>2</b>	<b>AS LEGISLAÇÕES BRASILEIRAS QUE ENVOLVEM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA</b> .....	26
2.1	LEIS AMBIENTAIS E LEIS EDUCACIONAIS .....	28
2.2	PARAMÊTROS CURRICULARES NACIONAIS, DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS E BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	32
<b>3</b>	<b>TRANSPOSIÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	41
3.1	O CONCEITO E A TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA .....	41
3.1.1	Transposição Didática de Chevallard .....	43
3.2	ABORDAGEM METODOLÓGICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ZABALA .....	49
3.2.1	As Etapas da Unidade 4 da Sequência Didática.....	52
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	54
4.1	LEVANTAMENTO DO REFERENCIAL TEÓRICO NOS LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR .....	54
4.2	LOCAIS E PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	54
4.3	SONDAGEM INICIAL .....	55
4.4	ADAPTAÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	56
4.5	REFERENCIAL PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	58
<b>5</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	60
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	69
6.1	LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR .....	69
6.2	ENTREVISTA DOS PROFESSORES NA SONDAÇÃO INICIAL .....	74

6.3	RESULTADO DOS ALUNOS DAS ATIVIDADES REALIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD) .....	83
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	109
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	114
	<b>APÊNDICES</b> .....	122
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para professores.....	123
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	124
	APÊNDICE C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	125
	APÊNDICE D – Termo de Autorização de Uso de Imagem de menor de idade.....	126

## APRESENTAÇÃO

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa é proveniente de uma trajetória de atuação em defesa da Educação Ambiental (EA), que se iniciou desde a minha mais tenra idade. Cresci em um lar que prezava por fortes valores como amor e respeito pela natureza, pelos animais e por todos os seres vivos, numa geração em que as crianças brincavam na terra, corriam descalças e as casas ainda tinham jardins o suficientes para isso. A casa de minha avó materna, onde cresci, tinha um terreno enorme que podíamos brincar, subir nas árvores, observar os passarinhos que paravam para um breve descanso, e até mesmo os que residiam e faziam ninhos. Havia também um pomar com algumas árvores frutíferas, estas que nos presenteavam com seus frutos para serem feito vitaminas, sucos ou doces deliciosos que eram feitos como sobremesas. Na casa também havia alguns animais domésticos, como cachorros, gatos, galetos, passarinhos. Tínhamos que cuidar deles, oferecer-lhes água, banho, remédio quando estavam doentes e até mesmo enterrá-los se o ciclo de vida chegasse ao fim. Tudo isso alimentou dentro de mim um cuidado e um respeito que já não cabiam mais como valores pessoais, e, sim, refletiam a respeito de que deveria extravasar os sentimentos em valores profissionais.

Findou-se minha infância, chegou a vida adulta: era momento de escolher um curso de graduação numa Universidade em que trilharia minha futura profissão. Ingressei no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *campus* Luiz Meneghel em Bandeirantes-PR, em 2012. No mesmo ano, fui contemplada com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o qual tinha o objetivo antecipar o vínculo entre os futuros professores com os alunos no contexto escolar, realizando uma articulação entre o Ensino Superior e a Educação Básica. Tive a oportunidade de participar do programa, com o subprojeto de Ciências Biológicas do meu *campus*, e o que aflorou ainda mais a vontade de ensinar as pessoas sobre a Ciência que estuda a vida. Antes de entrar no programa, não tinha a mínima noção do que encontraria na escola pública, visto que toda a minha trajetória escolar se deu em um ambiente de escola particular, diferindo muito da realidade que eu estava prestes a imergir. Por não conhecer tal realidade, meu primeiro contato não foi apenas como futura professora, mas como uma pessoa que estava conhecendo um local totalmente

novo. Assim, encarei a sala de aula sem expectativas e despida de preconceitos, já que não possuía nenhuma referência e vivência anterior.

Esse contato foi interessante, pois tivemos um convívio muito próximo com os alunos, buscando desenvolver atividades e práticas docentes diferenciadas do tradicional método adotado pelas escolas. O desprendimento do Livro Didático (LD), a liberdade para trabalhar temas diversificados que surgissem no decorrer das aulas, a dinâmica mais motivadora de não permanecer sentado numa cadeira e aulas práticas contextualizando o conteúdo teórico me fizeram evidenciar que atividades diversificadas eram possíveis de se realizar, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem de forma mais efetiva do que as práticas tradicionais. Permaneci um ano como estagiária do PIBID e me recordo do dia em que me despedi como “se fosse ontem”, pois foi algo que me marcou muito positivamente.

No terceiro ano, meu melhor amigo e eu fomos realizar o estágio em uma turma do 9º ano no período vespertino, do Ensino Fundamental II, em uma escola estadual de Bandeirantes-PR. Havia uma diversidade de alunos com idade entre 14 e 17 anos, e alguns deles já tinham a responsabilidade de serem pais, mães; outros já trabalhavam e alguns apenas estudavam, como o esperado para a faixa etária. No quarto e último ano, também era necessário realizar o estágio supervisionado da licenciatura, mas em uma sala do Ensino Médio, assumindo individualmente a turma. Ambas experiências foram importantes para a minha formação docente e para o meu contato frente aos alunos como professora. Nos primeiros encontros tive muito medo, mas depois consegui me manter mais confiante no trabalho que estava realizando, permitindo-me conversar sobre outros assuntos que surgiam nas aulas e ter momentos de descontração, estabelecendo maior vínculo com os alunos. Senti-me realizada, pois consegui desenvolver algumas práticas diferenciadas, deixando de seguir apenas o LD fornecido pela escola.

Em 2016, um mês antes de me formar, surgiu a oportunidade de uma bolsa para recém-formado no Programa de Extensão Universidade Sem Fronteiras, no projeto *“Implementação de ações de Promoção, Prevenção e Indicação de tratamento na Saúde Bucal na cidade de Santa Amélia-PR”*. O projeto trazia ações como medidas profiláticas educativas, envolvendo a comunidade, alertando-a sobre riscos das doenças bucais e informando-a de como se prevenir. As atividades eram realizadas em sua maioria nas escolas com alunos do Ensino

Fundamental e Ensino Médio, modificando-se a metodologia utilizada para cada faixa etária. Depois dessa experiência tinha certeza de que exerceria minha profissão de Bióloga em sala de aula, como professora.

No final do mesmo ano, prestei a prova do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN), Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *campus* Cornélio Procópio-PR. Em 2017 ingressei no referido mestrado e comecei também a trabalhar em um Centro de Educação Infantil, em Santo Antônio da Platina-PR, no qual tive a oportunidade de ministrar aulas de Educação Ambiental para alunos entre 2 a 6 anos de idade. Foi uma experiência incrível que vivi por um ano, com a oportunidade de praticar a vivência da Educação Ambiental não somente para os alunos, como também para o corpo docente e para os pais e/ou responsáveis dos educandos. As aulas tinham um caráter prático, objetivando o desenvolvimento cognitivo dos alunos atrelado às noções sobre cuidados com a natureza, com os seres vivos, com si mesmo, com os colegas e família, com o meio ambiente, com o lixo, noções de reciclagem e reutilização por meio da confecção de brinquedos recicláveis.

O mestrado me proporcionou conhecimentos e reflexões que jamais teria alcançado tão rapidamente em tão pouco tempo de pós-graduada. Essa experiência despertou minha visão, sanou grande parte das minhas dúvidas e acendeu uma chama de indagação a qual espero nunca perder. Todas as disciplinas, tanto as obrigatórias quanto as optativas que concluí, agregaram ricamente o caminho do “ser professor”, por meio do conhecimento dos docentes do curso e também com a partilha entre meus pares (alunos assim como eu, professores em formação continuada). Uma experiência única a qual vivi e sobrevivi entre dificuldades particulares que me ocorreram no decorrer desse processo. Pensei tantas vezes em desistir, mas uma força maior me impulsionava para frente, soprando em meus ouvidos *“você vai conseguir, estamos juntas...”*.

Por fim, termino esta apresentação questionando a todos os leitores: *“será que estamos fazendo o bastante para o nosso próximo?”*, *“será que estamos ensinando o melhor que temos dentro de nós?”*, *“será que estamos repetindo erros que nos foram ensinados, e se sim, por que estamos escolhendo continuar errando?”*. Dê o melhor em sua profissão por amor, comprometimento e respeito. Faça o melhor por você, pelo próximo, pela instituição que você representa e pelo ideal de um ensino melhor para todos.

## INTRODUÇÃO

Como resultado da vivência descrita na apresentação do envolvimento da pesquisadora com as questões trabalhadas nesta pesquisa, também sinaliza para a consolidação do interesse em exercer a Educação Ambiental como professora. É perceptível a importância e a necessidade de trabalhos que visem compreender as metodologias mais adequadas para a aplicação da Educação Ambiental (EA) nas escolas. A legislação mais recente que institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental, a Lei nº 17.505/13, respalda o trabalho do professor, pois fica determinado o conceito de EA:

“Art. 2º Entende-se por educação ambiental os processos contínuos e permanentes de aprendizagem, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal, por meio dos quais o indivíduo e a coletividade de forma participativa constroem, compartilham e privilegiam saberes, conceitos, valores socioculturais, atitudes, práticas, experiências e conhecimentos voltados ao exercício de uma cidadania comprometida com a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, para todas as espécies” (BRASIL, 2013, p.1).

A maioria das Leis Educacionais e Ambientais, incluindo resoluções e decretos, determina a obrigatoriedade da inserção da EA de forma transdisciplinar e interdisciplinar, vinculando às demais disciplinas obrigatórias do currículo escolar. Há autores que defendem e argumentam que a EA seja trabalhada de forma transdisciplinar por meio de projetos e programas diferenciados e que não esteja isolada em apenas uma disciplina, e outros que estão posicionados de forma contrária, porque os projetos pontuais não valorizam o impacto da EA. No presente capítulo e no seguinte, discorreremos de forma mais detalhada tais argumentações teóricas.

Os valores sociais, atitudes, conhecimentos e habilidades a respeito da conservação do meio ambiente e bem comum para todos podem ser construídos pelo aluno no contexto escolar por meio da EA, de acordo com a Lei nº 9.795/99 que dispõe a EA como componente essencial em todos os níveis do processo educacional e nas modalidades formais e não-formais. O Art. 4º e o Art. 5º, descrevem como princípios e objetivos da EA, o estímulo a uma consciência crítica sobre a problemática ambiental em todas as escalas regionais, a participação efetiva

do cidadão na preservação e conservação do meio ambiente, na compreensão acerca dos recursos naturais com enfoque na sustentabilidade e a responsabilidade cidadã com a humanidade (BRASIL, 1999).

Na contracapa do livro *“Elementos de Ciências do Ambiente”* escrito pelos autores Branco e Rocha (1984), o autor Rocha traz uma reflexão sobre a relação do homem e da Ecologia, sendo interessante destacar:

“A espécie humana difere dos outros seres vivos, pois, embora vivendo em sociedade, cada homem apresenta alto grau de individualidade e capacidades potenciais, dependendo do seu relacionamento do padrão ético que, ressalta-se, não tem base biológica. Portanto a preservação do meio ambiente somente será conseguida através de um processo de conscientização, isto é, através da educação das populações” (Rocha, 1984 in BRANCO; ROCHA, 1984).

É possível fazer uma analogia sobre a “educação das populações” citada pelo autor, com os ideais da EA e com inspiração nas questões sóciopolíticas ambientais que afetaram as mais diversas estâncias de seu histórico, a respeito da formação de um *sujeito ecológico*. A conscientização dos estudantes ocorrerá quando os eles compreenderem as relações sociedade-natureza, por meio do projeto político-pedagógico de uma Educação Ambiental Crítica-Emancipatória (EAE), contribuindo para uma mudança de hábitos e valores. As modificações possíveis, sob a ética e a preocupação com as questões ambientais, incluem o despertar e o ampliar de uma visão mais apurada sobre a identificação, problematização e ação sobre tais questões (CARVALHO, 2004; ACSELRAD, HERCULANO E PÁDUA, 2004).

Atualmente as abordagens metodológicas de ensino buscam colocar o aluno como crítico e reflexivo diante dos conhecimentos teóricos apresentados na Educação Básica. Nesse sentido, algumas dessas abordagens favorecem as aulas e os projetos da EAE por articularem-se de maneira diferenciada, buscando o maior envolvimento participativo dos alunos e visando, como já mencionado acima, ao olhar crítico e reflexivo dos discentes. Uma dessas metodologias diferenciadas é apresentada por Antoni Zabala (1998), por meio do livro *“A Prática Educativa – Como ensinar”*, sendo chamada de Sequência Didática (SD). As sequências didáticas organizadas por Zabala possuem maneiras específicas de se articularem e a ordem como devem acontecer. Podem ser divididas em quatro Unidades

(simplesmente determinadas como unidade 1, 2, 3 e 4) que se diferem entre si no grau de participação dos alunos, além de diferenciarem-se nos quesitos unidirecional, conceitual, procedimental e atitudinal, sendo todas válidas dependendo do contexto. Os alunos são participantes ativos, criando questões a serem respondidas por eles mesmos, por meio de buscas ativas nas mídias de comunicação, na região e dentro da comunidade onde estão inseridos.

A Transposição Didática (TD) acompanha tal sequência, completando-a e explicando como ocorre o processo de aprendizagem dos alunos diante dessa metodologia. O termo “*transposição didática*” foi utilizado primeiramente por Michel Verret em sua tese de doutorado publicada em 1975 (apud LEITE; CANDAU, 2004). Verret considera didática como a transmissão de um saber adquirido em uma via de mão única, de quem já sabe (professor) para os que ainda não sabem (estudantes).

De acordo com Chevallard (1991) a transposição didática é o conjunto de transformações que um conteúdo precisa sofrer a fim de adaptá-lo aos objetivos de ensino no contexto didático, de modo a saber como ensiná-lo. Essa transformação adaptativa segue na direção da prática à teoria: objeto do saber > objeto para ser ensinado > objeto de ensino. A escola transforma e seleciona os conhecimentos tornando-os mais acessíveis aos alunos, servindo de base teórica e conjunto de valores que irão compor a formação do aluno como cidadão. Essa transposição dos conhecimentos mostra-se presente no formato do currículo e de sua organização fragmentada, de acordo com os anos de escolaridade, produzindo consequências tanto positivas quanto negativas no contexto escolar e no desenvolvimento de cada aluno.

Diante do exposto até aqui, o presente trabalho suscitou duas questões norteadoras: **1)** *Um manual que apresente uma proposição de sequência didática poderá servir como instrumento promotor da transposição didática do tema água para os níveis do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio?* e **2)** *Será possível que tal abordagem metodológica alcance as perspectivas de promoção e consolidação da EA Crítica-Emancipatória?*

Para responder tais questionamentos, os objetivos do trabalho incluíram: **1)** *Construir e implementar uma Sequência Didática sobre o tema “Água” para o 6º ano do Ensino Fundamental II e o 1º ano do Ensino Médio, em duas Escolas Estaduais de Santo Antônio da Platina-PR, para posteriormente organizar*

*um Manual Didático; 2) Perceber se a Sequência Didática promoveu a aproximação do conhecimento científico do tema “Água” veiculado por meio da Ciência Ecologia no Ensino Superior, evidenciado pela Transposição Didática, adaptada ao contexto escolar e cotidiano dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio; 3) Perceber se a Sequência Didática atendeu as expectativas de abordagem da Educação Ambiental, previstas na Lei Estadual nº 17.505/13, como tema transversal e interdisciplinar.*

Assim, o trabalho buscou identificar se por meio de uma SD que aborde a temática “Água”, adaptada aos níveis Fundamental (EF) II e Ensino Médio (EM) e compilada em um Manual, conseguiríamos realizar a TD de conteúdos específicos do Ensino Superior (ES) para o ensino na Educação Básica (EB), contribuindo para a promoção da EA.

Com a intenção de estruturar este trabalho, apresentamos no primeiro capítulo o conceito da EA e EAE, incluindo alguns referenciais sobre o histórico delas e também sobre a interdisciplinaridade da EA no EF e EM.

O segundo capítulo contém informações sobre as legislações brasileiras que envolvem a EA, o Ensino de Ciências e Biologia, incluindo leis ambientais e educacionais, além dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O terceiro capítulo informa o leitor sobre a teoria da TD de Chevallard e a abordagem metodológica da SD de Zabala.

O quarto capítulo contém os Procedimentos Metodológicos da pesquisa: levantamento do referencial teórico do ES e dos livros didáticos da EB; participantes da pesquisa; sondagem inicial; adaptação das etapas da SD; e referencial para análise dos dados (ATD).

No quinto capítulo apresentamos o Produto Educacional, um Manual de uma SD do tema “Água” para o EF e EM, resultado da aplicação deste trabalho de pesquisa e intervenção.

O sexto capítulo apresenta os Resultados e Discussão da pesquisa: o levantamento da literatura dos livros do ES e dos livros didáticos da EB; a entrevista dos professores realizada na sondagem inicial, e a ATD das atividades dos alunos, por meio das atividades da SD.

Nas Considerações Finais apresentamos nossas percepções acerca da pesquisa, sua relevância e possíveis contribuições como Produto Educacional.

## 1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA (EAE)

Buscando entender o desenvolvimento da temática EA, iniciamos o direcionamento teórico com alguns referenciais importantes.

Em meados da década de 1970 as iniciativas sociais - tomadas de valores e mudanças de atitudes a respeito das questões ambientais, movidas também por preocupações socioeconômicas, políticas e ecológicas - aumentavam gradativamente, culminando em movimentos sociais no campo educacional e ambiental (LOUREIRO, 2012).

O autor Reigota (1994) disserta sobre as principais diferenças entre a EA em suas primeiras décadas com o ideal mais recente de EAE. No princípio, nas décadas de 1960 e 1970 as preocupações principais estavam muito próximas de questões da ecologia biológica, a respeito da conservação e proteção de espécies vegetais e animais. Com o decorrer do tempo, a esfera da EA ampliou-se para preocupações com os problemas sociopolíticos que estariam por “trás” da questão da ecologia biológica. Modificou-se para uma educação política, analisando as relações culturais, sociais, econômicas e políticas dentro da relação entre a humanidade, natureza e os seres vivos. Por conta disso, o autor afirma que o componente “reflexivo” é tão importante quanto os elementos “participativos”, que inclui a participação ativa da comunidade para soluções cotidianas, ou “comportamentais”, que seriam as mudanças de hábitos coletivos nocivos ao bem comum.

Objetivando-se com que a prática social seja tanto transformadora, quanto transformada, corroboram os autores Agudo e Tozoni-Reis (2014) com o fato de que esta deve ocorrer por meio de uma EA crítica inserida dentro do processo educativo nas escolas. As escolas públicas são espaços sociais que proporcionam discussões sobre a política, a sociedade e o ambiente, além de um ensino universal, laico e gratuito, sendo consideradas ideais para a implantação da EA crítica (AGUDO; TOZONI-REIS, 2014).

No próximo subtítulo, apresentamos autores que fomentam a discussão sobre as possibilidades do desenvolvimento da prática educativa da EA na escola.

## 1.1 A INTERDISCIPLINARIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO

Como já sinalizamos, este capítulo destina-se a compreender como ocorre a inserção da EA no contexto escolar. Neste subtítulo, apresentamos breve literatura que visa demonstrar, experiências correlatas dentro da sala de aula, com turmas do EF e EM.

A maioria das Leis Educacionais e Ambientais, incluindo resoluções e decretos, determina a obrigatoriedade da inserção da EA de forma transdisciplinar e interdisciplinar, vinculando às demais disciplinas obrigatórias do currículo escolar. Por meio dos artigos pesquisados, procuramos identificar se há evidências de que o proposto e determinado por lei está ocorrendo e como acontece tal processo. Há autores que defendem e argumentam que a EA seja trabalhada de forma transdisciplinar por meio de projetos e programas diferenciados e que não esteja isolada em apenas uma disciplina, e outros que estão posicionados de forma contrária, porque os projetos pontuais não valorizam o impacto da EA.

Oliveira (2007) em seu trabalho intitulado *“Educação Ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal função?”* traz o questionamento sobre as razões para não haver uma disciplina específica para tratar a EAE. Ressalta que as respostas mais frequentes são a suposição de que não há um profissional na escola dedicado ao assunto e o fato de que os professores de outras disciplinas não possuem a segurança necessária da temática. Além disso, a formação continuada nem sempre ocorre de forma efetiva por conta da qualidade de caráter reflexivo, podendo variar de acordo com a política institucional e dos membros do corpo docente local.

Acrescenta ainda que a temática da formação para a EA na escola básica muitas vezes é simplista e reducionista estando presente em projetos e eventos pontuais que não são efetivos. Com o argumento da falta de tempo para a execução de atividades de EA, o autor retorna à reflexão da real necessidade de existir ou não a disciplina específica, pois aparentemente a razão das falhas na inserção da temática vai além da presença no currículo. Defende a proposição de alternativas metodológicas que viabilizem a inserção das ações (OLIVEIRA, 2007).

Para Fracalanza (2004) há quatro fatores a serem observados e que influenciam na viabilização da inserção da EA: (1) As concepções da Educação

Ambiental; (2) A abordagem metodológica e a prática docente; (3) A formação inicial e continuada dos professores; e (4) O funcionamento, a organização e o componente curricular escolar.

A maioria dos professores simplificam as propostas da EA, reforçando um estereótipo de caráter individual de mudanças, no qual o aluno não reflete de forma crítica e coletiva sobre o ideal. Os professores encontram-se em um dilema entre utilizar uma abordagem metodológica usual, dentro de sua prática docente, ou fazer uso de metodologias diferenciadas, fomentadas em cursos de capacitação de formação continuada (FRACALANZA, 2004).

O modo como se dispõe o currículo escolar fragmentado determina o funcionamento e organização da escola. Tal disposição mostra ser eficiente no quesito de administração da instituição, pois gera custos mais reduzidos e o crescimento vertical dos conteúdos com o decorrer do nível educacional. Em contrapartida, aos professores e aos alunos, essa organização produz resultados insatisfatórios, visto que os professores possuem uma carga de serviço extensa e os alunos não compreendem a razão da aprendizagem de determinados conteúdos e a conexão entre eles (FRACALANZA, 2004).

Sato (2000) afirma que é importante que a formação específica de professores em EA não ocorra por simples modismo e dever, que esses profissionais busquem a formação motivados pelas questões de ensino e aprendizagem dos alunos. No Ensino Superior, a formação de EA nos cursos de licenciaturas deve estar atrelada às disciplinas de Humanas e das Ciências Naturais, não sendo tratada de forma isolada, mas sendo compreendida de maneira holística.

Os documentos orientadores como PCN e DCN, de acordo com Sato (2002), devem servir de embasamento, com respeito às particularidades de cada instituição escolar. Neste sentido, o ideal emancipatório da EA prevalece, com a participação democrática para fomentar os debates, diversidade e pluralidade, contextualizando-a fielmente. Em 1997 a mesma autora utilizou-se de Smith (1995) para descrever os princípios básicos gerais para a aplicação da EA:

“Princípios gerais da Educação Ambiental:

- Sensibilização: processo de alerta, é o primeiro passo para alcançar o pensamento sistêmico;
- Compreensão: conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem os sistemas naturais;

- Responsabilidade: reconhecimento do ser humano como principal protagonista;
- Competência: capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema;
- Cidadania: participar ativamente e resgatar direitos e promover uma nova ética capaz de conciliar o ambiente e a sociedade” (SMITH, 1995 apud SATO, 2002, p. 34).

A ideia de transversalidade da EA para Carvalho (2001) é marcada pela dificuldade de assimilação como educação formal, estando presente em projetos extracurriculares e pontuais. Dessa maneira a EA torna-se rasa, não conseguindo atingir o campo educativo como as outras disciplinas obrigatórias, permanecendo à margem da educação formal. O autor também disserta a respeito da formação de especialistas ambientais, neste caso profissionais com pós-graduação em Meio Ambiente e/ou EA no Brasil. Na pesquisa, identificaram 45 oportunidades que ofereciam tais especializações, a maioria sendo pós-graduação *lato e stricto sensu* de Universidades públicas e privadas, ocorrendo por três vias principais: a) algumas áreas aceitam teses ou dissertações sobre a temática; b) novos cursos de especialização e extensão em Meio Ambiente e Educação Ambiental; c) programas de pós-graduação de mestrados e doutorados ambientais. À época da pesquisa, eram poucas instituições que apresentavam uma das três vias, o que demonstrava oportunidades de formação adequada para os profissionais que possuíam interesse na área (CARVALHO, 2001).

Chaves e Farias (2005) por meio do trabalho “*Meio Ambiente, Escola e a Formação dos Professores*” realizaram um levantamento com 36 docentes da Educação básica sobre algumas indagações principais quanto: 1) à noção que possuem do Meio Ambiente, 2) à Educação Ambiental e à preparação do professor, 3) às atividades desenvolvidas, e 4) à dimensão política da Educação Ambiental. Utilizaram a metodologia da triangulação com a obtenção dos dados por meio de aplicação de questionário, aplicação informação da técnica do “*Grupo Focal*” (WESTPHAL; BÓGUS; FARIA, 1996), e a observação da prática dos professores. Diante dos resultados que encontraram, os autores afirmaram que os professores não estão preparados para atuar de forma interdisciplinar nos projetos de EA, pelo tipo de formação continuada que recebem:

“O professor tem uma compreensão crítica da educação e da Educação Ambiental; contudo, as situações de aprendizagem

relacionadas com a temática ambiental acabam, muitas vezes, mantendo suas bases fixadas no modelo tradicional de educação” (CHAVES; FARIAS, 2005, p. 67).

Sorrentino (1997) argumenta a respeito da problemática que a estratégia da aplicação da EA por meio de projetos de transversalidade e interdisciplinaridade, por não levarem em consideração o contexto em que serão inseridos. Os cursos de especialização e capacitação delimitam, em sua maioria, formas muito fixas e inflexíveis de como estes projetos devem ser aplicados, e o professor que não possui uma formação com reflexão sobre a EA não possui segurança para ousar nesta aplicação.

Além da situação do profissional, existem também os fatores que envolvem os diretores e a linha de frente da instituição, a política e a cultura educacional local, bem como o tempo que pode ser destinado a esses projetos. A transversalidade para o autor, significa muito mais do que a formulação e metodologia desses projetos, mas sim a compreensão profunda e a transposição que os profissionais devem conseguir realizar no contexto aos quais estão inseridos (SORRENTINO, 1997).

Compiani (2000) disserta sobre a estrutura pedagógica que determina como a EA é implementada nas escolas públicas, pois a grande maioria não está preparada para o ensino interdisciplinar. Não há trocas entre as disciplinas, ensino fragmentado, espaço e tempo são direcionados somente para cumprir as metas obrigatórias, como por exemplo as provas de vestibulares, e pela formação inicial que não valoriza a cultura da interdisciplinaridade dos profissionais.

Acrescenta Compiani (2000), que os profissionais que possuem uma formação um pouco diferenciada ao encontrarem pares que compartilham das mesmas expectativas de trabalho, muitas vezes são barrados pela estrutura burocrática e estática nas escolas. A formação continuada deve auxiliar na revitalização de pesquisa de campo e estudos do meio, práticas escolares que por vezes são abolidas da formação inicial das licenciaturas; além da formação de cidadãos líderes que a EA busca formar.

No próximo capítulo apresentaremos as principais leis ambientais brasileiras vinculadas à EA. Aliado ao contexto, também será apontada a legislação educacional do ensino de Ciências e de Biologia para a Educação Básica.

## 2 AS LEGISLAÇÕES BRASILEIRAS QUE ENVOLVEM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Como inferimos, além das legislações, apresentamos uma linha do tempo sobre a EA, a fim de compreender o desenvolvimento dessa questão de maneira global.

Em 1779, a Revolução Industrial culminou no processo de urbanização e junto a ele, algumas consequências para o meio ambiente. Os problemas ambientais naquela época eram de escala menor, distribuídos em pontos regionais com maior desenvolvimento populacional, sendo em sua maioria fora do Brasil. Lentamente surgiu um público disposto a melhorar estas questões e, junto a eles, começaram as discussões a respeito do mesmo ambiente (DIAS; MARQUES; DIAS, 2016).

Concomitantemente houve o início de eventos de cunho ambiental, em meados da Primeira Guerra Mundial: o I Congresso Internacional para a Proteção da Natureza, que ocorreu no ano de 1923 em Paris - época da qual constitui-se a ecologia como ciência (ACOT, 1990, apud ANGOTTI; AUTH, 2001); e em meados da Segunda Guerra Mundial: a Conferência para a Proteção Internacional da Natureza, em 1946 na Suíça (GEORGE, 1973, apud DIAS; MARQUES; DIAS, 2016).

As primeiras comissões e organizações de pessoas e representantes interessados em conservar os recursos naturais, compromissados em resolver as problemáticas ambientais surgiram em 1948, atreladas à Unesco: a Comissão Internacional de Proteção da Natureza e a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (UICN) (PINHEIRO, 2011).

Na década de 60 ocorreu um dos marcos mais significativos da revolução ambiental, a publicação do livro: "*A Primavera Silenciosa*", escrito pela bióloga Rachel Carson. A obra expôs as alterações e ameaças ao meio ambiente de forma intensa. Além disso, em 1965 no Reino Unido, foi adotado pela primeira vez o termo "Educação Ambiental" (EA), em um evento educacional realizado pela Universidade de Keele (LE PRESTE, 2000).

