

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

FLÁVIO RENATO MARQUETI POLO

**A BACIA HIDROGRÁFICA COMO CONTEÚDO ESTRUTURANTE  
PARA DIFERENTES DISCIPLINAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

São Carlos  
2021

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

FLÁVIO RENATO MARQUETI POLO

**A BACIA HIDROGRÁFICA COMO CONTEÚDO ESTRUTURANTE  
PARA DIFERENTES DISCIPLINAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais  
– PROFCIAmb, da Escola de Engenharia de São Carlos  
– EESC-USP, como parte dos requisitos para a obtenção  
do título de Mestre em Ciências Ambientais. Área de  
Concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Galindo Massabni

VERSÃO CORRIGIDA  
A VERSÃO ORIGINAL ESTÁ DISPONÍVEL NO PROGRAMA ALOJADO PELA  
EESC

São Carlos  
2021

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

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

P778a Polo, Flávio Renato Marqueti  
A bacia hidrográfica como conteúdo estruturante para diferentes disciplinas nos anos finais do ensino fundamental / Flávio Renato Marqueti Polo; orientadora Vânia Galindo Massabni. São Carlos, 2021.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais e Área de Concentração em Ensino das Ciências Ambientais -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2021.

1. Bacia hidrográfica. 2. Interdisciplinaridade .  
3. Currículo . 4. Ensino. I. Título.

## **FOLHA DE JULGAMENTO**

Candidato: Bacharel e Licenciado **FLÁVIO RENATO MARQUETI POLO**.

Título da dissertação: "A bacia hidrográfica como conteúdo estruturante para diferentes disciplinas nos anos finais do ensino fundamental".

Data da defesa: 27/09/2021.

### **Comissão Julgadora**

### **Resultado**

Profa. Dra. **Vânia Galindo Massabni**

Aprovado

**(Orientadora)**

(Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ESALQ-USP)

Profa. Dra. **Aline Sommerhalder**

Aprovado

(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Prof. Dr. **Manoel Flores Lesama**

Aprovado

(Universidade Federal do Paraná/UFPR)

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais:

Prof. Associado **Juliano José Corbi**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

## **AGRADECIMENTOS**

Os desafios ao longo de uma pesquisa de mestrado são muitos e a todo o tempo eles surgem de diversas maneiras. Todavia, nesta caminhada não estive sozinho. Ao lado de pessoas que fazem a diferença no mundo, percorri este caminho na certeza de que em todos os momentos minhas mãos e coração estariam conectados às mãos e aos corações de todos esses seres de luz e, assim, encontraria forças e inspiração. Por isso, um imenso sentimento de gratidão, respeito e admiração toma conta de mim a todo momento em que me lembro emocionado de todos/as: minha mãe Ana, meu pai João, meu irmão Beto e minhas irmãs Ivanete, Janete e Maria Estela, minha companheira Márcia Bocs Poti Bluts, minha orientadora Vânia Galindo Massabni, meus colegas de profissão que fizeram parte deste trabalho Ana, Bruno, Elisa, Jaqueline, Larissa e de todos/as que direta ou indiretamente contribuíram com gestos de apoio, ideias, palavras e em certa medida com estímulos de coragem para prosseguir. Sei que ainda é pouco, mas dedico este trabalho a todo/as vocês! Registro aqui minha eterna gratidão!

Estendo também meus agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAmb), em especial aos(as) funcionários(as) da secretaria do polo USP e à Agência Nacional de Água e Saneamento (ANA) por oportunizar, apoiar e viabilizar esta pesquisa. Muito obrigado.

Agora que estamos descobrindo o sentido de nossa presença no planeta terra, pode-se dizer que uma história universal verdadeiramente humana está, finalmente, começando. A mesma materialidade, atualmente utilizada para construir um mundo confuso e perverso, pode vir a ser uma condição da construção de um mundo mais humano. Basta que se completem duas grandes mutações ora em gestação: a mutação tecnológica e a mutação filosófica da espécie humana.

(Milton Santos, 2008, p. 174)

## RESUMO

POLO, F. R. M. **A bacia hidrográfica como conteúdo estruturante para diferentes disciplinas nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade de São Paulo: São Carlos, 2021.

A bacia hidrográfica vem sendo apontada em muitos trabalhos como temática que favorece a prática de ensino interdisciplinar e a conscientização sobre os problemas ambientais. A estrutura curricular está organizada em disciplinas, ou componentes curriculares sendo possível a interdisciplinaridade, por meio do desenvolvimento de práticas de ensino que integram os conteúdos que tornam o processo de ensino-aprendizagem contextualizado ao estudante. Tendo como referencial teórico estudos sobre o currículo e seu ensino, o trabalho teve como objetivo propor e analisar, na visão dos(as) professores(as) participantes, um projeto colaborativo que visou integrar a bacia hidrográfica como conteúdo das disciplinas envolvidas de forma interdisciplinar nos anos finais do ensino fundamental em uma escola da rede pública. Por meio da metodologia de pesquisa-ação, um grupo de professores(as) foi convidado a desenvolver sequências didáticas estruturadas a partir da bacia hidrográfica, em reuniões formativas, de discussão do currículo, visitas à campo e elaboração de planos de aula nas disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa, História e Ciências. Para coleta de dados foram analisados questionários, reflexão escrita, roteiros de atividade de campo, planos de aula e entrevistas. Os resultados indicam que a formação de um grupo foi determinante para colaboração e preparação de aulas, apoiadas na reflexão sobre a bacia hidrográfica e o currículo. Para estes(as) professores(as), a conquista de um espaço de formação continuada coletiva na escola possibilitou tornar a bacia hidrográfica um conteúdo estruturante e fortaleceu a interdisciplinaridade, resultado que sinaliza o elevado potencial pedagógico das iniciativas de colaboração docente na escola para tornar viável a interdisciplinaridade no ensino.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Interdisciplinaridade, Currículo, Ensino.

## **ABSTRACT**

**POLO, F. R. M. The river basin as structuring content for different subjects in the final years of elementary school.** Thesis (Professional Master's in Environmental Sciences teaching) – Graduate Network Program for the Environmental Sciences teaching, São Paulo University: São Carlos, 2021.

The river basin has been reported in many academic papers as a theme which favors the practice of interdisciplinary teaching, as well as the awareness of environmental problems. The curriculum framework is organized in subjects, or curriculum components, enabling interdisciplinarity through teaching practices that integrate the contents and contextualize the teaching-learning process for the student. Having studies about the curriculum and its teaching as theoretical reference, the work sought to propose and analyze, in the view of the participating teachers, a collaborative project which aimed to integrate the river basin as content of the subjects interdisciplinarily involved in the final years of elementary school at a public school. Through the action research methodology, a group of teachers was invited to develop structured teaching sequences from the river basin, in curriculum discussion, formative reunions, field visits and the elaboration of lesson plans in the subjects of Mathematics, Portuguese, History and Science. Questionnaires, written reflection, field activity itineraries, lesson plans and interviews were analyzed for data collection. The results indicate the formation of a group was crucial for collaboration and lesson planning, based on the reflection about the river basin and curriculum. For these teachers, the conquest of a collective space for continued formation at school enabled the river basin to become a structuring content which fortified interdisciplinarity, a result that signals the high educational potential of teacher collaborative initiatives at school to make interdisciplinarity viable in teaching.

**Key words:** River Basin, Interdisciplinarity, Curriculum, Teaching

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa conceitual de uma SD .....	32
Figura 2 – Ciclo básico da investigação-ação, segundo TRIPP, 2005 .....	43
Figura 3 - Localização do município de São Carlos no estado de São Paulo (à esquerda) e da escola em relação a bacia do rio do Monjolinho .....	47
Figura 4 - Principais sub-bacias do rio Jacaré-Guaçu, com destaque para a bacia hidrográfica do rio do Monjolinho .....	48
Figura 5 - Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHI).....	50
Figura 6 - Municípios da Bacia Hidrográfica Jacaré/Tietê (URGHI 13) .....	50
Figura 7 - Caracterização de uma área do rio Monjolinho onde foram realizados os estudos com os professores(as) e alunos, como atividade do projeto sobre bacia hidrográfica proposto na pesquisa de mestrado. ....	65
Figura 8 – Atividade de campo em que professores(as) observam as condições ambientais do curso d'água de um rio da bacia do Monjolinho em São Carlos. ....	70
Figura 9 - Paisagem de um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho na cidade de São Carlos -SP.....	70
Figura 10 - Docentes observando as condições ambientais em um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho na cidade de São Carlos-SP em 13/04/2019. Atividade realizada como parte de proposta de uma pesquisa em ciências ambientais realizada no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAmb/USP). ....	71
Figura 11 - Área visitada durante a atividade de campo desenvolvida com um grupo de docentes, em um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho, no município de São Carlos-SP, em 13/04/2019.....	72
Figura 12 – Figura retirada da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) com os quinze Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) da BNCC.....	80

Figura 13 – Atividade de campo com estudantes dos anos finais do ensino fundamental na bacia hidrográfica do rio Monjolinho, em São Carlos-SP.....	82
Figura 14 – Aula prática na bacia hidrográfica com estudantes, professores e estagiários..	83
Figura 15 - Representação de demarcação de um trecho do rio para aplicação do método do flutuador para calcular a vazão, segundo PALHARES <i>et al.</i> , 2007.....	84
Figura 16 - Cálculo da vazão utilizando o método do flutuador em um trecho de uma bacia hidrográfica no município de São Carlos-SP. ....	85
Figura 17 - Tabela com os dados sobre a vazão em um rio na bacia hidrográfica do rio Monjolinho. Dados obtidos através da aplicação do método do flutuador durante uma atividade prática de matemática com alunos e professores em trecho da bacia. ....	86
Figura 18 - Plano de fundo da página inicial da WQ "navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica. ....	104
Figura 19 – Página inicial da WQ "Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica". Abas de acesso aos conteúdos disponíveis na página inicial da WQ.....	105
Figura 20 – Página da seção: a bacia hidrográfica da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. ....	106
Figura 21 – Página da tela de plano de fundo da segunda seção: currículo e interdisciplinaridade da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. ....	108
Figura 22 Página da segunda seção da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. ....	108
Figura 23 – Página da seção problematização no ensino da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. ....	109
Figura 24 – Página de acesso às abas da seção “Problematização no ensino da webquest”. ....	110

Figura 25 - Página da seção “sequências didáticas (SD)” da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. .....	111
Figura 26 – Página de acesso às abas da Sequência Didática da webquest.....	111
Figura 27 – Página da seção “Avaliação e Conclusão” da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. .....	112
Figura 28 - Página de acesso à aba “avaliação e conclusão” da webquest.....	113

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos principais aspectos/funções dos subsistemas a partir da leitura e interpretação do texto de Gimeno Sacristán (2000), no livro O Currículo: uma reflexão sobre a prática.....	27
Quadro 2 – Cronograma, assunto e instrumentos de coleta de dados nas reuniões com o grupo de professores em 2019.....	52
Quadro 3 - Apresentação e identificação dos cinco instrumentos utilizados na coleta de dados de uma pesquisa em ciências ambientais realizada em uma escola pública no estado de São Paulo, em 2019. ....	55
Quadro 4 - Perfil da formação acadêmica dos cinco professores integrantes do grupo de estudos formado para o desenvolvimento de uma pesquisa voltada ao ensino das ciências ambientais em uma escola pública estadual vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional (PROFCIAmb/USP) .....	57
Quadro 5 - Conjunto de respostas dadas pelos professores integrantes do grupo de pesquisa em ciências ambientais sobre o conceito de bacia hidrográfica. Atividade desenvolvida para verificar o conhecimento prévio dos participantes sobre o tema e onde haviam aprendido	60
Quadro 6 - Respostas dos professores participantes da pesquisa às questões no roteiro de atividade de campo realizada em um trecho da bacia hidrográfica do Rio Monjolinho (São Carlos – SP).....	66
Quadro 7 - Resumo do conteúdo dos planos de aula elaborados por professores/as das disciplinas de matemática, língua portuguesa, ciências e história de um grupo de estudos sobre a bacia hidrográfica em uma escola. ....	75
Quadro 8 - Apresentação da estrutura do percurso formativo da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica” direcionada para formação continuada de professores/as. ....	104

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANA – Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico

APREM/SC – Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município/São Carlos

ATPC – Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EA – Educação Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MEC – Ministério da Educação

MP – Mestrado Profissional

P1 – Professor de Matemática

P2 – Professora de Língua Portuguesa

P3 – Professora de Ciências

P4 – Professora de Língua Portuguesa

P5 – Professora de História

PA – Plano de Aula

PCN – Parâmetros Curriculares Nacional

PROFCIAmb – Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais

SD – Sequencia Didática

SEI – Sequência de Ensino Investigativo

TCTs – Temas Contemporâneos Transversais

UGRH – Unidades de Gestão de Recursos Hídricos

UNESP– Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

USP – Universidade de São Paulo

WQ – WebQuest

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Contextualização .....	11
1.1.1 A questão da água: um breve panorama.....	14
1.1.2 A bacia hidrográfica .....	17
1.1.3 A bacia hidrográfica: possibilidades para o ensino .....	19
1.2 O currículo no planejamento escolar e a bacia hidrográfica como conteúdo curricular	21
1.2.1 Planos de aula e sequências didáticas.....	30
1.2.2 Currículo, Bacia Hidrográfica e o Ensino das ciências ambientais na escola .....	33
1.2.3 A interdisciplinaridade e problematização no ensino.....	37
2. OBJETIVOS.....	42
3. METODOLOGIA.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
4.1 A escola e escolha da bacia hidrográfica para estudo .....	46
4.2 Grupo de estudo com professores(as): cronograma de encontros e de instrumentos de coletas de dados .....	51
4.3 Resultados e discussão do Questionário.....	56
4.3.1 Características do grupo professores/as participante da pesquisa: formação e prática profissional .....	56
4.3.2 Conhecimentos prévios sobre bacia hidrográfica entre professores integrantes do grupo.....	59
4.4 Resultados e Discussão do Roteiro de campo da atividade realizada na bacia hidrográfica.....	64

4.5 Resultados e Discussão dos planos de aula elaborados pelos participantes .....	73
4.5.1 Os planos de aula: os resultados do planejamento coletivo.....	74
4.5.2 Aulas realizadas pelos professores participantes como parte do projeto.....	81
4.6 Resultados e discussão da atividade de reflexão e entrevista.....	88
<b>5. PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL: A WEBQUEST (WQ) NAVEGAR É PRECISO: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES PARA O ENSINO A PARTIR DA BACIA HIDROGRÁFICA .....</b>	<b>97</b>
5.1 <i>WebQuest</i> .....	97
5.2 Elaboração da WebQuest “Navegar é preciso: a bacia hidrográfica e as possibilidades para o ensino” .....	102
5.3 Apresentação da WebQuest.....	102
5.3.1 A Página Inicial: Apresentando o percurso .....	104
5.3.2 Primeira Seção: A Bacia Hidrográfica .....	106
5.3.3 Segunda Seção: Currículo e Interdisciplinaridade .....	107
5.3.4 Terceira Seção: problematização no ensino .....	109
5.3.5 Quarta Seção: Sequências Didáticas (SD).....	110
5.3.6 Quinta Seção: Avaliação e Conclusão.....	112
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>114</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>117</b>
<b>8. APÊNDICE .....</b>	<b>124</b>
8.1 - Apêndice A - Questionário.....	124
8.2 - Apêndice B - Roteiro de atividade de campo com professores.....	127

8.3 - Apêndice C - Modelo de planejamento de aula .....	129
8.4 - Apêndice D - Roteiro de observação dos estudantes .....	130
8.6 - Apêndice F - Termo de Autorização para participação dos estudantes na atividade de campo .....	132
8.7 - Apêndice G - Atividade de Reflexão Escrita .....	133



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

O presente trabalho fez parte do projeto de pesquisa de mestrado desenvolvido no Programa em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAmb – que, a partir de bases interdisciplinares, busca possibilitar a formação continuada em nível de mestrado profissional de professores da educação básica e também de profissionais que atuem em espaços não formais (PROFCIAmb, 2018). O Mestrado Profissional (MP) é uma modalidade de Pós-Graduação *stricto sensu* voltada para à capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento (CAPES, 2019).

A temática deste projeto está alicerçada no tema bacia hidrográfica e metodologia de ensino, com o intuito de verificar as possibilidades que estas temáticas trazem para práticas de ensino pensadas a partir das questões ambientais. O trabalho teve como objetivo propor e analisar, na visão dos(as) professores(as) participantes, um projeto colaborativo que visou integrar a bacia hidrográfica como conteúdo das disciplinas envolvidas de forma interdisciplinar nos anos finais do ensino fundamental em uma escola da rede pública.

A proposta do trabalho em questão está intimamente relacionada à trajetória profissional que tenho trilhado nos últimos 14 anos. Ainda durante a graduação em Geografia, oferecida nas modalidades licenciatura e bacharelado, realizada no Centro Universitário de Votuporanga (UNIFEV), localizado a noroeste do interior paulista, tive a possibilidade de vivenciar um processo formativo cuja proposta orbitava dentro dos postulados da pedagogia de Paulo Freire e da Geografia moderna, inspirada principalmente, na obra do professor e intelectual Milton Santos, um dos promotores da renovação desta disciplina. A escolha pela atuação na área da licenciatura se deu pelo fato de reconhecer que os processos educacionais são essenciais para provocar as transformações necessárias para construção de um mundo justo e sustentável e que as escolas são espaços estratégicos para tal. A “filosofia” da Geografia renovada traz em sua essência a interdisciplinaridade e a crítica como formas de análise e compreensão dos espaços geográficos, e isto foi central em minha formação inicial, pois impulsionou-me à luta e à resistência face ao modelo de produção capitalista e suas trágicas mazelas que afetam sobretudo àqueles que foram historicamente excluídos deste projeto civilizatório, como pode ser discutido, por exemplo, a partir de Santos (2008), Leff (2009) Santos e Meneses (2010), Gonçalves (2012), Ducasse (2015), entre outros. Este contexto estimulou o despertar de uma percepção crítica sobre a complexa realidade que nos cerca, sensibilizando-me para as necessidades que o presente

tempo anuncia e chamando para o enfrentamento dos desafios que se revelam, contraditoriamente, diante das relações entre os seres humanos e o ambiente que habitam e transformam.

Todavia, a área da docência é repleta de desafios, pois são inúmeras as variáveis que incidem sobre os processos de ensino-aprendizagem que ocorrem em uma sala de aula. Desmotivação, falta de interesse, currículo descontextualizado, desvalorização dos professores e o problema de formação de uma identidade profissional (GATTI, 1996), são exemplos de quão complexo os espaços escolares e a prática docente podem ser.

Outro aspecto relevante que desencadeou reflexões e é um dos pilares deste trabalho são as questões ambientais. As relações dos seres humanos com o ambiente são, em muitas situações, insustentáveis. Estamos diante de uma grave crise ambiental a nível global. Leff (2009, p. 18) aponta que a crise ambiental é uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento. A exploração desenfreada dos bens naturais promovida em toda parte do mundo para se alimentar um sistema global de produção e consumo geram consequências e impactos em diversas escalas e tem levado a degradação ambiental sem precedentes na história. Como consequência podemos citar as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade e a diminuição da qualidade de vida. Um dos componentes da biosfera que é afetado de forma dramática diante deste contexto é a água. Esta realidade vem criando um cenário cada vez mais alarmante no que diz respeito a escassez e da iminência de conflitos generalizados pela posse e acesso a este recurso.

Diante disto, não bastava apenas o intenso fervor ideológico, era necessário agir. O campo da educação, especificamente a área do ensino, revelou-se como um campo de luta estratégico. Pois, como nos ensina a pedagogia freiriana, “como presença consciente no mundo não posso escapar à responsabilidade ética do meu mover-se no mundo” (FREIRE, 1996, p. 11). Por meio de um concurso público ingressei na rede pública estadual de São Paulo como professor efetivo de Geografia na educação básica (PEB II) no ano de 2013 na cidade de Marília, localizada na região centro-oeste do estado.

Logo no primeiro ano, tive a possibilidade de trabalhar com a implementação da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola <sup>1</sup> (COM-VIDA) (MEC, 2019)

---

<sup>1</sup> A Com-vida – Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas Escolas é uma das ações estruturantes do Programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas, em implantação desde 2004. A ideia surgiu como resposta às deliberações da I Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, quando os estudantes propuseram a criação de *conselhos jovens de meio ambiente e a elaboração da Agenda 21* nas escolas do país (MEC, 2019).

proposta pelos Ministérios da Educação e do Meio Ambiente em parceria com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Isto provocou o fortalecimento de uma perspectiva de ensino que considera o contexto ambiental como elemento central na problematização dos conteúdos.

Entretanto, foi somente com a vinda para a cidade de São Carlos, região central do estado paulista, que foi possível, na perspectiva de formação profissional, me relacionar com um contexto de maior engajamento e intensidade sobre as questões ambientais e educacionais. Por intermédio de minha companheira, estudante da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) passei a fazer parte do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental (GEPEA), vinculado ao Departamento de Ciências Ambientais (DCAm) da UFSCar. Entendo que este é um dos principais grupos de estudos sobre Educação Ambiental no Brasil, que na época eram conduzidos pelo Professor Dr. Amadeu José M. Logarezzi e pela Professora Dr.<sup>a</sup> Haydée Torres de Oliveira. Participar deste grupo foi fundamental para a construção de uma nova perspectiva educacional, que me conduziram ao recente, mas já bem consolidado, universo da Educação Ambiental. Neste grupo, tive a possibilidade de realizar profundas reflexões sobre a conjuntura educacional e sobre as dimensões dos enfrentamentos necessários para a construção de um outro mundo, revelando o imenso desafio de superar o paradigma educacional atual, centrado numa perspectiva cartesiana, conteudista e fragmentada.

Deste modo, em busca de formação acadêmica necessária para tais enfrentamentos, iniciei no ano de 2017, o curso de especialização em Educação Ambiental (EA) oferecido pelo “Centre de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada” (CRHEA), vinculado à Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). A proposta dessa especialização em EA está estruturada a partir do contexto da unidade territorial da bacia hidrográfica, compreendendo este complexo sistema como uma importante unidade de estudos, que revela em sua dinâmica as interfaces sociais, ambientais e econômicas, estratégico ao envolvimento em ações voltadas para a EA e ao ensino em geral. Dada sua evidente relevância, por que este conceito de bacia hidrográfica é apropriado de forma tão parcial pelos docentes nas escolas? Esta reflexão tornou-se o estímulo fundamental para o início de reflexões que resultariam no projeto de mestrado aqui desenvolvido. As inquietações surgiram de observações realizadas no cotidiano do ambiente escolar, revelando que apenas alguns docentes, de algumas disciplinas específicas, fazem o uso deste conceito para problematização na prática de ensino. As áreas

que comumente o utilizam são aquelas em que seus conteúdos programáticos já trazem em seu escopo informações sobre a bacia hidrográfica, como é o caso das disciplinas de Geografia e Ciências, por exemplo. Entretanto, nota-se que as demais disciplinas não são estimuladas a utilizarem a bacia como unidade de estudos. Este fato chamou a atenção para a necessidade de se verificar, cientificamente, as possibilidades de construção de estratégias para que outros componentes curriculares se apropriem da bacia hidrográfica como unidade de estudo tornando-se, deste modo, um elemento estruturante dos conteúdos.

No início do ano de 2018 ingressei no Programa em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAmb, na associada USP - cujo projeto previa a investigação sobre bacia hidrográfica e práticas de ensino. Sob orientação da Professora Dr.<sup>a</sup> Vânia Galindo Massabni, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), dei início às primeiras reflexões e ajustes metodológicos do projeto que conduziram as seguintes questões: *é possível a apropriação da bacia hidrográfica por diferentes componentes curriculares, a fim de utilizá-la como conteúdo estruturante para as práticas de ensino interdisciplinares no ensino fundamental? Quais as possibilidades que a bacia hidrográfica pode trazer a tais práticas?*

Superar a ideia vigente de que as questões ambientais devem ser trabalhadas apenas por disciplinas específicas, como por exemplo, a Geografia, é fundamental para um enfoque interdisciplinar. Por meio do fortalecimento de práticas de ensino problematizadoras e da utilização da bacia como unidade de estudo e como conteúdo estruturante dos componentes curriculares, esta pesquisa se propôs a investigar se é possível o fortalecimento da interdisciplinaridade nos espaços escolares para superar, assim, a fragmentação do ensino, contribuindo para o melhoramento da prática profissional docente e para melhoria da qualidade da aprendizagem dos estudantes, favorecendo a construção da criticidade e, sobretudo, de mudanças atitudinais, condições essenciais para o exercício pleno da cidadania.

### **1.1.1 A questão da água: um breve panorama**

Os seres humanos provocam transformações nos espaços onde habitam desde o surgimento dos primeiros grupos sociais. Entretanto, com os avanços tecnológicos que culminaram com a primeira Revolução Industrial no século XVIII, as transformações espaciais se intensificaram, principalmente nas últimas décadas do século passado até os dias atuais. As principais e mais impactantes transformações no espaço estão diretamente associadas aos

interesses econômicos, que com o processo de globalização atual ampliaram sua escala de atuação em nível planetário. Para Milton Santos

a mundialização que se vê é perversa. Concentração e centralização da economia e do poder político, cultura de massa, cientificização da burocracia, centralização agravada das decisões e da informação, tudo isso forma a base de um acirramento das desigualdades entre países e entre classes sociais, assim como opressão e desintegração do indivíduo (SANTOS, 2008, p. 18).

De acordo com o autor, a perversidade do processo caracterizado de mundialização tem provocado a centralização do poder, seja ele econômico ou político. Esta centralização amplia as desigualdades entre e nos países, pois concentra não só as decisões, mas o conhecimento e as riquezas também. Neste contexto, os indivíduos das parcelas mais pobres da população são excluídos deste projeto globalizante, caindo sobre estes a opressão e a alienação, desencadeando sobre os lugares, isto é, sobre os espaços vivenciados cotidianamente, profundos distorções socioambientais, numa espécie de “globalização localizada, a qual consiste no impacto específico de questões transnacionais nas condições locais, desestruturadas e reestruturadas de modo a responder a estas questões transnacionais” (BOAVENTURA, 2003 *apud* SORRENTINO, 2013, p. 31). Tal situação, onde o lugar é transformado ao sabor de demandas alheias a ele, ou seja, atendendo as demandas essencialmente de ordens econômicas, todas as dinâmicas socioambientais preexistentes sofrem profundas transformações, levando inevitavelmente, ao aumento da pobreza e da perda da qualidade de vida, além de afetar a qualidade da água e gerar dramáticos impactos a dinâmica ecológica de ambientes terrestres e aquáticos. Tundisi (2006) chama atenção para o fato que estes impactos podem provocar alterações no ciclo da água e em sua qualidade. Isto evidencia uma urgência na superação do paradigma atual, que consiste na supervalorização das questões econômicas em detrimento às questões sociais e ambientais, para que se possa buscar “alternativas ao desenvolvimento e não de desenvolvimento”, assinalado por Gonçalves (2015). Neste sentido, para que tais alternativas possam de fato ser construídas, os processos educacionais precisam estar estruturados e voltados para a formação de cidadãos capazes de responder aos desafios presentes e futuros.

A água é um elemento fundamental à vida e possui, em razão de seus usos múltiplos, crescente valor econômico por se tratar de um dos elementos centrais dos processos produtivos. Mas apesar da aparente abundância de água no mundo, verifica-se a

predominância de água salgada em detrimento à acessibilidade e disponibilidade de água doce, que segundo a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA)

estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada [...]. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios (BRASIL, 2017).

Todas as atividades humanas no planeta Terra consomem atualmente um volume de aproximadamente 6.000 km<sup>3</sup>/ano, com tendência para aumento (TUNDISI, 2006). Esta tendência do aumento do consumo de água está associada a fatores como o aumento da população mundial e o modelo de consumo, como aponta o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, emitido no ano de 2018.

a demanda mundial por água tem aumentado a uma taxa de aproximadamente 1% por ano, devido ao crescimento populacional, ao desenvolvimento econômico e às mudanças nos padrões de consumo, entre outros fatores, e continuará a aumentar de forma significativa durante as próximas duas décadas (UNESCO, 2018, p. 2).

O relatório indica ainda que o aumento da demanda por água ocorrerá principalmente em países com economias emergentes ou em desenvolvimento (UNESCO, 2018, p. 2).

De acordo com informações divulgadas em agosto de 2017 pela UNICEF (*United Nations Children's Fund* ou Fundo das Nações Unidas para a Infância), na Semana Mundial da Água pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância, mais de 180 milhões de pessoas não têm acesso a serviços básicos de água potável em países afetados por conflitos e instabilidades, como é o caso de países como o Iêmen, Síria, nordeste da Nigéria e Sudão do Sul (UNICEF, 2017). Ainda como consta no Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018, “estima-se que 3,6 bilhões de pessoas (quase metade da população mundial) vivem em áreas que apresentam uma potencial escassez de água por pelo menos um mês por ano, e essa população poderá aumentar para algo entre 4,8 bilhões e 5,7 bilhões até 2050.” (UNESCO, 2018, p.3).

Verifica-se que as estimativas indicam um cenário extremamente preocupante no que diz respeito à disponibilidade e acesso à água no mundo, principalmente nas regiões mais pobres da América Latina, África e a Ásia. Esta última apresenta uma elevada densidade demográfica, como é o caso da Índia que possui 440,29 hab./km<sup>2</sup> e da China com 148,81 hab./km<sup>2</sup>, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico, IBGE, (IBGE, 2019), fato que pode provocar uma demanda ainda maior por água.

Em busca de alternativas para se promover a sustentabilidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esses objetivos sugerem a construção de agendas que visem o desenvolvimento sustentável no mundo. Para tanto, o sexto ODS aponta para as questões relacionadas à gestão e disponibilidade de água, bem como a garantia de saneamento básico para todos, a fim de se assegurar o desenvolvimento sustentável. Segundo estes ODS, os recursos hídricos são fundamentais e prevê como necessidade para se alcançar a sustentabilidade “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos” (BRASIL, 2021, p. 15).

### 1.1.2 A bacia hidrográfica

A dinâmica entre formação geológica, água, morfologia, clima, solo, vegetação, sociedade e demais seres vivos que ocorrem em uma dada porção territorial, delimitados por divisores de água<sup>2</sup>, são determinantes para caracterização e a manutenção das bacias, constituindo um dinâmico sistema de drenagem de águas pluviais que, por meio dos afluentes<sup>3</sup>, garantem a formação de rios, configurando-se como uma “unidade biogeofisiográfica” (TUNDISI, 2013, p.159) podendo ainda, se estender por diversas escalas geográficas.

De acordo com Rocha *et al.* (2000, p. 1)

a bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico, integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, comunicações, serviços, facilidades recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos e riachos, lagoas e represas, enfim, todos os habitats e unidades da paisagem. (ROCHA *et al.*, 2000, p. 1)

Nesta conceituação, segundo Rocha e colaboradores (2000), a bacia hidrográfica deve ser entendida como um sistema integrado e interdependente onde está presente os elementos naturais como formação vegetal, rios, nascentes, etc. e o sistema socioeconômico.

De acordo com Zabot (2013, p.20) adaptado de Teodoro, *et al.*, (2007) a conceituação de bacia hidrográfica apresenta certa diversidade. Segundo eles, autores como Faustino (1996) diz que sub-bacias são bacias com áreas maiores que 100km<sup>2</sup> e menores

---

<sup>2</sup> Limites estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que definem os divisores de água entre uma bacia e outra adjacente. (ROCHA *et al.* 2000 p. 1) também chamados de espigões.

<sup>3</sup> ou tributários, são rios de ordem menor que deságuam em um rio de ordem maior.

que 700km<sup>2</sup>; Em Fernandes e Silva (1994) o termo ‘bacia hidrográfica’ refere-se a uma área delimitada por divisores de água onde é drenado superficialmente por um curso de água principal e afluentes.

Sem ater-se aos limites físicos como os autores apontados anteriormente, outros autores valorizam a compreensão da bacia hidrográfica como um sistema em que circula a água. Como apresentado por Zobot (2013, p.20), por exemplo, autores como Lima e Zakia (2000) entendem que são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio [...] Já para Barrela *et al.* (2001) é um “conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático”. Ainda como apontado por Zobot (2013, p.20), para a ANA, a bacia hidrográfica corresponde:

1) Área de drenagem de um curso d’água; 2) Área definida topograficamente (divisor com outra bacia hidrográfica), onde toda a chuva que cai no seu interior é drenada para um curso d’água (rio principal) ou sistema conectado de curso d’água (afluentes de rio principal) tal que toda a vazão efluente é descarregada através de uma simples saída (“boca” do rio) no ponto mais baixo da área.

De acordo com os conceitos apresentados acima, nota-se que as definições apresentam descrições diversas, pois a bacia hidrográfica é um sistema complexo e pode ser utilizada como referência para estudos sobre o ecossistema, além de favorecer a realização de estudos interdisciplinares:

visto que os ambientes aquáticos fazem parte de sistemas maiores, que envolvem os aspectos de geologia, vegetação, clima, uso e ocupação do solo, sendo formados por um mosaico de subsistemas funcionais interligados por processos bióticos e abióticos e proporcionando condições para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares, gerenciamento dos usos múltiplos e conservação. (ZABOT, 2013 *apud* TUNDISI, 2003, p. 20)

Para maiores detalhes, pode-se consultar Zobot (2013) no trabalho intitulado “A Bacia Hidrográfica como Espaço de Governança Intersetorial Integrada de Recursos Hídricos”.

Dada sua relevância, a bacia hidrográfica ganha evidência como unidade de gestão e planejamento no uso e ocupação do território com a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos, prevista na Lei n° 9.344 de 8 de janeiro de 1997, conhecida como “Lei das Águas”. Em seguida, “no ano de 2000 foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA) e regulamentado o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (Lei Federal n°

9984/00) (ROCHA, 2000, p. 4). A ANA, segundo Rocha (2000), é responsável pelo controle e a gestão do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNRH), sendo responsável por outorgas dos direitos de uso da água em rios federais.

Além disso, a gestão das bacias hidrográficas é feita diretamente pelo Comitê de Bacia Hidrográfica<sup>4</sup> que “são grupos de gestão compostos por representantes dos três níveis do poder público (federal – caso a bacia envolva mais de um Estado ou outro país, estadual e municipal), usuários da água e sociedade civil” (BRASIL, 2019). Segundo a ANA, os Comitês “possuem poder de decisão e cumprem papel fundamental na elaboração das políticas para gestão das bacias, sobretudo em regiões com problemas de escassez hídrica ou na qualidade da água” (BRASIL, 2019).

### **1.1.3 A bacia hidrográfica: possibilidades para o ensino**

Um dos desafios das práticas de ensino em geral é a superação da fragmentação e da compartimentação das áreas do conhecimento, fato que incide diretamente na qualidade do aprendizado obtido pelo estudante. Esforços têm sido feitos nas áreas de pesquisas em ensino e educação no sentido de melhor compreender este fato e apresentar possíveis contribuições para superação das limitações.

A Educação Ambiental e as práticas interdisciplinares têm sido enfatizadas nas pesquisas e nas práticas transformadoras como elementos fundamentais para que os processos formativos se deem de forma contextualizada e significativa, provocando, não somente aprendizagem, mas mudanças atitudinais. Neste sentido, pesquisas realizadas por vários autores, como Oliveira (2002), Ruffino (2002), Santos (2002), Schiavetti e Camargo (2002) e Tundisi (1998), entre outros, têm ressaltado a relevância do uso da bacia hidrográfica como unidade de estudo e ensino, contribuindo para aprendizagem a partir de uma reflexão mais crítica, complexa e holística, induzindo ao desenvolvimento de mecanismos de ensino/aprendizagem mais eficazes e contextualizadas, que permite maior aproximação da realidade onde estão inseridos tanto educando quanto educadores.

São inúmeros os estudos que vêm se utilizando do contexto da bacia hidrográfica para o desenvolvimento de conteúdo, formação de professores, estudos de caso e ações em

---

<sup>4</sup> Os Comitês de Bacia Hidrográfica, antes do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, constituem o “Parlamento das Águas”, espaço em que representantes da comunidade de uma bacia hidrográfica discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público. (BRASIL, 2021) Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica>> Acesso em 8 de mai. 2021.

Educação Ambiental. Lucato (2005), por exemplo, destaca a relevância da bacia hidrográfica como tema gerador para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares e ações em Educação Ambiental visando a formação docente no ensino médio. Scatena (2005) por meio de ações em educação ambiental envolvendo vários atores sociais como, professores, alunos e produtores rurais, buscou avaliar a percepção ambiental visando à gestão de uma microbacia. Afonso (2010) buscou analisar métodos que possibilitem o ensino de geografia física e humana considerando o contexto da bacia hidrográfica urbana, promovendo a Educação Ambiental e a reflexão sobre os riscos de ocupações inadequadas em áreas onde o relevo apresenta maiores declividades.

Em “O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para a educação ambiental”, Schiel *et al.* (2002) atentam-se ao contexto da bacia como elemento estratégico para o desenvolvimento de ações em Educação Ambiental e para o ensino de Ciências e Geografia. Tal estudo foi desenvolvido em parceria com outros pesquisadores da Argentina e é um dos grandes exemplos de que a bacia pode ser utilizada para ações voltadas ao ensino. Neste trabalho encontram-se sugestões de ações, como por exemplo, a elaboração de maquetes e atividades práticas. Estes e tantos outros estudos e pesquisas, dão suporte e referencial consistente sobre o potencial da bacia hidrográfica para ações educacionais.