De acordo com Pedrini (1997, apud DIAS; MARQUES; DIAS, 2016), nos anos de 1970 ocorreram eventos promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), dos quais líderes dos principais países industrializados participaram

para discutir a respeito das questões ambientais. O primeiro evento foi a Conferência de Estocolmo, que ocorreu em 1972 na Suécia, com a presença de 113 líderes, com o objetivo de discutir o crescimento humano acelerado e apresentar a EA como alternativa para combater os problemas ambientais. O segundo evento neste período foi o I Seminário Internacional de EA em Belgrado, no ano de 1975, reunindo 65 países e resultando no documento “Carta de Belgrado”, na qual ficaram firmadas uma nova ética a ser inserida, buscando a erradicação de problemas ambientais e sociais, além da criação do Programa Mundial de Educação Ambiental.

Foi neste momento que a História Ambiental tomou corpo no Brasil, com a organização dos primeiros programas de EA vinculados às Secretarias de Estado da Educação. Destacamos o Primeiro Encontro Nacional sobre Proteção e Melhoria do Meio Ambiente, que apontou nesta direção. Em 1977, foi criado e assinado pelo Ministério do Interior e pela Secretaria Especial do Meio Ambiente, o primeiro documento brasileiro sobre a EA, baseado na Conferência Internacional de Tbilisi, que ocorreu no mesmo ano (DIAS; MARQUES; DIAS, 2016).

A Década de 1980 não foi diferente, tendo sido marcada por alguns eventos internacionais importantes como a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMED), afim de facilitar o diálogo entre todos os países, definindo cooperações entre eles (GANEM, 2007). Ocorreu em Moscou, a III Conferência Internacional sobre Educação Ambiental, em 1987, e a EA foi indicada como solução para disseminação de valores sociais e ambientais.

Na década de 1990, avançando no século XXI, continuaram a ocorrer outras Conferências importantes (Rio 92, de Thessalonik, Johannesburgo, Rio + 10 entre outras), todas com o objetivo de relembrar os acordos que foram estabelecidos e incluindo novas ações. Com o decorrer do tempo, a esfera da EA ampliou-se para preocupações com os problemas sócio-políticos, modificou-se para uma educação política, analisando as relações culturais, sociais, econômicas e políticas dentro da relação entre a humanidade, natureza e os seres vivos (REIGOTA, 1994). Juntamente aos eventos, houve aprovação de diversas leis ambientais e educacionais brasileiras, de modo que algumas delas serão apresentadas a seguir.

## 2.1 LEIS AMBIENTAIS E LEIS EDUCACIONAIS

As leis brasileiras aqui indicadas, se relacionam de forma direta ou indireta à temática da EA. Foram aprovadas de acordo com as necessidades do país em estabelecer normas e regras para um melhor desenvolvimento da sociedade. A Lei nº 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Aponta no Art. 2º que a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino é uma maneira de cumprir com os objetivos a respeito da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental (BRASIL, 1981).

No ano de 1996 foi instituída a Lei nº 9.394, estabelecendo as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). No Art. 26º, a EA foi indicada como disciplina não obrigatória nos níveis de Educação Básica, podendo ser incluída como componente curricular dos temas transversais, contextualizada à regionalidade social, cultural e econômica. Na Seção III, que se refere ao Ensino Fundamental, o Art. 32º caracteriza como objetivos da escola pública a formação do aluno como cidadão, a fim de que compreenda o contexto ambiental, social e político que está inserido (BRASIL, 1996).

Ainda a respeito da LDB 9.394/96, a Seção IV está organizada para tratar do Ensino Médio como etapa final do processo de formação do cidadão, sua formação ética, pensamento crítico e autonomia intelectual como pessoa (BRASIL, 1996). Além disso, o Art. 16º permite a inclusão de conteúdos transversais que extravasam o ambiente escolar e afetam a vida humana de forma regional e global.

Ligada de forma indireta à EA, a Lei nº 9.433/97 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Descreve no Art. 2º do Capítulo II, os objetivos de assegurar a disponibilidade, prevenção e defesa da qualidade dos recursos hídricos às gerações atuais e futuras, por meio da utilização de forma racional e do aproveitamento de águas reutilizáveis (BRASIL, 1997).

De acordo com o Art. 4º e o Art. 5º da Lei nº 9.795/99, dos princípios e objetivos da EA, há o estímulo a uma consciência crítica sobre a problemática ambiental em todas as escalas regionais, além da participação efetiva do cidadão na preservação e conservação do meio ambiente, na compreensão acerca dos recursos naturais com enfoque na sustentabilidade e a responsabilidade cidadã com a

humanidade. Os valores sociais, atitudes, conhecimentos e habilidades a respeito da conservação do meio ambiente e bem comum para todos podem ser construídos pelo aluno no contexto escolar dentro da EA.

Devido à importância na formação do futuro cidadão, a Lei nº 9.795/99 dispõe sobre a EA como componente essencial em todos os níveis do processo educacional e nas modalidades formais e não-formais (BRASIL, 1999).

Todas as demais leis ambientais surgidas depois da Lei nº 9.795/99 foram articuladas e baseadas de forma direta ou indiretamente a ela. Como por exemplo, a Lei nº 11.445/07 que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, pois quando foi aprovada, fomentava a EA de forma indireta. De forma a alterar o descrito acima, a Lei nº 12.862/13 estabelece no Art. 49º como um dos objetivos, o incentivo à economia no consumo de água e à promoção da EA (BRASIL, 2007; 2013).

De forma a integralizar a Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei nº 12.305/10 institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e articulou-se com a Política Nacional de Educação Ambiental e a Política Federal de Saneamento Básico. A EA, de acordo com a referida lei, serve de instrumento e deve estar presente em ações e programas que promovam a redução, reutilização, reciclagem e a não geração de resíduos sólidos – mencionado, respectivamente, com o Art. 8º do Capítulo III dos instrumentos e do Art. 19º da Seção IV dos Planos Municipais de Gestão Integrada (BRASIL, 2010).

A lei mais recente que instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental é a Lei nº 17.505/13, estando articulada em âmbito municipal, estadual e federal, em conformidade com os objetivos e princípios do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e a Política Estadual de Educação Ambiental (PNEA). Nela também fica determinado como a legislação entende o conceito de EA:

“Art. 2º Entende-se por educação ambiental os processos contínuos e permanentes de aprendizagem, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal, por meio dos quais o indivíduo e a coletividade de forma participativa constroem, compartilham e privilegiam saberes, conceitos, valores socioculturais, atitudes, práticas, experiências e conhecimentos voltados ao exercício de uma cidadania comprometida com a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, para todas as espécies” (BRASIL, 2013, p. 1).

No Art. 4º e Art. 5º do Capítulo II são definidos, respectivamente, os princípios e objetivos da Política Estadual da Educação Ambiental, destacados no Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1- Princípios e Objetivos da Política Estadual da Educação Ambiental**

<b>P R I N C Í P I O S</b>	<p>I – Vetado</p> <p>II- a concepção do meio ambiente em sua totalidade e diversidade, considerando a interdependência entre as dimensões físicas, químicas, biológicas, sociais e culturais, sob o enfoque da sustentabilidade da vida;</p> <p>III- o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva constante do diálogo entre a diversidade dos saberes e do contexto;</p> <p>IV- a vinculação entre a ética, a educação, a saúde pública, a comunicação, o trabalho, a cultura, as práticas socioambientais e a qualidade de vida;</p> <p>V- a garantia de continuidade, permanência e articulação do processo educativo com todos os indivíduos, grupos e segmentos sociais;</p> <p>VI- a permanente avaliação crítica do processo educativo;</p> <p>VII- a abordagem articulada das questões socioambientais locais, regionais, nacionais e globais;</p> <p>VIII- o diálogo e reconhecimento da diversidade cultural, de saberes, contextos locais e suas relações que proporcionem a sustentabilidade;</p> <p>IX- a equidade, justiça social e econômica;</p> <p>X- o exercício permanente do diálogo, da alteridade, da solidariedade, da participação da corresponsabilidade e da cooperação entre todos os setores sociais;</p> <p>XI- a coerência entre discurso e prática no cotidiano, para a construção de uma sociedade justa e igualitária.</p>
<b>O B J E T I V O S</b>	<p>I - desenvolver práticas integradas que contemplem suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos de saúde, históricos, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, filosóficos, estéticos, tecnológicos, éticos, psicológicos, legais e ecológicos;</p> <p>II - divulgar e socializar as informações socioambientais;</p> <p>III- estimular o fortalecimento de uma consciência crítica sobre as questões ambientais e sociais;</p> <p>IV- promover e incentivar o envolvimento e a participação individual e coletiva, de forma permanente e responsável, como um valor inseparável do direito e do exercício da cidadania, visando à promoção da saúde ambiental;</p> <p>V- estimular a cooperação entre as diversas regiões do Estado do Paraná, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção integrada de sociedades sustentáveis, fundamentada nos princípios da solidariedade, liberdade de ideias, democracia, responsabilidade, participação, mobilização e justiça social;</p> <p>VI- fomentar e fortalecer a integração com a ciência, as tecnologias apropriadas e os saberes tradicionais e inovadores, tendo como base a ética de respeito à vida, assegurados os princípios desta Lei;</p> <p>VII- fortalecer a democracia, a cidadania, a mobilização, a emancipação dos povos e a solidariedade como fundamentos para o futuro de todos os seres que habitam o planeta.</p>

**Fonte:** Brasil (2013).

A Política Estadual de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto nº 9.958/14, cria também Órgão Gestor e a constituição da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA). Ambos possuem diretrizes e atribuições específicas, que estão descritas no Quadro 2:

**Quadro 2- Diretrizes e atribuições do Órgão Gestor e da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental**

<b>Órgão Gestor</b>	<b>Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental</b>
<p><b>I</b> - elaborar Programa Estadual de Educação Ambiental em conjunto com a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental;</p> <p><b>II</b> - coordenar o processo de definição de diretrizes para implementação em âmbito estadual;</p> <p><b>III</b> - coordenar e propor planos, programas, projetos e ações na área de educação ambiental, em âmbito estadual;</p> <p><b>IV</b> - assegurar a implementação e o funcionamento do Sistema Estadual de Educação Ambiental;</p> <p><b>V</b> - contribuir na elaboração do Plano Plurianual (PPA), da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei Orçamentária Anual (LOA), a fim de viabilizar o Programa Estadual de Educação Ambiental, bem como os planos, projetos e ações nessa área;</p> <p><b>VI</b> - identificar as ações e projetos de caráter socioambiental dos órgãos governamentais, entidades não governamentais de caráter social e econômico para atuação integrada no âmbito do território de bacia hidrográfica e demais políticas criando um banco de dados sobre as ações do Estado que tratam de educação ambiental, integrando às políticas públicas afetas ao tema;</p> <p><b>VII</b> - articular as representações das Instituições Governamentais afins, Companhias de Economia Mista, nas esferas federal, estadual e municipal, efetivando o Programa Estadual de Educação Ambiental;</p> <p><b>VIII</b> - fomentar a criação de órgãos gestores e comissões interinstitucionais de Educação Ambiental, municipais e regionais, com vista à efetivar o Programa Estadual de Educação Ambiental;</p> <p><b>IX</b> - integrar as ações de Educação Ambiental, tendo como referência linhas de fomento oriundo de diferentes órgãos governamentais das esferas federal, estadual e municipal, entidades não governamentais de caráter social e econômico;</p> <p><b>X</b> - incentivar o apoio e a cooperação técnica entre os órgãos públicos e as empresas privadas, as organizações não governamentais, coletivos e redes, para o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental a serem desenvolvidos pelo Órgão Gestor."</p> <p style="text-align: center;">Retirado: Capítulo II, Seção I, Art. 4º</p>	<p><b>I</b> - compartilhar, elaborar, estabelecer e acompanhar a implementação do Programa Estadual de Educação Ambiental, com efetiva participação da sociedade, estabelecidos no regimento interno;</p> <p><b>II</b> - fomentar parcerias entre instituições governamentais, não governamentais, instituições educacionais, empresas, entidades de classe, organizações comunitárias e demais entidades, que atuem na área de Educação Ambiental;</p> <p><b>III</b> - promover intercâmbio na esfera nacional e internacional de experiências e concepções, que aprimorem a práxis da Educação Ambiental;</p> <p><b>IV</b> - contribuir com a articulação inter e intrainstitucional, convergindo esforços que visem à implementação da Política Nacional e Estadual de Educação Ambiental e a geração das Diretrizes Estaduais de Educação Ambiental;</p> <p><b>V</b> - contribuir para o aprimoramento conceitual das políticas públicas e propor ações de transversalidade em Educação Ambiental, nas atividades escolares de todos os níveis e modalidades de ensino, órgãos públicos e privados na esfera estadual e municipal;</p> <p><b>VI</b> - promover a educação ambiental considerando as recomendações da Política Nacional e Estadual de Educação Ambiental e deliberações oriundas de conferências de meio ambiente, educação ambiental, saúde ambiental, das cidades, de segurança alimentar, serviço social e outras políticas públicas afetas;</p> <p><b>VII</b> - promover a divulgação da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental, perante os diversos setores da sociedade, por meio da realização de fóruns, simpósios, congressos, oficinas e seminários, com ampla participação popular;</p> <p><b>VIII</b> - fomentar as ações de comunicação socioambiental de forma contínua e permanente;</p> <p><b>IX</b> - propor aos órgãos competentes a destinação de dotação orçamentária, articulada com o Órgão Gestor, com objetivo de realizar programa contínuo de formação e capacitação em Educação Ambiental;</p> <p><b>X</b> - analisar e propor projetos e ações de educação ambiental, mediante termos de cooperação entre os órgãos federais, estaduais, municipais e instituições privadas;</p> <p><b>XI</b> - os membros desta comissão deverão responder e emitir pareceres ao Órgão Gestor, como condicionante para o pleno funcionamento daquele Órgão e os pareceres serão determinados conforme o regimento interno.</p> <p style="text-align: center;">Retirado: Capítulo III, Seção I, Art. 13º</p>

**Fonte:** Brasil (2014).

No tópico seguinte explanaremos a respeito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Educação Ambiental, Ensino de Ciências e Ensino de Biologia.

## 2.2 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS E BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) de Ciências Naturais são destinados aos Educadores de Ciências Naturais na escola fundamental, oferecendo material para o estudo, prática e reflexão, contribuindo conseqüentemente para o planejamento de seu trabalho e do sistema de ensino do qual faz parte. No Ensino Fundamental II os alunos vivem o período da juventude, desenvolvendo atitudes críticas, e por conta disso os professores devem encontrar respostas e incentivos adequados, por meio de trabalhos em grupo que favoreçam a interação social.

A disciplina de Ciências possui um perfil que gera interesse aos alunos por conta da sua diversidade e métodos de abordagens, sendo estes diversificados, cita-se por exemplo o fato de dúvidas trazidas pelos alunos que irão gerar respostas às situações e problemáticas reais contextualizadas pelos discentes:

“Por outro lado, é sabido que aulas interessantes de Ciências envolvem coisas bem diferentes, como, por exemplo, ler texto científico, experimentar e observar, fazer resumo, esquematizar ideias, ler matéria jornalística, valorizar a vida, respeitar os colegas e o espaço físico. Assim, o conhecimento científico, que também é construção humana, pode auxiliar os alunos a compreenderem sua realidade global ou regional” (BRASIL, 1998, p.57).

Dentre os objetivos das Ciências, os que se destacam na área de EA são a valorização da vida em sua diversidade e a conservação dos ambientes. Além disso, igualmente, a interpretação de situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental, relacionando informações sobre a interferência do ser humano. Alguns alunos podem apresentar uma visão diferenciada sobre os problemas ambientais que atingem a todos os seres vivos, por isso é fundamental que eles saibam que essas questões são decorrentes da ação humana, contextualizado a realidade dos alunos. Esses assuntos podem ser tratados dentro do tema transversal “Meio Ambiente”, com estudos sobre recuperação e proteção do ecossistema.

A temática água pode ser tratada por meio da tecnologia que há sobre esse recurso (como a obtenção de água limpa, hidráulica da água dentro na casa, processo de Saneamento Básico) que se pensava ser inesgotável, mas que

necessita de cuidados rigorosos. Os estudos sobre Meio Ambiente incluem questões como a compreensão da estrutura do planeta, o equilíbrio do ecossistema, os Ciclos Naturais que ocorrem, além de possíveis temas transversais, evidenciando a relação do homem no meio ambiente em que se está inserido. Pode ser incluso, também, o conteúdo de poluição das águas e como os poluentes invadem o ciclo da água e percorrem todo o planeta.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) destinam-se a educadores de Biologia e incorporam especialidades da Botânica, Zoologia, Filosofia – origem e significado da vida e tantos outros saberes práticos de cursos de graduação. Ética e reflexão contribuem para o planejamento do trabalho e do sistema de ensino do qual fazem parte. Por isso, os temas transversais podem estar presentes em variadas disciplinas, visto que um conteúdo não é um fim em si mesmo, pois podem envolver muitas questões como biológicas, químicas, físicas, sociológicas, ambientais, culturais, ética e estética.

Além de que, as disciplinas obrigatórias apresentam determinadas áreas de conhecimento que podem delimitar em temas estruturadores do ensino de cada disciplina, o que favorece a organização e um aprendizado compatível, e conseqüentemente uma estruturação do projeto pedagógico da escola. Os professores precisam tomar uma postura diferenciada a respeito da maneira como utilizam determinadas terminologias que podem significar a mesma coisa, mas que estão em contextos diferentes, criando “pontes” para conceber determinadas conexões e facilitar que um conceito caminhe sobre mais de uma disciplina, e onde devem analisar e retirar falsas semelhanças (BRASIL, 1998).

Um exemplo disso é a disciplina de Biologia no contexto escolar, que almeja ampliar o entendimento que o indivíduo possui do ecossistema, de modo a perceber a organização dos seres vivos e a singularidade da vida humana, por conta do efeito das suas intervenções dentro deste ecossistema. As competências da Biologia apresentadas pelos PCNEM são uma forma de organização da disciplina, que deve ser analisada de forma contextualizada, com vivências e referências que auxiliem no processo de aprendizagem. Dentre algumas competências, apontadas pelo seguinte documento, citaremos as mais relevantes de acordo com a temática do trabalho:

- “I) Interpretar Índices de Desenvolvimento Humano e indicadores da saúde pública, tornados públicos na mídia; utilizar-se de diferentes meios para obter informação sobre o meio ambiente, seres vivos, suas interações e fenômenos biológicos;
- II) Escrever reportagens, textos, resenhas, com questões críticas sobre variados temas que estão ligados à saúde e à qualidade de vida;
- III) Analisar dados que demonstram problemas ambientais – destinação do lixo, esgoto e tratamento de água, poluição dos rios e posicionamento crítico da população sobre o tema;
- IV) Identificação do equilíbrio entre as interações ecológicas e como o desequilíbrio pode influenciar nessas relações e no ecossistema;
- V) Relacionar conceitos da Biologia com as outras ciências para compreender de forma mais reflexiva um determinado conhecimento;
- VI) Perceber os efeitos positivos e negativos do desenvolvimento da tecnologia moderna” (grifo nosso, BRASIL, 1998, p. 36).

As estratégias para abordar os temas da disciplina de Biologia incluem a experimentação, estudos do meio, seminários, debates simulação, desenvolvimento de projetos, jogos didáticos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Fundamental II descritas na Resolução nº07/2010, descrevem no Art. 6º os princípios que devem ser adotados pelos sistemas de ensino e pelas escolas: I) Éticos – respeito à dignidade e promoção do bem a todos, II) Políticos – respeito ao bem comum, reconhecimento dos direitos e deveres de cidadania, preservação dos recursos ambientais. No Art. 16º é descrito que os componentes curriculares devem articular em seus conteúdos temas como preservação do meio ambiente, nos termos da lei (Lei nº 9.795/99), que afetam as pessoas em escala global, regional e local. Uma das maneiras de trabalhar com os componentes curriculares é por meio da transversalidade, sob uma perspectiva integrada (BRASIL, 2010).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) descritas na Resolução nº02/2012, no Art. 10º do capítulo que discorre sobre a Organização Curricular, determina a EA como disciplina obrigatória, de acordo com a Lei nº 9.795/99 (que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental), inserido de modo transversal e integral em todo o componente curricular. O Art. 13º aponta que a sustentabilidade socioambiental deve ser *“desenvolvida como prática educativa integrada, contínua e permanente, e baseada na compreensão do necessário equilíbrio e respeito nas relações do ser humano com seu ambiente”* (BRASIL, 2012).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Ambiental descritas no Parecer CNE/CP nº02/2012 objetiva:

- a) sistematizar os preceitos definidos na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, bem como os avanços que ocorreram na área para que contribuam para assegurar a formação humana de sujeitos concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e sociocultural, com suas condições físicas, emocionais, culturais, intelectuais;
- b) estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes;
- c) orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica;
- d) orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados e as instituições de ensino que os integram, indistintamente da rede a que pertençam” (BRASIL, 2012, p. 538).

Em relação aos currículos, as DCN para a EA indicam que devem possuir um planejamento levando em consideração os locais e biomas em que se encontram tais instituições educacionais, diversidade sociocultural e faixa etária dos estudantes, as modalidades e níveis dos cursos, as etapas, as fases. A inserção da EA respeita a pluralidade e diferenças culturais, étnicas, individuais e sociais dos estudantes. Este processo pode ocorrer pela: a) transversalidade – temas tratados de maneira interdisciplinar incluindo sustentabilidade e meio ambiente, e b) Inclusão em outra disciplina – qualquer outra disciplina pode promover tal inserção de acordo com as especificidades descritas acima (BRASIL, 2012).

Os currículos também devem buscar: I) Estimular – visão integrada da área ambiental, influências políticas, sociais e econômicas, pensamento crítico baseado na sustentabilidade socioambiental, reconhecimento e valorização de saberes de senso comum e populares, vivências que promovam o cuidado com os seres vivos, uso de recursos tecnológicos e o processo de aprendizagem; II) Contribuir para – importância dos componentes que constituem a dinâmica do ecossistema, práticas escolares contextualizadas, prevenção e proteção do meio ambiente de acordo com o modelo de produção e mudanças climáticas, promoção da responsabilidade e respeito com todas as formas de vida, melhoria da qualidade de vida por meio da valorização da saúde ambiental, construção de pensamento crítico e transformador; III) Realização – estudos sobre os ciclos naturais e como

estes estão ligados entre si, ações pedagógicas que ultrapassem o ambiente escolar e alcance a esfera pública, projetos e atividades realizadas ao ar livre para integrar o ser humano a natureza, experiências que resultem na produção de conhecimentos científicos, conscientização e educação para docentes (BRASIL, 2012).

Por fim, relacionados ao Sistema de Ensino, foi estabelecido não somente pelas Diretrizes, mas também pelos Conselhos de Educação dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios, que devem vincular-se às Instituições de Ensino Superior (IES) destinadas à formação de profissionais da Educação, para garantir a realização de programas de formação inicial e continuada dos professores e de todos os demais profissionais que atuam na Educação Básica para a EA.

Importante destacar que é de responsabilidade do Sistema de Ensino, a constituição de espaços educadores sustentáveis, tornando-se referência das teorias empregadas para os professores, estudantes, pais e responsáveis, além da comunidade ao entorno. Na perspectiva do ensino não formal, é necessária a integração com movimentos sociais como ONGs – Organizações Não Governamentais, a fim de produzir conhecimentos sobre as condições e alternativas socioambientais locais e regionais e criar políticas de produção e de aquisição de materiais didáticos e paradidáticos, que podem ser estratégias didáticas interessantes (BRASIL, 2012).

A EA descrita no Projeto Político-Pedagógico (PPP), constante nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Fundamental II, é percebida em alguns pontos destacados a seguir: I) o Art. 21º infere que o aluno de ser considerado centro do planejamento curricular, como sujeito que atribui sentidos à sociedade e à natureza por meio das práticas sociais que vivencia; II) o Art. 23º, *“sobre a implementação do PPP diz que o cuidar e o educar são indissociáveis funções da escola, e resultarão em ações integradas que buscam articular-se, pedagogicamente, no interior da própria instituição”*; III) o Art. 24º discorre sobre a importância da integração dos conhecimentos escolares e como isto influencia na contextualização e na aproximação da experiência durante o desenvolvimento do aluno, além do oferecimento de propostas pedagógicas que superem a fragmentação curricular (BRASIL, 2010).

Enquanto que no Projeto Político-Pedagógico (PPP), para o Ensino Médio, a EA está presente no Art. 16º, que indica alguns pontos específicos, que são ligados direta e indiretamente a temática:

**I** – atividades integradoras artístico-culturais, tecnológicas e de iniciação científica, vinculadas ao trabalho, ao meio ambiente e à prática social;

**V** – comportamento ético, como ponto de partida para o reconhecimento dos direitos humanos e da cidadania, e para a prática de um humanismo contemporâneo expresso pelo reconhecimento, respeito e acolhimento da identidade do outro e pela incorporação da solidariedade;

**VI** – articulação entre teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual às atividades práticas ou experimentais;

**X** – atividades sociais que estimulem o convívio humano;

**XVII** – estudo e desenvolvimento de atividades socioambientais, conduzindo a Educação Ambiental como uma prática educativa integrada, contínua e permanente;

**XXI** – participação social e protagonismo dos estudantes, como agentes de transformação de suas unidades de ensino e de suas comunidades;” (grifo nosso, BRASIL, 2012, p. 199).

A EA é um exemplo de possibilidade de integração do currículo, por conta de ser um eixo articulador pelo seu caráter interdisciplinar, com subtemas transversais. Ainda pontua o documento que a EA deve ser incrementada de forma linear no decorrer do desenvolvimento, contribuindo para uma formação contínua de professores e alunos (BRASIL, 2010).

Outro documento relevante, é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica, publicada em 2018 em conformidade com o Plano Nacional da Educação (PNE), e que define aprendizagens essenciais que os alunos devem apreender e desenvolver ao longo das modalidades e etapas deste processo. Além disso, as competências gerais da Educação Básica que englobam as três etapas (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), se articulam e se desdobram na formação de atitudes e valores, construção de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades. Citamos algumas competências que se articulam com a EAE, de forma indireta, por se basearem em ideais éticos, sóciopolíticos e ambientais:

“7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9).

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com

base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” (BRASIL, 2018, p. 10).

A EA é mencionada no documento no tópico “Base Nacional Comum Curricular e Currículos” como tema transversal e integrador pelas determinadas legislações, (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218) que a determinam como obrigatória complementar, cabendo aos sistemas e redes de ensino e escolas incorporarem a temática de forma contextualizada. É perceptível e visualmente descrita ao longo do documento a presença da aplicação da EAE, seja em disciplinas obrigatórias nas áreas de Ciências da Natureza e Biologia (mais próximo da temática ambiental) seja nas disciplinas de humanas e sociais, linguagens entre outras (mais próximo da temática ética, sociopolíticas). Tem-se descrito, por exemplo, sobre as problemáticas ambientais envolvendo: o problema da poluição exacerbada e as possíveis soluções, a utilização racional dos recursos naturais, o excesso de produção de dejetos e a minimização dos impactos da degradação ambiental; e sobre as problemáticas éticas e sociopolíticas podemos citar: respeito e promoção da consciência socioambiental, promoção de direitos humanos, respeito ao patrimônio natural, ética para os impactos a si próprio, aos seres humanos e ao planeta inteiro (BRASIL, 2018).

Além das competências gerais da Educação Básica, o documento da BNCC (2018) organiza-se também em um conjunto de: I) Competências específicas por área; II) Competências específicas de componente curricular; III) Unidades temáticas, Objetivos de conhecimento e Habilidades. Todos os citados acima estão relacionados ao Ensino Fundamental, enquanto apenas alguns se relacionam ao Ensino Médio (Competências específicas por área e Habilidades), em função da progressão das aprendizagens essenciais que se divergem nas duas etapas:

“A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, propõe aos estudantes, além de valorizar e promover os cuidados pessoais e com o outro, o compromisso com a sustentabilidade e o exercício da cidadania. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Com o objetivo de consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral, atende às finalidades dessa etapa e contribui para que os estudantes possam

construir e realizar seu projeto de vida, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania” (grifo nosso, BRASIL, 2018, p. 471).

Têm-se que a primeira estância, no Ensino Fundamental, os estudantes estão no princípio das aprendizagens sobre as Ciências da Natureza, e dividem-se e organizam-se em etapas de conteúdo específico (primeiros anos e anos finais, ou Ensino Fundamental I e II). Enquanto que no Ensino Médio, com os alunos já possuidores dos conteúdos primordiais, a Ciências da Natureza articula-se com suas Tecnologias, promovendo um aperfeiçoamento dos conceitos apreendidos e o domínio de linguagens específicas, além de fazer com que os estudantes se tornem investigativos, reflexivos e críticos a buscar soluções para problemáticas sócio-políticas e ambientais. Das competências específicas de componente curricular de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental selecionamos duas que entendemos ser mais próximas de nossos objetivos de pesquisa:

“5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018, p. 324).

Além das competências curriculares que cada disciplina possui, há as *unidades temáticas* – as quais organizam os conceitos, conteúdos e processos; diversos *objetos de conhecimento* de acordo com as *habilidades* a que se almejam atingir, de acordo com a etapa dentro do Ensino Fundamental.

O Ensino Médio possui uma organização diferenciada com a descrição de habilidades específicas, e as unidades temáticas e os objetos de conhecimento seguem a linha básica do Ensino Fundamental. A tendência é de que os estudantes tenham e se sintam capazes de acompanhar e participar dos debates que a cidadania exige, entendendo e questionando os argumentos que apoiam as

diferentes posições. Por isso, há três competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio:

- “1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BRASIL, 2018, p. 553).