O lugar, que é onde se vive cotidianamente, é constituído social e geograficamente sobre as complexas dinâmicas do contexto territorial da bacia hidrográfica e é sobre ela que toda carga das forças produtivas dos setores da economia se deposita, por isso, como nos traz Milton Santos “nossa tarefa é de ultrapassar a paisagem como aspecto para chegar ao seu significado” (SANTOS 2008). Neste sentido, a bacia hidrográfica, torna-se um referencial primordial e um terreno fértil para o envolvimento às causas ambientais e para práticas de ensino/aprendizagem sustentadas nas demandas socioambientais locais, pois é no contexto da bacia que se dá a complexa relação socioespacial e as dinâmicas biológicas, físicas e químicas que dão suporte ao equilíbrio ecológico. Deste modo, “a bacia hidrográfica é também um processo descentralizado de conservação e proteção ambiental, sendo um estímulo para a integração da comunidade e a integração institucional.” (TUNDISI, 2006, p.30).

As possibilidades de utilização da bacia hidrográfica como unidade de estudo para o ensino das ciências e geografia são amplas. Entretanto se faz necessário o envolvimento de todos os demais componentes curriculares, assim como o preparo docente para utilizar-se deste potencial.

No mundo todo busca-se alternativas ao modelo insustentável de desenvolvimento determinado pelas forças econômicas hegemônicas. Os processos educacionais são fundamentais, no que diz respeito à busca por alternativas a este modelo onde as demandas socioambientais exigem com urgência a implantação de processos sustentáveis capazes de responder aos desafios presentes e futuros. Assim, a partir de uma perspectiva de ensino pautada nas questões ambientais e científicas, a bacia hidrográfica apresenta-se neste contexto como elemento estratégico para a compreensão das complexas relações socioespaciais, econômicas e ambientais que ocorrem nesta unidade territorial.

Neste sentido, investigou-se nesta pesquisa quais as possibilidades que a bacia hidrográfica pode trazer para o ensino das ciências envolvendo diferentes disciplinas. A proposta é ultrapassar os limites atribuídos apenas às disciplinas que tradicionalmente trabalham tal temática, ampliando assim, o leque de possibilidades. Práticas de ensino contextualizadas, são capazes de promoverem transformações sociais e ambientais nos lugares onde ocorrem, contribuindo para aquilo que Ducasse (2015) aponta como “pedagogia territorializadora” onde o lugar em que se vive é entendido como ponto de partida e resistência, face às dimensões históricas e geográficas do saber popular e científico e que pode ser o fio condutor à “sustentabilidade aos processos educativos em educação ambiental” (SORRENTINO *et al.*, 2013) e para práticas de ensino interdisciplinares. Todavia, para que os processos de ensino/aprendizagem se tornem efetivamente promotores de novos saberes, faz-se necessário a adoção de métodos de ensino que possibilitem tal efetividade na prática.

Deste modo, partindo do pressuposto de que os processos de ensino-aprendizagem devem estar associados a questões da vida, a problematização dos conteúdos é fundamental para estimular os estudantes a envolver-se e engajar-se neste processo. Neste sentido, a bacia hidrográfica pode apresentar diversas possibilidades para a contextualização dos conteúdos escolares e potencial para o desenvolvimento do trabalho coletivo e interdisciplinar na escola.

## **1.2 O currículo no planejamento escolar e a bacia hidrográfica como conteúdo curricular**

Na área da educação, segundo Amaral e Silva (2010, p. 9), o trabalho com bacia hidrográfica “não é uma proposta absolutamente original, uma vez que vários trabalhos de educação ambiental já foram e são realizados tendo como foco a bacia hidrográfica”. Entretanto, os autores destacam que há a “necessidade de se fazer alguns ajustes

metodológicos e tirar um pouco a forte concentração e as origens deste assunto da disciplina “Ciências”, migrando também para outras áreas do conhecimento”.

Dada sua complexidade e por possibilitar uma abordagem mais holística, a bacia hidrográfica pode ser proposta para se pensar e construir estratégias de ensino junto com professores(as) de diversas disciplinas buscando superar as fronteiras entre elas e criar alternativas ao ensino considerando o currículo, a interdisciplinaridade, a problematização dos conteúdos e o planejamento de sequências didáticas.

Propor que a bacia hidrográfica possa ser um conteúdo de ensino não só nas Ciências (AMARAL; SILVA, 2010) significa introduzi-la como um conteúdo de ensino nas diferentes áreas. Para Gimeno Sacristán e Pérez Gómez (1998):

os conteúdos compreendem todas as aprendizagens que os alunos/as devem alcançar para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa de escolarização, em qualquer área ou fora delas, e para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamento, além de conhecimentos (GIMENO SACRISTÁN; PÉREZ GÓMEZ, p. 150, 1998)

O currículo escolar pode ser compreendido como a expressão, selecionada para o contexto escolar, dos elementos e valores socioculturais e políticos de uma dada realidade, pois está integrado ao sistema social (GIMENO SACRISTÁN, 2000). Possui em sua essência a complexidade do mundo real, possibilitando ações e reflexão sobre as possíveis direções a seguir em busca da consolidação de perspectiva transformadora que seja capaz de trazer ao processo educacional, a formação crítica. Além disto, para que estas transformações ocorram, uma das possibilidades é educar visando o estímulo ao exercício da cidadania, como previstos na Lei de Diretrizes Básicas (LDB) nos Artigos 32 e 35 e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Entretanto, é preciso uma atenta análise curricular das diversas instituições e nos vários níveis educacionais, haja vista que este não é neutro e pode estar alinhado a uma perspectiva de transmissão de valores e ideologias dominantes. Deste modo, faz-se necessária a contínua reflexão para a construção de currículos que considerem a complexidade sociocultural, política, econômica e ambiental da realidade no qual se insere. Neste tópico buscaremos compreender o currículo e refletir sobre seu significado, apoiados nos trabalhos de Gimeno Sacristán, Saviani e Fazenda. Salienta-se que o livro “O Currículo”, de Gimeno Sacristán, também foi leitura realizada no grupo de professores do estudo, por isto será abordado mais detalhadamente.

Numa primeira reflexão sobre o que é o currículo nos deparamos com sua complexidade do ponto de vista conceitual e funcional, pois

o currículo não é um conceito, mas uma construção cultural. Isto é, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É, antes, um modo de organizar uma série de práticas educativas (GIMENO SACRISTÁN, 2000 *apud* GRUNDY, 1987, p. 14).

Nesta concepção, o currículo assume um caráter organizativo da prática escolar e de seus conteúdos servindo, deste modo, como um instrumento que orienta as ações educativas no ambiente de ensino. “Os currículos, sobretudo, nos níveis da educação obrigatória, pretendem refletir o esquema socializador, formativo e cultural que a instituição escolar tem” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 18). Todavia, dada sua complexidade, “não é estranho encontrar-se com perspectivas diversas que selecionam pontos de vista, aspectos parciais, enfoques alternativos com diferentes amplitudes que determina a visão ‘mais pedagógica’ do currículo” (GIMENO SACRISTÁN 2000, p. 14). Neste sentido, os currículos podem trazer enfoque selecionado de determinado ponto de vista, que em última instância, podem estar representando determinados interesses.

Seguindo a estrutura analítica proposta por Gimeno Sacristán, no que se refere às “diversas definições, acepções e perspectivas” do currículo, pode-se analisá-lo a partir de “cinco âmbitos formalmente estabelecidos”, que segundo este autor são

- O ponto de vista sobre sua função social como ponte entre a sociedade e a escola.
- Projeto ou plano educativo, pretensão ou real, composto de diferentes aspectos, experiências, conteúdos, etc.
- Fala-se do currículo como a expressão formal e material desse projeto que deve apresentar, sob determinado formato, seus conteúdos, suas orientações e suas sequências para abordá-lo, etc.
- Referem-se ao currículo os que o entendem como um campo prático. Entendê-lo assim supõe a possibilidade de: 1) analisar os processos instrutivos e a realidade prática a partir de uma perspectiva que lhes dota de conteúdo; 2) estudá-los como um território de intersecção de práticas diversas que não se referem apenas aos processos de tipo pedagógico, interações e comunicações educativas; 3) sustentar o discurso sobre a interação entre a teoria e a prática em educação.
- Referem-se a ele os que exercem um tipo de atividade discursiva acadêmica e pesquisadora sobre todos estes temas. (GIMENO SACRISTÁN 2000, p. 14-15)

O currículo possui, de acordo com a passagem anterior, sentido conceitual e prático, em que suas especificidades são postuladas a partir da concepção que considera sua função social, como projeto ou plano educativo, sua expressão e prática. Deste modo:

quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções da própria escola e a forma particular de focá-las num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional, etc. (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 15).

Para Gimeno Sacristán e Pérez Gómez (1998) é importante, na contextualização do currículo, considerar quatro pontos fundamentais, que são:

Primeiro: o estudo do currículo deve servir para uma visão da cultura que se dá nas escolas, em sua dimensão oculta e manifesta, levando em conta as condições em que se desenvolvem.

Segundo: trata-se de um projeto que só pode ser entendido como um processo historicamente condicionado, pertencente a uma sociedade, selecionado de acordo com as forças dominantes nela, mas não apenas com capacidade de reproduzir, mas também de incidir nessa mesma sociedade.

Terceiro: o currículo é um campo no qual se interagem ideias e práticas reciprocamente.

Quarto: como projeto cultural elaborado, condiciona a profissionalização do docente e é preciso vê-lo como uma pauta de diferente grau de flexibilidade para que os professores/as intervenham nele (GIMENO SACRISTÁN; PÉREZ GOMEZ, 1998, p. 148)

O currículo é uma seleção cultural, pois suas finalidades são constituídas a partir de recortes selecionados dos elementos culturais de onde a escola está inserida, refletindo, assim, a própria cultura que se dá na escola.

Portanto, levando em consideração as reflexões de Gimeno Sacristán e Pérez Gómez (1998), o currículo não é apenas um objeto sistematizador de conteúdo, mas vai além, porque nele estão expressas as relações de poder e os processos históricos de dada realidade sociocultural. Ele influencia não somente a formação dos estudantes, mas também a prática profissional, condicionando-a à sua finalidade, por isso é preciso a constante reflexão para que seja possível tecer uma compreensão ponderada dos propósitos contidos nos currículos.

Considerando as ideias apresentadas por Gimeno Sacristán (2000), o currículo revela as relações de poder presentes no contexto sociocultural no qual se insere, onde influencia e é influenciado. Este processo curricular reflete no modo em que a escola organiza o conteúdo e seu conjunto de mecanismos institucionais em prol dos objetivos de ensino. A finalidade da prática do ensino escolar, ou seja, aquilo que se pretende desenvolver e alcançar diante dos processos educacionais, vai necessariamente compor os objetivos e conteúdos presentes no currículo. Esta constatação revela que a construção

curricular é, sobretudo, reflexo dos valores e intenções presentes na conjuntura do sistema social e cultural que se insere, incidindo diretamente na função escolar.

Outro autor que traz contribuições teóricas para a compreensão do currículo é Demerval Saviani. Para Saviani (1994), existem diferentes maneiras da escola apropriar-se do currículo para a produção e legitimação do conhecimento, desempenhando o papel de “reprodutora”, “produtora” e “legitimadora” deste conhecimento. Essas distintas formas de apropriação expressam as relações de poder e as ideologias que estão presentes na constituição do próprio propósito curricular. Para o autor, “enquanto reprodutora, a escola atua na seleção e distribuição do conhecimento”. Diante desta finalidade escolar, o currículo “nada mais é que uma seleção da cultura, uma filtragem do conhecimento de modo a torná-lo acessível aos diferentes grupos, conforme as necessidades do controle social e da maximização da produção” (SAVIANI, 1994, p.66).

Conforme considera-se a escola “enquanto produtora”, sua finalidade “é de criar conhecimento técnico-administrativo”, porque compreende-se esta instituição como responsável por buscar atender e reproduzir preceitos do sistema econômico e “formas ideológicas a serviços dos grandes grupos que estão no poder” (SAVIANI, 1994, p. 66). A escola também pode desempenhar o papel de “legitimadora” do currículo a ser ensinado, provocando “o mascaramento das desigualdades, vinculando ideias que façam parecer natural e justo o sistema econômico-social vigente e que possibilitem a justificação e aceitação do domínio de determinados grupos” (SAVIANI, 1994, p. 66). Assim, os currículos escolares que desempenham o papel de legitimar o sistema opressor “consistem na concretização do controle social no campo educacional, concorrendo para a promoção da discriminação de classe, de raça, de sexo” (SAVIANI 1994, p.66). Nesta concepção, o propósito do ensino não remete a uma prática reflexiva e crítica partindo da realidade

Produzir, reproduzir e legitimar conhecimento por meio de mecanismos de ensino pautados na não reflexão crítica contribui para o processo de alienação dos grupos menos favorecidos da sociedade. Todavia, os papéis desempenhados por esses propósitos curriculares podem não estar diretamente expressos nos currículos, porque este “trata-se de um verdadeiro conjunto de regras não formalizadas” que segundo Apple (1982) *apud* Saviani (1994, p. 67) se denomina como “currículo oculto”, que para Sacristán:

A acepção do currículo como conjunto de experiências planejadas é insuficiente, pois os efeitos produzidos nos alunos por um tratamento pedagógico ou currículo planejado e suas consequências são tão reais e efetivos quanto podem ser os efeitos provenientes das experiências vividas na realidade da escola sem tê-las

planejado, às vezes nem sequer conscientes de sua existência. É o que se conhece como currículo oculto (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 43, grifo nosso)

A elaboração e organização curricular é o reflexo do conjunto de valores e ideologias de um sistema social mais amplo, que é traduzido no sistema educacional em propostas curriculares que às vezes não atendem de fato as demandas dos lugares onde se inserem. “As forças políticas e econômicas desenvolvem pressões que recaem na configuração dos currículos, em seus conteúdos e nos métodos de desenvolvê-los” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 22).

Para Saviani (1994, p. 66), “na perspectiva do currículo como ciência crítica, a preocupação central é com a ‘desocultação do currículo’”. A reflexão sobre o currículo segue o caminho do questionamento e “passa a buscar respostas a questões como: de onde vem, de quem é, a quem serve e para quem é distribuído o conhecimento escolar” (SAVIANI, 1994, *apud* SILVA, 1998, p. 67).

Neste sentido, a construção curricular que pretende despertar a criticidade passa, sobretudo, pelo processo de fortalecimento do diálogo e democracia no âmbito escolar considerando a conjuntura da realidade onde este se dá. “Partir da experiência de vida e do senso comum, trabalhando-o por meio de questionamento crítico, é o caminho pelo qual o currículo crítico busca romper com o currículo de transferência” (SAVIANI, 1994, p. 67).

Gimeno Sacristán (2000, p. 21- 22) apresenta o argumento de que o currículo como resultado de uma construção social e como práxis não se reduz apenas à prática pedagógica “faz parte, na realidade, de múltiplos tipos de práticas”. Por tratar-se de “um território de intersecção de subsistemas diversos”, precisa ser analisada à luz da interconexão entre eles e como cada um contribui e influencia na própria dinâmica do sistema curricular e educacional. Para o autor, são oito “subsistemas ou âmbitos nos quais se expressam práticas relacionadas com o currículo, nos quais se decide ou nos quais se criam influências para o significado pedagógico do mesmo.” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 23).

Para uma sintetização do que Gimeno Sacristán (2000) entende por currículo e seus subsistemas, elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos principais aspectos/funções dos subsistemas a partir da leitura e interpretação do texto de Gimeno Sacristán (2000), no livro O Currículo: uma reflexão sobre a prática

Subsistema	Principais aspectos/funções
1- O âmbito da atividade político-administrativa	Regular o currículo; alto poder de intervenção; evidencia os determinantes exteriores do currículo.
2- O subsistema de participação e controle	Elaboração, concretização e controle da realização do currículo; desempenhado pela burocracia administrativa e em sistemas democratizados por outros agentes (associações, escola, sindicatos de professores, pais de alunos, intermediários órgãos especializados, associações e agentes científicos e culturais etc.)
3- A ordenação do sistema educativo	Regulam as entradas, o trânsito e a saída do sistema; ordenação do currículo; estrutura níveis, ciclos, educativos, modalidades ou especialidades; seleção curricular.
4- O sistema de produção de meios	Materiais diversos; agentes de elaboração e concretização do currículo; forte incidência na prática pedagógica; não são meros agentes instrumentais neutros; exercem o controle sobre a prática.
5- Os âmbitos de criação culturais, científicos, etc.	Influência exercida entre diversas coletividades, como as acadêmicas e culturais; geram sensibilidade e pressão para os currículos escolares; influenciam a seleção de conteúdo, impondo formas de organização, paradigmas metodológicos, produzindo escritos, textos, etc.
6- Subsistema técnico-pedagógico: formadores, especialistas e pesquisadores em educação.	Criam linguagens, tradições, produzem conceituações, sistematizam informações e conhecimentos sobre a realidade educativa, propõem modelos de entendê-la, sugerem esquemas para ordenar a prática relacionados com o currículo; racionalização e legitimação da experiência cultural a ser transmitida através do currículo e das formas de realizar tal função.
7- O subsistema de inovação.	Campo de ação limitado; grupos de professores e movimentos de renovação pedagógica; renovação qualitativa; produção de alternativas de materiais didáticos e sistemas de apoio direto aos professores em sua prática; aperfeiçoamento de professores; reformas curriculares eficazes.
8- O subsistema político-pedagógico.	Configurado basicamente por professores e alunos e circunscrita às instituições escolares; ensino; comunicam e se fazem realidade as propostas curriculares; práticas de ensino-aprendizagem sob enfoques metodológicos.

FONTE: Elaborado pelo autor (2019).

Dentre os aspectos/funções de cada subsistema destaca-se a interconexão entre eles e com o próprio sistema curricular como um todo, que dependendo do contexto que o sistema se aplica às relações de poder entre estes subsistemas provocam maiores ou menores pressão sobre as finalidades do currículo e influência na concepção, organização,

seleção e desenvolvimento do mesmo. Os subsistemas políticos-administrativos e de participação e controle, estão, por exemplo, associados ao contexto burocrático das políticas de governo que, em países em desenvolvimento, geralmente buscam atender demandas principalmente do sistema econômico, o que acaba, por sua vez, evidenciado o teor político do currículo e a posição de não neutralidade destes subsistemas. Segundo Sacristán, “a importância destes dois subsistemas nos esclarece as razões para entender este campo como um terreno político e não meramente pedagógico e cultural” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 24).

Conforme discutido por Gimeno Sacristán (2000), ao passo em que o contexto onde se dá o sistema curricular se democratiza, outros agentes passam a participar da concepção curricular de forma mais efetiva e concreta. Associações, escolas, sindicatos de professores, pais de alunos, intermediários órgãos especializados, associações e agentes científicos e culturais etc. ganham espaço no processo. Neste caso, diversos pontos de vista são considerados para concepção curricular, aproximando-se de interesses pertencentes a realidade vivenciada por aqueles que o efetivarão na prática cotidiana da escola.

O subsistema prático-pedagógico é a porção do sistema em que converge substancialmente os outros subsistemas, pois é onde se dá a efetivação do currículo por meio da prática de ensino “processo no qual se comunicam e se fazem realidade as propostas curriculares, condicionadas pelo campo instrucional organizativo imediato e pelas influências dos subsistemas anteriores” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p.26). O ensino é um ponto estratégico do sistema curricular para efetivação da construção de uma perspectiva crítica, revelando-se como um campo de construção da luta por um currículo emancipador, haja vista que apesar de ser influenciado pelos demais outros subsistemas, o subsistema prático-pedagógico influencia e gera demandas ao conjunto do sistema curricular. Por ser um campo de tensão há necessidade do questionamento crítico por parte de professore/as, estudantes, sociedade, etc. para a construção de um sistema curricular democrático e comprometido com a realidade em que se dá. Por outro lado, faz-se necessário uma profunda transformação no processo de formação do professorado. Segundo Gimeno Sacristán:

a separação entre o conhecimento e pedagogia na pesquisa e no pensamento pedagógico é uma tradição relativamente recente na história deste último, com uma forte implicação na formação do professorado e na deficiente compreensão do ensino em si mesmo (GIMENO SACRISTÁN, 2000, *apud* SHULMAN, 1986, p. 188)

Para Gimeno Sacristán (2000), é preciso que se considere o papel do professor(a) no que diz respeito às dimensões do conhecimento que se tem e que organiza para o desenvolvimento da prática, rompendo com a condição de mero reprodutor de conhecimentos. São inúmeros os fatores que são considerados no âmbito da pesquisa pedagógica, permeando desde questões relacionados a motivação, rendimento, planejamento, etc. mas que segundo o autor:

silencia-se sobre o papel do professor na modelação do conhecimento, e sobre o próprio conhecimento, dando-o, portanto, como algo não-discutível, como o inexorável *corpus* que constitui o currículo que os professores têm que desenvolver e os alunos aprender (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 188)

Ainda no que tange a questão da formação do professor, Sacristán aponta uma:

necessária junção interdisciplinar, pois, do contrário, a formação de professores partirá da justaposição de saberes sobre o ensino e a educação junto a saberes a transmitir na mesma, mas não de conhecimento pedagogicamente elaborado sobre os conteúdos curriculares (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p.189)

Neste sentido, a formação do(a) professor(a) deve ser pautada em uma perspectiva interdisciplinar em que seja possível a integração entre saberes relacionados à prática de ensino e o conhecimento pedagógico sobre os conteúdos curriculares.

O currículo pode ser entendido como campo de forças nos quais os conteúdos podem ser trabalhados de modo interdisciplinar ou de forma disciplinar e fragmentada. O tema proposto para estudo (bacia hidrográfica) pode ter um tratamento interdisciplinar, justificando a inserção desta discussão a seguir.

Segundo as reflexões de Fazenda (2007) a interdisciplinaridade está diretamente relacionada às atitudes perante o problema do conhecimento, que exige a superação da concepção fragmentada para uma dimensão mais integrada e unitária do ser humano, levando a reflexão a níveis mais profundos e críticos da realidade a que se pertence e ao papel de se desempenha nela.

E é nesta direção que este trabalho segue, entendendo a prática pedagógica como uma ação emancipadora e não meramente de transferência e de legitimação de pressupostos dominantes presentes nas entrelinhas de propostas curriculares que abordam o conteúdo como conhecimento fragmentado e pouco crítico. Por isso, torna-se relevante melhor compreensão do currículo e da elaboração coletiva de estratégias metodológicas para o desenvolvimento dos conteúdos escolares durante as aulas. Pela relevância de bacia hidrográfica, propõe-se neste estudo que ela possa ser um conteúdo estruturante em várias

disciplinas, porque ela se torna a base para o planejamento das aulas, um conteúdo fundamental e não complementar ao conteúdo a ser aprendido, orientando a prática de ensino, por exemplo, em uma sequência didática.

Neste sentido, foram estudados os planos de aula como formas de expressão escrita deste currículo no que se refere ao planejar como ensiná-lo e como instrumento da prática docente. Na seção a seguir apresentaremos algumas reflexões acerca do planejamento como expressão do currículo na prática educativa do professor.

### **1.2.1 Planos de aula e sequências didáticas**

A didática é uma área que estuda a organização do trabalho docente. Em seu livro *Didática*, Libâneo (2006) argumenta que a “didática se caracteriza como mediação entre as bases teórico-científicas da educação escolar e a prática docente” (p.28). Para o autor, “ela opera como uma ponte entre o ‘o que’ e o ‘como’ do processo pedagógico escolar”. (LIBÂNEO, 2006, p. 28). Neste sentido, o propósito da didática se configura em um processo que:

descreve e explica os nexos, relações e ligações entre o ensino e a aprendizagem; investiga os fatores co-determinantes desse processo; indica princípios, condições e meios de direção do ensino, tendo em vista a aprendizagem que são comuns ao ensino das diferentes disciplinas de conteúdos específicos. (LIBÂNEO, 2006, p. 28)

Para Libâneo, o planejamento de ensino e, neste, a elaboração de planos de aula para nortear a prática docente são fundamentais. Segundo o autor, “o trabalho docente, sendo uma atividade intencional e planejada, requer estruturação e organização, a fim que sejam atingidos os objetivos de ensino” (LIBÂNEO, 2006, 179). Neste sentido, os planos de aulas são essenciais na condução da atividade docente, uma vez que favorecem o planejamento detalhado das ações e objetivos que se propõem para as aulas, tornando-se ferramentas indispensáveis na prática profissional docente.

Os planos de aula (PA) e as sequências didáticas (SD) são modalidades de organização de ensino que empregados na prática docente tornam-se essenciais para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem e para a efetivação da proposta curricular a partir do desenvolvimento dos conteúdos.

Apesar de não ser o objeto de investigação desta pesquisa, vale destacar que os projetos escolares, que podem ser estruturados por SD, também podem trazer contribuições

ao processo de ensino-aprendizagem. Nos projetos pedagógicos escolares o docente assume o papel de mediador. Os estudantes são estimulados a produzir, investigar, levantar dúvidas, pesquisar levando a novas buscas, descobertas e compreensão. (SANTOS *et al*, p. 14058. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884\\_11929.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884_11929.pdf)).

Planejar como o conteúdo será trabalhado é uma função do professor que permite a otimização dos processos de ensino-aprendizagem e no planejamento que, segundo Gimeno Sacristán

devem servir para pensar a prática antes de realizá-la, identificar os problemas-chave nela e dotá-la de uma determinada racionalidade, de um fundamento e de direção coerente com a intencionalidade que deve dirigi-la – basicamente, isto é a programação (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 297).

Ao planejar o professor realiza uma ação de cuidado com a prática que pretende desenvolver. Para isto, deve considerar não somente o conteúdo, mas a realidade em que sua prática de ensino se efetuará.

Organizar o processo exige ter clareza das etapas a se seguir e dos objetivos a se alcançar e para isto a SD deve ser pensada atentamente em seu processo de elaboração, desenvolvimento e reelaboração. Segundo Zabala (1998), a sequência didática é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Autores ligados ao ensino de áreas específicas, como a Ciência e Geografia, debatem a elaboração de planos de aula em uma sequência didática apropriada para o ensino destas áreas. Por exemplo, segundo Guimarães e Giordan (2013, p.2) “a estrutura e a dinâmica da SD são determinantes do planejamento das atividades por meio das quais os alunos vão interagir entre si e com os elementos da cultura.” Para eles a SD é um elemento indispensável no processo educativo, pois permite a sistematização e articulação de um conjunto de atividades visando melhor mediação do professor no processo de ensino-aprendizagem.

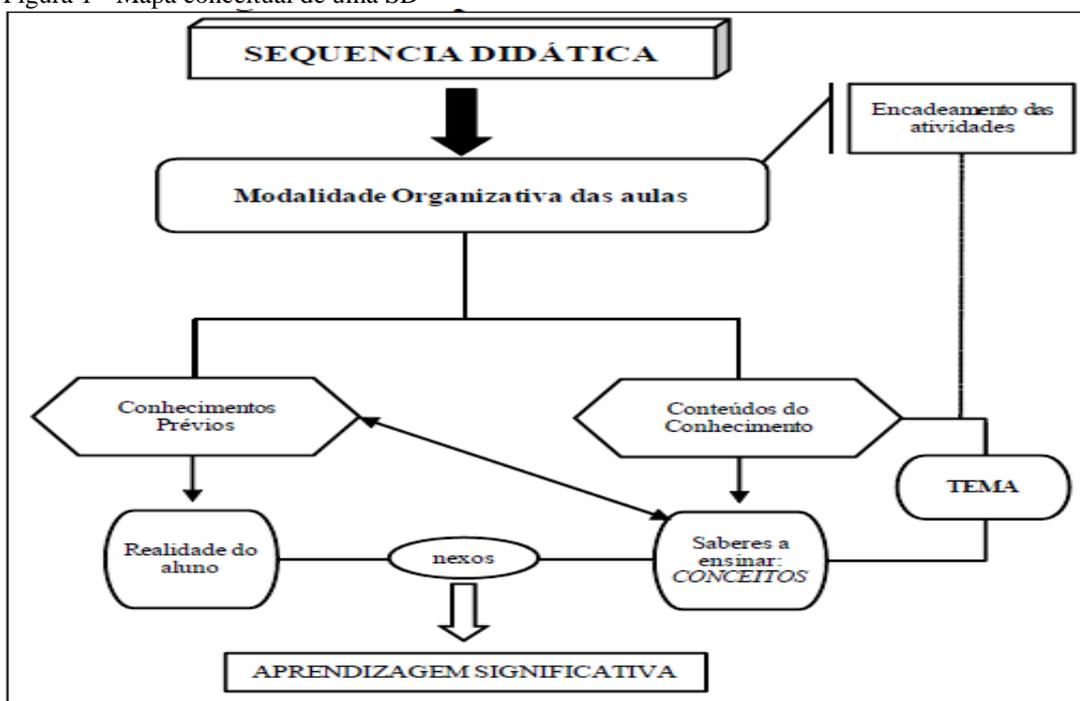
Machado (2013) estuda as SD no ensino de Geografia. Segundo ele, no processo de planejamento da SD é fundamental a sondagem inicial dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem para que as possibilidades da construção de uma aprendizagem significativa sejam mais amplas, estando próximas da realidade vivenciadas por eles, em que o professor possa mediar a articulação conceitual com a realidade. Para o autor, no ensino da Geografia, por exemplo, esta concepção é favorecida, sobretudo, pela própria

natureza dos conteúdos que esta disciplina desenvolve, pois “são potencialmente reveladoras da configuração territorial que os estudantes vivenciam” [...] (MACHADO 2013, p.35). Segundo Machado a

elaboração da sequência didática passa pelas fases de definição do tema que será trabalhado nas aulas, do objeto (conceito) a ser estudado pelos alunos e de como este conceito será por eles aprendido [...] para realização de uma aprendizagem significativa. (MACHADO, 2013, p. 35)

O autor (MACHADO, 2013) propõe que este processo de planejamento e execução de uma SD deve ser desenvolvida tendo em vista a busca por uma aprendizagem que seja significativa ao estudante.

Figura 1 - Mapa conceitual de uma SD



FONTE: (MACHADO, 2013, p. 36.)

De acordo com a Figura 1, este conjunto de ações a se desenvolver deve ser inspirado no conteúdo a ser trabalhado e problematizado a partir da realidade na qual se insere visando a promoção de uma aprendizagem significativa para o estudante. De acordo com a figura, a sequência didática deve ser planejada levando em conta os conhecimentos prévios, bem como a realidade onde está inserido o estudante. A partir daí, buscar construir nexos entre os conceitos presentes nos conteúdos para que de fato se alcance uma aprendizagem contextualizada. Instrumento metodológico essencial ao processo de ensino-aprendizagem, a SD possibilita a articulação do conhecimento postulado como conteúdo de forma clara,

sequencial e contextualizada permitindo aos envolvidos no processo, educadores e educandos, atingirem os objetivos preestabelecidos para aquela etapa do ensino. Nesse sentido deve ser elaborada em uma perspectiva sociocultural:

a SD elaborada e aplicada em uma perspectiva sociocultural pode se apresentar como uma opção eficiente que, dentre outras, visa minimizar as tensões de um ensino descontextualizado e da ação desconexa das áreas de ensino no ambiente escolar. (GIORDAN *et al.*, 2011)

A SD, portanto, possibilita que o processo de ensino/aprendizagem aconteça de forma organizada porque é orientada pelos objetivos desta sequência e também contextualizada, podendo considerar a realidade sociocultural e ambiental em que se insere tanto educador quanto educando. Deste modo, o planejamento cuidadoso daquilo que irá se desenvolver durante o processo de ensino-aprendizagem deve contar com um esquema intencional e sequencial das ações do professor para que seja possível atingir o objetivo pretendido neste processo.

No próximo tópico será apresentado um breve panorama sobre a relação entre o currículo e a bacia hidrográfica, entendida aqui como conteúdo e unidade de estudo com grande potencial para o desenvolvimento de ações metodológicas voltadas para as práticas educativas. Serão apresentados os contextos em que a bacia hidrográfica está na proposta curricular paulista e na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) em Geografia como é proposta sua utilização/abordagem ao envolvimento na prática de ensino.

### **1.2.2 Currículo, Bacia Hidrográfica e o Ensino das ciências ambientais na escola**

Quais são as possibilidades que a bacia hidrográfica pode trazer para se tornar um conteúdo estruturante que promova a reflexão e problematização sobre a questão ambiental nos conteúdos curriculares e para o trabalho coletivo e interdisciplinar na escola? Considerando a reflexão, este trabalho parte da ideia que a bacia hidrográfica apresenta grande potencial como unidade de estudo e para o desenvolvimento de prática de ensino, podendo trazer contribuições para o desenvolvimento do trabalho docente ao ser utilizada como conteúdo estruturante para diferentes disciplinas. Todavia, na discussão de currículo aqui proposta, faz-se necessário a verificação nos documentos norteadores do ensino no Brasil de como esta temática está disposta segundo os conteúdos propostos para as disciplinas.

O principal documento que busca nortear os currículos a serem trabalhados nas escolas do Brasil na atualidade é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Instituída e orientada pela Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 201, a BNCC foi homologada em 14 de dezembro de 2018 pelo ministro da Educação em exercício à época, Rossieli Soares (BRASIL, 2019)

No Brasil, atualmente, a BNCC tornou-se obrigatória com a sua vigência legal, sem que os PCN tenham sido revogados. Há então dois conjuntos de documentos norteadores no país.

Em consulta à BNCC do Ensino Fundamental para a realização do presente estudo, foi possível notar que a abordagem sobre bacia hidrográfica está associada a conteúdos propostos para a disciplina de Geografia. Sem a pretensão de esgotar o tema, pois não é o assunto deste mestrado nem foi realizada pesquisa exaustiva, apresentaremos alguns apontamentos realizados<sup>5</sup> após consulta à BNCC para busca da inserção do tema “bacia hidrográfica”.

A BNCC na disciplina de Geografia aponta para a importância da questão do conhecimento do meio e de sua apropriação na formação cidadão como condição para o desenvolvimento do protagonismo como instrumento para o melhoramento de vida, pois “quanto mais um cidadão conhece os elementos físico-naturais e sua apropriação e produção, mais pode ser protagonista autônomo de melhores condições de vida” (BRASIL 2018, p. 365). Portanto, a disciplina de Geografia no ensino fundamental incumbe-se de promover nos estudantes a compreensão do espaço geográfico a fim de “contribuir para o delineamento do projeto de vida dos jovens alunos, de modo que eles compreendam a produção social do espaço e a transformação do espaço em território usado” (BRASIL, 2018 p. 383)

Diante deste intuito proposto para a disciplina de Geografia, a BNCC insere o tema da bacia hidrográfica em dois anos do ensino fundamental, no sexto e oitavo anos. As siglas EF06GE04 e EF06GE12 referem-se à etapa de ensino (EF = Ensino Fundamental), disciplina (GE= Geografia), ano (6º Ano) e habilidade (número 12) a ser desenvolvida.

Para o sexto ano estão presentes em “conexões e escalas” e “natureza, ambiente e qualidade de vida”, nas seguintes passagens:

---

<sup>5</sup> O levantamento citado foi realizado como trabalho da disciplina Metodologia Científica e Desenvolvimento de Projetos em Educação nas Ciências Ambientais no ano de 2018 ministrada no PROFClAmb – USP e foi elaborado em colaboração com os estudantes Aline, Gisele e Gláucio e orientado pela professora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Galindo Massabni.

(EF06GE04) 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, grifo nosso)

(EF06GE12) Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos. (BRASIL, 2018 p. 385, grifo nosso)

Nestas duas unidades, a BNCC estabelece como necessário o desenvolvimento de habilidades descritivas e comparativas das características e relações dos aspectos físico-naturais que envolvem questões sobre ciclo da água e bacia.

Portanto, a bacia hidrográfica está presente, o que indica que o tema é proposto para ser ensinado pelos(as) professores(as). O primeiro trecho (EF06GE04) trata dos aspectos físicos, porque está voltado para a morfologia física da bacia relacionada ao ciclo e escoamento da água. O segundo trecho (EF06GE12) se refere aos usos da bacia, no Brasil e no mundo, valorizando o consumo de água como tópico relevante que pode iniciar a discussão de problemas da bacia. Nota-se uma visão voltada mais para identificação relacionada ao consumo e o uso das bacias brasileiras e do mundo. Entretanto torna-se relevante que o(a) professor(a) estimule reflexões sobre os modos e padrões de consumo a partir de uma abordagem crítica sobre o tema relacionando as causas e consequências.

Para o oitavo ano a BNCC propõe a habilidade:

(EF08GE15) 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, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água (BRASIL, 2018, p. 391)

A proposta de abordagem sobre a questão da bacia hidrográfica está associada, pelos autores, ao desenvolvimento da capacidade analítica do estudante sobre a importância dos recursos hídricos na América Latina e os desafios na gestão e comercialização da água a fim de promover uma leitura complexa que considere os aspectos históricos, sociais e geográficos, como descrito pela BNCC:

Na análise geográfica, os espaços percebidos, concebidos e vividos não são lineares. Portanto, é necessário romper com essa concepção para possibilitar uma leitura geo-histórica dos fatos e uma análise com abordagens históricas, sociológicas e espaciais (geográficas) simultâneas (BRASIL 2018, p. 353)

O tema bacia hidrográfica está inserido na unidade temática “mundo do trabalho” e apresenta como objetivo a criação de condições que permitam aos estudantes analisar as “transformações do espaço na sociedade urbano-industrial na América Latina” (BRASIL,

2018. p. 391) Para tal, a BNCC propõe o desenvolvimento da habilidade de análise da conjuntura dos recursos hídricos desta região considerando, dentre outras questões, os aquíferos, o sistema de nuvens e os desafios relacionados à gestão e a comercialização da água.

Consultou-se também o que a BNCC sugere sobre bacia hidrográfica para outro componente curricular, Ciências. Em Ciências, para o sexto ano, por exemplo, o documento traz uma abordagem físico-química do tema água, mas não sobre a bacia hidrográfica. A abordagem está direcionada para a apreciação das características dos materiais, propondo o desenvolvimento de habilidades como a de “(EF06CI01) classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).” (BRASIL, 2018, p. 345).