A área de Ciências da Natureza (EF) e suas Tecnologias (EM) objetiva realizar o desenvolvimento do letramento científico, a compreensão e interpretação do mundo (natural, social e tecnológico), e as possíveis transformações que o estudante, exercendo a cidadania, pode causar e como irá atuar sobre este mundo (BRASIL, 2018).

O documento também indica que as práticas educacionais diferenciadas para a promoção da investigação científica estimulam e possibilitam um olhar crítico e reflexivo dentro do contexto ao qual o estudante se insere, além de promover futuras intervenções baseadas na consciência ambiental, ética e sustentável para o bem comum. Ademais, o documento sugere que práticas desafiadoras e instigadoras sejam utilizadas para estimular o interesse e a curiosidade científica dos alunos, e possibilitar o reconhecimento de uma problemática, para analisar e buscar soluções em conjunto, comunicar as possíveis conclusões e por fim, propor intervenções (BRASIL, 2018).

A metodologia SD utilizada neste trabalho, foi inspirada nos ideais dos documentos cujo recorte indicamos anteriormente, com ênfase na participação ativa do aluno ao contexto em que se insere, vinculado com a temática “Água” e ao estímulo às hipóteses para possíveis intervenções, de acordo com as problemáticas observadas.

### 3 TRANSPOSIÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

#### 3.1 O CONCEITO E A TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Anterior à compreensão da *Transposição Didática de Chevallard*, referencial por nós adotado, houve outras definições e conceitos. Gabriel (2001) afirmou que os conceitos, com enfoques da epistemologia escolar, começaram a surgir por volta dos anos de 1980, como por exemplo “transposição didática” (PERRENOUD, 1998; CHEVALLARD, 1985), “imperialismo didático” (FORQUIN, 1993), “mediação didática” (LOPES, 1994, 1997b) ou ainda o de “recomposição didática” (GUYÓN; TUTIAUX–GUILLON; MOUSSEAN, 1993).

O conceito de *transposição didática* segundo o dicionário Houaiss (2004) significa: “[...] ato ou efeito de transpor-se – alterar a ordem de colocação, transferir, adaptação, sinonímia de deslocamento”. De acordo com o dicionário interativo da educação brasileira é um “instrumento por meio do qual transforma-se o conhecimento científico em conhecimento escolar, para que possa ser ensinado pelos professores e aprendido pelos alunos” (HOUAISS, 2004).

Segundo Maura Dallan, da Fundação Victor Civita, “significa analisar, selecionar e inter-relacionar o conhecimento científico, dando a ele uma relevância e um julgamento de valor, adequando-o às reais possibilidades cognitivas dos estudantes” (MENEZES; SANTOS, 2001).

O termo “transposição didática” foi utilizado primeiramente por Michel Verret em sua tese de doutorado *Le temps des études*, publicada em 1975 (apud LEITE; CANDAU, 2004). O sociólogo francês buscou compreender as funções sociais dos alunos baseando-se acerca do tempo utilizado para realizar as atividades escolares, podendo ser dividido em tempo de conhecimento, regulado pelo objeto de estudo, e da didática, regulado em função das condições de transmissão do conhecimento. O autor considerou a didática como a transmissão de um saber adquirido em uma via de mão única, de quem já sabe (professor) para os que ainda não sabem (estudantes).

Ainda com relação à tese de Verret (1975 apud LEITE; CANDAU, 2004), a estruturação do tempo escolar é um resultado direto das imposições de

institucionalização e de rotinização, além do locus da aprendizagem de tal conhecimento, ou seja, a imposição do próprio saber a ser ensinado. Por conta desse tempo, este saber deve ser programável, passível de recortes; dessincretizado, que é a prática da criação substituída pelas práticas da aprendizagem; despersonalizado, ou seja, desconectando-se de seus autores; certificado, sendo entendido por meio de avaliações que permitem o controle social das aprendizagens; possuidor de publicidade, promovendo a apropriação pelos transmissores e pelos receptores. Tais imposições interferem diretamente nos “conhecimentos escolarizáveis”, que serão ministrados.

Tanto as abordagens epistemológicas quanto as citações de Verret influenciaram Chevallard (1991) no conteúdo do livro *“La Transposición Didáctica: Del Saber Sabio Al Saber Enseñado”*, principalmente na incorporação a respeito da preocupação com a dimensão temporal, das transformações necessárias para tornarem os saberes ensináveis, da distância entre a prática da transmissão e da invenção. A diferença notável entre os dois autores está no âmbito da “transmissão” de saberes, sobre o qual recusa Chevallard, apontado no seguinte trecho:

“Falar de um saber e da sua transmissão, com efeito, é reconduzir a imagem da caixa preta, aquela da sala de aula onde supõe-se a transmissão de um suposto saber, onde não iremos olhar e, se formos, veremos primeiro o professor, depois os alunos, e quase nunca o saber, sempre invisível, como a filosofia medieval, segundo Alain de Libera. De fato, carecemos cruelmente de conhecimento sobre a vida ‘íntima’ dos saberes nas salas de aula: a metáfora substancialista que comporta a pretensa transmissão do saber explica, em grande parte, esse desconhecimento” (CHEVALLARD, 1997, p.4).

De acordo com Chevallard (1991), a teoria da transposição didática se refere ao conjunto de transformações que um conteúdo precisa sofrer a fim de adaptá-lo aos objetivos de ensino no contexto didático, de modo a saber como ensiná-lo. Essa transformação adaptativa segue na direção da prática à teoria: objeto do saber > objeto para ser ensinado > objeto de ensino (relações didáticas).

Outros também refletiram sobre os processos de adaptação do conhecimento para se tornarem ensináveis, os quais foram citados no trabalho escrito por Leite e Candau (2004). Temos como exemplo os autores Perrenoud (1998), o qual apresentou a concepção da “transposição pragmática” em 1984, e o autor brasileiro Lopes (1999), que substituiu a nomenclatura pelo conceito de

mediação didática, caracterizando o processo de transformação do conhecimento como “*um processo de constituição de uma realidade a partir de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas*”. Entendemos que tanto Perrenoud (1998) quanto Lopes (1999) propuseram terminologias diferenciadas. Entretanto, os argumentos que os embasam não são diferenciados de forma significativa.

### 3.1.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DE CHEVALLARD

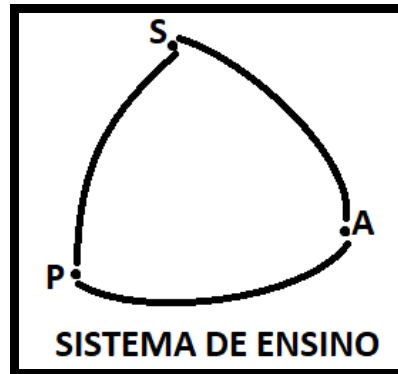
O estudo desenvolvido por Chevallard (1991), ao longo da década de 1980 foi um dos pioneiros e teve enfoque no campo da didática das matemáticas. A teoria da transposição didática contempla o conceito de noosfera, sendo influenciadora no plano epistemológico, do processo de construção dos saberes escolares. Inicialmente, a teoria de Chevallard não foi bem aceita por grande parte dos professores, que possuíam certa resistência, pela atribuição de valores na produção dos saberes ser considerada igual a dos saberes ensinados. Entretanto, não se trata puramente da atribuição de valores maiores ou menores a saberes diferentes, trata-se de compreender o porquê são diferentes de acordo com a esfera em que estão situados.

A teoria de Chevallard (1991) baseia-se na compreensão da composição do *Sistema Didático*, determinado também como objeto tecno-cultural, uma representação triangular onde é possível destacar três pontos principais, e como se relacionam entre si. Os três pontos são S: Saber, como objeto para ser ensinado; P: professor como objeto do saber, aquele que ensina; A: estudantes como objeto de ensino, aquele que aprende (Figura 1).

A análise desse sistema é diferenciada pois não enfatiza apenas na relação professor-aluno, mas na compreensão do saber, diante da distância entre o saber sábio e o saber ensinado. Essa transposição didática que ocorre entre os dois saberes não é julgada como positiva ou negativa pelo autor, é apenas determinada como necessária no processo de ensino e aprendizagem. É possível observar essa teoria em um plano teórico marcado pela discussão entre a transposição dos saberes e das reflexões epistemológicas sobre a pluralidade de saberes. Em um

plano metodológico, oferece ao professor-pesquisador o exercício de uma constante vigilância epistemológica.

**Figura 1** - Esquema do modelo de transposição de Chevallard:



**Fonte:** Chevallard (1991).

A seguir, apresentamos as cinco potencialidades teórico metodológicas que se baseiam na teoria da Transposição Didática de Chevallard (1991) de acordo com a referência do autor Gabriel (2001).

A **primeira potencialidade** requer o reconhecimento das diferenças entre o saber acadêmico e o saber escolar, por possuírem natureza e funções sociais distintas. A aproximação desses saberes ocorre normalmente de um modo hierarquizado do saber científico, produzido no meio acadêmico, para o saber ensinado na Educação Básica, determinando que o primeiro seja o único referencial válido. Isto tão pouco é verdade, pois desta maneira, não haveria espaço para a articulação de outros saberes nas mais diversas práticas educativas.

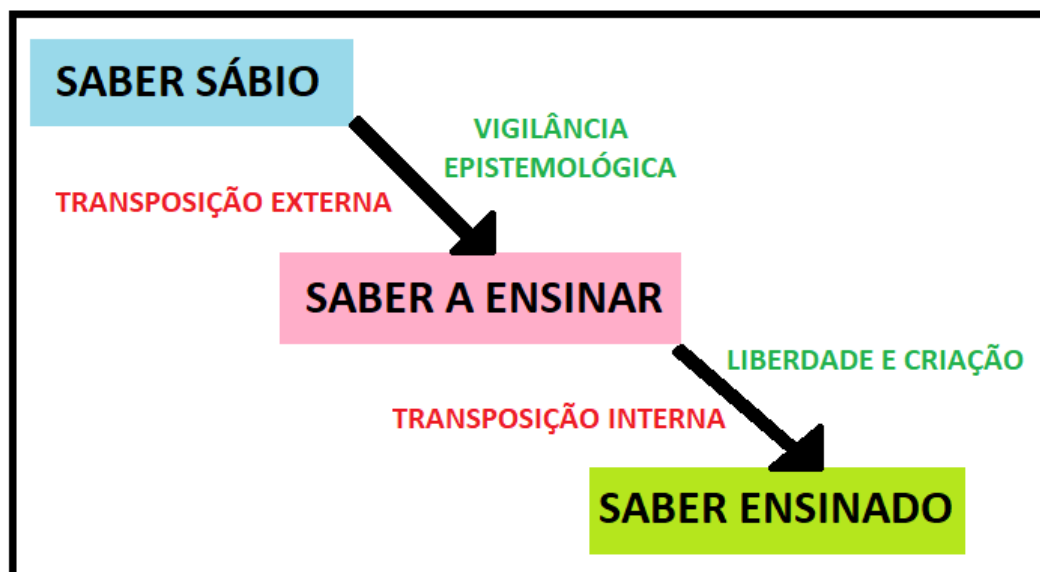
O currículo escolar e os livros didáticos são estabelecidos de acordo com a **segunda potencialidade** da teoria, que é o processo de desnaturalização dos saberes, pois o saber escolar é construído historicamente pelas relações que estabelece com o saber acadêmico e com outros saberes.

De forma a complementar a primeira potencialidade, a **terceira potencialidade** estabelece uma relação entre o saber acadêmico e o saber escolar, de modo não hierarquizado. O saber acadêmico é então determinante pois precede e fundamenta científica e culturalmente o saber escolar, e por conta disso, a relação confrontosa entre os dois permite uma apreensão do tratamento didático no plano cognitivo, legitimando os saberes escolares. Desse modo, ambos saberes são dotados de significados para os indivíduos que os apreendem.

A **quarta potencialidade** identifica dois momentos: a *transposição externa*, que envolve processos e transformações no saber sábio para o saber a ser ensinado, que se passa nos livros didáticos e currículo formal; e a *transposição interna*, que envolve processos e transformações do saber a ensinar para o saber ensinado, sendo gerado dentro da sala de aula. No contexto da transposição externa, surge o conceito de “Vigilância Epistemológica”, a qual o professor deve garantir que o saber sábio não se degenere ao tornar-se saber a ensinar (Figura 2).

O espaço de liberdade e criação do professor na sala de aula encontra-se durante a transposição interna, na transformação do saber a ensinar em saber ensinado. O conceito de *noosfera* auxilia na compreensão desse processo, pois age como um filtro entre o saber acadêmico e o saber ensinado, nele é que se produz o “saber a ser ensinado”.

**Figura 2** - Esquema da quarta potencialidade da transposição de Chevallard

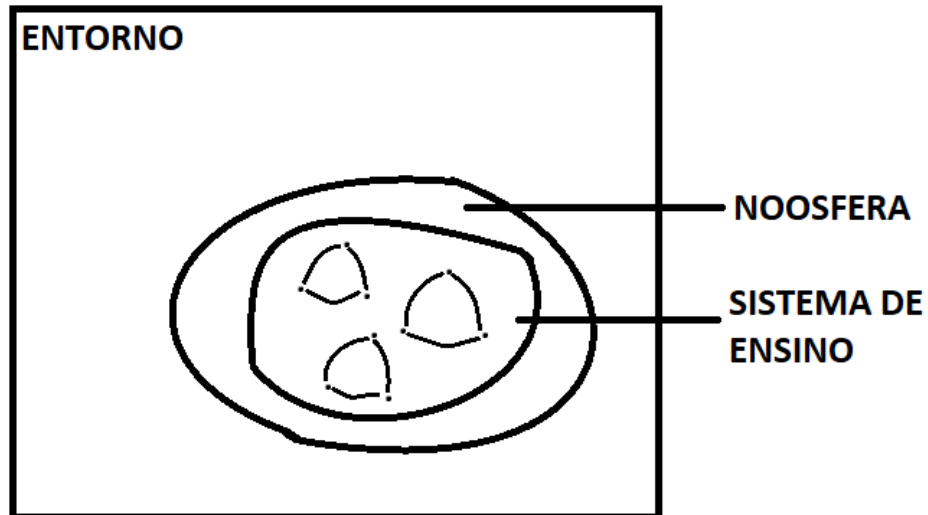


Fonte: Chevallard (1991).

A *noosfera* (Figura 3) compõe-se de cientistas, professores, políticos, autores de livros didáticos, pais de alunos e outros envolvidos no processo, cada qual contribuindo com ideais, objetivos e valores. O primeiro passo para ocorrer o movimento da transposição didática é a incompatibilidade entre o saber ensinado e os diferentes interesses sociais, ou seja, é renovado o conhecimento de determinada disciplina de acordo com as mudanças que ocorrem na sociedade. O sistema didático ao mesmo tempo em que é fechado em suas próprias ideologias,

também depende de um certo grau de abertura, pois somente assim garante sua sobrevivência na sociedade a qual está inserida (CHEVALLARD, 1991).

**Figura 3** – Esquema de Noosfera da transposição didática de Chevallard



Fonte: Chevallard (1991).

A fim de finalizar as potencialidades, a **quinta potencialidade** diz respeito à função do professor dentro do processo da transposição didática, desempenhando um papel determinante, mas não como único responsável. Antes de um conhecimento ser determinado efetivo, este deve ser possível de ser ensinado. Esta potencialidade envolve a *dessincretização do saber* (separação do saber em saberes pontuais), *despersonalização do saber* (descontextualização do saber a fim de generalizar o caráter do saber, deixá-lo adaptável), *programabilidade da aquisição do saber* (organização do saber), a *publicidade do saber* e o *controle social das aprendizagens*.

A transposição didática interna, anteriormente descrita, é a que engloba a transformação do saber a ensinar no saber ensinado, e por conta disso o professor é capaz e pode produzir um novo saber. Segundo Alves Filho (2000), tal transposição necessita determinadas exigências como “resgatar a contextualização histórica da produção do saber sábio, diminuindo o excesso do artificialismo e neutralidade do saber a ensinar” e do saber ensinado.

Os autores contemporâneos Astolfi e Develay (2013) basearam-se em Chevallard para elaborarem cinco regras que devem ser observadas durante o processo de Transposição Didática: I-**Modernizar o saber escolar** = incluir nos

livros didáticos novos saberes surgidos de pesquisas científicas com a finalidade de aproximar os dois saberes; **II- Atualizar o saber a ensinar** = eliminar saberes obsoletos, mesmo que corretos, a partir das mudanças sociais; **III- Articular saber “novo” com o “antigo”** = saberes tradicionalmente presentes e que possuem um peso no currículo dentro do Sistema de Ensino não podem ser retirados pela entrada de um saber novo, é necessário, neste caso, manter os dois saberes de forma articulada; **IV- Transformar um saber em exercícios e problemas** = de forma operacional, o saber sábio tem uma maior chance de ser transposto por uma gama variada de atividades didáticas e abordagens metodológicas; **V- Tornar um conceito mais compreensível** = este é o papel fundamental e desafiador do professor, dotado de domínio do conteúdo, no processo efetivo de ensino e aprendizagem, pois somente desta maneira é possível que a transposição didática é legitimada.

Os autores Brockington e Pietrocola (2005) fizeram adaptações da teoria da transposição didática no Ensino de Ciências e Biologia, por meio da observação e aplicação nos conceitos de física moderna. No trabalho, os autores trazem à tona a questão da Física Moderna e Contemporânea (FMC) bem como outras disciplinas, tratadas como um Saber Ensinado que deve sofrer uma *“simplificação ou trivialização formal”* do Saber a Ensinar, sendo estas percepções errôneas que podem gerar interpretações equivocadas pelos alunos (ALVES-FILHO, 2000).

Nos exercícios de física, na maioria das vezes, os problemas e situações presentes em exercícios a serem resolvidos não apresentam verdadeiramente a realidade, normalmente descritos como *“considere os valores de  $x$  constante durante o movimento, tal plano perfeitamente liso e sem atrito, desconsidere a resistência do ar e as dimensões do corpo”* (OFUGI, 2001, p. 65).

O trabalho de Ofugi (2001) refere-se ao processo de modelagem científica que caracteriza os modelos teóricos utilizados no ambiente escolar como diferentes do ES. A questão central para o autor, é que nenhum livro informa aos leitores, tanto alunos quanto professores, sobre a necessidade de se utilizar tal modelagem evitando as possíveis negligências a respeito de situações reais que levam à aprendizagem de conteúdos de forma simplista, impedindo que ocorra realmente a transposição didática dos conteúdos. O que dificulta e favorece essa ação simplista são fatores como a idade e maturidade dos estudantes, os objetivos

do currículo da escola e dos livros didáticos utilizados, assim como da carga horária disponível.

O autor ainda acrescenta que os saberes no Sistema Didático, não só da Física, mas das Ciências como um todo, permaneceram sendo transpostos de uma mesma maneira durante vários anos, sem apresentar grandes modificações. Tal maneira é considerada “correta” por apresentar resultados “positivos”, visto que os alunos conseguem responder, e os professores, avaliarem, o que afirma ser uma aprendizagem efetiva de um conteúdo. O questionamento está então sobre os conhecimentos novos que surgiram no decorrer desses anos, pois deveria acontecer um processo de modernização e atualização desses novos saberes, mas raramente ocorre (OFUGI, 2001).

A não realização de mudança é indicada pelos fatores de “*aproximação e hermeticidade*” e que por vezes, tais saberes são distantes do cotidiano e a estruturação conceitual que apresentam é dificilmente assimilada pela cultura popular. Por mais que as Ciências estejam no dia a dia das pessoas, elas próprias não reconhecem estas influências e não conseguem associar o Saber Ensinado ao Saber a ser Ensinado (OFUGI, 2001).

Diante disso, Brockington e Pietrocola (2005) inferiram sobre a necessidade de compreender as leis e os conceitos associados à Teoria Quântica, satisfazendo os domínios do campo de produção do conhecimento e também do domínio escolar. Os autores oferecem propostas de ensino que podem ser divididas em: 1) conceituais do saber sábio, presentes no ES – ficando por vezes restrita aos professores que possuem uma formação com maior especialização na área; 2) próximas às exigências do sistema de ensino escolar – evitando uma repetição operacional sem reflexão, com maior ênfase de cunho filosófico por meio de debates. Os autores ainda afirmam a necessidade de que, para o ensino ocorrer, a *noosfera* deve se libertar do modo como age e se abrir para novas “regras”, que induzam a motivação, entendimento, interesse, compreensão, prazer e significação do Saber Ensinado.

A SD articula-se com a TD pois é uma abordagem metodológica diferenciada que propicia a investigação dos alunos sobre o saber a ser ensinado e estabelece uma relação diferenciada entre o aluno e o professor por meio da promoção de um olhar crítico e reflexivo sobre determinado conteúdo (as problemáticas e possíveis soluções no contexto da EAE).

### 3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ZABALA

Zabala (1998), entendendo a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem, escreveu que os professores devem dispor e utilizar de referenciais que os auxiliem na interpretação dos episódios que podem acontecer na sala de aula. Tais referenciais devem ser utilizados previamente no planejamento da aula e, posteriormente a ela, na avaliação. Desta forma, a atuação profissional do professor baseia-se no pensamento prático não abandonando a capacidade reflexiva. Partindo do pressuposto de que a sala de aula não possui um contexto único e imutável, o autor acredita que seja necessário muito estudo a respeito dos processos de ensino e aprendizagem, visto que os efeitos educativos dependem de uma interação complexa de variáveis. Para ele, a estrutura da prática educativa obedece a múltiplos determinantes, e é por isso que a intervenção pedagógica tem três pilares que estão estreitamente vinculados, sendo eles: o planejamento, a aplicação a avaliação.

A fim de delimitar uma unidade de análise que representa o processo de ensino e aprendizagem, o autor a define como *atividade ou tarefa*, apresentando variáveis com estabilidade e diferenciação por meio da determinação de conteúdos de aprendizagem, uso de determinados recursos didáticos distribuídos em um tempo e espaço, pelo estabelecimento das relações professor-alunos e alunos-alunos, além de um critério avaliador (ZABALA, 1998). O modo como se configuram as sequências de atividades determinam as características diferenciais da prática educativa, por elas adquirirem personalidade diferencial de acordo com a organização e articulação que possuem. Antes de se configurar essas sequências é necessário analisar as características em cada modo de ensino.

Alguns autores mencionados por Zabala (1998), como Joyce e Weil (1985), Tann (1990), Aebli (1988) incluem como as principais variáveis que envolvem a determinação da unidade didática: **I- sequências de atividades de ensino/aprendizagem:** maneiras de articular e organizar diferentes atividades ao longe de uma unidade; **II- papel dos professores e dos alunos:** como os tipos de vínculos e relações influenciam no contexto da sala de aula; **III- organização social da aula:** estruturação e dinâmica grupal (grupos fixos, variáveis); **IV- utilização dos espaços e do tempo:** adaptar-se às diferentes necessidades educacionais; **V- organização dos conteúdos:** currículos escolares locais, globais e integradores; **VI-**

**materiais curriculares e outros recursos didáticos:** diferentes formas de intervenção, atividades, métodos, modelos, instrumentos, experimentação; **VII- o sentido e o papel da avaliação:** sentido restrito e globalizado do processo de ensino/ aprendizagem que ocorre tanto de maneira formal e informal do decorrer ou na finalização de um conteúdo.

A análise da Prática Educativa dá-se por meio de referenciais, determinados pela *função social do ensino* e pelo *conhecimento de como se aprende*, que fazem com que essa prática seja realmente reflexiva. Sobre cada tipo de âmbito de intervenção educativa há diferentes fontes de informação, que podem ser agrupadas por conta dos vínculos que possuem entre si. A realidade do contexto educacional é influenciada por determinados condicionantes e estes influenciam na prática educativa:

“Os espaços e a estrutura da escola, as características dos alunos e sua proporção por aula, as pressões sociais, os recursos disponíveis, a trajetória profissional dos professores, as ajudas externas, etc., são condicionantes que incidem na aula de tal maneira que dificultam, quando não impossibilitam, a realização dos objetivos estabelecidos no modelo teórico. Neste esquema a prática educativa pode ser interpretada [...] como o resultado da adaptação às possibilidades reais do meio que se realiza”. (grifo nosso, ZABALA, 1998, p. 22).

Antes de determinar como será constituída uma sequência didática, é necessário que se compreenda a tipologia dos conteúdos a serem aprendidos, que o autor assim determina como conceitual, procedimental e atitudinal. Normalmente a separação dos conteúdos ocorre sob uma perspectiva disciplinar, dentro de uma classificação tradicional, de modo a agrupá-los em áreas específicas, muitas vezes desconexos entre si. A integração é justificada quando os conteúdos se referem a um objeto específico de estudo e por conta disso que as atividades de aprendizagem serão diferentes, os tipos principais incluem: factuais, conceitos e princípios, procedimentais e atitudinais (ZABALA, 1998).

Entende-se por *conteúdos factuais* pelo conhecimento de fatos, dados, situações, acontecimentos e fenômenos concretos, possuindo sempre um traço definidor. É um conhecimento que forma a base, sendo indispensável para a inclusão de outros mais complexos. Por possuir um caráter arbitrário, não é necessária uma compreensão complexa, mas é interessante que não seja feita de maneira mecânica. O conjunto de estratégias, regras, habilidades, métodos, técnicas

e procedimentos está incluso dentro dos *conteúdos procedimentais*. De forma generalizada, a aprendizagem desses conteúdos ocorre a partir de modelos e estratégias específicas por meio da realização de ações, exercitação múltipla, reflexões sobre a ação e aplicação em contextos diferenciados. A aprendizagem dos conteúdos atitudinais é um processo de caráter pessoal, sendo determinado por elaborações individuais, além da influência do contexto, interesse próprio e relações afetivas que são estabelecidas (ZABALA, 1998).

Vislumbrando as duas teorias metodológicas e fundamentadas no presente trabalho: a transposição didática, a qual visa compreender, de forma generalizada, o modo como o conhecimento científico é transposto para o contexto educacional; e a sequência didática, a qual permite uma abordagem diferenciada de determinada(s) temática(s), não fixando-se no uso do LD ou de aulas tradicionais e permitindo que outros conceitos sejam inclusos. Assim, nesta construção teórica, lançamos a pergunta: *“A composição do Sistema Didático de Chevallard pode ser complementada com a Sequência Didática de Zabala?”*

Kiouranis, Sousa e Filho (2010, p. 200) afirmam em seu trabalho que *“No âmbito da comunicação de saberes, qualquer ação pedagógica se realiza por meio de uma transposição didática”*. Também dissertam que o professor enfrenta um desafio na escolha da metodologia, além da adequação dela no contexto e escolha de conteúdo, e como esta irá ocorrer para que o processo de ensino-aprendizagem se torne significativo. A compreensão do aluno acerca dos conhecimentos dependerá da forma como o professor trabalhará com estes, por meio de uma abordagem diferenciada, almejando à apropriação e à relevância dos conteúdos. A SD é um modelo que favorece a problematização, indagação, debates, interesse, busca de soluções, e por isso permite que a transposição didática de determinado conteúdo ocorra de maneira fluida e gradual, conforme os passos da sequência e o envolvimento dos alunos na mesma.

Outros autores utilizaram SD (não exclusivamente Zabala) e também a TD (não exclusivamente Chevallard) e obtiveram resultados positivos quanto ao processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar, afirmando que é possível a composição das duas teorias. Alguns destes referenciais serão abordados no Capítulo 6, fazendo menção aos resultados da pesquisa.

### 3.2.1 As Etapas da Unidade 4 da Sequência Didática

As SD possuem maneiras específicas de se articularem e a ordem como devem acontecer. As quatro SD propostas por Zabala (1998) diferem entre si no grau de participação dos alunos e nos diferentes conteúdos que são trabalhados. A Unidade 4 (ZABALA, 1998, p.53) foi por nós escolhida por associar na maioria das atividades, conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. O modelo de sequência também envolve debates, diálogo, trabalho em grupo e pesquisas bibliográficas. É composta por dez passos principais demonstrados no Quadro 3:

**Quadro 3 – Exemplar de uma Sequência Didática – Unidade 4**

1) Apresentação por parte do(a) professor(a) de uma situação problemática relacionada com o tema	O professor desenvolve um tema entorno de um fato/acometimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos pelos alunos. Os conteúdos do tema podem ir de encontro com conflitos sociais, históricos, diferença de interpretação de obras literárias ou artísticas, até o contraste entre um conhecimento vulgar de determinados fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas.
2) Proposição de problemas ou questões	Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, expõem as respostas intuitivas ou suposições sobre cada um dos problemas e situações propostos.
3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições	Os alunos, coletivamente, dirigidos e ajudados pelo professor, deliberam sobre as respostas intuitivas.
4) Proposta das fontes de informação	Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada uma das questões: o próprio professor, uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo.
5) Busca da Informação	Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, realizam a coleta dos dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir selecionam e classificam estes dados.
6) Elaboração das conclusões	Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas propostos.
7) Generalização das conclusões e síntese	Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas o professor estabelece as leis, os modelos e os princípios que se deduzem do trabalho realizado.
8) Exercícios de memorização	Os estudantes, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitem lembrar dos resultados das conclusões, da generalização e da síntese.
9) Prova ou exame	Na classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.
10) Avaliação	A partir das observações que o professor fez ao longo da unidade e a partir do resultado da prova, este comunica aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas.

**Fonte:** Zabala (1998).

A determinação do uso de uma SD deve passar por alguns questionamentos, pois por meio deles será possível fazer a escolha de acordo com a existência de atividades que envolvam: conhecimentos prévios, significativos e funcionais, nível de desenvolvimento, que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal, conflito cognitivo e atividade mental, atitude favorável, autoestima e autoconceito, aprender a aprender; e que podem modificar-se de acordo com o tipo de unidade (ZABALA, 1998).

As atividades que dão início à sequência possuem a função de demonstrar os conhecimentos prévios dos alunos, para compreender o contexto dos participantes a respeito dos conhecimentos que possuem sobre o tema que será tratado, de forma a organizar a estrutura da sequência. Dessa maneira os novos conteúdos conceituais são garantidos por possuírem significância e funcionalidade para os alunos (ZABALA, 1998).

O nível de desenvolvimento dos alunos pode variar pelo perfil de alunos existentes em uma sala de aula. Neste momento uma das funções principais do professor é de intervir na promoção da participação de todos, dinamizando o processo. A atividade intelectual e o conflito cognitivo estarão presentes no decorrer da sequência didática por possuir métodos diferenciados de busca de informação, e assim, os alunos minimizam o mecanicismo. Os alunos não devem realizar todas as atividades simplesmente porque foram propostas, mas porque compreenderam o motivo de as estarem realizando (ZABALA, 1998).

Além disso, os alunos devem estar interessados e motivados a obterem as respostas às perguntas que surgiram por meio das aulas iniciais, com as problemáticas que envolvem o tema. Estas aulas fazem parte de uma peça chave da unidade em si, pois é a partir dela que poderá surgir ou não essa atitude favorável, sendo que o professor age como um favorecedor por meio da dinamização do processo como um todo e de forma individual. Caso essa motivação se perca no decorrer da sequência, nem todos os alunos irão obter uma aprendizagem efetiva, tanto no decorrer quanto no final da sequência (ZABALA, 1998).

No final da sequência será possível mensurar, tanto por meio da prova ou exame, quanto de outro tipo de avaliação, o quanto os alunos foram participativos na resolução dos seus próprios conflitos, girando em torno de uma valoração das contribuições e dos conhecimentos adquiridos (ZABALA, 1998).

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

### 4.1 LEVANTAMENTO DO REFERENCIAL TEÓRICO DOS LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR

Antes de iniciarmos a adaptação da SD foi necessária a realização de um levantamento teórico dos livros do ES, utilizados em cursos de graduação, e da EB, das séries envolvidas na pesquisa. Este procedimento foi realizado visto que a TD é uma metodologia de verificação da transposição de conteúdos, como descrito nos capítulos anteriores. Essa etapa foi muito importante para a compreensão dos conteúdos específicos (ES) e escolares (EB), além da confecção da SD.

Para os livros do ES, verificamos a ementa das disciplinas e das literaturas dos cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Além disso, verificamos também ementas do curso de Ciências Biológicas e/ou Biologia de Universidades do Paraná, para obter um panorama sobre as equidades e diferenças entre as ementas. A escolha final dos livros deu-se pela disponibilidade dos mesmos na biblioteca da UENP, *campus* Luiz Meneghel. Os livros da EB foram selecionados de acordo com sua utilização dos mesmos pelas escolas em que faríamos a pesquisa, e cujas turmas faríamos a intervenção. Além da utilização de um livro digital que demonstrava maior aproximação com os objetivos de composição de nossa SD.

Após o levantamento dos livros didáticos, realizamos a adaptação e montagem da SD, conforme descrito no subtítulo 4.2 a seguir.

### 4.2 LOCAIS E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nos meses de março e abril de 2018, foram ministradas atividades com a temática “Água” vinculada às disciplinas de Ciências e Biologia, respectivamente para duas turmas do 6º ano do EF II e do 1º ano do EM, de duas escolas estaduais de Santo Antônio da Platina-PR. O tamanho da amostra foi de aproximadamente 140 alunos, sendo 70 de cada escola. Nas transcrições de dados para análise, as escolas foram identificadas como Colégio Estadual 01 (CE01) e Colégio Estadual 02 (CE02); os estudantes foram codificados com a letra “E” e um

número ordinal (ex: estudante 1 = E1... E5); e as atividades consideradas, seguiram a numeração de acordo com a ordem que foram realizadas dentro da SD (ex: atividade 1 = A1...A5).

A escolha das turmas deu-se pelo fato de que ambas possuem o conteúdo de Ecologia no currículo, incluindo o tema água e suas vertentes vinculadas às disciplinas de Ciências e Biologia. A escolha de cada turma foi realizada de acordo com a disponibilidade da escola, dos professores e da pesquisadora. Os alunos e professores que aceitaram participar da pesquisa tiveram sua identidade preservada, além da escolha pela desistência da participação, se fosse o caso.

Nos apêndices finais estão os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A para professores, Apêndice B para os pais/responsáveis dos alunos), Termos de Assentimento Livre e Esclarecido – TCLA (Apêndice C para os alunos) e Termo de Uso e Imagem (Apêndice D para os pais/responsáveis dos alunos). Tais documentos foram submetidos ao Sistema CEP/ CONEP – Comitês de Ética em Pesquisa / Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, do Conselho Nacional de Saúde – CNS, e o parecer foi favorável, de nº 2.697.297.

#### 4.3 SONDAGEM INICIAL

No mês de março de 2018 realizamos uma sondagem inicial por meio de entrevista semiestruturada aos(as) professores(as) das turmas envolvidas na pesquisa, para auxiliar na caracterização do perfil dos alunos que foram investigados. Investigamos se os(as) professores(as) inserem em suas aulas os enfoques metodológicos de nossa pesquisa: Sequência Didática (SD), Transposição Didática (TD) e Educação Ambiental (EA). A entrevista também serviu para confrontar os conteúdos que abrangem a temática “Água” nos livros do ES e EB. A seguir, as perguntas da entrevista semiestruturada, no Quadro 4:

**Quadro 4** – Entrevista semiestruturada para os professores

- 1) Professor, você resgata conteúdos de sua Graduação para aplicar as aulas ou segue apenas o livro didático indicado?
- 2) Como percebe os alunos em relação as questões ambientais: estão ou não estão atentos a estas questões?
- 3) Insere conteúdos e conceitos sobre a EA Crítica-Emancipatória? Se sim, como ocorre esse processo?
- 4) Como a temática da água pode contribuir para a promoção da EA? Explique.
- 5) Como é trabalhada a temática de água por você, dentro de seu cotidiano escolar? Explique.

**Fonte:** Das autoras.

O número de professores correspondeu ao número de turmas envolvidas na pesquisa, ou seja, quatro (4) professores diferentes foram entrevistados e os resultados estão descritos no subtópico 6.2 do Capítulo 6. Os professores também assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). A identidade deles foi preservada, sendo eles identificados por Professor 1 (P1) até Professor 4 (P4).

#### 4.4 ADAPTAÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Unidade 4 do livro “*A Prática Educativa – Como ensinar*” (ZABALA, 1998), foi a escolhida por possuir mais ênfase nos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, por ter ritmo controlado pelos alunos além de envolver debates, diálogo, trabalho em grupo e pesquisas bibliográficas. É composta por dez passos principais, como descritos anteriormente (Subtítulo 3.3.1), dos quais o professor pode distribuí-los em números de aulas e encontros não correspondentes ao número obrigatório dos passos. É importante destacar que a SD que propomos foi validada por pares e pelo Grupo de Pesquisa em EA da UENP, certificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Trazemos a seguir o Quadro 5 que demonstra as principais adaptações da SD, baseadas em Zabala (1998).

**Quadro 5 – Adaptações da Sequência Didática – Unidade 4**

APRESENTAÇÃO E ADAPTAÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
Público alvo	Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II e 1º ano do Ensino Médio.	
Objetivos	Facilitar o processo da transposição didática do tema água a partir de uma sequência didática para o Ensino Fundamental II e Médio	
Total de aulas	13 horas/aula divididas em sete encontros.	
Recursos didáticos	Quadro negro e giz; data show e notebook; material de papelaria para diversas atividades; materiais específicos para experimentos práticos.	
Atividades	Atividades teóricas e práticas (experimentos didáticos, exercícios de memorização)	
Avaliação	Diagnóstica, Formativa e Somatória (questionários e prova)	
Etapas da Sequência Didática: temática “Água” para Ensino Fundamental II e Ensino Médio		
AULA	ETAPA	CONTEÚDO
Aula zero	Questionário inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perguntas a respeito de todos os conteúdos teóricos a serem tratados na sequência didática.</li> </ul>
Aula 01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com o tema</li> <li>2) Proposição de problemas ou questões</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água;</li> <li>• Doenças veiculadas pela água;</li> <li>• Dados reais coletados em mídias de comunicação;</li> <li>• Consequências ao ecossistema como um todo;</li> <li>• Causas principais das duas situações problema;</li> </ul>
Aula 02	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Aula 03	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Aula 04	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições</li> <li>4) Proposta das fontes de informação</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• Saneamento básico.</li> </ul>
Aula 05	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Busca da informação</li> <li>6) Elaboração de conclusões</li> <li>7) Generalização das conclusões e síntese</li> <li>8) Exercícios de Memorização</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado das buscas de informação</li> <li>• Resumo e enfoque de todos os conteúdos teóricos</li> </ul>
Aula 06	<ol style="list-style-type: none"> <li>9) Prova ou Exame</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese dos conteúdos principais abordados durante a sequência didática.</li> </ul>
Aula 07	<ol style="list-style-type: none"> <li>10) Avaliação</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião de todos os resultados obtidos ao longo da sequência didática.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras, adaptado de Zabala (1998).

#### 4.5 REFERENCIAL PARA ANÁLISE DOS DADOS

Sobre a seleção das atividades analisadas, utilizamos o referencial de diversidade e saturação, explicitados respectivamente por Guerra (2006) e por Pires (1997). A *diversificação interna* permite a exploração de opiniões de um grupo oriundo de um mesmo local, neste caso uma turma de 6º ano do EF II do Colégio 1 (CE01) e uma turma do 1º ano do EM do Colégio 2 (CE02). A *saturação* determina quando o pesquisador deve parar sua recolha de dados, para evitar desperdício de tempo e investimento, pois a quantidade de resultados analisados basta para que ocorra a generalização do grupo que está sendo investigado. Normalmente 5 a 7 amostras é o suficiente para que o resultado seja plausível e confiável.

As pesquisas de cunho qualitativo, em sua maioria, têm por objetivo principal uma compreensão real dos resultados. Uma das metodologias de análise qualitativa dos dados, que trabalha neste sentido, é a Análise Textual Discursiva (ATD), da qual nos pautaremos para fazer nossa apreciação dos dados. Na ATD, os resultados devem ser analisados por meio de um ciclo de análise, comparados pelo autor como a uma *tempestade de luz*. De acordo com o tipo de metodologia é possível perceber *flashes* que iluminam os resultados, de forma a clarear as ideias do pesquisador a respeito dos dados coletados (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006). Os resultados desordenados e misturados de forma caótica ganham uma nova percepção, por meio de um ciclo constituído por três momentos descritos no Quadro 6:

**Quadro 6 – Metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD)**

ETAPAS	UNITARIZAÇÃO	CATEGORIZAÇÃO	COMUNICAÇÃO
1. Desmontagem dos textos	Separar os materiais dentro de unidades		
2. Estabelecimento de relações		Reunir as unidades, de forma mais complexa, gerando as categorias	
3. Captando o novo emergente			Compreensão nova a respeito dos resultados
4. Processo auto-organizado			Novas compreensões emergem e devem ser concretizadas

Fonte: Moraes (2003).

É importante que as etapas não sejam negligenciadas com uma leitura e ação superficiais sobre os dados. É necessário que haja um aprofundamento e um envolvimento ideal sobre os materiais que serão analisados. Caso isso não ocorra, não haverá novas compreensões dos resultados, demonstrando que não houve aplicação correta da metodologia ATD.

Indicamos como possibilidade algumas subcategorias prévias de análise sobre os dados textuais e discursivos dos alunos:

a) *Percepções inapropriadas*: explicações equivocadas, o que pode indicar um resultado negativo quanto ao processo de aprendizagem, consequentemente também no processo de ensino e aprendizagem, e da TD;

b) *Percepções apropriadas*: foram inclusas as explicações mais próximas das verídicas e científicas, podendo evidenciar um resultado positivo a respeito do processo de ensino e aprendizagem, e da TD;

c) *Percepções pouco apropriadas*: intermédio entre as categorias extremas, possivelmente indicando que a aplicação e desenvolvimento da sequência didática resultou tanto em pontos positivos quanto negativos ao processo de ensino e aprendizagem, e da TD.

Evidenciamos que as categorias convencionadas não são finalizadas, podendo ser revistas em outros movimentos de análise. Os resultados estão descritos no Capítulo 6, subtópico 6.3.

Destacamos ainda que, para construir os critérios e requisitos que enquadraram as percepções apropriadas, utilizamos os referenciais do ES: Fundamentos da Ecologia (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010), Fundamentos em Ecologia de Odum (1988) e o referencial do livro didático da EB “*Companhia das Ciências – 6 ano*” (USBERCO *et al*, 2015). Tal escolha deveu-se às aproximações com os princípios para a formação do aluno da Educação Básica destacados na BNCC (BRASIL, 2018).

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

Conforme mencionamos no capítulo anterior, a SD que compusemos para a temática “Água” foi adaptada da Unidade 4 de Zabala (1998). Tivemos o cuidado de observar os livros texto do ES com temática correlata, e os de Ciências e Biologia da EB, com o intuito de favorecer a TD dos conteúdos. O manual da sequência foi construído de modo que possa ser utilizado nos níveis Fundamental II e Ensino Médio. A seguir, nos quadros de 7 a 15, apresentamos sua descrição:

**Quadro 7 – Sequência Didática Temática “Água” para Ensino Fundamental II e Ensino Médio**

AULA	ETAPA	CONTEÚDO
Aula zero	Questionário inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perguntas a respeito de todos os conteúdos teóricos a serem tratados na sequência didática.</li> </ul>
Aula 01	1) Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com o tema 2) Proposição de problemas ou questões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água;</li> <li>• Doenças veiculadas pela água;</li> <li>• Dados reais coletados em mídias de comunicação;</li> <li>• Consequências ao ecossistema como um todo;</li> <li>• Causas principais das duas situações problema;</li> </ul>
Aula 02	3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Aula 03	3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Aula 04	3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições 4) Proposta das fontes de informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• Saneamento básico.</li> </ul>
Aula 05	5) Busca da informação 6) Elaboração de conclusões 7) Generalização das conclusões e síntese 8) Exercícios de Memorização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado das buscas de informação</li> <li>• Resumo e enfoque de todos os conteúdos teóricos</li> </ul>
Aula 06	9) Prova ou Exame	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese dos conteúdos principais abordados durante a sequência didática.</li> </ul>
Aula 07	10) Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião de todos os resultados obtidos ao longo da sequência didática.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras, adaptado por Zaballa (1998).

**Quadro 8 – Sequência Didática – Aula zero**

<b>Aula zero</b>	<b>Sondagem prévia - Questionário inicial</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perguntas a respeito de todos os conteúdos teóricos a serem tratados na sequência didática.</li> <li>• Poluição da água;</li> <li>• Doenças veiculadas pela água;</li> <li>• O ciclo da água;</li> <li>• Saneamento Básico;</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância;</li> </ul>
Duração	Variável: 20 minutos a 1 hora/aula
Objetivos principais (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar os conteúdos prévios dos alunos;</li> <li>• Compreender a realidade da sala de aula que será aplicado à sequência didática;</li> <li>• Analisar a sequência didática, baseando-se nas respostas dos alunos para adaptá-la, se necessário, ao público alvo.</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação aos alunos sobre as principais atividades a serem realizadas na sequência didática;</li> <li>• Distribuição e explicação acerca dos termos de assentimento, consentimento e de uso de imagem;</li> <li>• Aplicação do questionário inicial sem qualquer tipo de intervenção prévia.</li> </ul>
Avaliação	Questionário prévio - avaliação diagnóstica
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário impresso para cada aluno;</li> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Câmera fotográfica;</li> <li>• Aparelho gravador;</li> <li>• Termos de responsabilidade para cada um dos alunos (assentimento, consentimento e uso de imagem)</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 9** – Sequência Didática – Aula 01

<b>Aula 01</b>	<b>1) Apresentação de situação problemática relacionada com o tema</b> <b>2) Proposição de problemas ou questões</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água;</li> <li>• Doenças veiculadas pela água;</li> <li>• Dados reais coletados em mídias de comunicação;</li> <li>• Consequências ao ecossistema como um todo;</li> <li>• Causas principais das duas situações problema;</li> </ul>
Duração	1 hora/aula (40 minutos)
Objetivos (aos alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver a capacidade de observar, julgar criticamente, formular hipóteses e despertar o interesse dos alunos a respeito dos dados coletados;</li> <li>• Identificar quais são as doenças veiculadas pela água e por que ocorrem;</li> <li>• Entender as principais causas da poluição da água e relacionar o nível de agravação deste problema conforme se passaram os anos;</li> </ul>
Objetivos (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar aos alunos as duas situações problemáticas relacionadas ao tema “água”;</li> <li>• Sensibilizar os alunos quanto às inúmeras consequências que esta situação problema pode causar aos seres vivos.</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de reportagens das mídias de comunicação, sobre os conteúdos;</li> <li>• Leitura dirigida das reportagens pelos alunos e auxiliada pelo professor;</li> <li>• Gerar dúvida e indagações, provocar o interesse dos alunos;</li> <li>• Estabelecimento de diálogo entre professor-alunos e alunos-alunos;</li> <li>• Aplicação do questionário final como avaliação formativa.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário final (avaliação formativa);</li> <li>• Análise discursiva por meio das áudio gravações.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário impresso para cada aluno;</li> <li>• Folha impressa com conteúdo teórico;</li> <li>• Folha impressa contendo as reportagens;</li> <li>• Gravador de voz, filmadora;</li> <li>• Quadro negro e giz.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 10 – Sequência Didática – Aula 02**

Aula 02	3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Duração	2 horas/aula (1h20 minutos)
Objetivos (aos alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrar a importância da água para sobrevivência e manutenção dos seres vivos.</li> <li>• Compreender como ocorre o ciclo da água e em qual(is) momento(s) as problemáticas podem interferir neste;</li> </ul>
Objetivos (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular problemas e questões conforme a problemática trazida no primeiro encontro;</li> <li>• Orientar os alunos na formulação de hipóteses para responder as questões;</li> <li>• Introduzir conteúdos a respeito do tema a fim de auxiliar na fundamentação teórica;</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relembrar as problemáticas apontadas na aula passada;</li> <li>• Apresentação de slides com o conteúdo teórico;</li> <li>• Experimento prático sobre o ciclo da água - alunos divididos em duplas;</li> <li>• Direcionamento das hipóteses sobre as problemáticas com o ciclo da água, relacionados à importância da água na vida dos seres vivos.</li> <li>• Aplicação do questionário final como avaliação formativa.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise discursiva por meio das áudio gravações.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário impresso para cada aluno;</li> <li>• Folha impressa com conteúdo teórico;</li> <li>• Data show; Ferramenta de apresentação de slide;</li> <li>• Gravador de voz, filmadora;</li> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Experimento didático sobre o ciclo da água.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 11 – Sequência Didática – Aula 03**

Aula 03	3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da água e doenças veiculadas pela água</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância</li> <li>• O ciclo da água</li> </ul>
Duração	2 horas/aula (1h20 minutos)
Objetivos (aos alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar, em dupla, o experimento do ciclo da água comparando-o como este ocorre de forma real no ecossistema;</li> <li>• Compreender como ocorre o ciclo da água e em qual(is) momento(s) as problemáticas podem interferir neste;</li> <li>• Formular problemas e questões conforme a problemática trazida no primeiro encontro;</li> </ul>
Objetivos (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar os alunos na formulação de hipóteses para responder as questões;</li> <li>• Introduzir conteúdos a respeito do tema a fim de auxiliar na fundamentação teórica;</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos alunos do experimento do ciclo da água o qual cada dupla realizou na aula anterior;</li> <li>• Orientar os alunos no momento da análise do experimento;</li> <li>• Relembrar os conteúdos sobre o ciclo da água na natureza que haviam sido introduzidos na aula anterior;</li> <li>• Uso de recursos visuais para facilitar o entendimento dos alunos (quadro negro e giz ou cartaz que represente o fenômeno na natureza) ler o conteúdo teórico ao experimento que os alunos realizaram;</li> <li>• Aplicação do questionário final como avaliação formativa.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise do experimento do ciclo da água, feito pela dupla;</li> <li>• Questionário final (avaliação formativa);</li> <li>• Análise discursiva por meio das áudio gravações.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário impresso para cada aluno;</li> <li>• Gravador de voz, filmadora;</li> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Cartaz do ciclo da água</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 12** – Sequência Didática – Aula 04

<b>Aula 04</b>	<b>3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições</b> <b>4) Proposta das fontes de informação</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição da Água e Doenças veiculadas pela Água</li> <li>• A água nos Seres Vivos – quantidade e importância</li> <li>• Ciclo da Água</li> <li>• Saneamento Básico</li> </ul>
Duração	2 horas/aula (1h20 minutos)
Objetivos (aos alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar, às problemáticas, os problemas e soluções que o saneamento básico proporciona;</li> <li>• Compreender como ocorre o Saneamento local, regional e nacional.</li> <li>• Posicionar os alunos como “jornalistas”, como um cientista em busca de uma análise ou um cidadão em busca de informações concretas;</li> <li>• Promover uma visão mais ampla de um assunto que afeta a todos.</li> </ul>
Objetivos (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar os alunos na formulação de hipóteses para responder as questões trazidas no primeiro encontro;</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relembrar as problemáticas e os conhecimentos apreendidos na aula anterior;</li> <li>• Introduzir aos alunos o fenômeno químico de “chuva ácida”;</li> <li>• Experimento sobre o saneamento básico (Tratamento de Água);</li> <li>• Introduzir conteúdos teóricos sobre o Tratamento de Água e de Esgoto;</li> <li>• Instigar os alunos a participarem do tópico “Explicitação de respostas intuitivas ou suposições”;</li> <li>• Discutir e formular uma entrevista que será realizada pelos alunos para que ocorra a “Proposta das fontes de informação”;</li> <li>• Aplicar o questionário final como avaliação formativa.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário final (avaliação formativa);</li> <li>• Análise discursiva por meio das áudio gravações.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário impresso para cada aluno;</li> <li>• Data show;</li> <li>• Gravador de voz, filmadora;</li> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Experimento didático sobre saneamento básico.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 13** – Sequência Didática – Aula 05

<b>Aula 05</b>	<b>5) Busca da informação</b> <b>7) Generalização das conclusões e Memorização Síntese</b>	<b>6) Elaboração de conclusões</b> <b>8) Exercícios de</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado das buscas de informação</li> <li>• Resumo e enfoque de todos os conteúdos teóricos</li> </ul>	
Duração	2 horas/aula (1h20 minutos)	
Objetivos (aos alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar a condição do aluno para fora da escola, como cidadão consciente que busca entender as questões locais relacionadas à água;</li> <li>• Compreender junto aos alunos como encontra-se a realidade de cada um e poder prever a realidade local.</li> <li>• Fixação e memorização dos conteúdos apreendidos.</li> </ul>	
Objetivos (aos professores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acolher de maneira completa as opiniões de todos e demonstrar a importância da sua participação em sala de aula como aluno;</li> <li>• Sintetizar o conteúdo de maneira a facilitar a fixação e minimizar possíveis dúvidas.</li> </ul>	
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispor a sala em círculo para os alunos exporem os resultados da entrevista, orientados pelo professor;</li> <li>• Verificar outros resultados de busca de informações escolhidos pelos alunos na aula anterior (pesquisa bibliográfica, experiência);</li> <li>• Guiar os alunos para a elaboração e generalização final de conclusões e síntese dos conteúdos para uma fixação completa da sequência;</li> <li>• Retomada dos conteúdos para verificação da aprendizagem;</li> <li>• Aplicação de exercícios de memorização.</li> </ul>	
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado obtido de cada aluno;</li> <li>• Participação de todos no decorrer da aula (participação, interesse, colaboração entre os outros colegas e respeito);</li> <li>• Perguntas feitas oralmente e/ou questionário final (avaliação formativa).</li> <li>• Análise das dúvidas ou certezas durante a síntese e os exercícios de memorização;</li> </ul>	
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravador de voz, filmadora;</li> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Data show;</li> <li>• Ferramenta de apresentação de slide;</li> </ul>	

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 14 – Sequência Didática – Aula 06**

<b>Aula 06</b>	<b>9) Prova ou Exame</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese dos conteúdos principais abordados durante a sequência didática</li> </ul>
Duração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas/aula (1h20 minutos)</li> </ul>
Objetivos / Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se ocorreu o processo ensino-aprendizagem de forma efetiva</li> <li>• Analisar o que cada aluno aprendeu e o que o professor conseguiu ensinar a eles</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O professor aplicará a prova escrita aos alunos, deve orientá-los de acordo com as instruções e permanecer em sala para quaisquer dúvidas.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado da prova ou exame.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Prova ou Exame impressos para cada aluno.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

**Quadro 15 – Sequência Didática – Aula 07**

<b>Aula 07</b>	<b>10) Avaliação</b>
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião de todos os resultados obtidos ao longo da sequência didática</li> </ul>
Duração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas/aula (1h20 minutos)</li> </ul>
Objetivos / Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas, fontes da observação do professor, questionários e do resultado da prova;</li> <li>• Verificar se os alunos aprenderam ou não, de acordo com que o professor conseguiu ensinar a eles (processo ensino-aprendizagem).</li> </ul>
Estratégia de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repassar aos alunos os resultados da avaliação, inclusive da prova ou exame;</li> <li>• Comunicar a todos o aprendizado que conseguiram adquirir.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de maneira completa de todos os resultados adquiridos ao longo da sequência, das fontes de informação, da opinião dos alunos, dos exercícios de memorização, da prova ou exame.</li> </ul>
Recursos didáticos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadro negro e giz;</li> <li>• Prova ou Exame com as respostas dos alunos.</li> </ul>

**Fonte:** Das autoras.

O Produto Educacional elaborado neste Trabalho de Conclusão de Curso encontra-se disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>.

Para mais informações, contacte a(s) autora(s) pelo e-mail: [carolgm\\_094@hotmail.com](mailto:carolgm_094@hotmail.com); [priscila@uenp.edu.br](mailto:priscila@uenp.edu.br).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e discussões, sendo dividido em três tópicos: I) Levantamento da literatura do ES e dos livros didáticos da EB; II) Entrevista dos professores realizada na sondagem inicial; e III) ATD dos dados obtidos para melhor organização e compreensão dos resultados da pesquisa.

### 6.1 LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR

Alguns livros mais recentes auxiliaram nas referências de conhecimentos específicos da Ecologia e fazem parte das principais bibliografias utilizadas em cursos de graduação nas áreas das Ciências. Verificamos na ementa das disciplinas, e conseqüentemente das literaturas dos cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e percebemos que os livros que serão detalhados a seguir, estão relacionados com as disciplinas, a saber: a) *campus* Luiz Meneghel – Ecologia Geral, (Geoprocessamento) Manejo e Gestão Ambiental; Biologia da Conservação, Educação Ambiental; b) *campus* Cornélio Procópio – Ecologia Geral, Manejo e Conservação Ambiental, Educação Ambiental, Biodiversidade, Gestão Ambiental; c) *campus* Jacarezinho – Ecologia, Educação e Interpretação Ambiental.

Além disso, verificamos ementas do curso de Ciências Biológicas e/ou Biologia de Universidades Estaduais do Paraná, para obtermos um panorama sobre as equidades e diferenças entre as ementas. A escolha final dos livros deu-se pela disponibilidade dos mesmos na biblioteca da UENP, *campus* Luiz Meneghel (CLM).

Muitas disciplinas irão trazer à tona o tema água em suas ementas, de maneira isolada, como por exemplo: a água como componente bioquímico (Biologia Celular, Anatomia) que apresentará noções sobre a composição deste solvente universal e os possíveis processos químicos em que está envolvido (Química, Bioquímica, Biofísica, Fisiologia Humana, Imunologia); água como promotora da vida das plantas e sua influência nos processos de metabolização das plantas (Fisiologia Vegetal); água como participante no processo de fotossíntese das plantas (Fisiologia Vegetal); água como participante primordial de um ecossistema,

presente nas relações ecológicas e ciclos biogeoquímicos (Ecologia), bem como na modificação do ambiente e da ecologia da paisagem (Biogeografia, Evolução); água como promotora de questões educativas e ambientais em favor da manutenção de um ecossistema preservado (Educação Ambiental).

Há livros específicos que discutiremos de forma mais detalhada, por terem maior influência nos livros didáticos e por possuírem conteúdos similares ou aproximados. Fizemos buscas das literaturas dentro do acervo da biblioteca da UENP/CLM, Bandeirantes-PR, como escrevemos acima. Os livros que abordam as noções ecológicas e também as problemáticas relacionadas ao tema são: “Ecologia e Poluição” (CARVALHO, 1975); “*Elementos de Ciências do Ambiente*” (BRANCO; ROCHA, 1984), “*Ecossistêmica: Uma abordagem integrada dos problemas do Meio Ambiente*” (BRANCO, 1999), “*Fundamentos da Ecologia*” (ODUM, 2004), “*Fundamentos em Ecologia*” (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010). Faremos uma descrição nos próximos parágrafos.