É proposto para o sétimo ano na disciplina de Ciências:

(EF07CI07) caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, a temperatura etc. correlacionando essas características à flora e fauna específicas (BRASIL, 2018, p. 347).

Neste trecho também não se menciona explicitamente a bacia hidrográfica como tema de ensino para a disciplina de Ciências. Porém, ao se abordar a quantidade de água na caracterização dos ecossistemas é possível inserir a bacia hidrográfica ao se relacionar suas características à disponibilidade de água.

Deste modo, observando o que está disposto na BNCC verifica-se que esta temática é proposta para Geografia e não para Ciências. A disciplina Ciências pode fazer uma abordagem contextualizada sobre a água, por exemplo, relacionando as suas propriedades em um rio, medindo a qualidade da água em alguns pontos da bacia hidrográfica onde se encontra. Desta forma, pode abordar água de forma contextualizada, relacionando os temas água e bacias hidrográficas.

A interdisciplinaridade e a contextualização podem permitir abordar a bacia hidrográfica para além dos conceitos, ou seja, utilizá-la como estrutura para formulação de outras práticas de ensino em diferentes disciplinas. Para que isto seja possível, o presente trabalho propõe que a interdisciplinaridade é o caminho que pode oferecer condições para o desenvolvimento de estratégias eficazes do ponto de vista metodológico.

### 1.2.3 A interdisciplinaridade e problematização no ensino

Para Silva *et al.* (2000, p. 17) “a interdisciplinaridade é a conceituação sobre a qual mais se busca organizar trabalhos que envolvem diferentes disciplinas, especialmente os referentes ao estudo e manejo ambiental”. A partir desta concepção proposta por Silva e colaboradores, a interdisciplinaridade permite a aproximação e trocas entre as disciplinas que podem ocorrer em diferentes graus de integração e cooperação.

A interdisciplinaridade tem sido apresentada para superação desta visão racionalista-acadêmica. Segundo apontado por Thiesen (2007) a questão da interdisciplinaridade tem sido estudada e analisada sobre dois enfoques que são diversos e complementares: o epistemológico e o pedagógico. Como apontado pelo autor, “no campo da Epistemologia, toma-se como categorias de estudo: o conhecimento em seus aspectos de produção, reconstrução e socialização; a ciência e seus paradigmas e o método como mediação entre o sujeito e a realidade” (THISEN, 2007, p. 87). No campo pedagógico, “discute-se fundamentalmente, questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar”. (THISEN, 2007, p. 87)

Para Ivani Fazenda, uma renomada pesquisadora sobre interdisciplinaridade no Brasil, a interdisciplinaridade necessita de uma discussão mais aprofundada para uma formação interdisciplinar. Para a autora a formação interdisciplinar “não admite a possibilidade de professores produzidos em série. Exige a consideração do que é próprio a cada um” (FAZENDA, 2010, p.14). Nesta direção a interdisciplinaridade não está relacionado a reprodução e padronização do ensino, mas a uma ideia de autenticidade e pluralidade.

Como apontam Mello e Rojas (2014, p. 227) “como ação prática, a interdisciplinaridade requer do pesquisador um envolvimento e o compromisso com a pesquisa”. As práticas estão diretamente relacionadas a certos fatores que as condicionam, como a vida profissional do professor, por exemplo. Fazenda escreve que a prática está contextualizada nas histórias de vida, situadas em um determinado espaço e tempo. Para a autora “a história atual de uma determinada prática só pode ser revelada em sua complexidade quando investigada em suas origens de tempo e espaço” (FAZENDA 2007, p. 59). Pode-se dizer, a partir da autora, que esses elementos que constituem a particularidade de cada professor acabam por condicionar e movimentar sua prática profissional e o exercício da interdisciplinaridade.

A formação de professores preparados para conduzir sua prática de forma a valorizar a interdisciplinaridade parece ser condição fundamental para que esta se efetive no trabalho docente.

Tardif (2002) traz que o exercício da profissão docente é permeado de vários elementos que vão além da profissão em si, pois estão associados àquilo que Fazenda (2007) aponta como “história de vida” e que constituem o saber profissional, considerado pelo autor um conjunto de conhecimentos, habilidades, competências e atitudes. Para ele:

os saberes profissionais dos professores parecem, portanto, plurais, compósitos, heterogêneos, pois trazem à tona no próprio exercício do trabalho conhecimento e manifestações do saber-fazer e do saber-ser bastante diversificadas e provenientes de fontes variadas às quais podemos supor também que seja de naturezas diferentes, variáveis (TARDIF, 2002, p. 61)

Portanto, através das palavras do autor, pode-se considerar que o trabalho docente é composto por manifestações de saberes diversos construídos e associados às vivências que este tem em diferentes espaços e contextos, influenciando diretamente a prática pedagógica em si.

Quando se reflete sobre a questão da interdisciplinaridade no âmbito escolar é preciso se considerar a relação entre o contexto que envolve as disciplinas e não o contrário, como se a interdisciplinaridade viesse para “anular” as disciplinas. Segundo Lenoir

o termo em si mesmo ‘interdisciplinaridade’ significa a exigência dessa relação [...] A perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela. (LENOIR 2010, p. 46).

Neste sentido, pode-se verificar que a interdisciplinaridade aponta para a necessidade da ruptura das fronteiras que dividem as disciplinas trazendo para o contexto do ensino maior aproximação dos conteúdos sem prejuízo às disciplinas em si.

Como aponta Lenoir (2010), são vários os autores que consideram que o conceito de interdisciplinaridade só ganha sentido pensado a partir do contexto disciplinar. “A interdisciplinaridade pressupõe a existência de ao menos duas disciplinas com referência e a presença de uma ação recíproca” (LENOIR, 2010 *apud* GERMAIN 1991, p. 46). A “noção de interdisciplinaridade, nos leva ao ponto de vista da atividade integrativa, ao ponto de vista da integração das aprendizagens, ou ao ponto de vista da integração dos conhecimentos” (LENOIR, 2010, p. 55), adicionando aos processos educativos uma relação de reciprocidade entre as disciplinas e os conteúdos escolares. A interdisciplinaridade não é

uma mera integração de disciplinas, “é importante distinguir integração e interdisciplinaridade, e assegurar sua complementaridade” (LENOIR, 2010, p. 53).

A maneira como será conduzido o processo de ensino durante as aulas é um atributo docente. Por isso, a operacionalização da interdisciplinaridade deve ser pensada sobre o ponto de vista das finalidades desejadas, considerando que cada contexto possui suas demandas, problemas e preocupações. Para Lenoir, a operacionalização pode ser observada em quatro campos: “a interdisciplinaridade científica, a interdisciplinaridade escolar, a interdisciplinaridade profissional e a interdisciplinaridade prática.” (LENOIR, 1994 *apud* LENOIR 2010, p. 50). A abordagem destes quatro campos pode ser realizada por meio de três perspectivas, segundo o autor: “as questões organizacionais, a pesquisa e o ensino.” Lenoir ainda considera um quarto ângulo: “a da prática”. Para ele, “no domínio da educação, a interdisciplinaridade escolar pode ser, portanto, objeto de pesquisa, ser ensinada e praticada” (LENOIR, 1994 *apud* LENOIR 2010 p. 50).

Ainda segundo Lenoir (2010) a interdisciplinaridade escolar, por outro lado, possui condições próprias que caracterizam suas necessidades, preocupações e demandas. Para o autor, isto irá incidir sobre suas finalidades que gravitam entre a difusão do conhecimento e formação de atores sociais, com objetivos vinculados ao desenvolvimento dos conteúdos das disciplinas que se aplicam na modalidade de ensino e formação sobre o ponto de vista do saber escolar (LENOIR, 2010).

Cada contexto apresentará situações diferentes e configurações que exigem outras demandas. Portanto, cabe ao professor(a) o contínuo exercício de investigar e (re)pensar sua própria prática, buscando novas arranjos metodológicos e didáticos para a consolidação da interdisciplinaridade como estratégia de ação. Neste sentido o professor(a) pode encontrar na problematização dos conteúdos das disciplinas uma forma de ensinar que traga a interdisciplinaridade para o primeiro plano em sua prática.

Segundo Carvalho (2011) é necessário ensinar os estudantes a construir conhecimento. Isto vai de encontro com a ideia de alinhar a questão da construção do saber escolar com a cultura científica, haja vista que a área de ensino é fundamental para o processo formativo sociocultural.

O processo de ensino-aprendizagem sob a ótica do contexto da cultura científica deve receber atenção especial nas práticas de ensino e ser vista como mecanismo que possibilita a introdução da ciência como forma de produção de conhecimento. Para Carvalho

é necessário introduzir os alunos no universo das Ciências, isto é, ensinar os alunos a construir conhecimento fazendo com que eles, ao perceberem os fenômenos da natureza sejam capazes de construir suas próprias hipóteses, elaborar suas próprias ideias, organizando-as e buscando explicações para os fenômenos (CARVALHO, 2011 p. 253)

Esta ótica questiona o repasse de conhecimentos sem qualquer reflexão crítica sobre como tais conhecimentos são concebidos no âmbito da cultura científica, ou seja, é preciso dar sentido às práticas de ensino por meio do ensino das ciências como modo de construção e apropriação de conhecimento partindo da investigação.

Neste sentido, alinhado à proposta de Carvalho, o ensino a partir da problematização dos conteúdos apresenta-se como um método que leva a busca por respostas a partir de reflexões acerca de dado fenômeno, acontecimento ou fato possibilitando a construção de novos saberes indutores de mudanças atitudinais. Para isto, o planejamento é um elemento essencial para alcançar melhores resultados.

Para melhor compreender como o processo de aprendizagem se dá neste contexto, Carvalho (2011, p. 254) parte de duas reflexões centrais: “Como o indivíduo constrói o conhecimento científico?” e “Como o aluno constrói o conhecimento da escola?” Para embasar seus estudos e dar resposta a primeira questão, a autora buscou como referencial teórico as obras de epistemologia genética de Piaget. A autora destaca quatro pontos importantes a se considerar para fundamentar o planejamento de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) e tornar possível a construção de conhecimento científico. O primeiro ponto destaca a importância de um problema para um início da construção de um conhecimento, pois a problematização favorece a organização de ideias. O segundo ponto trata-se da ação manipulativa para a ação intelectual e vice-versa,

isto é, da ação intelectual para a construção de novas hipóteses que levarão a uma ação manipulativa mais diferenciada, temos de criar espaços em nossas aulas de Ciências para que o aluno tenha a oportunidade de elaborar essas passagens (CARVALHO, 2011 p. 256).

Entende-se, a partir do que afirma a autora (CARVALHO, 2011), que a oportunidade de elaborar essa passagem pode estar associada a atividades que estimulem maior aproximação entre teoria e prática, como uso de laboratórios ou saídas de campo, por exemplo. O terceiro ponto, de acordo com este texto (CARVALHO, 2011), passa pela importância da tomada de consciência de seus atos para a construção do conhecimento. Este ponto remete a ideia de que é preciso refletir sobre as ações a serem tomadas para a resolução de um dado problema, porque segundo a autora, o papel do professor é de guiar

os estudantes por meio de questões a pensarem sobre suas próprias ações para resolução de tais problemas. Por fim, o quarto ponto diz sobre as diferentes etapas das explicações científicas. Neste ponto o estudante passa ser capaz de dar explicações sobre o fenômeno em questão, “estes deixam de serem eles próprios os agentes e passam a falar do fenômeno com um agente ativo” (CARVALHO, 2004, *apud* CARVALHO, 2011, p. 256). Neste ponto, o estudante se desloca da situação alienada para uma atitude reflexiva e crítica sobre dado fato ou fenômeno.

Para dar resposta à segunda questão, “Como o aluno constrói o conhecimento da escola?” a autora buscou referencial teórico na linha do construtivismo<sup>6</sup>, levando em conta as produções no campo da psicologia, mas sobretudo, de estudos na área de Ensino de Ciências, e propôs oito pontos voltados tanto para o planejamento da SEI quanto para o papel do docente no processo de ensino. Estes pontos são essenciais para se pensar a prática de ensino na construção do conhecimento escolar, isto é, a escola como ambiente de convívio social e de construção cultural, considerando o estudante agente ativo neste processo e responsável pela construção de seu próprio conhecimento, alinhando-se, deste modo, a uma concepção construtivista da produção de conhecimento.

Os oito pontos destacados pela autora (CARVALHO, 2011) são: 1) a participação ativa do estudante; 2) a importância da interação aluno-aluno; 3) o papel do professor como elaborador de questões; 4) a criação de um ambiente encorajador; 5) o ensino a partir do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula; 6) o conteúdo (o problema) tem que ser significativo para o aluno; 7) a relação ciência, tecnologia e sociedade; 8) passagem da linguagem cotidiana para a linguagem científica. Esses pontos revelam a necessidade de se pensar e planejar o ensino de ciências considerando o estudante, que está em constante trocas com seus pares, como promotor e agente ativo na construção de seu próprio conhecimento. Neste percurso, o(a) professor(a) é responsável por tornar o conteúdo contextualizado ao estudante partindo da realidade onde este se insere.

A construção da aprendizagem a partir da resolução de problemas que podem ser inspiradas em situações reais que integram o cotidiano dos estudantes, apresenta-se como uma alternativa relevante para as práticas de ensino em ciências e podem favorecer a interdisciplinaridade.

---

<sup>6</sup> O Construtivismo é um referencial teórico de origem Psicológica e Epistemológica que parte da premissa do sujeito como construtor de seus próprios conhecimentos. (Massabni, 2007, P. 104)

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo propor e analisar, na visão dos professores participantes, um projeto colaborativo, o qual visou integrar a bacia hidrográfica como conteúdo das disciplinas envolvidas de forma interdisciplinar nos anos finais do ensino fundamental, em uma escola da rede pública.

## 3. METODOLOGIA

A realização da pesquisa fundamenta-se na perspectiva qualitativa com o desenvolvimento de uma pesquisa-ação. A pesquisa-ação para Thiollent está associada a ações conjuntas e cooperativas entre o pesquisador e participantes visando a resolução de problemas coletivos. (THIOLLENT, 1986 p.14). Segundo Thiollent e Colette (2014), a pesquisa-ação é uma alternativa às metodologias de pesquisa convencional “vista como coleta de dados limitados, por meio de procedimentos impositivos e sem participação dos interessados” (THIOLLENT; COLETTE, 2014 p. 210). Em diversas de suas formas, a pesquisa-ação se insere em práticas pedagógicas, tanto em educação de jovens e adultos, quanto na formação docente, com propósito emancipatório (THIOLLENT; COLETTE, 2014, p. 201).

Em Miranda e Resende (2006) “o conceito de pesquisa-ação representa um veio privilegiado para a discussão de um dos maiores impasses enfrentados pelos educadores: a relação entre teoria e prática”. (MIRANDA; RESENDE, 2006, p. 511)

Para Pichet *et al* (2016), esta metodologia possibilita aos sujeitos maior eficiência para resolver os problemas vivenciados provocando ações transformadoras. Segundo Pichet (2016, p 5. *apud* THIOLLENT, 1987)

a pesquisa-ação, por sua vez, pressupõe uma participação não apenas dos pesquisadores, mas também dos pesquisados em torno de uma ação, ação planejada, na forma de uma intervenção com mudanças na situação investigada.

TRIPP (2005) destaca que a pesquisa-ação possui uma diversidade de aplicações, mas no campo educacional o autor aponta que

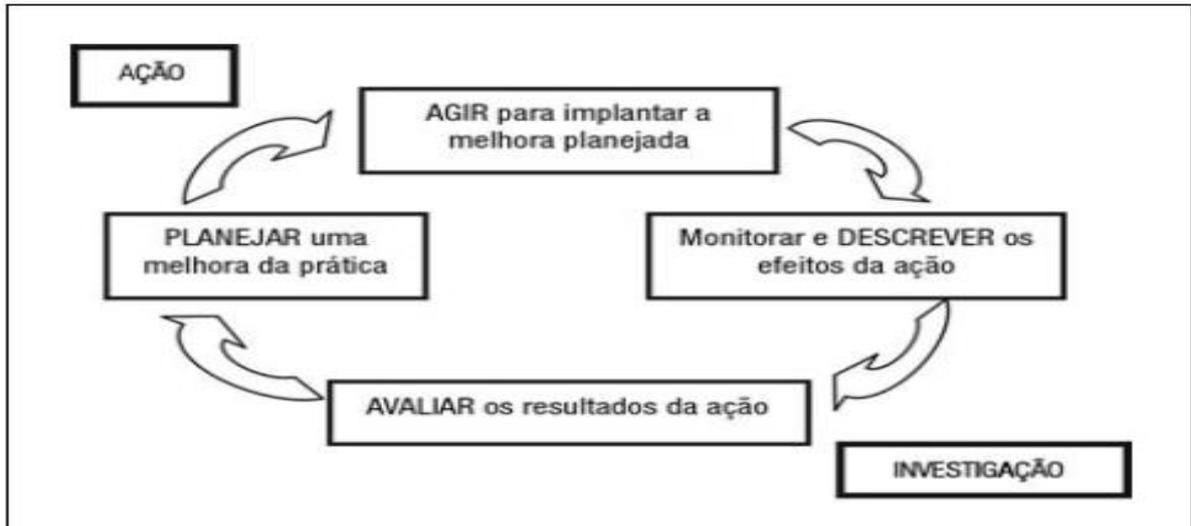
a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino... (TRIPP, 2005, p. 445)

Ainda segundo TRIPP (2005, p. 446)

É importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela.

A Figura 2 a seguir, retirada do artigo de Tripp (2005), demonstra o “ciclo básico da investigação-ação” (TRIPP, 2005, p. 446)

Figura 2 – Ciclo básico da investigação-ação, segundo TRIPP, 2005



Fonte: TRIPP, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, p. 446.

De acordo com o proposto por TRIPP na Figura 5, a investigação-ação compreende um ciclo composto por planejar, agir, descrever e avaliar os resultados. Este ciclo visa a melhoria da prática a partir da constante aprendizagem sobre a prática em si e do próprio processo investigativo. Segundo Tripp

Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação. (TRIPP, 2005, p. 446)

A pesquisa-ação é uma metodologia ampla de pesquisa e utiliza diversas técnicas para coleta de dados. Segundo Pichet,

A pesquisa-ação, enquanto estratégia de conhecimento e metodologia de investigação possui caráter coletivo do processo de investigação e utiliza-se de técnicas de seminário, de entrevistas coletivas e de reuniões de discussão para identificação do problema central e levantamento das possíveis soluções. (PICHET, et al, 2016, p. 12).

Ao longo da pesquisa foram desenvolvidas ações planejadas como: convite a todos os docentes da escola; estruturação do grupo de docentes; desenvolvimento de reuniões e

reflexões; entrevistas; discussões para elaboração de planos de aulas individuais; planejamento para realização de uma aula coletiva que chamamos de “aulão”. Além disto, realizou-se duas visitas à bacia hidrográfica, sendo a primeira com o grupo de professores(as) e a segunda com professores(as) e alunos.

Para a coleta de dados de todos esses momentos utilizou-se o método de Análise Documental, cujo o objetivo é reconhecer em documentos, referências que auxiliem na busca de resposta da questão de pesquisa, pois os documentos “não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto” (LÜDKE; ANDRÉ, 1996, p. 39). Para tal, foram utilizados como instrumentos de coleta: 1- questionário (Apêndice A); 2- roteiro de atividade de campo com os professores (Apêndice B); 3- modelo de planejamento de aula (Apêndice C); 4- atividade de reflexão escrita (apêndice G); 5- entrevista.

Para realização do convite, planejamento e articulação das reuniões, seleção de textos, elaboração de instrumentos de coleta, planejamento das atividades práticas, etc. o autor desta pesquisa, e também professor na escola em questão, assumiu a função de mentor. Entende-se como mentor a “pessoa responsável pelo desenvolvimento e/ou idealização de algo cuja prática influencia os comportamentos de uma outra pessoa”. (DICIO, 2021). Com auxílio da orientadora, o professor mentor foi responsável pela coordenação de todo andamento da pesquisa, desde a apresentação da proposta na escola até seu encerramento, sendo responsável também, por fomentar as reflexões e o diálogo no grupo.

Para o desenvolvimento de todo percurso investigativo foram realizados encontros na escola e um deles contou com a participação da professora orientadora.

O primeiro passo foi constituir o grupo de pesquisa em ciências ambientais na escola. Para tanto, realizou-se a apresentação da proposta e o convite durante o planejamento escolar no início do ano letivo. Com autorização e apoio da gestão escolar, este convite foi aberto a toda equipe docente e a participação foi voluntária. Não se tem claro porque esses(as) professores(as) se engajaram na pesquisa, mas ao menos três possibilidades, de acordo com conversas informais, podem ser apontadas: 1- quatro dos cinco professores(as) já haviam desenvolvido pesquisas e isso pode ter sido determinante para a participação; 2- intenção e vontade em participar de projetos coletivos na escola que envolva um grupo de professores(as) de diferentes áreas; 3- busca de alternativa para

discutir a própria prática, pois nos momentos das ATPC essas aberturas muitas vezes são escassas diante das demandas burocráticas.

Visando a realização dos encontros formativos foi elaborado e discutido com os membros do grupo um cronograma de todo percurso. Esses docentes tiveram a oportunidade de participar de reuniões coletivas específicas para o projeto durante o período de um ano. No ano de 2019, ao todo foram realizados doze (12) encontros na escola uma vez por semana nos momentos de “Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo” (ATPC), sendo que um dos encontros ocorreu em um sábado. O grupo se reuniu quando foi liberado da reunião da ATPC para trabalhar no projeto na própria escola. Foram também nesses momentos que se coletaram dados da pesquisa. Este grupo se reunia em separado dos demais professores(as) no horário previsto para ATPC, sendo autorizado pela direção para realizar uma reunião diferenciada dos demais docentes a fim de conduzirem o projeto na escola.

As atividades se distribuíram entre discussões e atividade prática na bacia hidrográfica do rio Monjolinho, onde está localizada a escola.

Para os estudos foram elaboradas reuniões nas quais foram discutidos trechos do livro “O Currículo: uma reflexão sobre a prática” de Gimeno Sacristán. Elaborar um planejamento com a bacia hidrográfica é introduzir este conteúdo em aula, podendo abarcar o questionamento de sua inserção no currículo.

As reuniões do projeto envolveram atividades preparatórias para o planejamento de aulas sobre bacia hidrográfica em cada disciplina envolvida. As reuniões iniciaram-se com a assinatura do TCLE (Termo de Compromisso Livre e Esclarecido) (Apêndice F) seguida de questionário para coleta de dados sobre os professores e conhecimentos prévios no tema bacia hidrográfica, prosseguindo com aprofundamento nas questões de currículo, do conceito de bacia hidrográfica e visita a bacia do entorno da escola para problematização, culminando na elaboração e discussão de sequências didáticas por todos os envolvidos abordando bacia hidrográfica de forma interdisciplinar.

Este processo tornou-se conteúdo de uma proposta de formação continuada de docentes no interior da escola, com grupos de estudos. Esta proposta de formação continuada ocorreu no final da pesquisa, portanto, e consiste no produto do Mestrado Profissional. O produto é uma *WebQuest*<sup>7</sup> intitulada: “Navegar é preciso: construindo

---

<sup>7</sup> Em 1995 o professor Bernie Dodge criou o conceito de Webquest, o qual podemos entender como uma metodologia investigativa em que as informações são obtidas na internet. (Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/webquest/>> Acesso em: 2 de jun. 2021)

alternativas para o ensino a partir da bacia hidrográfica”. Para a elaboração desta *webquest* utilizou-se página do *Google Sites* em que ela está hospedada e foram consultados diversos tutoriais encontrados no *Youtube*. Este é um produto direcionado à formação continuada de professores(as) que tem como público-alvo professores(as), coordenadores(as), diretorias de ensino e outros grupos, porque o conteúdo propõe, a partir das reuniões e atividades do grupo de estudos, um percurso formativo aos professores que consultem a *webquest*. Este percurso considera o que foi desenvolvido do ao longo da pesquisa com o grupo de professores(as) participantes na escola em que foi desenvolvido, porém seu conteúdo está adaptado à *webquest* de forma mais didática, sendo reforçado que cada escola pode adequar aos seus propósitos e necessidades formativas, de modo que não se pretendeu estabelecer um roteiro rígido, uma receita ou modelo a ser seguido. Nos resultados, será explicada como é a WebQuest com mais detalhes.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 A escola e escolha da bacia hidrográfica para estudo**

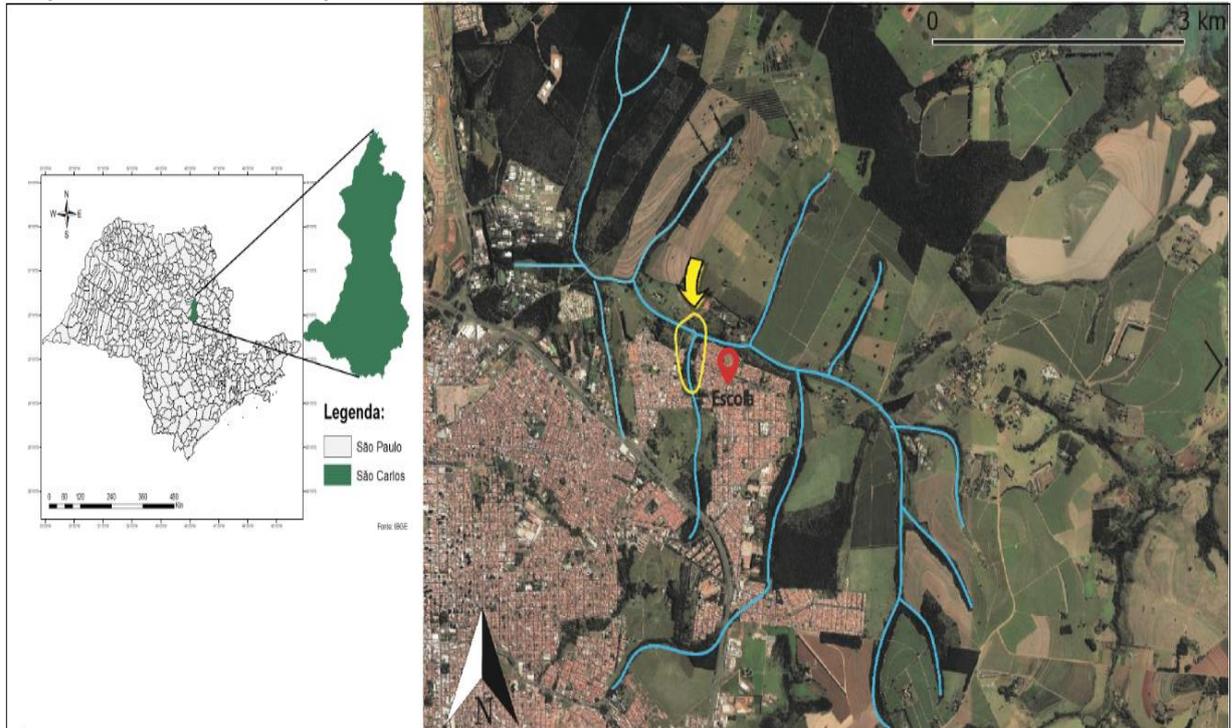
A pesquisa em questão foi realizada em uma escola pública do estado de São Paulo localizada no município de São Carlos. Situada nos limites da área urbana em uma região periférica da cidade, a escola está inserida em um complexo arranjo socioespacial e atende um público diversificado que vem dos bairros ao redor, alguns apresentam boas condições socioeconômicas e outros são mais carentes. No entorno da unidade escolar inicia-se a área rural ocupada, principalmente, por pastagens e cana de açúcar e esta área foi visitada nas atividades de campo realizadas com o grupo de professores e alunos. Essas características fazem do espaço escolar em questão um lugar dinâmico, desafiador e repleto de possibilidades.

A escola contava com uma boa infraestrutura e possui laboratório de informática, sala de leitura, sala de recursos, além de refeitório e uma quadra esportiva. Todavia, para a realização da pesquisa utilizou-se principalmente a sala de recursos para a reunião do grupo de estudo com professores, por contar com projetor, computador e internet. Esta estrutura era do ano de 2019, em que a escola era regular contando com cerca de quinhentos alunos matriculados e divididos entre os turnos matutino e vespertino. Porém, este cenário escolar se modificou após a conclusão da coleta dos dados, pois no ano de 2021 a escola foi

incorporada ao Programa Ensino Integral (PEI)<sup>8</sup> modificando significativamente sua infraestrutura e dinâmica de funcionamento. Ela passou a atender os estudantes nos períodos diurno e noturno, onde cada turno possui uma carga horária diária de nove horas.

Foi escolhida a bacia hidrográfica do rio Monjolinho por que a escola onde a pesquisa foi desenvolvida está localizada nesta bacia, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Localização do município de São Carlos no estado de São Paulo (à esquerda) e da escola em relação a bacia do rio do Monjolinho



FONTE: À esquerda, mapa elaborado pelo autor, com auxílio do software ArcGIS versão 10.8, com base nas malhas municipais do IBGE. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. À direita, imagem de satélite obtida pelo GoogleEarth e adaptada pelo autor. Disponível em: <[earth.google.com](http://earth.google.com)>

A Figura 3 foi elaborada utilizando como critério a delimitação da área de estudo definida pelo grupo de professores, a partir de uma visita prévia ao local. Esta área corresponde à região à montante da bacia hidrográfica do Rio Monjolinho, onde está localizada a escola. As linhas azuis representam o rio principal e seus afluentes. A seta e a demarcação em amarelo indicam o trecho da bacia hidrográfica que foi utilizado para os

<sup>8</sup> **Programa de Ensino Integral (PEI)**, ou o Novo Modelo de Escola de Tempo Integral, está presente em 308 escolas. A jornada dos estudantes possui até nove horas e meia, incluindo três refeições diárias. Os alunos têm orientação de estudos, preparação para o mundo do trabalho e auxílio na elaboração de um projeto de vida na matriz curricular. Além das disciplinas obrigatórias, eles contam também com disciplinas eletivas, que são escolhidas de acordo com seu objetivo. (Disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/escola-tempo-integral>> Acesso em: 01 mai. 2021)



De acordo como o que foi apontado por Campaneli (2012), este rio é responsável por boa parte do abastecimento de água do município. De acordo com ele, “as cabeceiras do rio do Monjolinho fornecem água para o abastecimento público de 15% da cidade, enquanto a sub-bacia do ribeirão do Feijão contribui com 35%, sendo o restante obtido de poços no Aquífero Guarani” (CAMPANELLI, 2007 *apud* SÃO CARLOS, 2012).

Como se percebe, a bacia em questão é muito importante para o abastecimento de água do município.

O município de São Carlos conta ainda com a Lei municipal Nº 13.944 de 12 de dezembro de 2006 que dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município (APREM/SC) determinando que

Parágrafo único. As delimitações das APREM/SC constam no mapa denominado Anexo I da presente Lei, e, sem prejuízo da inclusão de novas áreas de interesse para abastecimento público, correspondem à:

**I - Bacia Hidrográfica do Córrego Monjolinho a montante da Estação de captação de água do Espraiado;**

II - Bacia Hidrográfica do Ribeirão Feijão, dentro do Município de São Carlos, a montante da Estação de Captação de Água para abastecimento público de São Carlos (SÃO CARLOS, 2006) (Grifo nosso)

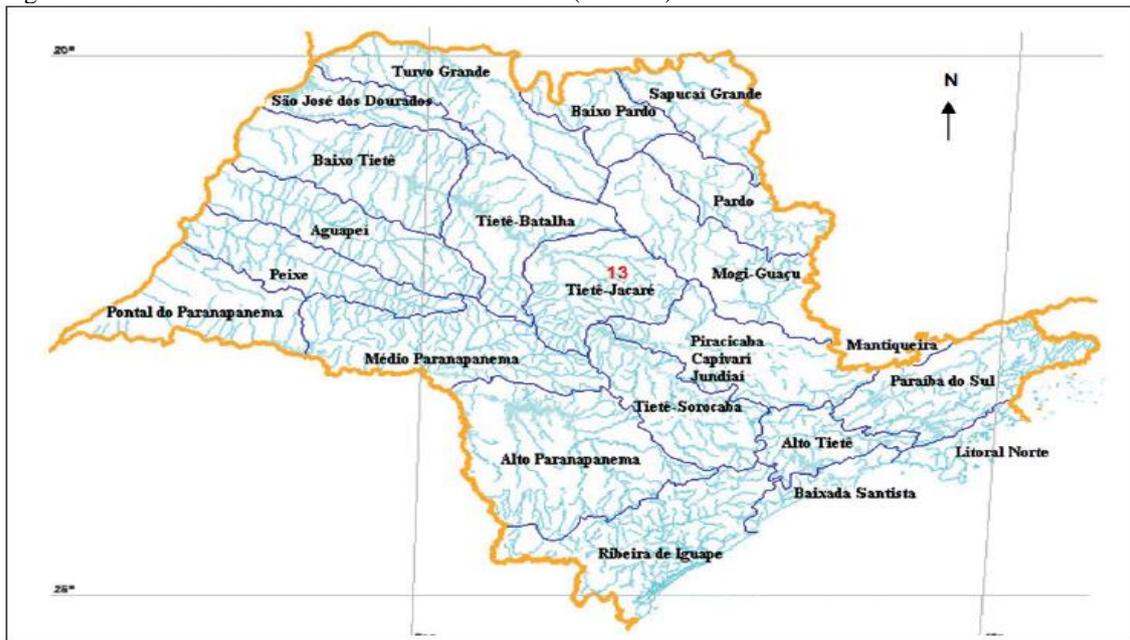
De acordo com a Lei, verifica-se que a cabeceira do rio localizada à montante da estação de captação de água, denominada de Espraiado, é de alta relevância ambiental no que tange sua posição estratégica para o fornecimento de água e conservação ecológica. A lei considera também a bacia do Ribeirão Feijão como APREM.

Segundo Espíndola (2000, p.36) a extensão territorial que corresponde à bacia hidrográfica Tietê/Jacaré, onde se localiza a sub- bacia do rio do Monjolinho, faz parte das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos que foi definida:

A partir da Lei Estadual nº 7663, de dezembro de 1991, essa área passou a fazer parte do 6º Grupo de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (URGH) do Estado de São Paulo, estando localizado na 13ª Bacia, a qual denomina-se Tietê-Jacaré. (ESPINDOLA 2000, p. 36 *apud* ALONSO, 1995)

A Figura 5, a seguir, apresenta as vinte e duas Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRH) existentes no estado de São Paulo. De acordo com ela, a unidade 13 (URGH Tietê-Jacaré) corresponde a área onde está inserido a microbacia do rio do Monjolinho, localizada na porção centro-norte do estado de São Paulo, fazendo divisa a leste com a unidade Mogi-Guaçu; ao sul com as unidades Piracicaba-Capivari-Jundiaí e Tietê-Sorocaba; a sudoeste com a unidade do Médio Paranapanema e a noroeste com a unidade do Tietê-Batalha.

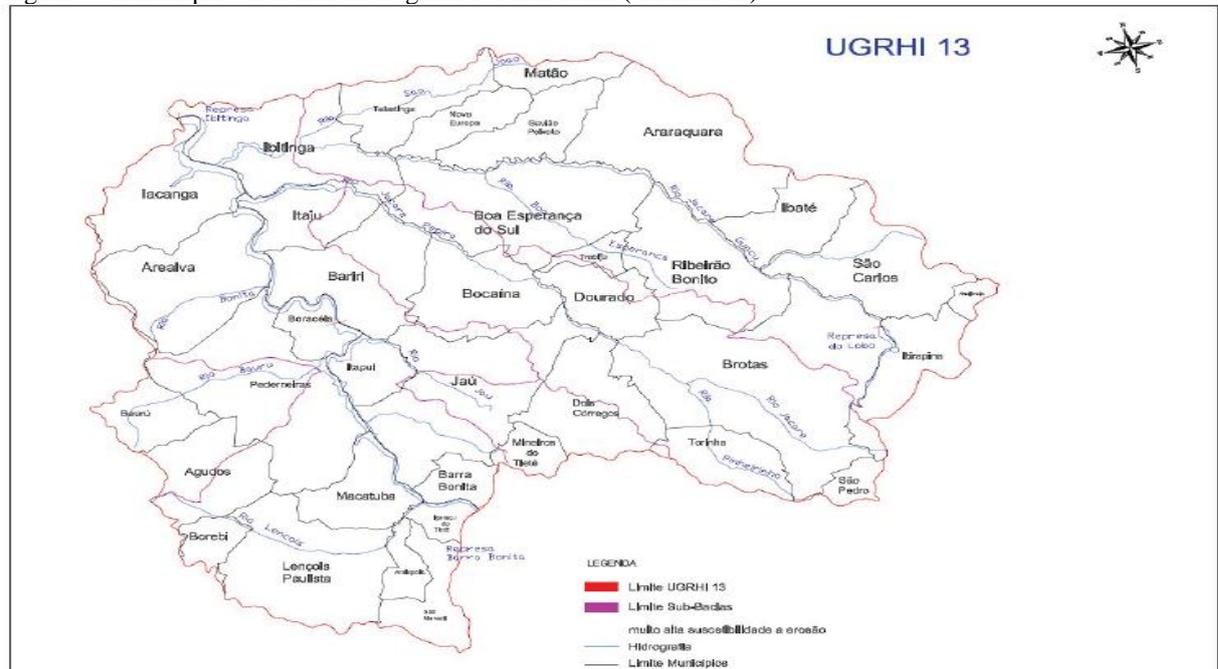
Figura 5 - Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHI)



FONTE: TUNDISI *et al.* 2008, p.161

A Figura 6 mostra os municípios que fazem parte da UGRH 13 que está sob gestão do Comitê de Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (CBH-TJ).