O livro “*Ecologia e Poluição*” escrito por Benjamin de A. Carvalho (1975) possui uma linguagem simples destinada a todos os públicos interessados no assunto, de estudantes do contexto escolar a professores de todos os níveis de ensino. Foi escrito numa época em que a preocupação com as questões ecológicas estava se desenhando no cenário internacional. O avanço tecnológico antes do contexto em que o livro foi escrito, apresentava pouca ou nenhuma preocupação com as consequências e impactos causados ao meio ambiente e à natureza. Por conta disso, muitos estudiosos que se preocupavam com as questões se destacaram dentre uma multidão despreocupada e desinteressada, demonstrando esperança de mudança.

O livro possui 15 capítulos, sendo que utilizamos para compor a SD, direta ou indiretamente, cinco deles: **1) Máquina da Vida** – A vida e a evolução; **2) Conceitos gerais e terminologia** – Ecologia; **7) A Água** – Propriedades da água, A ação da água; **10) Ciclos Biogeoquímicos** – A água; **12) A Poluição** – O passado, Poluição, Poluição da água (Poluição pela matéria orgânica, poluição por resíduos industriais não biodegradáveis, a magnificação biológica, poluição pelo óleo).

Os autores Branco e Rocha (1984) escreveram o livro “*Elementos de Ciências do Ambiente*” baseando-se na primeira edição publicada em 1980 que

levava o nome “*Ecologia: Educação Ambiental – Ciências do Ambiente para Universitários*”. O primeiro livro possuía um perfil mais voltado para os cursos de Engenharia, pela disciplina “Ciências do Ambiente” a qual almeja refletir a respeito das consequências ecológicas provenientes do uso de tecnologias e suas aplicações. A segunda edição recebeu uma releitura e permitiu ser utilizada também para a formação de futuros biólogos e ecólogos, por possuir um conteúdo e escrita diferenciada da primeira edição. O livro integra de forma generalizada os conceitos de Ecologia e Saneamento, focalizando os problemas e respectivos impactos ecológicos, ocasionados inclusive pela tecnologia. Também demonstra algumas formas de controle preventivo. O objetivo é fomentar um processo educativo a fim de promover uma consciência sobre a relação homem-ambiente e a integração escola-empresa-estado.

O livro é dividido em 16 capítulos, alguns possuindo caráter mais conceitual e outros mais reflexivo. Utilizamos como referencial nove capítulos: **2) Noções gerais de Ecologia** – Conceitos principais sobre Biosfera, Ecologia; **3) Noções de Ecossistema** – Definições principais, Fluxo de energia; **4) Ciclos Biogeoquímicos** – Ciclo da água; **5) Definição de Meio Ambiente** – O lugar do homem na natureza; **8) Lixo e Poluição: Aspectos ecológicos** – Efeito do emprego excessivo de adubos sintéticos, Contaminação pelos defensivos agrícolas, O problema do lixo municipal, Métodos de disposição e tratamento do lixo; **10) Requisitos de qualidade das águas** – Usos prioritários da água, Abastecimento domiciliar, Abastecimento industrial; **11) Poluição das águas** – Conceito de poluição das águas, Poluição por compostos orgânicos biodegradáveis, Poluição por compostos orgânicos recalcitrantes, Defensivos agrícolas, Detergentes sintéticos, Poluição por metais pesados; **12) O ambiente marinho e os mangues** – Influência dos portos, Fatores de poluição e contaminação dos oceanos; **16) Poluição e seu controle: Aspectos Econômicos.**

O livro “*Ecossistêmica: Uma abordagem integrada dos problemas do Meio Ambiente*” é de um dos mesmos autores já citados nesse capítulo (BRANCO, 1999), e também é resultado de uma segunda edição que apresenta algumas modificações diferenciadas da primeira edição, que ocorreu em 1989. Ambos os livros são resultado de 35 anos de pesquisa do autor e de sua participação em projetos tecnológicos no campo da ecologia, biologia e saneamento, mas com um olhar baseando-se na filosofia da emancipação e progresso que deseja para o país.

O livro contém 16 capítulos. Utilizamos sete deles, aproveitando indiretamente suas ideias e reflexões para a construção da SD: **1) A visão sistêmica e a visão reducionista:** dois grandes paradigmas conceituais; **8) A evolução das espécies, dos ecossistemas e do meio ambiente** – O “princípio da população” de Malthus, Evolução dos ecossistemas e o princípio da “concordância geométrica”, Homeostase, A origem do homem, como resultado da evolução dos ecossistemas, Finalismo e o meio ambiente, O comportamento ético, Definição de meio ambiente; **11) O problema urbano** – o ambiente urbano, A cidade e os ecossistemas, As “áreas verdes” no ambiente urbano; **13) O mito da natureza** – Proteção à natureza ou proteção ao homem?, Semântica do termo natureza, A natureza como força criadora, A força vital, O naturalismo, O “retorno ao natural”, O “homem técnico”, Natureza e cultura, Natureza e ética, Um “ambientalismo” racional e objetivo; **14) O “direito das coisas”** – A hipótese de Gaia; **15) Os movimentos ambientalistas** – Conservação ou preservação?, A “deep ecology”, Discriminação ecológica, **16) Conclusão** – O fenômeno humano, A visão ecossistêmica, A educação.

Os livros com referenciais mais antigos já citados anteriormente possuíam capítulos destinados exatamente às problemáticas que foram tratadas na SD que construímos.

O livro “*Fundamentos da Ecologia*” (ODUM, 2004), neste caso a sexta edição, é diferente dos demais exemplares anteriores pois apresenta uma visão voltada para o estudo da interação dos organismos entre si e com o ambiente modificado pelo homem, visto que anteriormente a abordagem seguia sem a inclusão dos humanos na Ecologia. Leva-se em consideração o crescimento da população, a complicação do gerenciamento dos recursos e a contaminação ambiental, envolvendo questões sociais, políticas e econômicas.

O livro possui 21 capítulos sendo que destes, sete foram por nós utilizados para a consulta, incluindo: **1) Introdução: O domínio da Ecologia** – Ecologia sua relação com outras Ciências e sua importância para a civilização humana; **2) Princípios e conceitos relativos ao Ecossistema** – Homeostasia do Ecossistema; **4) Princípios e Conceitos relativos aos Ciclos Biogeoquímicos** – Padrões e tipos básicos de Ciclos Biogeoquímicos; Vias de Renovação de Ciclo; **11) Ecologia da água doce** – O ambiente das águas doces (tipos e fatores limitantes), A biota da água doce (flora e fauna); **12) Ecologia Marinha** – O Meio Marinho, O

biota Marinho, Comunidades do Meio Marinho; **15) Recursos** – Conservação de recursos naturais em geral; **16) Poluição e Saúde Ambiental** – O custo da poluição, Os tipos de poluição, As fases do tratamento de resíduos, Estratégia do ordenamento e do controle dos resíduos, Vigilância da poluição.

O livro *“Fundamentos em Ecologia”* (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010), apresenta como principal enfoque as relações ecológicas entre os seres vivos e o ecossistema, tratando de forma não aprofundada as problemáticas do meio ambiente, e incluindo o tema água. É dividido em 14 capítulos, distribuídos em quatro partes principais: Parte I – Introdução, Parte II – Condições e Recursos, Parte III – Indivíduos, Populações, Comunidades e Ecossistemas, Parte IV – Temas Aplicados em Ecologia.

Utilizamos de forma indireta seis capítulos: **PII: 3) Condições físicas e a disponibilidade de recursos** – Condições ambientais; **PII: 4) Condições, recursos e as comunidades do mundo** – Ambientes aquáticos; **PIII: 11) O fluxo de energia e matéria através dos ecossistemas** – Ciclos biogeoquímicos globais; **PIV: 12) Sustentabilidade** – O “problema” da população humana, Prognosticando mudanças ambientais globais induzidas pela agricultura; **PIV: 13) Degradação de habitats** – Degradação via cultivo agrícola, Degradação em paisagens urbanas e industriais, Manutenção e restauração de serviços ecossistêmicos; **PIV: 14) Conservação** – Ameaças à biodiversidade, Conservação em um mundo em transformação.

Os livros citados acima fizeram parte da composição teórica da temática “Água” que é ensinada no ES, compondo a formação do futuro professor de Ciências e Biologia e também do bacharel. Atrelado a este conteúdo, para elaborar a SD também foi necessário observar alguns livros didáticos utilizados no EF II e EM. Para tal feito, selecionamos os livros didáticos adotados pelas escolas em que faríamos a pesquisa, e cujas turmas faríamos a intervenção. Além disso, utilizamos um livro digital que demonstrava maior aproximação com os objetivos de composição de nossa SD.

Os referenciais das escolas incluíram: *“Investigar e Conhecer: Ciências da Natureza”* (LOPES, 2015) – Ensino Fundamental II, *“Biologia: Unidade e Diversidade”* (FAVARETTO, 2016) – Ensino Médio, *“Biologia: Ecologia, Origem da Vida e Biologia Celular, Embriologia e Histologia”* (MENDONÇA, 2016). Ressaltamos que a SD não seguiu a disposição dos conteúdos como indicavam os

livros. Estes serviram como base para tratarmos dos subtemas no decorrer das atividades por nós desenvolvidas nas escolas.

O livro *“Companhia das Ciências – 6 ano”* (USBESCO *et al*, 2015) serviu como norteador dos temas escolhidos, visto que o questionário prévio permitia a modificação dos temas se fosse necessário, de acordo com a demanda do público. A **Unidade 4** do livro é inteiramente direcionada para tratar do tema água, com o título **“A água na natureza”**, compondo os seguintes capítulos: 15) A Água nos seus estados físicos, 16) **O ciclo da água**, 17) Água: solvente natural, 18) Pressão da água, 19) **A água nos seres vivos**, 20) **Poluição da água**, 21) **Saneamento Básico**, 22) **As doenças e a água**. Os capítulos 16, 19, 20, 21 e 22 foram os utilizados na SD de forma direta e a maneira como foram utilizados e apresentados no subtítulo *“4.4. Adaptações das Etapas da Sequência Didática”* do capítulo 5.

## 6.2 ENTREVISTA DOS PROFESSORES NA SONDAÇÃO INICIAL

Como descrito no Capítulo 4, dos Procedimentos Metodológicos, realizamos uma sondagem inicial por meio de uma entrevista semiestruturada aos(as) professores(as) das turmas envolvidas na pesquisa. Tanto os professores quanto as escolas foram muito receptivos, interessados e dispostos a participar do trabalho em questão, o que demonstrou aceitação de projetos que envolvam o ES e a EB. Além disso, a participação deles foi de extrema importância para a aplicação concreta do trabalho e dos resultados alcançados e que serão demonstrados neste capítulo.

No Projeto Político Pedagógico (PPP) de ambas escolas não há menção a projetos de cunho ambiental, os quais favoreçam o desenvolvimento da temática “água” e de outras tantas que compõem essa questão tão importante.

Selecionamos para a análise de duas turmas: um 1º ano do EM do Colégio 01 (CE01) e um 6º ano do EF II do Colégio 02 (CE02), com a quantidade total de alunos de cada turma, respectivamente, 34 e 37, como já indicamos na Metodologia da Pesquisa. Dois professores, um de cada uma das turmas, foram selecionados, de modo que o professor do CE01 foi determinado como P01, enquanto o professor do CE02 foi denominado como P02. As turmas foram

escolhidas por demonstrarem maior envolvimento com as atividades propostas, participação e disciplina em classe.

As respostas dos professores foram analisadas de acordo com a metodologia da ATD (Moraes, 2003), baseando-se nos critérios a partir das perguntas realizadas na entrevista, possibilitando a categorização dos dados em uma categoria – “*Prática Docente e Abordagem Metodológica*”; quatro subcategorias – I) *Transposição Didática (TD)*; II) *Educação Ambiental Emancipatória (EAE)*; III) *Percepção sobre os alunos*; IV) *Temática água*; e oito unidades de análise – I) *Utilização do Livro Didático (LD)*; II) *Utilização de outras fontes de informação*; III) *Possível Inserção da temática*; IV) *Rara Inserção da temática*; V) *Interessados das questões ambientais*; VI) *Desinteressados das questões ambientais*; VII) *Abordagem metodológica utilizada*; e VIII) *Contribuição para promoção da EA*.

A organização das unidades dentro das subcategorias está disposta no Quadro 16.

**Quadro 16** – Resultados categorizados das entrevistas dos professores

<b>Categoria Prática Docente e Abordagem Metodológica</b>	
<b>Unidade</b>	<b>Subcategoria - TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA (TD)</b>
Utilização do Livro Didático (LD)	<i>“Não, atualmente não porque... é... foram poucos conteúdos que me marcaram lá atrás, entendeu? Então é mais a prática da experiência nesses anos de magistério. É, mais nos livros didáticos mesmos. Livro lá da graduação nós temos poucos aqui, porque os nossos também já são ultrapassados”. (P02, CE02)</i>
Utilização de outras fontes de informação	<i>“Muito pouco, olha eu não sou rotineiro não viu? Eu, eu chego na sala de aula, Eu não preciso de livro, eu não uso nada, não uso material nenhum, nenhum papel, nenhuma folha, ta tudo aqui na minha cabeça. Mas eu faço coisa variada, você não da pra ficar na mesmice na sala de aula, sabe porque, senão você estressa os alunos”. (P01, CE01)</i>
<b>Unidade</b>	<b>Subcategoria - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA (EAE)</b>
Possível Inserção da temática	<i>“Sim (insere), porque na verdade eu moro no sítio né, a gente conhece todos os ambientes né, água, recursos naturais, tudo... água de rio que tem que fazer tratamento, a gente sabe de tudo isso aí... fora a importância que a gente trabalha com a biologia... é... quem produz nossos, energias nossas... nossos alimentos... inclusive falei sobre isso hoje, sobre plantas, sobre algas”. (P01, CE01)</i>
Rara Inserção da temática	<i>“Uhu (não), muito pouco. Não, nunca ouvi. Parece que o pessoal do Pibid ano passado falou sobre isso. Não, a gente consegue sim. Pelo menos em uma fala, em algum momento, em alguma coisa... um vídeo, alguma notícia que eles mesmo trazem... dai a gente consegue sim”. (P02, CE02)</i>

Unidade	Subcategoria - PERCEPÇÃO SOBRE OS ALUNOS
Interessados das questões ambientais	<p><i>“Bastante interessados, mas na prática é outra coisa... olha procê vê. Eles conhecem, eles tem ideia, eles tem... é... eles encontram soluções... mas daí quando chega na hora do vamo fazer, param por ai. Porque não depende só deles né? Depende de outras... instâncias”. (P02, CE02)</i></p>
Desinteressados das questões ambientais	<p><i>“São bem desinformados viu, não tem noção de nada... de preservar, que que vai faltar... eles não tem noção de nada, sobre isso... Eles não se importam, não tem noção de nada, de ambiente sujo, de nada.... Na verdade teria que ter uma matéria obrigatória que fala sobre isso na escola né”. (P01, CE02)</i></p>
Unidade	Subcategoria - TEMÁTICA ÁGUA
Conteúdos abordados	<p><i>“Olha, no primeiro ano, já entra água nos componentes inorgânicos, eu falo também sobre preservação do ambiente, sobre recurso natural. Lógico que entra mais composição química da água, essas coisas, funções da água no corpo humano, essas coisas assim”. (P01, CE01)</i></p> <p><i>“Bom primeiro, a composição dela. Segundo a quantidade dela que tem, que pode ser usado e o que não pode ser usado. Tá... a necessidade dela para os seres vivos e a parte da contaminação, cuidados com a água, que é uma coisa que a gente ta batendo direto. Que embora tenha muita água, muito pouco se aproveita, usa pouco”. (P02, CE02)</i></p>
Contribuição para promoção da EA	<p><i>“Olha, semana passada foi feita a conferência do meio ambiente, falou sobre a água aqui. Inclusive eu fiz um projeto lá que seria... eu sei que não vai pra frente o projeto, porque, até já desanimei... Seria fazer cisternas na escola pra captar a água da chuva pra lavar o ambiente escolar (reutilizar)”. (P01, CE01)</i></p> <p><i>“É interessante sim, é necessário. Antigamente a gente tinha uma parte diversificada de Educação Ambiental que era trabalhada, eu tenho livros antigos sobre, mas dai já era outra prática, mas no fundo continua a mesma coisa. Eu acho que deveria ser importante”. (P02, CE02)</i></p>

**Fonte:** Das autoras.

Na subcategoria *“Transposição didática (TD)”*, categorizamos os dados dos professores em duas unidades. O P02, do CE02, encaixou-se na unidade *“Utilização do Livro Didático (LD)”* visto que, para a preparação e aplicação das aulas para o 6º ano do EF, utiliza principalmente esta fonte de informação. O mesmo professor também afirma que os livros do ES marcaram a sua graduação, e os que se encontram na escola são poucos e ultrapassados para uso. Já o P01, do CE01, encaixou-se na unidade *“Utilização de outras fontes de informação”*, traduzindo sua

fala resumidamente, e afirma que a preparação e aplicação dos conteúdos nas aulas para o 1º ano do EM é resultado dos conteúdos do LD, informações de noticiários e revistas, experiência e vivência pessoal. Além disso deixa claro que não se prende aos livros didáticos “[...] não dá pra ficar na mesmice na sala de aula, sabe porque, cê não você estressa os alunos”, e afirma não fazer uso de livros do ES, fora o contato com os quais teve na graduação.

Por mais que os professores tenham sido categorizados em unidades diferentes, o P01 baseia-se mais no LD enquanto o P02 busca outras fontes de informação. Percebemos que ambos não utilizam os livros do ES para a preparação e execução de suas aulas, nem mesmo de forma indireta. Assim, podemos inferir que para a subcategoria em questão, os professores não praticam a teoria da TD na rotina docente e abordagens metodológicas.

O LD é um importante representante da TD por basear-se em conhecimentos produzidos na academia, sendo pautados no saber sábio, mas possui uma leitura mais próxima do saber a ser ensinado. Além disso, também possui conteúdos de artigos científicos de revistas, jornais, livros do ES. Rodrigues e Pietrocola (1999) afirmaram que os livros do ES e os artigos científicos possuem um caráter formativo, enquanto os livros da EB possuem um caráter informativo. A grande maioria dos professores utiliza abordagens metodológicas tradicionais, ou seja, o uso intensivo e quase único do LD. Por conta disso, Barros (2012) afirma a necessidade de mudanças no contexto educacional, na mobilização dos professores (pesquisadores) do ES para possíveis implantações de projetos de extensão, que promovam modificações, juntamente a órgãos públicos responsáveis pela Educação, fornecendo aos cursos de formação docente uma atualização dos métodos e programas de ensino, no nível inicial e continuado.

Kiouranis, Sousa e Filho (2010) dissertaram sobre a questão de que os livros didáticos, alvo de várias pesquisas, dentre elas algumas que investigaram as consequências do seu uso, por basearem-se sobretudo no senso comum presente no cotidiano: metáforas, analogias, representações abstratas, uso de terminologias que substituem e causam detrimento dos termos científicos. Indicaram que o professor no momento do planejamento das aulas, deve recorrer a metodologias diferenciadas, saberes científicos e processos que exijam maior participação e complexidade. Os alunos devem compreender o porquê estão aprendendo sobre determinada temática, porque ela é importante e qual contexto

(histórico, social, político e econômico) ela percorreu. Ainda fizeram a ressalva que cabe principalmente ao professor, a aproximação entre o saber sábio do saber a ser ensinado, e criar um espaço interativo e comunicativo entre o *Sistema Didático* (Professor – Conhecimento – Aluno). Conseqüentemente, a TD terá melhores oportunidades de efetivar o processo de ensino e aprendizagem de determinada temática.

Na subcategoria “*Educação Ambiental Emancipatória (EAE)*”, nas duas unidades, “*Possível inserção da temática*” e a “*Rara inserção da temática*”, que a compõe, os resultados foram organizados a partir das respostas como as de P01 e P02. A inserção da EAE na preparação e aplicação das aulas para o 1º ano do EM, afirmadas pelo P01, ocorre por meio das experiências que possui por viver no sítio e ter conhecimento sobre vários fatores “[...] *a gente conhece todos os ambientes né, água, recursos naturais, tudo... água de rio que tem que fazer tratamento, a gente sabe de tudo isso aí...*”. Já o P02 afirma que raramente insere o ideal de EAE na preparação e aplicação das aulas do 6º ano do EF, de forma simplista e pontual em determinados assuntos corriqueiros que o LD apresenta, ou pelos assuntos que os próprios alunos contam, seja por uma notícia ou mídia que tiveram contato. Além disso, mencionou que havia sido recente a presença de alunos participantes do projeto PIBID na escola, para formar a respeito do tema.

Percebemos que ambos os professores não inserem o ideal da EAE na prática docente e em suas abordagens metodológicas para a preparação e aplicação das aulas, nem mesmo em assuntos pontuais ou projetos. Como descrito na fundamentação teórica, o ideal da EA e da EAE são diferentes no quesito social, político e econômico (REIGOTA, 1994; LOUREIRO, 2012; AGUDO; TOZONI-REIS, 2014). Por meio da fala dos professores foi possível perceber o equívoco que ambos têm a respeito dos ideais da EAE, uma vez que nas poucas ocasiões em que os professores trabalham com a temática, a desenvolvem de forma simplista e pontual.

Guimarães (2004) dissertou sobre as diferenças da EA, neste caso denominada de conservadora, a qual é empregada de forma fragmentada, simplista e reducionista, e da EAE que objetiva a promoção do processo educativo entre educandos e educadores diante dos problemas socioambientais contextualizados, para superar as “*armadilhas paradigmáticas*”. O autor denominou desta maneira as práticas educacionais como limitadas no quesito de compreensão e reflexão, tornando-se redundantes em suas ações, ou seja, projetos e trabalhos pontuais

sobre a Educação Ambiental que buscam provocar efeito no indivíduo e não em uma comunidade como um todo. O autor ainda citou alguns outros fatores ao incluir a EA conservadora dentro no rol das “*armadilhas paradigmáticas*” como por exemplo: o individualismo ao invés da coletividade, sobreposição da teoria à prática, conhecimento desvinculado do contexto, disciplinaridade frente à transversalidade, dimensão técnica sobre as questões ambientais frente à política.

O autor dissertou sobre determinadas ações para mudanças positivas no contexto da EA, afirmando que “(...) *superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo*” (GUIMARÃES, 2004, p. 31). Completou as ideias ao afirmar que a EAE certamente é um processo que não é suficientemente aplicável dentro da escola, mas que deve ultrapassar os muros desta e atingir a Educação Popular, inserindo e transformando o contexto e a sociedade.

A terceira subcategoria “*Percepção sobre os alunos*” compõem-se de duas unidades: a unidade “*Interessados das questões ambientais*”, na qual a resposta do professor P02, do CE02, se enquadrou; e a “*Desinteressados das questões ambientais*”, categorizando o resultado do P01, do CE01. O professor que se enquadrou na primeira unidade afirma que os alunos do 6º ano do EF demonstram bastante interesse no assunto, mas nos momentos de atuar sobre essas questões, não se envolvem: “[...] *mas daí quando chega na hora do vamo fazer, param por aí*”. Afirma que provavelmente isso ocorre porque não depende só deles, mas de outras instâncias, podendo incluir: os valores pessoais familiares, o contexto escolar, político e social em que estão inseridos. O professor que se enquadrou na segunda categoria afirma generalizadamente que os alunos do 1º ano do EM não possuem interesse, são desinformados, não possuem conhecimento, não se importam com as questões ambientais e completa: “[...] *Na verdade teria que ter uma matéria obrigatória que fala sobre isso na escola né?*”

Deparamos com duas realidades diferentes de acordo com a percepção dos professores e isso resultou também no quesito de participação dos alunos durante a aplicação da sequência: os alunos do 6º ano do EF se mostraram mais participativos, enquanto os alunos do 1º ano do EM se mostraram apáticos à temática “*Água*”.

Ambos os professores trazem percepções alarmantes sobre os alunos diante das questões sociais: o P02 dissertando sobre o fato dos alunos terem

bastante interesse mas que não desenvolvem alguma ação consistente, ou seja, não apresentam nenhuma mudança de atitude frente ao ambiente; e o P01 afirmando que os jovens do 1º ano do EM, que mais brevemente sairão do contexto escolar, não possuem preocupação, tampouco visão crítica sobre isso. Se fizermos uma correlação entre as duas turmas apenas no quesito cronológico, não levando em consideração o contexto e particularidades de cada aluno, seria presunçoso afirmar que os alunos mais velhos são reflexos dos alunos mais novos? Um reflexo de uma possível falta de abordagem metodológica correta sobre essa temática? Se os trabalhos pedagógicos fossem inspirados nos ideais da EAE nos anos anteriores, buscando o desenvolvimento de um olhar crítico dos alunos, os resultados poderiam ser diferentes?

Iniciamos este parágrafo com o intuito de discutirmos sobre a percepção dos professores no que diz respeito aos alunos e às questões ambientais. Partimos da afirmação do P01: “[ ] Na verdade teria que ter uma matéria obrigatória que fala sobre isso na escola né? [...]”. Há justificativas mais do que plausíveis para essa afirmação, pois de acordo com Dias (2000) existe uma falta de livros didáticos e recursos instrucionais disponíveis aos professores para que estes trabalhem a temática ambiental nas escolas, e como já descrito anteriormente neste Capítulo, a maioria dos professores está engajado na prática tradicional do LD. Contudo, entendemos que a ausência de material adequado não poderia justificar a falta do desenvolvimento da temática, visto que há outros meios que podem ser explorados pelos docentes, adaptando-os ao contexto escolar.

Além disso, outros fatores já elencados no subtópico 1.1, do Capítulo 1, se configuram empecilho ao exercício pedagógico e que certamente levamos em consideração, tais como a falta de infraestrutura escolar (SORRENTINO, 1997; COMPIANI, 2000), formação profissional ineficiente (FRACALANZA, 2004; CHAVES; FARIAS, 2005), baixos salários acompanhados de precárias condições de trabalho (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006; BAGANHA, 2010) e uma jornada extensa para cumprimento do currículo (COMPIANI, 2000; OLIVEIRA, 2007).

Entretanto, como trouxemos no Capítulo 2, a obrigatoriedade da inserção da EA para o cumprimento das leis educacionais e ambientais, de caráter transversal e interdisciplinar, requer dos professores a abordagem da temática, e não somente pelo professor de Ciências, independentemente da estrutura ou

material didático da escola. Todavia, concordamos com Muniz e Lacerda (2017) ao escreverem que por meio da formação continuada de professores, é que será possível haver maior incentivo e estímulo para que os alunos compreendam que a EAE tem caráter ambiental, político, social e econômico.

Com esses embasamentos, acreditamos que a percepção dos alunos sobre as questões ambientais seja resultado do contexto em que se inserem. Desta forma, entendemos que quando a escola não tem engajamento e afinidade com a temática e o corpo docente não investe em formação continuada, provavelmente apresentará um perfil semelhante aos alunos do 1º ano do EM. Quanto aos alunos do 6º ano do EF, há otimismo para o envolvimento em eficientes trabalhos de EAE, de forma interdisciplinar e transversal, com abordagens metodológicas diferenciadas. Porém, a motivação dos alunos poderá culminar em perfil semelhante ao do 1º ano do EM, caso não haja mudança de posturas profissionais.

A quarta e última subcategoria “*Temática água*” engloba duas unidades, as quais nominamos de “*Conteúdos abordados*” e “*Contribuição para a promoção da EA*”. Enquadramos os professores nas duas unidades, diferindo das análises dos resultados discutidos anteriormente. A primeira unidade anteriormente era descrita como “*Abordagem metodológica utilizada*”, mas nenhum dos professores se enquadrou, então modificamos para “*Conteúdos abordados*”. Os professores abordam os conteúdos de composição da água, funções para o ser humano, importância e necessidade para os seres vivos, recurso natural e a preservação da água, contaminação e cuidados. Percebemos que indiretamente inserem o ideal de EA por nós já descrito, visto que têm a preocupação com as questões ambientais. Constatamos também que nosso Produto Educacional, a SD, enquadra-se nos temas abordados por eles. Tal constatação foi uma das justificativas da não alteração dos conteúdos e temas abordados na SD “piloto”, antes da intervenção formal, de forma a validá-la no quesito adequação conceitual.

No documento de Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é possível encontrar a temática água sendo abordada de forma ampla (ex.: composição química, recurso natural, ciclos hidrológicos, bacias hidrográficas, importância para os seres vivos, composição corporal da água, poluição da água, doenças veiculadas pela água) e indicada para as disciplinas de Ciências da Natureza e Geografia, nos níveis do EF I e II, enquanto que no EM há a indicação

de abordagem para os ciclos biogeoquímicos, nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018). As DCN (2010, 2012) não determinam a obrigatoriedade da temática, afirmando que os currículos e os PPP são decididos pela escola e corpo docente, além de citar indiretamente o desenvolvimento da temática por meio das questões ambientais, éticas, políticas, sociais e econômicas. Os PCN (1998) apresentam uma descrição maior da inserção da temática e dos conteúdos abordados nos campos da Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, nas disciplinas de Biologia, Física e Química.

As práticas pedagógicas utilizadas pelos professores diante da temática água, de acordo com Batista (2013), baseiam-se principalmente no uso dos livros didáticos tendo pontos positivos e negativos (como citamos neste Capítulo), e o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem em promover diferenças nos resultados finais (também já discutido). Vasconcelos e Souto (2003) ressaltaram um dos problemas contidos nos livros didáticos a respeito dos dados sobre a temática serem desatualizados e descontextualizados. Os livros didáticos baseiam-se na escala nacional, portanto apresentam limitações frente às especificidades locais e regionais, sendo contrários aos ideais da EAE que busca basear-se no ambiente social e político vivido pelos alunos.