Figura 6 - Municípios da Bacia Hidrográfica Jacaré/Tietê (URGHI 13)



FONTE: TUNDISI *et al.* 2008, p. 161

Pode-se observar que a área desta unidade é extensa e abrange trinta e cinco municípios ao todo, com destaque para os grandes centros como Araraquara, Bauru, Jau e São Carlos. De acordo com a Figura 6, o município de São Carlos está situado na porção

Leste, no limite da bacia. Parte do município é cortada pelo divisor de água separando as bacias do Tietê-Jacaré e Mogi-Guaçu.

Na pesquisa, a escolha do local considerou a questão da proximidade da escola e por ser uma área que faz parte do cotidiano de alunos e professores (RUFFINO; SANTOS 2002, p. 114). O acesso ao local para a realização dos estudos se deu por uma caminhada de aproximadamente um quilômetro e meio, sendo que a maior parte do trecho percorrido foi em área urbanizada. Outro aspecto que se considerou para definição do trecho foi o fácil acesso que garantiu maior segurança na realização dos estudos. Além disso, observou-se todas as medidas de segurança como uso de perneiras, calça comprida, calçado fechado, repelente e protetor solar.

Realizado durante o quarto encontro do grupo previsto em cronograma, o estudo foi desenvolvido por meio de observações e reflexões sobre aspectos relacionados à conservação ambiental como, por exemplo, a aparência e o odor da água, existência ou não de matas ciliares e também sobre as ações antrópicas na área, como presença de resíduos sólidos, erosão, ocupação de áreas de preservação permanente, etc. Para o desenvolvimento deste estudo elaborou-se e utilizou-se o roteiro de atividade de campo dos(as) professores(as) (Apêndice B) com o objetivo de auxiliar as observações do grupo e o mesmo tempo coletar dados sobre como a bacia pode ser estudada na escola considerando o desenvolvimento dos conteúdos curriculares. Foram analisadas imagens de satélite e mapa do local para discutir com os(as) professores(as) a importância do rio Monjolinho para o abastecimento de água da cidade, bem como sobre a existência das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município de São Carlos (APREM/SC) como parte das políticas ambientais do município

#### **4.2 Grupo de estudo com professores(as): cronograma de encontros e de instrumentos de coletas de dados**

A coleta de dados na escola ocorreu durante o ano de 2019 com participação de um grupo de professores(as) que lecionavam para o ensino fundamental nos anos finais (do 6º ao 9º ano) e que assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de iniciar a pesquisa.

As coletas ocorreram ao longo das reuniões e atividades previstas no cronograma, como se observa no Quadro 2.

Quadro 2 – Cronograma, assunto e instrumentos de coleta de dados nas reuniões com o grupo de professores em 2019

ENCONTROS	TEMAS	DATAS
1	- Sensibilização e diálogos sobre a proposta da pesquisa. - Aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Entrega do Questionário	04/04/2019
2	- Palestra com a Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Vânia Massabni: Planos de Aulas, Sequências Didáticas e Resolução de Problemas na escola.	09/04/2019
3	- Estudo sobre Bacia Hidrográfica (BH) – Mapas; vídeos; texto - Estudo e análise das possibilidades do uso da BH no ensino básico.	11/04/2019
4	- Atividade de campo com professores participantes. “Percepção da bacia hidrográfica do entorno da escola (Rio Monjolinho). - Aplicação do Roteiro de campo	13/04/2019
5	- Leitura e reflexão dos participantes sobre estrutura curricular segundo o livro “O currículo escolar”, de Gimeno Sacristán (2000)	25/05/2019
6	- Leitura de texto e discussão sobre Interdisciplinaridade e Problematização no ensino	02/05/2019
7	- Início do planejamento de Planos de Aula e Sequências	10/05/2019
8	- Desenvolvimento de Planos de Aula e Sequências Didáticas. - Atividade de reflexão escrita	24/05 a 12/08/2019
9	- Desenvolvimento de Planos de Aula e Sequências Didáticas. Coleta dos planos de aula elaborados para análise.	17/09/2019
10	- Análise ( <i>feedback</i> ) com professores do Desenvolvimento de Planos de Aula e Sequências Didáticas - Realização das entrevistas	22/10/2019
11	- Discussão sobre o conteúdo dos Planos de Aula e Sequências Didáticas para ajustes após apreciação - Planejamento do “aulão” com professores e alunos da escola	05/11/2019
12	- Realização do “aulão”: Aula prática com professores e alunos da escola	11/12/2019

FONTE: Elaborado pelo autor, 2019.

Buscando construir uma relação dialógica com o grupo, buscou-se, no primeiro momento, realizar uma sondagem prévia sobre possíveis experiências práticas, com abordagem de temas relacionados às questões ambientais. Nesta etapa ocorreu a aplicação de questionário visando obter informações sobre aspectos relacionados à prática profissional, conhecimentos prévios relacionados aos conceitos de bacia hidrográfica e sobre a relevância da abordagem de questões relacionadas à água e ao meio ambiente para o ensino.

No segundo encontro, objetivando contextualizar a questão da prática docente como elemento central para o processo de ensino e visando a elaboração do plano de aula, já que era um dos objetivos a elaboração de planos de aula sobre bacia hidrográfica pelos

professores, foi oferecido ao grupo uma palestra ministrada pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Galindo Massabni, orientadora da pesquisa em questão, com o tema: “Sequência Didática, Planos de Aula e Resolução de Problemas.” O intuito deste encontro foi sensibilizar os docentes sobre a relevância do planejamento das aulas considerando a problematização dos conteúdos como instrumento metodológico de ensino, porque os(as) professores(as) deveriam entregar, como parte do projeto, planos de aula com o tema bacia hidrográfica, sendo importante explicar o assunto.

No terceiro momento realizou-se uma aproximação teórica com o grupo de professores(as) sobre conceito de bacia hidrográfica destacando suas potencialidades para o ensino, sendo o professor mentor o próprio pesquisador/mestrando, que conduziu a proposta durante todas as reuniões, elaborando pauta, *feedback* das ações e ouvindo a todos do grupo para prosseguir com o projeto na escola.

Esta terceira etapa buscou dar subsídio aos membros do grupo para a realização da etapa seguinte (quarta etapa) que foi preparatória para o aulão em uma atividade de campo realizada por todos(as) os(as) professores(as) participantes no trecho da bacia definido para os estudos. Na atividade de campo os docentes contaram com o apoio de um roteiro para estimular a percepção ambiental durante a realização da atividade.

No quinto encontro abordou-se a questão do currículo escolar, a partir do livro “O Currículo: uma reflexão sobre a prática” de Gimeno Sacristán. Os estudos sobre o tema favoreceram a promoção de reflexões sobre o “sistema curricular” e sua relação com a prática docente, vista como construtora e articuladora do currículo e não como reprodutora, permitindo a construção de um outro olhar dos(as) professores(as) em relação ao seu papel no desenvolvimento e concretização do currículo. Os docentes refletiram e dialogaram sobre este tema considerando as dimensões sociais, políticas, históricas, ideológicas, culturais, etc. presentes na estrutura curricular e que se fazem presente também na prática de ensino em si.

Durante o sexto encontro do grupo discutiu-se sobre a questão da interdisciplinaridade com foco na problematização dos conteúdos. Apoiados nos textos de Ivani Fazenda e outros autores, os(as) professores(as) dialogaram sobre os temas e compartilharam experiências. Esta relação dialógica entre os membros do grupo favoreceu a construção coletiva de ideias para o planejamento e desenvolvimento das sequências didáticas em cada disciplina com planos de aulas para esta sequência.

Do sétimo ao décimo encontro, o grupo voltou-se ao desafio do planejamento individual de aulas e desenvolvimento de sequências didáticas, ainda que com o apoio dos colegas.

Durante o oitavo e o décimo encontro, respectivamente, aplicou-se uma atividade de reflexão escrita e realizaram-se as entrevistas com todos os docentes participantes.

O décimo primeiro encontro foi destinado para uma devolutiva aos professores, após terem entregado as versões iniciais dos planos de aula. Conforme Tripp (2005), durante a pesquisa-ação, devem ser previstos momentos de monitoramento e avaliar os resultados da ação para melhorar a ação. Assim, considerando que a elaboração do plano foi uma ação, os professores foram convidados a refletir sobre os seus próprios planos. Esta reflexão ocorreu a partir de apontamentos realizados pela docente orientadora e discutidos, antecipadamente, como o professor mentor (mestrando). O que se buscou foi trazer à tona a pesquisa da sua ação, a fim de que o(a) próprio(a) professor(a) participante pudesse encontrar formas diferentes de aproximar o plano ao proposto, valorizando a bacia, a interdisciplinaridade e objetivos de aprendizagem em relação aos alunos. A avaliação permitiu a realização de ajustes aos planos e se tornou um momento de trocas de experiências em relação ao que cada docente vivenciou em suas aulas. Sugeriu-se que os(as) professores(as) colocassem em prática os planos de sua disciplina em suas aulas, além de participar da aula coletiva (aulão).

Partindo destas trocas o grupo teve a ideia de realizar um aulão coletivo entre os(as) professores(as) e suas turmas, sendo este o décimo segundo e último encontro. O mesmo foi realizado como uma atividade com significado de comunhão e de fechamento do percurso formativo, simbolizando um ato de união entre os(as) professores(as) participantes.

O grupo em questão foi formado por quatro professoras e um professor que foram identificados aqui por P1, P2, P3, P4 e P5, sendo P1 professor de Matemática; P2 de Língua Portuguesa; P3 de Ciências; P4 de Língua Portuguesa e P5 de História.

As coletas dos dados ocorreram entre o período de 04/04/2019 a 11/12/2019 na própria escola, exceto na atividade de campo onde os dados foram coletados simultaneamente à realização da atividade na bacia hidrográfica. No Quadro 3 encontra-se a identificação dos instrumentos utilizados para a coleta e as principais informações relacionadas às datas de realização/aplicação, local, meio utilizado e participantes de cada atividade.

Quadro 3 - Apresentação e identificação dos cinco instrumentos utilizados na coleta de dados de uma pesquisa em ciências ambientais realizada em uma escola pública no estado de São Paulo, em 2019.

Instrumentos	Data (ano de 2019)	Local	Meio	Participantes
Questionário	Entrega: 04/04 Recolhido: até 10/04	Escola	Folha impressa	um professor de matemática; duas professoras de língua portuguesa; uma professora de história e uma professora de ciências.
Roteiro de atividade de campo	13/04	Durante atividade de campo realizado na bacia hidrográfica	Folha impressa	um professor de matemática; duas professoras de língua portuguesa e uma professora de ciências
Planos de Aula	10 a 24/05	Na escola	Folha impressa	um professor de matemática; duas professoras de língua portuguesa; uma professora de história e uma professora de ciências
Atividade de reflexão escrita	12 a 16/08	Na escola	Folha impressa	um professor de matemática; duas professoras de língua portuguesa; uma professora de história e uma professora de ciências
Entrevista	22 a 24/10	Na escola	gravador de áudio do celular	um professor de matemática; duas professoras de língua portuguesa; uma professora de história e uma professora de ciências.

FONTE: elaborado pelo autor, 2021.

Os instrumentos utilizados permitiram o monitoramento dos avanços na compreensão e proposição interdisciplinar de bacia hidrográfica entre os professores de diferentes disciplinas, ao logo dos encontros. Visaram promover a reflexão e contribuir com a formação docente nos temas abordados. Permitiram também a coleta de dados da pesquisa, para a análise. Como apontado por Tripp (2005, p. 446), estas etapas fazem parte do ciclo da investigação- ação e visam contribuir para a melhoria da prática educativa. Além disso, nortearam o desenvolvimento de uma *WebQuest* como produto.

Os instrumentos favoreceram o monitoramento do percurso formativo realizado ao longo dos encontros, aspecto relevante para conduzir uma pesquisa-ação conforme Tripp (2005), tendo ainda ação formativa pois permitiu identificar as possíveis contribuições que os estudos e reflexões deram à formação de cada um. A organização e desenvolvimento desses instrumentos levaram em consideração aspectos vinculados ao desenvolvimento

profissional com o objetivo de coletar informações que permitissem realizar uma investigação sistemática da prática profissional na escola.

A seguir apresentaremos os resultados de cada um dos instrumentos na seguinte ordem: 1- questionário, 2- roteiro de atividade de campo, 3- plano de aula, 4- atividade de reflexão e 5- entrevista.

### **4.3 Resultados e discussão do Questionário**

O questionário foi o primeiro instrumento de coleta de dados aplicado junto ao grupo de professores durante a realização da pesquisa sendo constituído por questões abertas e fechadas e dividido em três eixos: 1- formação e prática profissional, 2- conhecimentos prévios sobre bacia hidrográfica e seu ensino, 3- sua disciplina e relação com temas ambientais para o ensino. Foi aplicado no segundo encontro com o grupo e teve como objetivo de pesquisa realizar o levantamento de informações prévias sobre a bacia hidrográfica, a prática profissional e sobre as possibilidades que o tema pode trazer para o ensino na visão dos(as) professores(as). Ao mesmo tempo buscou-se estimular reflexões sobre os temas com o intuito de contribuir com a formação dos(as) professores(as). A atividade número três na parte dois do questionário, no tema bacia hidrográfica, por exemplo, buscou didaticamente fazer com que os(as) professores(as) refletissem e encontrassem alguma associação entre palavras como relevo, conflitos, esgoto, clima, erosão, rios, cidade, indústrias, entre outras, ao tema bacia hidrográfica. O intuito desta questão foi estimular a reflexão acerca dos diversos elementos naturais e sociais que estão presentes na bacia hidrográfica, pois é comum ao pensarmos a bacia hidrográfica associamos apenas elementos naturais como rios e relevo, por exemplo, e não considerar os elementos sociais produzidos pelos seres humanos como parte da bacia.

#### **4.3.1 Características do grupo professores/as participante da pesquisa: formação e prática profissional**

Em relação ao perfil profissional apresentado pelo grupo em questão predomina a formação acadêmica na pós-graduação, sendo que só um não a possui.

Quadro 4 - Perfil da formação acadêmica dos cinco professores integrantes do grupo de estudos formado para o desenvolvimento de uma pesquisa voltada ao ensino das ciências ambientais em uma escola pública estadual vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional (PROFCIAmb/USP)

Professores	Graduação/Licenciatura	Especialização	Mestrado	Doutorado
P1	Licenciatura em Matemática (USP – São Carlos)	Não possui	Mestre em Ciências (PROFMat USP)	Não possui
P2	Licenciatura em Letras (Unesp - Araraquara, 2009)	Especialista em “Ética, valores e cidadania na escola” (Univesp/USP)	Mestre em Estudos Literários (Unesp-Araraquara, 2016)	Doutorado. Unesp - Araraquara, 2020.
P3	Licenciatura em Ciências Biológicas (FFCLRP-USP, 1991)	Não possui	Mestrado em Ciências Fisiologia 1996.	Doutorado em Zootecnia, 2001. (FCAV- UNESP)
P4	Licenciatura em Letras – Unesp –Araraquara, 2008. Pedagogia – Unesp Araraquara.	Não possui	Mestrado em Educação Escolar – Unesp – Araraquara, 2014.	Doutorado em Educação Escolar. Unesp-Araraquara, 2018.
P5	Licenciatura em História, Unicep (Centro Universitário Central Paulista)	Não possui	Não possui	Não possui

FONTE: o autor (2019)

No Quadro 4 pode-se verificar que todos os docentes possuem licenciatura em suas respectivas áreas de atuação. Quatro possuem pós-graduação, um mestre e três doutores, sendo que P1, P2 e P4 possuem pós-graduação na área de ensino e/ou educação. Isto demonstra o próprio interesse de cada um em ampliar seu conhecimento e buscar outros níveis de formação. Pode-se destacar a presença de diversas universidades públicas e privadas na região central do estado de São Paulo como um forte estímulo para encontrar formas de aprimoramento na formação, uma vez que há uma diversidade de cursos e linhas de pesquisas, além de vagas. A formação acadêmica dos profissionais da educação esbarra em diversos obstáculos, como por exemplo, a indisponibilidade de tempo para dedicar-se integralmente ao curso e à pesquisa.

O grupo possui ampla experiência na área de ensino, sendo que P3 e P5 são os mais experientes do grupo, somando mais de quinze anos desde o início da atuação na licenciatura.

Sobre a prática profissional, no que diz respeito à apropriação de temas ambientais para o desenvolvimento do trabalho com os conteúdos curriculares, as respostas dos docentes no início do percurso da pesquisa apontaram ausência de iniciativas sistemáticas que promovessem a abordagem dos temas ambientais para a problematização de conteúdo de sua área.

Observa-se através dos relatos que a temática ambiental é trabalhada somente em momentos pontuais e oportunos, não havendo uma intencionalidade específica em relacionar tais temáticas aos conteúdos de suas disciplinas.

P1 que é da área de matemática relata, por exemplo, que *“não vincula na prática o conteúdo com temas ambientais”*.

Já P2, que é da área de língua portuguesa, trabalha ocasionalmente, em momentos oportunizados pelos textos que leem/trabalham em sala de aula. P2 afirma que trabalha essa temática *“apenas em conversas oportunizadas pelos textos que lemos em sala de aula”*, apesar do participante mencionar que considera este tipo de abordagem *“insuficiente para mostrar aos discentes a relação entre a aprendizagem escolar e a realidade em que vivem”*.

P3 que é da área de ciências, aborda também ocasionalmente, porque afirma que aborda essa temática *“algumas vezes. Quando dou exemplos sobre células, organelas celulares e situações cotidianas”*. Pelo escrito no questionário por P3 não fica claro como a questão ambiental é trabalhada em sua disciplina, pois ao afirmar que às vezes trabalha questões ambientais a partir da comparação entre o funcionamento das células e organelas em relação a situações cotidianas, P3 não explicita como é desenvolvida tal comparação na prática.

Já o P4 que é da área de língua portuguesa, afirma que *“geralmente trabalha com análise e interpretação de textos que abordam temas relacionados ao meio ambiente”*. Neste caso nota-se que o trabalho com a temática ocorre de forma pontual e em atividades de leitura e análise de textos. Porém, não ficou explícito quais gêneros textuais são trabalhados e qual a ênfase da abordagem durante a leitura.

Para P5 que é da área de história, *“as contextualizações são recorrentes dentro do conteúdo da disciplina de história”*. Neste caso, a fala de P5 aponta para o conteúdo presente na proposta curricular.

Através da escrita dos docentes, pode-se evidenciar que o conteúdo provoca um certo condicionamento da prática, uma vez que apenas P5 relata trabalhar de forma

recorrente temas ambientais pelo fato de ministrar as disciplinas de história e geografia, que já traz em seu contexto a temática, como indicado na introdução deste estudo ao ser consultada a parte de Geografia da BNCC.

Por outro lado, os demais professores não costumam trabalhar o tema, como apontado por P1, ou trabalham de forma pontual, como é o caso de P2, P3 e P4.

Corroborando a ideia de que o currículo e aos materiais disponíveis para a realização do trabalho docente como livros didáticos, por exemplo, influenciam o desenvolvimento do trabalho, P1, P2 e P4 relatam que não desenvolvem o conteúdo porque esses materiais utilizados em suas disciplinas não inserem a abordagem específica do tema bacia hidrográfica. P2 aponta que “*os livros didáticos de Língua Portuguesa, em geral, não trazem nenhuma menção às bacias hidrográficas*”.