Ao fazer uma análise das possibilidades metodológicas empregadas nos livros didáticos para trabalhar a temática água, o autor Alves (2014) verificou que, em foco no ciclo da água, “[...] os autores não estruturaram ligações do ciclo da água numa rede coerente de processos e fases do ciclo” (p. 96). Afirmou que os conteúdos são fragmentados, por vezes sendo trabalhados em apenas determinado ano do EF, retornando a ser trabalhado no EM, o que causa uma lacuna do conhecimento da temática água em sua totalidade. Além disso, o conteúdo por vezes é destinado a apenas uma disciplina, ou na maioria das vezes, pela Ciências da Natureza e Geografia. Desta maneira, afirmou Alves (2014) que os livros didáticos não estão de acordo com as leis educacionais e ambientais que determinam a obrigatoriedade da inserção da EA de forma transversal e interdisciplinar, conseqüentemente nos estimulando a refletir sobre a próxima e última unidade de análise.

A segunda unidade “*Contribuição para a promoção da EA*” dentro da subcategoria “*Temática água*”, inclui os resultados da resposta sobre uma pergunta da entrevista a qual indagava: “Na sua opinião a temática água contribui para a

promoção da Educação Ambiental?”. Os professores de forma indireta responderam que é interessante e que normalmente a utilização da temática água já ocorre por meio de projetos (P01) e de práticas antigas sobre a EA (P02). Mas ambos não descreveram a contribuição da temática para a promoção da EA, mesmo ressaltando a importância e necessidade. Dá-se a entender que os professores fazem menção sobre questões ambientais e EA em poucos momentos, mas sem o compromisso político e crítico pautado pela EAE.

Retomando o autor citado acima, Alves (2014) escreveu a respeito da necessidade da integração desta temática em todo o LD, percorrendo todas as disciplinas, conseqüentemente adequando-se aos objetivos de cada uma delas, inserindo a temática e promovendo a EAE por meio da transversalidade e interdisciplinaridade. A temática água deve estar presente tanto no ensino formal quanto no informal, baseando-se na ética e formação dos alunos como futuros cidadãos, críticos e conscientes com o papel que exercem sobre as questões ambientais, sociais e políticas de maneira globalizada. Os autores Bacci e Pataca (2008) completam tal ideia com a afirmação:

“Acreditamos que a água seja um tema de aproximação dos conhecimentos parcelares profundos e plurais e um tema que desenvolva a prática interdisciplinar. A construção de um programa que tenha a água como tema gerador, numa proposta de ação interdisciplinar, apoiada nos conceitos fundamentais, no valor explicativo e na função das geociências, deve ser entendida pelos professores nas relações mais profundas entre esse conteúdo e a ação educativa, com envolvimento coletivo, dialógico e troca de saberes” (BACCI; PATACA, 2008, p. 217).

No próximo subtópico será apresentada a ATD dos resultados obtidos com as atividades dos alunos durante a intervenção da SD. Abordaremos acerca das turmas escolhidas e o número de alunos e atividades avaliados.

### 6.3 RESULTADO DOS ALUNOS DAS ATIVIDADES REALIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Este é o terceiro e último subtópico do Capítulo “*Resultados e Discussão*”, o qual apresenta, como a própria denominação, os dados resultantes de algumas atividades por nós selecionadas a partir da implementação da SD.

Escolhemos as turmas com um perfil mais homogêneo sob os aspectos de desenvoltura dos alunos (colaboração nas atividades, dinamismo e motivação). Além disso, as turmas escolhidas evidenciaram com mais clareza o movimento de TD, por meio da SD, objetivo central da pesquisa.

Antes da implementação da SD havíamos indicado algumas subcategorias prévias de análise sobre os dados textuais e discursivos dos alunos: a) *Percepções inapropriadas*; b) *Percepções apropriadas*; c) *Percepções pouco apropriadas* (descritas no subtópico 4.5). No transcorrer da leitura e análise das produções textuais dos alunos, notamos que as categorias prévias anteriormente elencadas não haviam se expressado nas respostas dos mesmos. Portanto, houve a necessidade, ao longo do processo e análise dos dados, de sistematizar novas categorias. Os critérios foram pautados nos referenciais teóricos dos conteúdos específicos do ES e da EAE, como inferimos nos Capítulos 1 e 4, brevemente discutidos e elencados abaixo para possível verificação da TD.

Os conhecimentos científicos presentes nos livros do ES estiveram presentes na SD baseados na quarta potencialidade descrita no trabalho de Chevallard (1991), visando a *transposição externa* (saber sábio para o saber a ser Ensinado = dos livros da ES para livros didáticos) e a *transposição interna* (saber a ensinar para o saber ensinado, durante as aulas). Portanto, o conteúdo teórico (amarrado à descrição da SD nos Capítulos 4 e 5), foi idêntico para ambas as turmas, com adaptações na linguagem utilizada pela pesquisadora no momento da explicação dos conteúdos por tratar de níveis escolares diferentes.

Os princípios da EAE (Capítulo 1) foram discutidos em todas as aulas no decorrer da SD, mas principalmente na Atividade 01, em que foram trabalhadas as problemáticas *Poluição da Água* e *Doenças veiculadas pela Água* por meio da leitura em grupo dirigida pela pesquisadora. Tomou-se o cuidado para que em todos os assuntos relacionados sempre à temática “Água”, houvesse reflexão nos vieses ambiental, político, social, econômico e cultural (REIGOTA, 1994; LOUREIRO, 2012; AGUDO; TOZONI-REIS, 2014).

Assim, organizamos outras subcategorias: *I. Noções distantes sobre a temática Água* – respostas desconexas, simplistas e reducionistas, conceitos

errados ou falta de conhecimento sobre eles; *II. Noções incompletas sobre a temática Água* – respostas com maior interrelação entre conceitos, mais elaboradas e completas, apresentação de alguns conceitos ou do significado destes; *III. Noções próximas aos conhecimentos científicos sobre a temática Água* – respostas bem elaboradas, praticamente completas, com grande conectividade entre os conceitos, explicações muito próximas do conteúdo, explicação praticamente correta dos conceitos.

Respeitando a identidade dos alunos, os mesmos foram nominados pela letra E seguida de um número, E01 a E07. As atividades foram identificadas pela letra A seguida de um número, A01 a A05. Selecionamos cinco (5) alunos do 1º ano do EM do CE01 e sete (7) alunos do 6º ano do EF do CE02, pois foram selecionadas 5 atividades. Entretanto, o 6º ano do EF não realizou a atividade 04 de forma descritiva, de modo que buscamos suprir uma possível falta de informação.

As atividades selecionadas foram: Atividade 1 (A01) – avaliação diagnóstica; Atividade 2 (A02) – avaliação formativa; Atividade 3 (A03) – avaliação formativa; Atividade 4 (A04) – avaliação formativa; e Atividade 5 (A05) – avaliação somativa. Selecionamos algumas respostas destas atividades levando em consideração os principais conceitos trabalhados na SD que determinaram também 5 categorias: *I. Poluição da Água; II. Doenças veiculadas pela Água; III. Ciclo da Água; IV. Importância para os Seres Vivos; e V. Saneamento Básico.*

A seguir apresentamos as respostas dispostas em Quadros e a discussão dos resultados. Nos atentaremos em discutir possíveis evoluções no processo de aprendizagem dos alunos, conforme o decorrer do desenvolvimento da SD. Os resultados pontuais e que não apresentaram tais evoluções, evidenciam possíveis lacunas no processo de ensino e aprendizagem para determinado(s) discente(s), sem mais questões a serem discutidas.

Iniciaremos nossa apresentação e discussão dos dados da turma de 1º ano do Colégio 01 (CE01), por meio de quadros contendo as categorias, subcategorias e unidades de análise, que já foram descritas anteriormente. O Quadro 17 apresenta a Categoria “Poluição da Água”:

**Quadro 17 – Categoria Poluição da Água (CE01)**

Subcategorias	Categoria – Poluição da Água– 1º ANO – COLÉGIO 01
Noções	“ <i>mau cheiro, água suja, poluição</i> ”. (E1-E2-E3-E4-E5, A1)

distantes sobre a temática água	<p><i>“mau cheiro, água suja, poluição”. (E1-E2-E3-E4-E5, A1)</i></p> <p><i>“É quando a água não é limpo com sugeiras, etc...” (E1, A2)</i></p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p><i>“A poluição e quando nós seres humano não cuidamos da maneira que devemos cuidar da água”. (E2, A2)</i></p> <p><i>“Água sem condições de beber e sem condições para os peixes viver”. (E5, A2)</i></p>
Noções próximas sobre a temática água	<p><i>“Vazamento de petróleo, lixo, doenças veiculadas pela água, maus cheiros, etc.” (E3, A2)</i></p>

**Fonte:** Das autoras.

Assim, na categoria *“Poluição da Água”* do 1º ano do EM do CE01, na A2 (primeira avaliação formativa) os alunos E2 e E5 enquadraram-se como tendo *“Noções incompletas da temática Água”* de acordo com suas respostas. Os mesmos alunos na A1 (avaliação diagnóstica) responderam que o conceito da poluição da água era *“mau cheiro, água suja, poluição”*. É possível afirmar que elaboraram mais as ideias de poluição, de acordo com os critérios já apresentados, por demonstrarem correlação do conceito com uma causa, como escreveu E2: *“A poluição é quando nós seres humano não cuidamos da maneira que devemos cuidar da água”* e uma consequência, relacionada por E5: *“Água sem condições de beber e sem condições para os peixes viver”*, porém, ainda consideramos incompletas.

Contudo, a resposta do E3 na A2 (primeira avaliação formativa) *“Vazamento de petróleo, lixo, doenças veiculadas pela água, maus cheiros, etc.”*, foi enquadrada na categoria *“Noções próximas da temática Água”*. O mesmo aluno na A1 (avaliação diagnóstica) que também havia relacionado a poluição como *“mau cheiro, água suja, poluição”*, citou já na A2, dois tipos de poluição (vazamento de petróleo e lixo), fez relação com as doenças veiculadas pela água e atribuiu característica da água poluída.

A A1 (avaliação diagnóstica) objetivou a compreensão dos alunos, de forma prévia a aplicação da SD e das temáticas envolvidas, de forma a verificar o conhecimento individual dos mesmos. De acordo com o documento BNCC (BRASIL, 2018), os “conhecimentos prévios” almejam a visão não fragmentada do ambiente, além do alcance dos princípios de coletividade ética, cultural, social, econômica, política e ambiental.

Na BNCC (2018) sobre o conceito da *Poluição da água*, presente nos anos finais do EF da disciplina de Ciências Naturais, citamos como habilidades a serem atingidas, respectivamente, para o 7º ano e 8º ano do EF:

- “Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro” (BRASIL, 2018, p. 347).
- “Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana” (BRASIL, 2018, p. 349).

Diante do exposto é possível afirmar que os alunos, na A1 (avaliação formativa), deveriam possuir conhecimento prévios sobre alguns tipos de poluição causadas por ações antrópicas e maneiras de “*reestabelecer o equilíbrio ambiental*”. Assuntos correlatos indiretos à Poluição da Água, permitem afirmar que eles também deveriam possuir noções prévias, e mais completas, sobre essa problemática.

Nos livros do ES há capítulos específicos que tratam sobre as variáveis da poluição da água. Nos Fundamentos em Ecologia de Odum (1988), o Capítulo 16 retrata os tipos de poluição, as fases e tratamentos de resíduos, estratégia e ordenamento do controle de resíduos, vigilância da poluição e direito ambiental. Há uma figura que ilustra a poluição de um curso de água com esgotos não tratados e a subsequente recuperação (p. 702) retratando os peixes, invertebrados e plâncton que conseguem sobreviver ou não em determinadas circunstâncias. Os inseticidas e pesticidas, aplicados a partir da II Guerra Mundial, causam problemas em bacias hidrográficas, por vezes inteiras, modificando tão grandemente o ecossistema e que por vezes causam danos irreparáveis e cumulativos ao decorrer dos anos (p. 708).

Townsend, Begon e Harper (2010) tipificam na parte IV no Capítulo 13, a degradação de habitats incluindo tópicos via cultivo agrícola, geração de energia e seus diversos efeitos, degradação de paisagens urbanas e industriais, manutenção e restauração de serviços ecossistêmicos. Os autores descrevem:

“Degradação física e poluição química associadas ao cultivo, geração de energia, vida urbana e atividade industrial afetam de forma adversa a saúde humana e diversos ‘serviços ecossistêmicos’ que eram gratuitos e muito contribuíam para o bem-estar humano. Nossos problemas ambientais têm dimensões ecológicas, econômicas, sociais e políticas, de modo que uma abordagem multidisciplinar será necessária para que soluções sejam encontradas” (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010, p. 475).

O livro didático da EB *“Companhia das Ciências – 6º ano”* (USBERCO *et al*, 2015) que embasou a construção da SD, possui os conteúdos de esgoto doméstico, fertilizantes e pesticidas, esgoto industrial, vazamentos de petróleo e poluição térmica (p. 196-198). Em nenhum momento o autor atrela os conteúdos às *“dimensões ecológicas, econômicas, sociais e políticas”*, como proposto no livro do ES. Os conteúdos são tratados apenas como conceitos a serem aprendidos, com distanciamento às problemáticas, na contramão ao documento da BNCC (2018), aos livros do ES e aos ideais de EAE, no que diz respeito a abordagem multidisciplinar necessária para que soluções aos problemas ambientais sejam suscitadas. A SD baseou-se nesse ideal para possivelmente promover a TD dos conhecimentos científicos.

Portanto, sobre a categoria Poluição da Água (CE01) os alunos E2, E5 e E3 apresentaram um avanço na explicação sobre o conteúdo abordado e pode-se afirmar que houve a TD por meio da SD, como discutido anteriormente, utilizando os referenciais da EB e do ES, entretanto, ainda apresentando lacunas. As respostas dos alunos se enquadram, respectivamente, em noções incompletas e noções próximas da temática água, demonstrando que dentre os três alunos, o que melhor se sobressaiu foi o E3 que sinalizou alguns tipos de poluição e a consequência das doenças veiculadas pela água.

O quadro 18 apresenta a categoria *“Doenças veiculadas pela Água”*:

**Quadro 18–** Categoria Doenças veiculadas pela Água (CE01)

subcategorias	Categoria – Doenças veiculadas pela Água– 1º ANO – COLÉGIO 01
Noções distantes sobre a temática água	<p><i>“Os mais competentes para a veiculação de patógenos, de certa forma dominam o território”. (E3, A2)</i></p> <p><i>“Cuidar do meio ambiente e da população, garantir que doenças não ataquem”. (E4, A4)</i></p> <p><i>“É a doença transmitida pelo o mosquito da dengue (Aedes egypti)”. (E5, A2).</i></p>

Noções incompletas sobre a temática água	<p><i>“São doenças que a água acaba transmitindo para as pessoas bebidas”.</i> (E1, A2)</p> <p><i>“A doença causa se a água que nós utilizamos estiver sujas mal cheiro que pode dar vários tipos de doenças”.</i> (E2, A2)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p><i>“Quando jogamos lixo no rio através de uma enchente pode nos dar as doenças dos ratos chamado: leptospirose, etc”.</i> (E3, A2)</p> <p><i>Sem o saneamento básico também ocorre muitas doenças como câncer, febre amarela, dengue, etc”.</i> (E2, A4)</p> <p><i>“Podem ser causadas se ingerir a água contaminada, transportadas por vetores (como mosquitos da dengue e febre amarela) e provocadas pela falta de higiene pessoal”.</i> (E1-E4, A5)</p>

**Fonte:** Das autoras.

Na categoria *“Doenças veiculadas pela Água”*, para os participantes do 1º ano do EM do CE01, cinco (5) alunos se enquadraram. Na A2 (primeira avaliação formativa) o aluno E2 compôs a subcategoria *“Noções incompletas sobre a temática Água”*, indicando que a água poluída pode causar vários tipos de doença, contudo, não apresenta explicações mais elaboradas. Na A4 (última avaliação formativa), E2 relaciona as doenças veiculadas pela água com o saneamento básico, afirma que a ausência promove doenças como *“câncer, febre amarela e dengue”*, contudo não explica a interrelação das doenças com o saneamento. Mesmo respondendo de forma incompleta, as respostas do aluno E2 na A2 e na A4 sugerem que com o decorrer da SD, ele apropriou-se de maior conhecimento sobre o conceito.

Os alunos E1 e E4, na A5 (avaliação somativa) dissertam de forma complexa *“Podem ser causadas se ingerir a água contaminada, transportadas por vetores (como mosquitos da dengue e febre amarela) e provocadas pela falta de higiene pessoal”*. O aluno E4 na A4 possuía noções distantes sobre o conceito, enquadrando-se na Categoria 01, enquanto que o aluno E1 na A2, possuía noções incompletas sobre o conceito. Desta forma, as respostas bem elaboradas, praticamente completas, com grande conectividade entre os conceitos e explicações muito próximas do conteúdo, com o decorrer das aulas da SD, nos permitem afirmar que da A1 para a A5, houve TD, tendo os critérios de análise como norteadores da análise.

Percebemos que os alunos compreendem o fato de que a poluição influencia na veiculação de doenças, mas eles não compreendem como ocorre esta

influência e quais são os tipos de doenças que podem ser veiculadas por meio da poluição da água (e dos tipos de poluição). Chegam a descrever também que cuidar do meio ambiente pode garantir um resultado positivo diante das doenças, contudo, nas explicações não há complexidade nas correlações.

Na BNCC (2018) a respeito do conceito de “*Doenças veiculadas pela Água*” associado aos anos finais do EF, na disciplina de Ciências Naturais, pode-se citar como habilidades a serem atingidas para o 7º ano:

“Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde” (BRASIL, 2018, p. 347).

Este conteúdo já foi incluso de forma indireta e fragmentada em séries anteriores (no 4º ano do EF na disciplina de Ciências), visando o conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos e medidas profiláticas, não diretamente sobre as doenças veiculadas pela água e sua relação com o saneamento básico, tampouco com políticas públicas destinadas à saúde. No EM, um dos objetivos que pode tratar sobre essa questão é:

“Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis” (BRASIL, 2018, p. 555).

A citação acima se encaixa nos princípios da SD pela relação entre as doenças veiculadas pela água e a poluição da água, quando relaciona tipos de poluição, causas e consequências específicas; e com o saneamento básico, concordando com o fator de que em sua ausência e no descarte indevido de águas não tratadas em afluentes, há poluição e conseqüentemente, o desenvolvimento e transmissão de doenças.

As doenças veiculadas pela água não são tratadas de forma direta nos livros do ES escolhidos para esta pesquisa, de modo que os conhecimentos científicos relacionados foram trabalhados principalmente na A1 da SD, por meio de

questões cujas problemáticas ambientais estavam presentes nos conteúdos no livro da EB, em reportagens e artigos sobre o assunto. O mesmo ocorreu com os enfoques Poluição da água, Ciclo da Água e Saneamento Básico.

Portanto, sobre a categoria Doenças veiculadas pela água (CE01) os alunos E1, E2, E4 e E5 apresentaram um avanço na explicação sobre o conteúdo abordado e pode-se afirmar que houve a TD por meio da SD, como discutido anteriormente utilizando os referenciais da EB e do ES. A exceção foi o aluno E3, o qual manteve suas noções distantes como noções próximas sobre a temática água, por meio das respostas na A3. Sendo assim, a maioria dos alunos analisados demonstrou resultados positivos quanto a implementação da SD para a promoção da TD, por meio da temática água.

Seguimos a apresentação e discussão dos resultados com o quadro 19, que apresenta a categoria “Ciclo da água”:

**Quadro 19** – Categoria Ciclo da Água (CE01)

Subcategorias	Categoria – Ciclo da Água– 1º ANO – COLÉGIO 01
Noções distantes sobre a temática água	<p>“Não sei”. (E2, A1/ E3, A1)</p> <p>“O ciclo pra nós é bom é importante para o nosso dia-a-dia, e para a nossa manutenção”. (E2, A3)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“É formado por transpiração, evaporação, infiltração e precipitação”. (E1, A3)</p> <p>“A água dos rios evapora para as nuvens, de pois que a agua evapora pra nuvem e chove depois, de pois da chuva a agua volta para os rios e mares”. (E5, A5)</p> <p>“Evaporação: vapor líquido sobe a nuvens acumulando água, infiltração da água por baixo do solo assim enchendo rio, chuva que cai sobre bacias muito geladas (fusão de gelo)”. (E4, A5)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p>“A evaporação dos rios e lagos que evapora a água formando nuvens, a condensação é a junção das nuvens da transpiração e evaporação, precipitação é quando cai a chuva”. (E1-E2, A5)</p> <p>“Evaporação do ar que formam as nuvens. Fusão de gelo escorre nas encostas das montanhas acumulando-se e formando os rios aumentando o nível de água dos já existentes, é o mesmo caso das geleiras nos oceanos”. (E3, A5)</p>

**Fonte:** Das autoras.

Na terceira categoria “Ciclo da Água”, do 1º ano do EM do CE01, as respostas que se enquadraram na subcategoria de noções distantes sobre a temática “Água”, foram a dos alunos E2 e E3 na A1 (avaliação diagnóstica), ao

afirmarem “*Não sei*”. Outra resposta muito distante também foi a do aluno E2 na A3 (segunda avaliação formativa), a saber: “*O ciclo pra nós é bom é importante para o nosso dia-a-dia, e para a nossa manutenssão*”.

Esta subcategoria demonstra que os alunos E2 e E3 não possuíam noções prévias sobre o conceito do ciclo da água antes da implementação da SD. O mesmo aluno E2, na A3 ainda não havia alcançado as ideias centrais do ciclo da água, e nossa pesquisa não consegue ir além de tal constatação. Diferentemente, o aluno E1, na A3 (segunda avaliação formativa), enquadrou-se na subcategoria *noções incompletas da temática água*, pois tinha domínio dos nomes dos processos do ciclo da água, sem apresentar explicações.

Os alunos demonstraram avanços nas noções científicas do ciclo da água demonstradas na última avaliação (A5 – avaliação formativa) comparados às primeiras avaliações (A1 e A3), promovendo a TD de forma gradativa, por meio do decorrer das aulas e das atividades da SD.

Na BNCC (2018) sobre o conceito da *Ciclo da Água*, presente nos anos finais do EF para a disciplina de Geografia, pode-se citar como habilidades a serem atingidas para o 8º ano: “*Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do Rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes) (...)*” (p. 391). A habilidade mencionada diz respeito às águas subterrâneas/mananciais que fazem parte do ciclo da água, podendo ser considerado como um conteúdo complementar.

O conceito é melhor detalhado, porém pontual, na disciplina de Ciências Naturais, no 5º ano do EF, e na disciplina de Geografia, no 6º ano EF. No EM a habilidade sobre o conceito está inclusa e descrita no trecho:

“Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida” (BRASIL, 2018, p. 555).

De acordo com os excertos acima, compreendemos que os alunos do 1º ano do EM tiveram grande contato com a temática “Água” no decorrer do EF II, bem como em projetos pontuais envolvendo o tema e que não estão descritos na BNCC (2018). Esperava-se que então os alunos tivessem um aporte de conhecimento maior, tanto na avaliação diagnóstica, quanto na avaliação final.

Como já discutido no Capítulo 6.2, a afirmação pode ser um fator plausível para justificar tais resultados em contra acordo.

Os livros do ES abordam a temática de maneira mais complexa, por exemplo, Odum (2004) descreve no Capítulo 4, os *Princípios e Conceitos relativos aos ciclos biogeoquímicos*, baseando-se em um dos pilares, no estudo quantitativo destes ciclos: “*Para entender o papel do homem nos ciclos materiais e, portanto, para melhor o controlar, é preciso quantificar tanto as taxas de reciclagem, como os estados constantes*” (p. 143). O autor não determina claramente esses conceitos, mas descreve utilizando terminologias similares à um “estado de equilíbrio,” por meio da reciclagem dos elementos dentro de um ciclo biogeoquímico. São vários fatores que podem influenciar nas taxas de renovação deste ciclo, descritos de forma detalhada nas páginas 152 e 153, incluindo taxas de precipitação e níveis de temperaturas anuais.

De forma ampla, o Ciclo da Água nos Fundamentos da Ecologia (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010) envolve questionamentos sobre a vegetação terrestre que pode “*modificar significativamente os fluxos que nele ocorrem*”, incluindo fatores como o desmatamento, expansão agrícola e hidrelétricas (p. 428); além de abordar o Ciclo da Água dentro dos demais ciclos biogeoquímicos (p. 429). No tópico Estoques de nutrientes em ecossistemas terrestres (p. 422), os autores afirmam que a chuva não é água pura, visto que carrega substâncias químicas (gases-traço, aerossóis, partículas diversas), e que a água pode circular com essas substâncias durante anos

Diferentemente, no livro didático da EB “*Companhia das Ciências – 6º ano*” (USBERTO *et al*, 2015) e que também serviu de base da SD, o *Ciclo da Água* resume-se basicamente nos processos que o compõem (evaporação, condensação e solidificação da água, fusão do gelo, e origem da água subterrânea), a explicação básica e algumas curiosidades (p. 161-169).

Como já descrito do subtópico 4.4, a SD adaptou-se aos ideais de Zabala (1998), e os conteúdos teóricos basearam-se nos referenciais dos livros do ES e no LD da EB, mesclando os pressupostos mencionados acima: o papel do homem no ciclo da água e as possíveis influências, e como ocorre o processo do com a perspectiva de ciclo biogeoquímico. Percebe-se que, os referenciais da EB e do ES possuem uma ampla gama de subtemas dentro do assunto do Ciclo da Água,

corroborando para notarmos o processo de TD que ocorreu com o decorrer da SD, e que fica explícito pelas respostas dos alunos, pelas subcategorias que criamos. Os alunos E1, E2 e E3, tiveram um crescimento gradual, lado a lado às atividades da SD. Contudo, de maneira geral, todos os alunos demonstraram respostas elaboradas ao longo da abordagem da SD.

O quadro 20 apresenta os resultados da categoria “*Importância da água para os Seres Vivos*”.

**Quadro 20**– Categoria Importância da Água para os Seres Vivos (CE01)

Subcategorias	Categoria – Importância da Água para os seres vivos – 1º ANO – COLÉGIO 01
Noções distantes sobre a temática água	<p><i>“Para a sobrevivência dos seres humanos, animais e a natureza, etc”.</i> (E3, A1)</p> <p><i>“Sem água morremos”.</i> (E4, A3)</p> <p><i>“Para nós vivermos”.</i> (E5, A1)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p><i>“Porque e não tiver água nós não vivemos. Além dela ser boa ainda mata nossa cede”.</i> (E2, A1)</p> <p><i>“A importância é muito importante porque se nós não bebemos a água ou não utilizar nos não sobrevivemos”.</i> (E2, A3)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p><i>“É importante porque se acabe a água os organismos cecariam levando a morte é importante para manter o funcionamento dos organismos”.</i> (E1, A3)</p> <p><i>“É importante na hidratação dos seres vivos, etc”.</i> (E3, A3)</p> <p><i>“Para ter vida. Porque sem água ficamos desidratados e morremos”.</i> (E1, A1)</p>

**Fonte:** Das autoras.

A categoria “*Importância para os seres vivos*” do 1º ano do EM do CE01, demonstrou que os alunos não obtiveram um crescimento gradual com o decorrer da SD, visto que as respostas da A1 (avaliação diagnóstica) e da A3 (segunda avaliação formativa) do aluno E2 permaneceu na subcategoria noções incompletas sobre a temática água, e do aluno E1, na subcategoria noções próximas sobre a temática água. Diferentemente, o aluno E3 na A1 (avaliação diagnóstica) menciona que a importância da água é a sobrevivência dos seres vivos, mas não há maiores aprofundamentos em sua explicação. O mesmo aluno, na A3, aparentemente complementa o que escreveu na

A1, afirmando que a água é importante na hidratação. Ou seja, as duas respostas desse aluno, em avaliações diferentes são complementares, mas ambas não fazem correlação entre causa e consequência.

Relacionada à importância da água para os seres vivos, o documento da BNCC indica uma abordagem mais enfática aos anos iniciais do EF, imprescindível no que tange ao início da formação do aluno como cidadão. A compreensão dessa importância dá-se no trecho: “(...) *possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas*” (BRASIL, 2018, p. 325). No EM, a importância da água está veiculada de forma implícita, em políticas públicas e econômicas, além de sofrer influências culturais, éticas, sociais, locais e ambientais.

Nos livros do ES, Odum (1988) de forma sucinta declara: “*O ponto de vista ecológico, considerando a água como um produto cíclico no interior do ecossistema tomado no seu conjunto, é muito importante*” (p.195). Em vários trechos no decorrer do manuscrito, implícita e explicitamente, há menção à importância da água, e que preferimos citar apenas a página 195, atribuindo a ideia global da importância da água para a vida dos ecossistemas. Os autores Townsend, Begon e Harper (2010), também dissertam sobre a importância da água de forma implícita sempre que este recurso vem à tona, com ênfase na parte IV, sobre *Temas aplicados em Ecologia* (Sustentabilidade, Degradação de habitats e Conservação). Há um trecho que vai ao encontro com o descrito no documento da BNCC (2018):

“A água é um bem muito valioso, e isso se reflete no difícil exercício político de administrar demandas conflitantes – destiná-la para geração de energia elétrica ou irrigação para agricultura e manter os valores intrínsecos de um rio não alterado” (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010, p. 428).

Há uma relação muito próxima entre o livro da ES (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010) com a BNCC (2018) como citado acima, em contrapartida o livro da EB (USBURCO *et al*, 2015) possui um conteúdo teórico muito distante. O livro base apresenta noções da importância da água relacionadas ao corpo humano (como solvente, composto da célula, proteção do corpo, transporte de substâncias,

eliminação de resíduos, manutenção e temperatura do corpo, p. 191-193), reduzindo a temática apenas à visão biológica.

Baseando-se na BNCC (2018) e nos livros referenciais da EB e do ES descritos acima, buscando responder se houve o processo de TD, por meio da SD, percebemos apenas pelo aluno E3, uma evolução em suas respostas em nível de complexidade das interrelações. Esperava-se que uma temática tão interpessoal e embasada em questões sociais, éticas, culturas, política e ambientais apresentasse um resultado diferenciado e com maior qualidade de conteúdo, levando-se em consideração o fato já discutido anteriormente neste Capítulo, de que o conceito de importância da água é trabalhado com os alunos de forma abrangente nos anos iniciais do EF e aperfeiçoa-se interdisciplinarmente nos anos seguintes.

O quadro 21 ilustra os resultados comparativos para a subcategoria “Saneamento Básico”.

**Quadro 21** – Categoria Saneamento Básico (CE01)

Subcategorias	Categoria – Saneamento Básico – 1º ANO – COLÉGIO 01
Noções distantes sobre a temática água	<i>“Do rio para o tratamento da água e depois para casa”. (E1, A1)</i>
Noções incompletas sobre a temática água	<i>“Ela sai do rio e do rio ela é filtrada vai pra torneira e bebemos”. (E5, A1)</i>
Noções próximas sobre a temática água	<i>“Tratamento de água e de esgoto para garantir condições de saúde e higiene para o meio ambiente e à população”. (E1, A4/ E5, A4)</i> <i>“Os objetivos principais este processo é a coleta e destinação adequadas de esgoto, tratamento e distribuição da água potável, coleta e destinação adequada do lixo”. (E3, A4)</i>

**Fonte:** Das autoras.

Na última categoria da análise dos representantes do 1º ano do EM, intitulada “Saneamento Básico” do CE01, a resposta do aluno E1 na A1 (avaliação diagnóstica) enquadrou-se como “Noções distantes da temática Água”, sendo: “Do rio para o tratamento da água e depois para casa”. Consideramos este enquadramento, visto a complexidade dos processos e a importância da temática “Água”, seja no cotidiano da sociedade, ou nas dinâmicas do ecossistema. Esperávamos que houvesse a correlação do saneamento básico com a poluição da

água e com as doenças veiculadas por ela, tendo sido nula tal correlação, com as respostas dos alunos E2, E3, E4, que não souberam responder acerca do saneamento básico na A1.

O saneamento básico encontra-se nos objetivos do 7º ano do EF: *“Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (cobertura de saneamento básico) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde”* (BRASIL, 2018, p. 347).

Importante salientar que as ideias de provimento de água potável, são indicadas ao 3º ano e 5º ano do EF na disciplina de Ciências Naturais; e a apropriação dos recursos hídricos, ao 6º ano do EF na disciplina de Geografia. Para o EM o objetivo em relação ao Saneamento Básico é:

“Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, ...) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população” (BRASIL, 2018, p. 560).

Townsend, Begon e Harper (2010), autores do livro do ES Fundamentos em Ecologia, há no capítulo 13, no tópico Descarte de dejetos humanos (p. 495-497), a descrição do procedimento do Tratamento do esgoto em três etapas principais (Tratamento primário – sedimentação de resíduos sólidos, secundário – processo biológico auxiliar para a decomposição natural, e terciário – remoção de nutrientes por meio de cloro e irradiação ultravioleta). Afirmam que: *“(...) em diversos lugares somente o primeiro ou os dois primeiros estágios sejam realmente usados antes da liberação do ambiente”* (p. 496) e que por consequência, ocasiona males ao ecossistema e à saúde.

Odum (1988) descreve os mesmos procedimentos sobre as fases de tratamento de resíduos (p. 693-704), além de mencionar o fato de que muitos locais não realizam o procedimento de forma completa, deixando “à mercê” da natureza a função do tratamento terciário. Contudo, não há tempo ou espaço para que o procedimento aconteça de maneira natural, pela ocupação do homem no meio urbano, agrícola e industrial. Sobre o Tratamento de Água, ambos os livros do ES não descrevem os processos como o Tratamento de Esgoto, apenas mencionam que a retirada da água ocorre dos mananciais e que a maior porcentagem de água

utilizada é para a agricultura. O livro didático da EB “*Companhia das Ciências – 6º ano*” (USBERCO *et al*, 2015) demonstra uma diferença de conteúdo por possuir a descrição completa das etapas procedimentais do Saneamento Básico, com o Tratamento de Água e Esgoto. Há muitas figuras para ilustrar os procedimentos, além de incluir noções como tratamento de esgoto e obtenção de água em locais aonde não há encanamentos, no meio rural, com conteúdos sobre fossa séptica e poços artesianos (p. 205). De forma interdisciplinar, o capítulo possui informações sobre o custo de água (p. 207) e o uso correto da água afim de evitar desperdícios (p. 206).

De todas as subtemáticas sobre a água, o Saneamento Básico é o assunto mais tratado de maneira multidisciplinar, baseando-se nos ideais da EAE, por mencionar alguns órgãos públicos, que se relacionam com o procedimento e por direcionar maneiras de prevenir o uso excessivo e a conscientização dos alunos quanto ao uso sustentável da água.

Os descritos acima, sobre a BNCC e os livros da EB e do ES, confirmam nossa suposição diante da espera para a respostas dos alunos, visto que o assunto do saneamento básico é implementado com o decorrer do EF II, relacionando a influência das problemáticas da água, em mais de uma disciplina base. Dois alunos apresentaram respostas mais elaboradas de acordo com o decorrer da SD, e que evidenciam uma possível TD deste conteúdo: os alunos E5 na A1 (avaliação diagnóstica), subcategorizada como “*Noções incompletas sobre temática água*”, e E1 na A3 (segunda avaliação formativa), enquadrada como “*Noções distantes da temática água*”, e ambos na A4 (última avaliação formativa) enquadraram-se nas noções próximas sobre a temática água. Percebemos que o E1 e E5 apresentaram uma evolução com o decorrer da SD, mas não responderam de forma completa. Ambos não descreveram os processos de forma detalhada e com os componentes específicos, mas elencaram os principais objetivos e consequentes resultados que o saneamento proporciona.

De forma general, para a turma do 1º ano do EM, pudemos evidenciar que existem lacunas nos conhecimentos científicos aos quais a SD foi proposta, uma vez que os temas em questão promoviam as aproximações e correlações entre o Saneamento Básico, as Doenças veiculadas pela Água, a Poluição da Água, o Ciclo da Água e conseqüentemente, a importância para os Seres Vivos. Os conteúdos manifestados nas atividades em forma de SD tinham

como objetivos, além de manifestar as etapas de Zabala (1998), promover a reflexão dos princípios da EAE.

Abaixo será descrito, analisado e discutido a respeito dos resultados obtidos do 6º ano do EF do CE02, utilizando as mesmas categorias e critérios do EM, baseando-se nos referenciais teóricos dos conteúdos específicos do ES e da EAE (como inferimos nos Capítulos 1 e 4). Não houve resultados coerentes a respeito dos critérios estabelecidos quanto às expectativas do conhecimento científico e dos ideais da EAE, e que se enquadrassem em *“Noções próximas sobre a temática Água”*, para as subcategorias de *Poluição da Água, Doenças veiculadas pela Água e Importância para os Seres Vivos*.

A possível justificativa é de que a SD é uma metodologia diferenciada, distante dos encaminhamentos didáticos dos LD ou currículos escolares formais. A abordagem metodológica da SD, como descrita no capítulo 4, é pautada em diálogos, discussões, trocas de informações (ZABALA, 1998); conseqüentemente, o aluno não é direcionado exclusivamente à atividades de escrita ou cópia. Os alunos, acostumados com o ensino dos conteúdos de forma fragmentada, ao deparar-se com um ensino transversal e interdisciplinar, sendo este muito abstrato, pode apresentar lacunas em demonstrar seus conhecimentos.

As respostas dos alunos, de forma oral às perguntas feitas durante as atividades da SD, eram extremamente satisfatórias e complexas, demonstrando maior proximidade aos conhecimentos científicos esperados para a temática “Água”, enquanto que na escrita não verificamos o mesmo resultado. Este panorama foi perceptível no EF, neste caso o 6º ano, ainda estão consolidando a alfabetização e letramento (SOARES, 1985; 1998). Entretanto, são especulações que necessitariam análises mais profundas para afirmação concreta, e que também indicam lacunas para as quais a TD pode não ter ocorrido em sua completude por meio da SD.

Diante do exposto, discutiremos com maior ênfase as categorias Ciclo da Água e Saneamento Básico. O Quadro 22 a seguir apresenta os resultados para a categoria da Poluição da Água.

**Quadro 22** – Categoria Poluição da Água (CE02)

Subcategorias	Categoria – Poluição da Água – 6º ANO – COLÉGIO 02
Noções distantes sobre	“Lixo na água”. (E3-E4-E5, A2)

a temática água	<i>“mau cheiro, fazer mau para a população e para a natureza”. (E6, A1-A2)</i>
Noções incompletas sobre a temática água	<i>“Água suja que é composta de esgoto industrial e doméstico”. (E1, A2)</i> <i>“Suja, lixo, veneno... mal cheiro, cor e sabor”. (E1-E2-E3-E4, A1)</i>
Noções próximas sobre a temática água	Não houve

**Fonte:** Das autoras.

Na categoria *“Poluição da Água”* do 6º ano do EF do CE02, todos os alunos tiveram as respostas da A1 (avaliação diagnóstica) e da A2 (primeira avaliação formativa) enquadrados nas subcategorias noções distantes ou noções incompletas sobre a temática água, não seguindo o decorrer dessas na SD. A distribuição das respostas dentro das subcategorias seguiu os critérios que nos baseamos sendo o documento da BNCC (2018) e os livros referenciais da EB e do ES, os quais serão descritos a seguir, de forma a corroborar com o Quadro 21.

Na BNCC (2018), em Ciências Naturais, a unidade temática *Vida e Evolução* propõe o estudo dos ecossistemas, com destaque para as interações dos fatores bióticos, entre os diversos seres vivos e destes com seres humanos, além dos fatores abióticos. Aborda-se também a importância da preservação da biodiversidade. Na disciplina de Geografia, a *Poluição da Água*, apresenta habilidades a serem atingidas de forma indireta e direta relacionada ao tema para o 3º, 4º, 5º e 6º ano do EF. Esta disciplina, por fazer parte da área de Ciências Humanas, elenca a problemática da poluição da água questões de cunho ambiental, político, econômico, social e cultural, indo de encontro a este trabalho, no quesito de projetos diferenciais, aplicados de forma transdisciplinar, envolvendo as disciplinas de Geografia e Ciências Naturais (BRASIL, 2018).

O Quadro 23 apresenta os resultados para a categoria *“Doenças veiculadas pela Água”*.

**Quadro 23**– Categoria Doenças veiculadas pela Água (CE02)

Subcategorias	Categoria – Doenças veiculadas pela Água – 6º ANO – COLÉGIO 02
Noções distantes sobre a temática água	<p>“Água poluída ai nós bebemos. A doença vem da poluição”. (E3-E7, A2)</p> <p>“Doenças que são trazidas pela água”. (E4-E6, A2)</p> <p>“Febre amarela, dengue. A doença vem da água poluída”. (E5, A2)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“Doenças que se transmite através da água suja (infecções)”. (E1, A2)</p> <p>“É quando nós bebemos a água que está poluída ou quando somos picados pelo mosquito <i>Aedes aegypti</i>”. (E2, A2)</p> <p>“Doenças que ocorrem quando a água não é tratada”. (E2, A3)</p>
Noções próximas sobre a temática água	Não houve

**Fonte:** Das autoras.

Na subcategoria “Doenças veiculadas pela Água”, do 6º ano do EF do CE02, o aluno E1 na A2 afirmou que as doenças transmitidas pela água causam infecção, determinando uma relação entre a causa da problemática (poluição = água suja) e a consequência (doenças veiculadas = infecções). Baseando-se nos critérios, enquadra-se como *noções incompletas* pois há outras doenças que podem ser veiculadas pela água e que não foram descritas pelo aluno. De forma similar, o aluno E2 na A2, relacionou a poluição da água com as doenças que são causadas por meio da ingestão de água poluída e com a transmissão da dengue. O aluno respondeu de forma reducionista quanto ao contágio das doenças veiculadas pela água, não descrevendo as possíveis doenças, nem a relação específica das mesmas com a água poluída.

O mesmo aluno na A3, afirma que o conceito é “Doenças que ocorrem quando a água não é tratada”, relacionando a problemática com a causa e também uma percepção ambiental. Se por um lado o não tratamento (saneamento básico) de água ocasiona doenças e conseqüentemente esta água está poluída, o tratamento da mesma irá promover a saúde e evitará a propagação de doenças. As respostas da Categoria 02 quando comparadas à Categoria 03, demonstram correlação entre os conceitos, de forma indireta e não aprofundada, sendo o diferencial pelos critérios relacionados ao conhecimento científico do tema.

No documento da BNCC (2018) “Doenças veiculadas pela Água” está descrito de forma implícita e indireta, como na habilidade que afirma “Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas” (p. 339). Esta descrição não determina o modo de abordagem ou possíveis correlações com a poluição da água, de maneira que o aluno pode não compreender de onde ocorreu o surgimento dessas doenças e como as mesmas podem ser evitadas. Em questões como estas é interessante projetos transversais que unam saúde preventiva com EAE, visto que as doenças veiculadas pela água tem a ver com as temáticas e poderiam favorecer resultados satisfatórios a longo prazo.

O Quadro 24 apresenta os resultados para a categoria “Ciclo da Água”.

**Quadro 24** – Categoria Ciclo da Água (CE02)

Subcategorias	Categoria – Ciclo da Água – 6º ANO – COLÉGIO 02
Noções distantes sobre a temática água	“É quando a água vai do estado líquido vai para o gasoso daí vai para o sólido”. (E2, A1)
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“O sol está muito quente e então a água evapora para as nuvens. As nuvens vão se agrupando e vão ficando mais pesadas. Como as nuvens estão pesadas a água cai, e começa tudo de novo”. (E3, A5)</p> <p>“Evaporação é quando chove a água vai ao solo e depois volta para as nuvens. Precipitação é chuva cai depois de um tempo se transforma em neve e gelo. Transpiração é quando a nuvem esta bem cheia a nuvem saída toda a água”. (E4, A5)</p> <p>“Evaporação: é quando a água evapora, ou seja gotículas de água sobem para o céu. é quando a nuvem recebe um pouco de água. Evacuação: é quando a água evacua, ou seja quando a água cai das nuvens”. (E6, A5)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p>“Evaporação: é o processo quando os raios de solares batem na agua e vira uma nuvem, condensação: é a mudança do estado gasoso para o estado líquido, chuva: é o vapor em estado de líquido”. (E1, A5)</p> <p>“Chuva: a água sai das nuvens, evaporação: o sol evapora a água do mar, condensação: a água se acumula até ficar pesada demais”. (E2, A5)</p> <p>“A água circula na natureza de forma continua em variados ambientes apresentado um ciclo entre alterações dos estados físicos da água por meio da absorção ou perda de calor, sendo o sol a fonte de calor” (E7, A5)</p>

**Fonte:** Das autoras.

Na terceira categoria “*Ciclo da Água*”, do 6º ano do EF do CE02, comparando todas as subcategorias, foi possível perceber uma evolução nas respostas gerais, não especificamente por aluno, com exceção das respostas do aluno E2 na A1 (avaliação diagnóstica) que foi categorizada como “*Noções distantes sobre a temática água*”, e na A5 (avaliação somativa), categorizada como “*Noções próximas sobre a temática água*”. E2 não se baseou no conhecimento científico, porém nomeou os processos e os explicou de forma correta, e comparando sua resposta na A1, percebemos a apropriação e evolução dos conhecimentos acerca do assunto. Embora possa ser verificada maior apropriação do conteúdo do aluno E2, com o decorrer da SD e conseqüentemente com a promoção da TD, há presença de lacunas.

De forma a não comparar o crescimento gradual das respostas dos alunos, visto que o restante não apresentou tal desenvolvimento de acordo com o decorrer das atividades da SD, elencaremos algumas diferenças entre os dados obtidos, a respeito dos critérios que utilizamos para subcategorizar suas respostas.

Para a subcategoria “*Noções incompletas sobre a temática Água*”, o E3, com uma escrita simplista, não nomeou os processos de forma correta, mas demonstrou possuir compreensão dos fatores que influenciam o ciclo da água, como por exemplo: a influência do calor pela incidência solar (evaporação), a formação de nuvens pelo agrupamento das partículas de água (condensação) e a sobrecarga destas partículas que promove a chuva (precipitação).

O aluno E4 apresenta uma explicação confusa, visto que nomeou os processos, mas não explicou corretamente o que cada um significa. O critério diferencial utilizado para este aluno foi a descrição dos eventos de forma cronológica (Evaporação – Precipitação – Transpiração). Todas as respostas possuem um certo nível de complexidade e conteúdo mais elaborado do que comparado às “*Noções distantes*”, mas cada uma delas possui suas particularidades, pelos critérios estabelecidos (baseados nos conhecimentos científicos presentes dos livros do ES e do livro base da EB), para que fossem enquadradas desta maneira.

Para a subcategoria “*Noções próximas sobre a temática Água*”, os resultados foram da A5 (avaliação somativa) dos alunos E1, E2 e E7. O aluno E1 utilizou uma linguagem e escrita mais particular, não baseada no conhecimento

científico sobre o assunto, todavia, enquadraram-se nesta categoria pelo fato das interrelações e explicação ordenada dos processos. O aluno E2 também não se baseou no conhecimento científico, porém nomeou os processos e explicou todos de forma correta, e comparando sua resposta na A1, percebemos a apropriação e evolução dos conhecimentos acerca do assunto. O aluno E7 não nomeou os processos, mas explicou como estes ocorrem e influenciam o ciclo da água.

De maneira geral, todos os alunos demonstraram em suas explicações a relação e compreensão entre o *Ciclo da Água* e os fatores externos, todavia contendo terminações errôneas e confusas. Estes dados foram pertinentes às respostas da A5 (avaliação somativa), a última atividade desenvolvida aos alunos. Esperávamos resultados mais elaborados.

Na BNCC (2018) sobre o conceito do ciclo da água, para a disciplina de Ciências no 5º ano do EF e para a disciplina de Geografia para o 6º ano do EF, as habilidades correspondentes incluem, respectivamente:

- “Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico (...). Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.” (BRASIL, 2018, p. 341).
- “Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal” (BRASIL, 2018, p.385).

Diante do exposto esperava-se que os alunos já teriam um conhecimento prévio mais elaborado sobre o conceito ciclo da água com um viés ambiental e biológico, visto que são habilidades presentes no 5º ano do EF, mas isto levando em consideração à BNCC. Entretanto, o conceito também é tratado no 6º ano do EF, com uma abordagem diferenciada de forma a comparar o ciclo com outros conceitos/fatores que possam influenciá-lo. Percebemos que primeiramente, os alunos teriam um contato acerca do significado do conceito (no quinto ano) e posteriormente, teriam as conexões do ciclo da água com outros fatores (sexto ano).

O Quadro 25 apresenta os resultados para a categoria “*Importância da Água para os Seres Vivos*”.

**Quadro 25**– Categoria Importância da Água para os Seres Vivos (CE02)

Subcategorias	Categoria – Importância da Água para os Seres Vivos – 6º ANO – COLÉGIO 02
Noções distantes sobre a temática água	<p>“Para ajudar na nossa vida”. (E3, A1)</p> <p>“Porque ela salva vidas”. (E7, A1)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“Sem ela as pessoas não sobreviviam. Porque todos os seres vivos precisam de água no organismo”. (E2-E6, A1)</p> <p>“Para matar a sede e hidratar nosso corpo”. (E1-E4-E5, A1)</p>
Noções próximas sobre a temática água	Não houve

**Fonte:** Das autoras.

Comparando as respostas da subcategoria “*Importância para os Seres Vivos*”, percebemos que as respostas da Categoria 02 possuem correlação entre causa (necessidade de água no organismo/hidratação), conceito e consequência (comprometimento da sobrevivência dos seres humanos). Ambas Categorias possuem respostas provenientes da A1 (avaliação diagnóstica), a qual exprime as noções prévias dos alunos, afirmando que, para a Categoria 02 não houve significativa apropriação do conteúdo. Esperávamos que os alunos desenvolvessem noções mais elaboradas sobre a importância da água, visto que na disciplina de Ciências no EF, há tal prerrogativa.

Corroborando com esta afirmação, a BNCC (2018) indica sobre o conceito *Importância da Água*, para a disciplina de Ciências Naturais do EF: que os alunos “(...) possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas.” (p.325).

Nas séries iniciais do EF, há habilidades a serem atingidas que tratam sobre tal importância, para o 2º e 5º anos, na disciplina de Ciências Naturais e para o 2º, 3º e 5º anos, na disciplina de Geografia. Essas habilidades tratam diretamente sobre o conceito, a respeito da manutenção da vida dos seres vivos e do equilíbrio do ecossistema, e indiretamente sobre os usos deste recurso de diversas maneiras e os impactos positivos e negativos deste uso. Retomando a discussão acerca das respostas dos alunos, percebemos a lacuna demonstrada, com a

expectativa de que as respostas fossem mais complexas, expressando os *conhecimentos prévios* dos alunos (utilizando o termo da DCE).

O Quadro 26 apresenta os resultados para a categoria “Saneamento Básico”.

**Quadro 26** – Categoria Saneamento Básico (CE02)

Subcategorias	Categoria – Saneamento Básico – 6º ANO – COLÉGIO 02
Noções distantes sobre a temática água	“A água é tratada e depois vai para a nossa casa”. (E3, A1)
Noções incompletas sobre a temática água	“É que a água passa por várias seções”. (E4, A1) “É o tratamento da água que sai do esgoto”. (E2, A4) “Ele limpa a água. O Saneamento prevem um pouco das doenças da dengue e are ezipisio ( <i>Aedes aegypti</i> )”. (E7, A4)
Noções próximas sobre a temática água	“Um tratamento feito com a água para limpá-las. A poluição é combatida com o saneamento básico”. (E1-E3-E6, A4)

**Fonte:** Das autoras.

De modo similar a categoria descrita anteriormente (Ciclo da Água), percebemos para a Categoria Saneamento Básico, do 6º ano do EF do CE02, uma evolução nas respostas de maneira geral, com exceção das respostas do aluno E3 na A1 (avaliação diagnóstica) que foi categorizada como “*Noções distantes*”, e na A4 (avaliação formativa), categorizada como “*Noções próximas*”. Embora possa ser evidenciada maior apropriação do conteúdo, para o referido aluno, com o decorrer da SD e conseqüentemente com a promoção da TD, não houve o alcance total das expectativas delineadas no projeto original.

Elencaremos algumas diferenças entre os dados obtidos, dos alunos que não obtiveram um crescimento gradual de conhecimento com o decorrer da SD, a respeito dos critérios que utilizamos para subcategorizar as respostas deles. Os alunos E1 e E6 na A4 (avaliação diagnóstica) do 6º ano do EF do CE02, afirmaram que: “*Um tratamento feito com a água para limpá-las. A poluição é combatida com o saneamento básico.*” Pelos critérios estabelecidos baseados no conhecimento científico presente nos livros do ES e nos ideais da EAE, esta resposta não é

apropriada. O que a determina como “*Noção próxima sobre a temática Água*”, seria a relação que os alunos apresentassem entre o Saneamento Básico, visando o Tratamento, com Poluição da Água, que é “*combatida pelo saneamento básico*”.

O aluno E4 na A1 (avaliação diagnóstica) explica brevemente a composição do saneamento em etapas, todavia sem especificá-las ou dividi-las em tratamento de água e tratamento de esgoto. Na atividade A4 (última avaliação formativa) o E7 generaliza a ideia de Saneamento Básico, apenas como tratamento de água, e menciona a prevenção que o processo pode auxiliar com as doenças veiculadas pela água. O aluno correlaciona o Saneamento Básico com as doenças veiculadas pela água e poluição da água, demonstrando apropriações mais elaboradas dos conhecimentos científicos com o decorrer da SD, baseados nos critérios presentes nos livros da ES e da EAE, o que evidencia a TD por meio da SD para este assunto.

O documento da BNCC (2018) sobre *Saneamento Básico*, afirma que é imprescindível a correlação do mesmo com conhecimentos éticos, políticos, culturais e científicos. Além disso, é importante para que os alunos desenvolvam e compreendam noções sobre a saúde de forma abrangente. A disciplina de Ciências, no 5º ano do EF, e a disciplina de Geografia, no 3º ano do EF, possuem habilidades trabalhadas de maneira indireta, envolvendo outros conceitos e fatores que implicam principalmente no provimento da água (Saneamento Básico – Tratamento de água). Nos anos finais EF (7º ano), este conceito é trabalhado de forma direta e em sua totalidade, tanto com o tratamento de água quanto o tratamento de esgoto.

A SD trouxe o conceito do Saneamento Básico completo, por meio do experimento com água (simulação de tratamento de água), causando um impacto interessante para os alunos. As aulas práticas são modalidades diferenciadas que chamam a atenção dos alunos, promovem a motivação e deixam menos abstrato os conceitos veiculados pelo LD.

Refletindo sobre os dados, a categoria “*Noções incompletas sobre a temática Água*” enquadrou respostas com maior interrelação entre os conceitos e significados, respostas mais elaboradas e completas, diferindo-se da Categoria anteriormente discutida, “*Noções distantes sobre a temática Água*”, em que as respostas foram enquadradas como desconexas, simplistas e reducionistas, além de conceitos errados ou falta de conhecimento sobre eles. Percebemos que duas categorias obtiveram um melhor resultado no quesito desempenho do conhecimento

sobre o conceito, visto que as respostas da A4 e A5 estavam quase completas, contendo correlação entre outros conceitos e fatores, uma vez que se tratava da penúltima e última atividade da SD. Os resultados mais próximos aos nossos critérios, para as categorias mais satisfatórias, demonstram um impacto positivo da SD quanto à apropriação e evolução gradativa da percepção dos conhecimentos científicos e de certa forma, da EA.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ideais e objetivos para a pesquisa foram delineados em reuniões de orientação entre minha coordenadora, Prof. Dr. Priscila Carozza Frasson Costa, e eu, além do Grupo de Pesquisa em EA da UENP, certificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Escolhemos para a abordagem da Educação Ambiental a temática “Água”.

Verificamos nas Leis Educacionais e nos LD, as possíveis séries para inserir a SD, visto que é uma metodologia transversal, que poderia ser desenvolvida em qualquer turma, mas buscamos aquelas que já tivessem algum contato curricular com a temática.

Inicialmente a proposta era fazer a intervenção em uma turma de EF de dois colégios diferentes. Frente às experiências compartilhadas entre os pares nas reuniões do grupo, chegamos à conclusão de que seria mais interessante e produtivo, se escolhêssemos uma turma do EF e uma turma do EM de duas escolas diferentes. Dessa maneira, teríamos as perspectivas distintas dos alunos, dos professores e da pesquisadora, esta que poderia testar as adaptações da SD na prática docente, além da análise dos resultados por comparação dos níveis de Ensino.

A escolha das turmas se deu pelo fato de que ambas possuem o conteúdo de Ecologia no currículo, incluindo o tema “Água” e suas vertentes vinculadas às disciplinas de Ciências e Biologia. Além disso, essa escolha foi realizada de acordo com a disponibilidade da escola, dos professores e da pesquisadora. Os alunos e professores que aceitaram participar da pesquisa tiveram sua identidade preservada, além da escolha pela desistência da participação, se fosse o caso. Ao final do trabalho, foram analisados os dados de duas turmas: um 6º ano do EF do Colégio 02 (CE02) e um 1º ano do EM do Colégio 01 (CE01).

Antes de iniciarmos a adaptação da SD (ZABALA, 1998) foi necessária a realização de um levantamento teórico dos livros do ES utilizados em cursos de graduação e da EB, das séries envolvidas na pesquisa. Este procedimento foi realizado visto que a TD (CHEVALLARD, 1991) é uma metodologia de verificação da transposição de conteúdo. Esta etapa foi muito importante para a compreensão dos conteúdos específicos (ES) e escolares (EB), além da confecção da SD. Investigamos se os(as) professores(as) inserem em suas aulas os enfoques

metodológicos de nossa pesquisa: SD, TD e EA. Ademais, a entrevista também serviu para confrontar os conteúdos que abrangem a temática “Água” nos LD da EB e do ES.

Para os livros do ES, verificamos as ementas das disciplinas e das literaturas dos cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Além disso, verificamos também ementas do curso de Ciências Biológicas e/ou Biologia de Universidades do Paraná, para obter um panorama sobre as equidades e diferenças entre as ementas. A escolha final dos livros deu-se pela disponibilidade na biblioteca da UENP, *campus* Luiz Meneghel.

De modo geral, percebemos por meio das falas dos alunos que a SD proporcionou impactos positivos pelo conteúdo tratado e pelas atividades diferenciadas. Em contrapartida, os alunos podem não estar acostumados à abordagem metodológica diferenciada. Então, por vários momentos, apesar da ludicidade, foi necessário lembrá-los de que se tratava de uma pesquisa científica, um momento de reflexão para o pensamento crítico e para as questões prementes da EA/EAE.

Os resultados obtidos por meio da sondagem inicial realizada com os professores e por meio da aplicação da SD, foram analisados pela ATD (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006). A categorização dos dados da entrevista gerou uma Categoria sobre a Prática Docente e Abordagem metodológica, quatro Subcategorias e oito Unidades, sendo elas: *I. Transposição Didática (TD)* – Utilização do Livro Didático (LD) e Utilização de outras fontes de informação; *II. Educação Ambiental Emancipatória (EAE)* – Possível inserção da temática e Rara intenção da temática; *III. Percepção sobre os alunos* – Interessados a questões ambientais e Desinteressados a questões ambientais; *IV. Temática água* – Conteúdos abordados e Contribuição para promoção da EA.

Para a Subcategoria *I. Transposição Didática (TD)* depreendemos que os professores não utilizam os livros do ES para a preparação e execução de suas aulas, nem mesmo de forma indireta, inferindo que não praticam a teoria da TD na rotina docente e abordagens metodológicas. Para a Subcategoria *II. Educação Ambiental Emancipatória (EAE)*, os professores não inserem o ideal da EAE na prática docente e em suas abordagens metodológicas para a preparação e aplicação das aulas, nem mesmo em assuntos pontuais ou projetos, além de

equivocos que possuem acerca dos ideais da EAE. Quanto a essas percepções, seria oportuno pesquisas futuras.

Para a Subcategoria *III. Percepção sobre os alunos*, deparamos com duas realidades diferentes: os alunos do 6º ano do EF se mostraram mais participativos, enquanto os alunos do 1º ano do EM se mostraram apáticos à temática “Água”, além de percepções alarmantes sobre os alunos diante das questões sociais. Para a Subcategoria *IV. Temática água*, os professores afirmam que abordam os conteúdos de composição da água, funções para o ser humano, importância e necessidade para os seres vivos, recurso natural e a preservação da água, contaminação e cuidados. Percebemos que indiretamente inserem o ideal de EA, visto que têm a preocupação com as questões ambientais.

Antes da intervenção da SD indicamos como possibilidade algumas subcategorias prévias de análise sobre os dados textuais e discursivos dos alunos: a) *Percepções inapropriadas*, b) *Percepções apropriadas*, c) *Percepções pouco apropriadas* (descritas no subtópico 4.5). No transcorrer da leitura e análise das produções textuais dos alunos, notamos que as Categorias prévias anteriormente elencadas não se expressaram em suas respostas. Portanto, houve a necessidade, ao longo do processo e análise dos dados, de sistematizar novas Categorias.

Assim, as reorganizamos: *I. Noções distantes sobre a temática Água* – respostas desconexas, simplistas e reducionistas, conceitos errados ou falta de conhecimento sobre eles; *II. Noções incompletas sobre a temática Água* – respostas com maior interrelação entre conceitos, mais elaboradas e completas, apresentação de alguns conceitos ou do significado destes; *III. Noções próximas sobre a temática Água* – respostas bem elaboradas, praticamente completas, com grande conectividade entre os conceitos, explicações muito próximas do conteúdo, explicação praticamente correta dos conceitos.

Ambas as turmas demonstraram resultados positivos no decorrer da SD. O panorama indicou que os alunos do 1º ano do EM do CE01 apresentaram respostas mais completas, com relações mais complexas entre os conceitos e conteúdo mais aprimorados do que os alunos do 6º ano do EF do CE02. Provavelmente esta diferença foi decorrente da faixa etária e do esperado para os dois níveis de Ensino, visto que os alunos do 1º ano do EM têm de 14 a 17 anos, enquanto os alunos do 6º ano do EF têm de 10 a 13 anos de idade.

A questão da alfabetização e letramento (SOARES, 1985 e 1998) influencia no conteúdo das respostas e em como os alunos conseguem se expressar, responderem a uma questão de forma a utilizar termos mais corretos cientificamente. O 1º ano do EM já tem maior contato com a escrita, interpretação de texto, questões variadas e mais maturidade de reflexão. O 6º ano do EF ainda está em processo de formação de opinião, não elabora com propriedade o conhecimento científico. Estas inferências perfazem as Leis Ambientais e Documentos Oficiais Curriculares, portanto não são novidade.

Destarte, retomando os objetivos centrais da pesquisa: *Perceber se a Sequência Didática promoveu a aproximação do conhecimento científico do tema “Água” veiculado por meio da Ecologia do Ensino Superior, evidenciado pela Transposição Didática, adaptada ao contexto escolar e cotidiano dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio; e Perceber se a Sequência Didática atendeu as expectativas de abordagem da Educação Ambiental, previstas na Lei Estadual nº 17.505/13, como tema transversal e interdisciplinar, tecemos os comentários finais, a seguir:*

Consideramos importante que o professor permaneça em constante vigilância epistemológica, no viés da metodologia e objetivos de ensino (enfoque da SD), para não perder de vista que os conhecimentos científicos que apresenta em seu rol de Saberes (saber sábio e o saber ensinado), sejam promotores da TD e concretizem o processo de ensino e aprendizagem, como inferiu Chevallard (1991).

No plano metodológico, oferecemos como Produto Educacional a SD, inspiradas pelas orientações de construção de Zabala (1998), com atenção aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, que pensávamos ser interessante para o alcance dos ideais da EAE (LOUREIRO, 2012; TOZONI-REIS, 2014), e do cumprimento das Leis Ambientais, tais como os valores sociais, atitudes, conhecimentos e habilidades a respeito da conservação do meio ambiente e bem comum para todos no contexto escolar e da comunidade.

Contudo, também nos deparamos com algumas limitações:

- Planejamos a quantidade de “Aulas” para a abordagem das temáticas relacionadas à “Água” (Ciclo da Água, Saneamento Básico, etc.), porém, não foi possível abordar todos os aspectos que gostaríamos em todas as Atividades, uma vez que tínhamos apenas aquele espaço (algumas aulas, neste caso sete) cedido gentilmente pelas escolas para a implementação do Produto. Compreendemos, e

acreditamos que o professor regente pode utilizar o instrumento da SD e ir além dele, uma vez que a temática é infindável na abordagem disciplinar.

- Percebemos que a SD é um instrumento relativamente limitador, afinal é uma sequência didática fechada, e também foi de certa forma limitadora no sentido da abordagem da EA/EAE, que pressupõe atividades contínuas e reflexivas, entendendo, portanto, que a reflexão e criticidade nem sempre são possíveis de imediato. Entretanto, acreditamos que a riqueza de material didático pedagógico contemplado em sua estrutura (textos, imagens, experimentos) foi promotora das intenções traçadas em seus propósitos. Destacamos novamente que a SD é norteadora das atividades e o professor regente de qualquer disciplina, em especial o professor de Ciências e Biologia, poderá utilizá-la de várias maneiras, com a liberdade que a pesquisadora não tem, uma vez que a pesquisa tem a limitação inerente ao propósito do tempo (conclusão do mestrado)

Afirmamos ainda que mesmo tendo observado a incompletude dos critérios almejados para a SD, e que refletiriam a desejada TD dos conteúdos específicos do ES e das noções fundamentais da EAE, previstos para a temática “Água”, as evidências indicaram que a proposta metodológica foi efetiva. Diante dos resultados aqui analisados e discutidos, inferimos que houve apropriação de conhecimentos científicos por meio da implementação da SD, porém com algumas lacunas, sobretudo no campo da EAE. Pesquisas futuras serão profícuas para aparar as arestas.

Sobre o Produto Educacional, o manual da SD serve de base para outros professores utilizarem, caso haja interesse. Pode ser alterado e modificado quanto aos assuntos abordados, duração de horas/aulas e formas avaliativas, a partir dos dez passos indicados pela estrutura da SD, de acordo com o referencial. Reforçamos por fim, que o professor fique atento para perceber as manifestações da TD por meio da SD, sem perder de vista os ideais da EAE, para evidenciar avanços frente às preocupações e atitudes positivas com relação ao ambiente, nos diferentes contextos e instituições.

## REFERÊNCIAS

- ACOT, Pascal. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990 apud ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.15-27, 2001.
- ACSELRAD, Henri; HERCULANO, Selene e PÁDUA, José Augusto. **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará e Fundação Ford, 2004.
- ABE, Rosa Shizue. **Controle da temperatura corpórea dos animais: construção e aplicação de uma sequência didática para alunos do Ensino Fundamental II**. 2017. 106 fls. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017.
- AEBLI, Hans. 12 formas básicas de enseñar. Madri. Narcea. 1988 apud ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- AGUDO, Marcela de Moraes; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Educação Ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir do conto “A maior flor do mundo” de José Saramago**. In: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; SILVA MAIA, Jorge Sobral da (Org.). **Educação ambiental a várias mãos: educação escolar, currículo e políticas públicas**. 1. ed. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2014. p. 10-25.
- ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **Transposição didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2011.
- ALVES, Emerson Jhammes Francisco. **Metodologia de análise dos livros didáticos: o caso do ciclo da água**. 2014. 105 fls. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP.
- ALVES FILHO, José de Pinho. **Regras da Transposição Didática aplicadas ao Laboratório Didático**. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 17, n. 2: p. 174-188, ago. 2000.
- ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.15-27, 2001.
- ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. São Paulo: Papirus, 2013.
- BACCI, Denise de la Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. **Educação para a água**. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BARROS, Eliana Merlin Deganutti de. **Transposição didática externa: a modelização do gênero na pesquisa colaborativa**. *Raído*, Dourados, MS, v. 6, n. 11, p. 11-35, jan./jun. 2012.

BATISTA, Ana Néri Cavalcante. **Análise dos temas água e recursos hídricos em livros didáticos de geografia e práticas docentes no ensino médio de escolas públicas no Curimataú Ocidental da Paraíba.** 2013. 169 fls. Dissertação (mestrado) – UFPB/CCEN. João Pessoa, PB.

BRANCO, Samuel Murgel; ROCHA, Aristides Almeida. **Elementos de Ciências do Ambiente.** 2ª ed. São Paulo: CETESB/ ASCETESB, 1987.

BRANCO, Samuel Murgel. **Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente.** 2ª ed. São Paulo: Blucher, 1999.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** DOU, 02/09/1981.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** DOU, 23/12/1996.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** DOU, 09/01/1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** DOU, 28/04/1999.

BRASIL. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.** DOU, 08/01/2007.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** DOU, 3/08/2010.

BRASIL. Resolução CNE/CEB n. 7, de 14 de dezembro de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.** DOU, 15/12/2010.

BRASIL. Resolução CNE/CP 02, de 30 de janeiro de 2012. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** DOU, 14/01/2011.

BRASIL. Resolução CNE/CP 02, de 15 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** DOU, 18/06/2012.

BRASIL. Resolução CNE/CP 14, de 06 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** DOU, 15/06/2012.

BRASIL. Lei nº 17.505 de 11 de janeiro de 2013. **Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e dá outras providências.** DOU, 11/01/2013.

BRASIL. Decreto nº 9.958, de 23 de janeiro de 2014. **Dispõe sobre o Regulamento e atribuições do Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental que trata os arts. 7º e 8º, e a constituição da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental que trata o art. 9º da Lei nº 17.505, de 11 de Janeiro de 2013.** DOU, 26/01/2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acessado em: 07/08/2018.

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. **Serão as regras da Transposição Didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna?** Investigações em Ensino de Ciências. V10(3), pp. 387-404, 2005.

CARVALHO, Benjamin de Araújo. **Ecologia e Poluição.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1975.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. Educação Ambiental e a formação de professores. In: **Panorama da educação ambiental no Brasil.** / Coordenação Geral de Educação Ambiental. BRASIL: MEC/COEA, 2000.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. Educação Ambiental e a formação de professores. In: **Panorama da educação ambiental no Brasil.** / Coordenação Geral de Educação Ambiental. BRASIL: MEC/COEA, 2000.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação Ambiental: **a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação.** In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CHAVES, André Loureiro; FARIAS, Maria Eloísa. **Meio Ambiente, escola e a formação de professores.** Ciência & Educação, Vol. 11, No. 1, p. 63-71. 2005.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Yves. **Les savoirs enseignés et leurs formes scolaires de transmission: un point de vue didactique**. Skholê, n° 7, Marseille, IUFM Aix-Marseille, pp. 45-66. 1997.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Paris Ed. La Fenseé Sauvage, 1985 apud GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e Abusos do Conceito de Transposição Didática (Considerações a Partir do Campo Disciplinar da História)**. Anais do IV Seminário "Perspectivas do Ensino de História"- Universidade Federal De Ouro Preto, MG– Brasil. 23 a 26 de Abril de 2001.

COMPIANI, Maurício. (2000). **Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal**. In: **Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC; SEF, 2001.

FORQUIN, Jean Claude. **Escola e Cultura: as bases sociais e epistemologia do conhecimento escolar**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1993 apud GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e Abusos do Conceito de Transposição Didática (Considerações a Partir do Campo Disciplinar da História)**. Anais do IV Seminário "Perspectivas do Ensino de História"- Universidade Federal De Ouro Preto, MG– Brasil. 23 a 26 de Abril de 2001.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 6 Ed. São Paulo: Gaia, 2000.

DIAS, Leonice Seolin, MARQUES, Maurício Dias, DIAS, Lucas Seolin. **Educação, Educação Ambiental, Percepção Ambiental e Educomunicação**. In: DIAS, Leonice Seolin, LEAL, Antonio Cezar, CARPI JUNIOR, Salvador (Org.). **Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas**. Tupã: ANAP, 187 p. 2016.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia: Unidade e Diversidade: Volume 1**. 1ª ed. São Paulo: Editora FTD, 2016.

GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e Abusos do Conceito de Transposição Didática (Considerações a Partir do Campo Disciplinar da História)**. Anais do IV Seminário "Perspectivas do Ensino de História"- Universidade Federal De Ouro Preto, MG– Brasil. 23 a 26 de Abril de 2001. Disponível Em:<[Http://www.lchs.Ufop.Br/Perspectivas/Anais/Gt0509.Htm](http://www.lchs.ufop.br/Perspectivas/Anais/Gt0509.htm)>.

GANEM, Roseli Senna. **Políticas de conservação da biodiversidade e conectividade entre remanescentes do Cerrado**. 2007. 427 f. Tese (Dissertação em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília

GEORGE, Pierre. **O meio ambiente**. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1973. 128 p. apud DIAS, Leonice Seolin, MARQUES, Maurício Dias, DIAS, Lucas Seolin. **Educação, Educação Ambiental, Percepção Ambiental e Educomunicação**. In: DIAS, Leonice Seolin, LEAL, Antonio Cezar, CARPI JUNIOR, Salvador (Org.).

**Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas.** Tupã: ANAP, 187 p. 2016.

GUERRA, Isabel Carvalho. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentido e formas de uso.** Portugal: Principia Editora, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental Crítica.** In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GUYÓN, Simone, TUTIAUX–GUILLON, Nicole; MOUSSEAN, Marie-Jose. **Des nations à la nation, apprendre et conceptualiser.** Paris, INRP, 1993.

HOUAISS. **Dicionário Eletrônico.** Versão 3.0, 2004.

LEITE, Miriam Soares; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Contributions to the discussion of school knowledge provided by Basil Bernstein and Yves Chevallard.** Rio de Janeiro, 2004. 116p. Dissertation. Departamento de Educação, Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.

LE PRESTRE, Philippe. **Ecopolítica Internacional.** Tradução Jacob Gorender. Editora Senac: São Paulo, 2000. 518 p.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar: processos de seleção cultural e mediação didáticas.** In: **Educação e Realidade**, 22 (1) : 95-441, Jan/Fev, 1997 apud LEITE, Miriam Soares; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Contributions to the discussion of school knowledge provided by Basil Bernstein and Yves Chevallard.** Rio de Janeiro, 2004. 116p. Dissertation. Departamento de Educação, Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro, Ed. VERS, 1999 apud GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e Abusos do Conceito de Transposição Didática (Considerações a Partir do Campo Disciplinar da História).** Anais do IV Seminário "Perspectivas do Ensino de História"- Universidade Federal De Ouro Preto, MG– Brasil. 23 a 26 de Abril de 2001.

LOPES, Sonia. **Investigar e Conhecer: Ciências da Natureza: Manual do professor: 6 ano.** 1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política.** São Paulo: Cortez. v. 39. 2012.

JOYCE, Bruce; WEIL, Marsha. **Modelos de enseñanza.** Madri. Anaya. 1985. **“La programación didáctica”** em: Aula de Innovación Educativa, 1, Monografia. 1992 apud ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: Ecologia, Origem da Vida e Biologia Celular, Embriologia e Histologia: volume 1: ensino médio.** 3ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbetes transposição didática**. *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/transposicao-didatica/>>.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. *Ciência & Educação*: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria C. **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. *Ciência & Educação*, Bauru, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MUNIZ, Císara Ferri; LACERDA, Jéssica Rodrigues. **Educação Ambiental: um olhar contrário ao PLS 221/2015**. In: LAMIM-GUEDES, Valdir (org.). **Educação Ambiental na Educação Básica: Entre a disciplinarização e a transversalidade da temática socioambiental**. São Paulo: PerSe, 2017.

KIOURANIS, Neide Maria Michellan; SOUSA, Aguinaldo Robinson de; FILHO, Ourides Santin. **Alguns aspectos da transposição de uma sequência didática sobre o comportamento de partículas e ondas**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 9, Nº 1, 199-224, 2010.

ODUM, Eugene P. **Fundamentos de Ecologia**. 6ª ed. São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

OFUGI RODRIGUES, Carlos Daniel. **Inserção da teoria da Relatividade no Ensino Médio: uma nova proposta**. Tese de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2001.

OLIVEIRA, Haydée Torres de. **Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. / Coordenação Geral de Educação Ambiental. BRASIL: MEC/COEA, 2007.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. **Trajetórias da Educação Ambiental**. In: **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997 apud DIAS, Leonice Seolin, MARQUES, Maurício Dias, DIAS, Lucas Seolin. **Educação, Educação Ambiental, Percepção Ambiental e Educomunicação**. In: DIAS, Leonice Seolin, LEAL, Antonio Cezar, CARPI JUNIOR, Salvador (Org.). **Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas**. Tupã: ANAP, 187 p. 2016.

PERRENOUD, Philippe. **Enseigner: agir dans l'urgence, décider dans l'incertitude. Savoirs et compétences dans un métier complexe**. Paris, ESF, **Colléction Pédagogique**. 1998 apud GABRIEL, Carmen Teresa. **Usos e Abusos do Conceito de Transposição Didática (Considerações a Partir do Campo Disciplinar da História)**. Anais do IV Seminário "Perspectivas do Ensino de História"- Universidade Federal De Ouro Preto, MG– Brasil. 23 a 26 de Abril de 2001.

PINHEIRO, Wellington Duarte. **O programa de saúde ambiental da Prefeitura da cidade de Recife: um estudo de suas ações educativas através da percepção social de seus participantes.** 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Pernambuco, 2011.

PIRES, Alvaro. **De quelques enjeux épistémologiques d'une méthodologie générale pour les sciences sociales.** In: DANS POUPART, J., DESLAURIERS, J.-P., GROULX, L.-H., LAPERRIERE, A., MAYER, R., PIRES, A. **La recherche qualitative, enjeux épistémologiques et méthodologiques.** Canadá: Gaëtan Morin, 1997.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** São Paulo: Brasiliense. 1994.

RODRIGUES, Carlos Daniel; PIETROCOLA, Maurício. **Abordagem da relatividade restrita em livros didáticos do ensino médio e a transposição didática.** In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1999, Valinhos. Florianópolis: OPM CED/ UFSC, 1999, CDROM.

SATO, Michèle. **Formação em educação ambiental: da escola à comunidade.** In: **Panorama da educação ambiental no Brasil.** / Coordenação Geral de Educação Ambiental. BRASIL: MEC/COEA, 2000.

SMYTH, John C. **Environmental Education: A view of a changing scene.** In: **Environmental education research**, 1995 apud SATO, M. **Educação ambiental.** São Carlos: Ri Ma, 2002.

SOARES, Magda Becker. **As muitas facetas da alfabetização.** In: Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 52, p. 19-24, 1985.

SOARES, Magda Becker. **Letramento: um tema em três gêneros,** Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SORRENTINO, Marcos. (1997). **Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal.** In: **Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental.** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC; SEF, 2001

TANN, C. Sarah. **Diseño y desarrollo de unidades didácticas em la escuela primaria.** Madri. MEC-Morata. 1990 apud ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

USBERCO, João; et al. **Companhia das Ciências: 6 ano. 3ª ed.** São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Ciência e Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VERRET, Michel. **Le temps des études**. Paris: Librairie Honoré Champion, 1975 apud LEITE, Miriam Soares; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Contributions to the discussion of school knowledge provided by Basil Bernstein and Yves Chevallard**. Rio de Janeiro, 2004. 116p. Dissertation. Departamento de Educação, Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICES



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
Campus de Cornélio Procópio  
Criada pela Lei nº 15300/06 e credenciada pelo Decreto nº 3909, de 01/12/08  
UNIDADE CAMPUS UNIVERSITÁRIO: PR160, Km 0 – UNIDADE CENTRO: AV. PORTUGAL, 340  
FONE (43) 3904-1922 - CAIXA POSTAL 66 - CEP 86300-000 - C. PROCÓPIO



## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PROFESSORES

Eu, \_\_\_\_\_, (nacionalidade), \_\_\_\_\_ (idade), \_\_\_\_\_ (estado civil), \_\_\_\_\_ (profissão), \_\_\_\_\_ (endereço), portador(a) do RG \_\_\_\_\_,

estou sendo convidado(a) a participar de um estudo denominado “Transposição Didática do Tema Água: uma Sequência Didática para Ensino Fundamental e Médio” a qual objetiva aproximar verificar de que maneira ocorre o processo de transposição didática de um “conteúdo duro” ou preciso do Ensino Superior, e como a aplicação de uma Sequência Didática com o tema água pode aproximar o conhecimento científico presente na disciplina de Ecologia do Ensino Superior, com o contexto escolar e cotidiano dos alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Minha participação no referido estudo será no sentido de auxiliar na sondagem inicial a respeito da caracterização do perfil dos alunos que serão investigados e nas questões acerca da Educação Ambiental, Sequência e Transposição Didática.

Fui alertado(a) de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar alguns benefícios, visto que futuramente poderei utilizar a sequência didática com o tema água, que será validada por meio deste projeto, dentro das minhas aulas de Ciências (para Ensino Fundamental II) e Biologia (para Ensino Médio), e promover a Educação Ambiental Crítica-Emancipatória.

Posso não querer participar de alguma atividade relacionada às ações previstas no projeto. Também fui informado(a) de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

As pesquisadoras envolvidas com o referido projeto são: Carolina Guarini Marcelino e Priscila Carozza Frasson Costa, as quais estão vinculadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *campus* Cornélio Procópio-PR. Os contatos de e-mail das pesquisadoras são: [carolgm\\_094@hotmail.com](mailto:carolgm_094@hotmail.com) e [priscila@uenp.edu.br](mailto:priscila@uenp.edu.br). A Universidade Estadual do Norte do Paraná - *campus* Cornélio Procópio, **Unidade Centro, fica localizada na** Rua Portugal, 340 - CEP 86300-000. Cornélio Procópio - Paraná – Brasil. O telefone é: (43) 3906-1921.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado(a) quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Santo Antônio da Platina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2018.

\_\_\_\_\_  
Professor(a)

\_\_\_\_\_  
Dra. Priscila Carozza Frasson Costa  
Professora Orientadora da Pesquisa – UENP – Cornélio Procópio

\_\_\_\_\_  
Carolina Guarini Marcelino  
Mestranda do Programa Mestrado Profissional – UENP – Cornélio Procópio



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
Campus de Cornélio Procópio  
Criada pela Lei nº 15300/06 e credenciada pelo Decreto nº 3909, de 01/12/08  
UNIDADE CAMPUS UNIVERSITÁRIO: PR160, Km 0 – UNIDADE CENTRO: AV. PORTUGAL, 340  
FONE (43) 3904-1922 - CAIXA POSTAL 66 - CEP 86300-000 - C. PROCÓPIO



## APÊNDICE B TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Transposição Didática do Tema Água: uma Sequência Didática para Ensino Fundamental e Médio”. As crianças que irão participar dessa pesquisa estão matriculadas no 6º ano do Ensino Fundamental II e no 1º ano do Ensino Médio, do período matutino, do [REDACTED]

A pesquisa objetiva verificar de que maneira ocorre o processo de transposição didática de um “conteúdo duro” ou preciso do Ensino Superior, e como essa abordagem metodológica pode favorecer a aproximação com a aprendizagem de um conteúdo interdisciplinar do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. A Sequência Didática é composta de dez aulas com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais sobre o tema Água. As crianças poderão responder a questionários escritos ou gravados (voz e imagem), além do registro por meio de foto.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Você também não irá gastar, nem receber dinheiro para participar.

Caso aconteça algo errado, você poderá nos procurar pelo telefone (43) 99925-7107 ou e-mail [carolgm\\_094@hotmail.com](mailto:carolgm_094@hotmail.com) da pesquisadora. Se você tiver alguma dúvida, você pode também contatar a orientadora, Prof. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa, no e-mail [priscila@uenp.edu.br](mailto:priscila@uenp.edu.br) ou pelo telefone (43) 3542-8042.

Eu \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, menor de idade, neste ato devidamente representado por seu (sua) (responsável legal), \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, estado civil \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade RG nº. \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob nº \_\_\_\_\_, residente à Av/Rua \_\_\_\_\_, nº. \_\_\_\_\_, município de \_\_\_\_\_. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e permitir que ele(a), o menor de idade citado acima, participe, mas que, a qualquer momento, podemos dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar bravo. As pesquisadoras tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li. Concordo que o menor de idade citado acima, ao qual sou responsável, participe da pesquisa.

Santo Antônio da Platina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura dos pais ou responsáveis

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa  
Professora Orientadora da Pesquisa – UENP – Cornélio Procópio

\_\_\_\_\_  
Carolina Guarini Marcelino  
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino - UENP - Cornélio Procópio



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
Campus de Cornélio Procópio  
Criada pela Lei nº 15300/06 e credenciada pelo Decreto nº 3909, de 01/12/08  
UNIDADE CAMPUS UNIVERSITÁRIO: PR160, Km 0 – UNIDADE CENTRO: AV. PORTUGAL, 340  
FONE (43) 3904-1922 - CAIXA POSTAL 66 - CEP 86300-000 - C. PROCÓPIO



### APÊNDICE C TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Transposição Didática do Tema Água: uma Sequência Didática para Ensino Fundamental e Médio”. As crianças que irão participar dessa pesquisa estão matriculadas no 6º ano do Ensino Fundamental II e no 1º ano do Ensino Médio, do período matutino, do [REDACTED]

A pesquisa objetiva verificar de que maneira ocorre o processo de transposição didática de um “conteúdo duro” ou preciso do Ensino Superior, e como essa abordagem metodológica pode favorecer a aproximação com a aprendizagem de um conteúdo interdisciplinar do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. A Sequência Didática é composta de dez aulas com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais sobre o tema Água. As crianças poderão responder a questionários escritos ou gravados (voz e imagem), além do registro por meio de foto.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Você também não irá gastar, nem receber dinheiro para participar.

Caso aconteça algo errado, você poderá nos procurar pelo telefone (43) 99925-7107 ou e-mail carolgm\_094@hotmail.com da pesquisadora. Se você tiver alguma dúvida, você pode também contatar a orientadora, Prof. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa, no e-mail [priscila@uenp.edu.br](mailto:priscila@uenp.edu.br) ou pelo telefone (43) 3542-8042.

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “Transposição Didática do Tema Água: uma Sequência Didática para Ensino Fundamental e Médio” a qual objetiva aproximar o conhecimento científico presente tanto na Ecologia, quanto em outras disciplinas afins do Ensino Superior, com o contexto escolar e cotidiano dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar bravo. As pesquisadoras tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li. Concordo em participar da pesquisa.

Santo Antônio da Platina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da criança

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa  
Professora Orientadora da Pesquisa – UENP – Cornélio Procópio

\_\_\_\_\_  
Carolina Guarini Marcelino  
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino - UENP - Cornélio Procópio



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
Campus de Cornélio Procópio  
Criada pela Lei nº 15300/06 e credenciada pelo Decreto nº 3909, de 01/12/08  
UNIDADE CAMPUS UNIVERSITÁRIO: PR160, Km 0 – UNIDADE CENTRO: AV. PORTUGAL, 340  
FONE (43) 3904-1922 - CAIXA POSTAL 86 - CEP 86300-000 - C. PROCÓPIO



**APÊNDICE D**  
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**  
**MENOR DE IDADE**

Eu \_\_\_\_\_,  
nacionalidade \_\_\_\_\_, menor de idade, neste ato devidamente  
representado por seu (sua) (responsável legal),  
\_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, estado  
civil \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade RG  
nº. \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob nº  
\_\_\_\_\_, residente à Av/Rua  
\_\_\_\_\_, nº. \_\_\_\_\_, município de  
\_\_\_\_\_.

AUTORIZO o uso da imagem do menor acima qualificado em todo e qualquer material entre fotos e documentos, para ser utilizada para fins de pesquisa científica, vinculadas ao projeto de pesquisa “Transposição Didática do Tema Água: uma Sequência Didática para Ensino Fundamental e Médio” que sejam destinadas à divulgação ao público em geral.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: (I) produto educacional da dissertação da mestranda Carolina Guarini Marcelino; (II) eventos científicos da área; (III) outros tipos de disseminação científica. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem do menor acima qualificado ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Santo Antônio da Platina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

\_\_\_\_\_  
(assinatura)

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Por seu Responsável Legal: \_\_\_\_\_

Telefone p/ contato: \_\_\_\_\_