Já P3, que ministra a disciplina de ciências, afirma que “*em geral os livros de ciências possuem figuras que ilustram os componentes de uma bacia hidrográfica*”. Este paralelo entre estas duas falas (P2 e P3) demonstra que a abordagem de temas bacia hidrográfica, geralmente fica condicionado a certas disciplinas, como geografia, por exemplo, que já traz este conteúdo como pertinente à área específica do conhecimento escolar.

Esta constatação nos leva à reflexão acerca da necessidade de inserir as questões ambientais na formação inicial e continuada docente. Dada a complexidade das questões ambientais é possível utilizá-la para contextualizar e problematizar o ensino

Os temas ambientais, em destaque a bacia hidrográfica, é uma temática de grande relevância para a sociedade e para manutenção da complexa teia da vida na terra e poderia ser apropriado pelas diversas disciplinas para conscientização dos alunos acerca dos problemas ambientais.

#### **4.3.2 Conhecimentos prévios sobre bacia hidrográfica entre professores integrantes do grupo**

O questionário apresentava o questionamento sobre o que é uma bacia hidrográfica. Os(as) professores(as) integrantes do grupo convergiram para uma concepção aproximada que considera o rio principal e seus afluentes, além de aspectos físicos da bacia, porém apresentando algumas variações, como por exemplo, considerando a biodiversidade, o tipo de solo, e a ocupação, como é possível verificar no Quadro 5.

Quadro 5 - Conjunto de respostas dadas pelos professores integrantes do grupo de pesquisa em ciências ambientais sobre o conceito de bacia hidrográfica. Atividade desenvolvida para verificar o conhecimento prévio dos participantes sobre o tema e onde haviam aprendido

Professor	Respostas	Onde aprendeu
P1	Conjunto de rios, vales, ocupação e biodiversidade de um sistema hídrico natural	Na escola
P2	Local de escoamento das águas dos rios, chuvas, etc.	Livros didáticos e noticiário
P3	É uma área específica que contém um rio principal e seus afluentes. Numa bacia hidrográfica tem um tipo de solo e vegetação características.	Na escola. Há mais de trinta e cinco anos atrás.
P4	Área na qual há a confluência de diversos cursos d'água	Na escola
P5	É uma extensão ou superfície de escoamento de um rio central e/ou seus afluentes.	Não indicou

FONTE: Elaborado pelo autor, 2019.

De acordo com o quadro 5, os docentes apontaram vários dos elementos que constituem uma bacia, como rio principal, afluentes, solo e vegetação, por exemplo.

Entretanto, é importante também a consideração da presença humana e seus impactos na dinâmica da bacia para a promoção da reflexão acerca da necessidade de preservação da água, da biodiversidade, do solo e da própria dinâmica climática. Na perspectiva de Rocha *et al* (2000 p. 1)

a bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico, integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, comunicações, serviços, facilidades recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos e riachos, lagoas e represas, enfim, todos os habitats e unidades da paisagem. (ROCHA, 2000, p. 1)

Para Lima e Nery (2017) a bacia hidrográfica entendida como um espaço de planejamento e de gestão abarca diversas interações que vão além da questão exclusivamente relacionadas à água em si. Para eles:

Ao refletir sobre a bacia hidrográfica se constituir como um espaço de planejamento e de gestão – não somente dos recursos hídricos, mas também de suas interações ambientais, em que se procura compatibilizar as múltiplas interações culturais, econômicas e sociais da região – passa também a buscar o desafio de trabalhar a questão da governança.” (LIMA; NERY, 2017, p. 726)

Neste sentido, o conceito de bacia hidrográfica considera a interação de diversos elementos além da água como os culturais, econômicos e sociais. Esta conceituação de bacia ganhou força após a implantação, em 1997, da “Lei da Águas” que trata a bacia como unidade de gestão.

Nota-se, entretanto na consideração dos(as) professores(as), tendência de considerar apenas os elementos relacionados aos aspectos físicos e de vegetação que ocorrem na bacia porque apenas P1 menciona a questão de ocupação humana sem maiores definições sobre quem ocupa e como ocupa, por exemplo.

Apesar de inicialmente os docentes não apontarem explicitamente as ações humanas na dinâmica da bacia, quando questionados sobre essas possíveis interferências, todos concordaram que elas ocorrem, principalmente poluindo-a, como apontado por P4.

P2 destaca que as ações humanas podem impactar positiva ou negativamente em uma bacia. Segundo P2 as ações antrópicas *“podem interferir de maneira negativa quando contaminam e poluem as águas e de maneira positiva, quando agem para preservar e conscientizar sobre a importância das bacias”*. Esses apontamentos indicam a construção de uma visão crítica das ações antrópicas explicitando a dualidade entre ações positivas e negativas.

Pelas colocações verificou-se, no início do percurso da pesquisa, ausência de uma visão mais ampla da complexidade que envolve a bacia, fato que pode estar associado a não formação docente direcionada ao tema. Como revelado nas falas de P1, P2, P3 e P4 o conceito de bacia foi assimilado ainda durante a vida escolar e noticiário. Para P3 isto ocorreu a mais de trinta e cinco anos atrás.

Quando se fala de possibilidades da utilização desta temática como elemento estruturante para o ensino, todos os docentes disseram ser possível a apropriação da bacia hidrográfica para o desenvolvimento e problematização dos conteúdos em suas áreas específicas do saber. Apesar de apontarem que trabalharam em algum momento algo relacionado à água em seus conteúdos, reconhecem que nunca haviam feito a partir da bacia hidrográfica.

P2, por exemplo, diz que *“nunca havia pensado nessa possibilidade”*, mas destaca que *“como se trata de um tema relevante para o bem-estar da sociedade e da preservação da natureza, é possível transformá-lo em um eixo organizador das diversas disciplinas, ou seja, um tema transversal”*. Nessa perspectiva, P2 destaca a transversalidade do tema associando-o à relevância para o bem-estar social e da preservação da natureza, fato que justificaria a utilização do tema como eixo organizador para a disciplina. Pela resposta de P2 fica evidente a necessidade de se refletir sobre o tema e promover a troca entre os pares para que seja possível vislumbrar novas possibilidades para o desenvolvimento do trabalho docente.

Para P3, o tema bacia hidrográfica também pode ser trabalhado como tema transversal utilizando uma situação problema, como *“escassez de água e doenças veiculadas pela água”*, por exemplo. Verifica-se nas duas falas que os professores vislumbram possibilidades de desenvolverem seus conteúdos utilizando-se do contexto da bacia hidrográfica.

Para P1 as possibilidades de trabalhar a questão da bacia hidrográfica está no fato *“de estar relacionada à água, necessária à vida, as bacias e a nossa relação com elas são extremamente importantes para a formação de cidadãos críticos”*.

Fica evidente, de acordo com as respostas, que as possibilidades de uso da bacia hidrográfica são reconhecidas pelos professores como estratégia para o ensino e para a abordagem de questões ambientais em suas disciplinas.

P3 e P4 afirmam possuir alguma relação mais efetiva com rios. P3 relembra de momentos que vivenciou às margens do rio Tocantins relatando que tem *“uma relação sentimental com o rio Tocantins e seus afluentes”*. P4 relatou que cresceu em *“uma cidade contemplada pela presença do rio Mogi-Guaçu e frequentemente almoço na beira desse rio em Porto Ferreira”*.

Esta constatação possui sentido ao considerarmos o fato de que possuir ou não proximidade com as questões ambientais pode representar algo decisivo na prática docente, haja vista que as ações promovidas pelo docente na escola estão relacionadas às experiências pessoais, porque estes influenciam os saberes docentes, conforme Tardif (2002).

P3, participou, em outro momento, de grupos de formação continuada e considera que as trocas que ocorrem entre o grupo *“contribuem muito para o crescimento profissional e pessoal. Levam a pensar e refletir sobre determinados temas/assuntos, possibilitando mudanças de postura e atitudes”*. Para P3 o aprimoramento profissional vincula-se ao contexto de experiência pessoal. Nota-se, que P3 reconhece a necessidade de se propiciar momentos de reflexão coletiva para estimular mudanças de atitude no ambiente escolar.

No campo de formação docente, esta perspectiva vai de encontro ao que o professor António Nóvoa aponta como a necessidade de *“(re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida”* (NÓVOA, 1992, *online*)

No que diz respeito ao desenvolvimento de uma proposta de trabalho pautada no tema bacia hidrográfica, novos desafios adicionais à prática docente podem surgir e, conseqüentemente, algumas vantagens e desvantagens. Considerando o fato de que quatro dos cinco docentes relataram não trabalhar o tema, o projeto propõe um desafio adicional, haja vista que isso pode provocar um deslocamento da zona de conforto para um espaço de incertezas e possibilidades. Algo que podemos considerar positivo quando falamos de docência, pois diante das mudanças sociais deste século, se faz necessária a construção de uma atitude docente que possa problematizar e tratar de modo interdisciplinar as questões ambientais diante da prática profissional.

Os professores referem-se como uma vantagem, em resposta a pergunta “quais vantagens e desvantagens trabalhar nesta perspectiva a seu ver?”, a perspectiva de trabalho interdisciplinar. Por exemplo, P1 aponta que *“pode trazer um olhar mais completo, o que seria uma vantagem, mas por outro lado, exige um maior planejamento e participação de outras disciplinas”*.

As professoras P2, P3 e P4 consideram que é um tema que se pode problematizar questões relevantes e despertar maior interesse dos alunos contribuindo para o enriquecimento do capital cultural dos alunos. P2 e P3 indicam vantagens ao tratar sobre bacia hidrográfica porque *“o assunto por fazer parte do cotidiano do aluno pode captar a atenção mais facilmente”* (P2) e *“despertar o interesse dos alunos”*, além de *“tornar as aulas mais dinâmicas e trabalhar de forma interdisciplinar”* (P3). Já para P4 a vantagem é que *“contribui para o enriquecimento do capital cultural dos alunos (P4)”*.

Em relação às desvantagens, os(as) professores(as) P1 e P3 apontam a falta de tempo em detrimento *“a necessidade de maior planejamento”* (P1), além da *“ausência de recursos e materiais”* (P3). Já a professora P2 aponta que a desvantagem está relacionada *“a sua inexperiência no assunto (mas que pode ser sanada)”* (P2). P4 não apontou desvantagens e P5 não respondeu à questão.

Para Carbonell Sebarroja (2015) a fragmentação presente nos processos educacionais traz a marca da divisão social do trabalho e está assentada em uma perspectiva cartesiana. Segundo ele:

El conocimiento escolar que ha ido conformando las reformas educativas contemporáneas y los diseños curriculares de la enseñanza en todos los países se asienta en la división social del trabajo, y sus consecuencias, en la diferenciación curricular y en la tradición escolástica y cartesiana. Salvo alguna contada

excepción, se caracteriza por la separación, la fragmentación y el aislamiento. (CARBONELL SEBARROJA, 2015, p. 209)<sup>9</sup>

Conforme a passagem anterior de Carbonell Sebarroja (2015), a produção do conhecimento escolar é marcada pela fragmentação facilmente constatável na divisão entre as diversas disciplinas. Tal divisão reproduz a própria divisão social do trabalho na estrutura dos currículos escolares que operam numa perspectiva de produção especializada ao invés de uma formação integral e holística.

Pelo que foi analisado nas respostas das perguntas ao questionário os(as) professores(as) participantes se mostraram receptivos a um trabalho interdisciplinar e entendem que podem contextualizar o assunto bacia hidrográfica em suas disciplinas a partir do apoio do grupo. Apesar de apresentarem conceitos iniciais sobre bacia hidrográfica relacionado aos aspectos físicos e geográficos que formam uma bacia, à exceção de um professor, a pesquisa-ação tem o potencial de aprimorar as respostas dos professores sobre o que é bacia hidrográfica, porque gestão das bacias e a parte social devem fazer parte do conceito. Eles parecem ter ideia do impacto das atividades humanas e sociais neste espaço geográfico e cabe ser discutido isto durante as reuniões do grupo de estudos.

#### **4.4 Resultados e Discussão do Roteiro de campo da atividade realizada na bacia hidrográfica**

Uma das ações formativas foi a realização de uma atividade prática de campo, em um trecho da bacia hidrográfica do Rio Monjolinho onde se localiza a escola.

Pela Figura 7 é possível observar que a escola (círculo vermelho) está próxima ao trecho em que a atividade foi realizada (círculo amarelo indicado pela seta). Para a realização da atividade foi necessário um deslocamento de aproximadamente um quilômetro e meio percorridos em caminhada pelo grupo de professores participantes. Ao Norte destacam-se atividades agropastoris e ao sul a malha urbana, configurando uma paisagem marcada por elementos urbanos e rurais. A escola encontra-se, portanto em uma área limítrofe entre cidade e campo.

---

<sup>9</sup> Tradução feita pelo autor, para este trabalho de mestrado: “O saber escolar que moldou as reformas educacionais contemporâneas e os desenhos curriculares do ensino em todos os países está baseado na divisão social do trabalho e suas consequências, na diferenciação curricular e na tradição escolar e cartesiana. Com algumas exceções, é caracterizado pela separação, fragmentação e isolamento.”

Figura 7 - Caracterização de uma área do rio Monjolinho onde foram realizados os estudos com os professores(as) e alunos, como atividade do projeto sobre bacia hidrográfica proposto na pesquisa de mestrado.



FONTE: *GOOGLE MAPS*, 2019. Adaptado pelo autor (2019). Caracterização da área da bacia hidrográfica do rio Monjolinho no entorno da escola onde foram realizados os estudos com os(as) professores(as) participantes da pesquisa.

O roteiro da atividade de campo teve como objetivo coletar dados sobre a percepção dos(as) professores(as) em relação ao trecho da bacia visitado. Este roteiro foi adaptado e utilizado posteriormente em aula com alunos também. Além disso, este instrumento buscou auxiliar no desenvolvimento propriamente dito da atividade orientando as observações com o intuito de promover reflexões que contribuíssem para o despertar de outros olhares sobre a paisagem da bacia e promovessem novos aprendizados no tema. Abordou-se e registrou-se no roteiro questões relacionadas ao estado de conservação, presença ou não de erosão, mata ciliar, assoreamento, eutrofização e ocupação humana. Também buscou-se estimular a reflexão dos(as) professores(as) sobre os aspectos do curso d'água como coloração, odores, poluição e efluentes.

O roteiro foi preenchido durante a visita e cada um recebeu uma cópia, onde foi anotando as observações do local. O grupo se manteve próximo durante o desenvolvimento da atividade e em constante diálogo. O professor mentor propôs reflexões em relação aos efeitos das ações antrópicas na bacia, bem como sobre as possibilidades de recuperação de áreas degradadas com plantio de mudas de vegetação nativa, por exemplo.

Os objetivos da atividade de campo consistiram em sensibilizar os professores sobre as questões ambientais; observar e vivenciar o ambiente da bacia; estimular a construção de percepção ambiental crítica; oferecer subsídios para elaboração de sequência didática e coletar dados e informações acerca das possibilidades de utilização do tema em

diferentes disciplinas. O Quadro 6 apresenta a resposta ao roteiro de atividade de campo (Apêndice B) com as observações dos professores registradas durante a atividade. O roteiro abordou três eixos reflexivos: 1- Sobre as condições ambientais da área observada. Este eixo trouxe, por exemplo, questões como “A área está em plena conservação?” Há presença de matas ciliares? “Há erosão?” etc.; 2- Sobre os aspectos do curso d’água. Este segundo eixo trouxe questões relacionadas a “coloração da água, odor, poluição”, etc.; 3- Aspectos gerais. O terceiro eixo trouxe questões abertas para os(as) professores(as) registrarem observações mais gerais da área, como por exemplo, “o que mais chamou atenção sobre os aspectos ambientais?”, “a atividade contribuiu para provocar reflexões sobre como as ações humanas refletem positiva ou negativamente sobre o ambiente da bacia?” etc. Participaram da atividade P1, P2, P3 e P4. Para P5 afirmou que não foi possível a participação por motivos de ordem pessoal.

Quadro 6 - Respostas dos professores participantes da pesquisa às questões no roteiro de atividade de campo realizada em um trecho da bacia hidrográfica do Rio Monjolinho (São Carlos – SP).

Questões	P1 – Matemática	P2 – Língua Portuguesa	P3- Ciências	P4 – Língua Portuguesa
Observação de aspectos ambientais da área	- Falta de mata ciliar - Poluição por lixo - Erosão e assoreamento	- Degradação das margens - Presença de plantas invasoras - Ausência e mata ciliar - água turva e com mau cheiro	- Erosão - Falta de mata ciliar - Resíduos sólidos	- Falta de preservação - Acúmulo de lixo - Encontro de dois rios
Aprendizagens do(a) professor(a) sobre bacia hidrográfica	- Formas de preservação	- Problemas que afetam as águas - Conhecer a realidade onde os alunos vivem - Abastecimento urbano	- Sensibilizar para a preservação	- Quantidade de rios que cortam cidade - Encontros de rios em área urbana
Observações dos(as) professores(as) sobre os impactos das ações humanas na bacia	-Ocupação urbana e rural - Redução área permeável - Presença de pastagem em área de mata ciliar	-Possui poder de transformação -Assumir responsabilidade nos problemas enfrentados	- Poluição por resíduos sólidos	- Sentimento de pertencimento ao lugar - Desejo de contribuir para sua preservação
Possibilidades de trabalho com a temática em sua disciplina específica, segundo os(as) professores(as) participantes	- Unidade de medida (comprimento, área e volume) - Mapas, escalas e plano cartesiano - Softwares de geometria	- Gêneros literários (notícia, reportagem, folhetos informativos) - Ações sobre os problemas do local (requerimento e carta aberta às autoridades responsáveis)	- Trabalho interdisciplinar -Poluição dos corpos d’água - Geração e destinação de resíduos -Preservação da água - Saúde humana	- Gênero textual Crônica (“o lugar onde vivo”) - Preservação dos rios, fauna e flora

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Sobre os aspectos ambientais, abordados na primeira questão e que dizem respeito ao estado de conservação do local, os docentes observaram em comum, a degradação que aquele local sofreu com o processo de ocupação urbana. A ausência de mata ciliar e a presença de resíduos sólidos também foram apontados por todos os participantes (P1, P2, P3 e P4).

P1, por exemplo, respondendo a primeira questão “o que mais chamou atenção sobre os aspectos ambientais da área?” presente no tópico “aspectos gerais” do roteiro apontou que *a falta de mata ciliar em grande parte das margens, a poluição (lixo) e os pontos de erosão e assoreamento*. P1 destacou três situações que revelam como as ações humanas têm impactado a área visitada. Como apontou na terceira questão do roteiro, a ocupação urbana e rural, redução da área permeável e a presença de pastagem em área de mata ciliar são consequências da ação humana na bacia destacando que *“em alguns pontos há erosão provocada pela diminuição da área permeável, formando ‘rios’ em dias de chuvas como grande quantidade de água escorrendo pelo asfalto”*.

Em São Carlos, como em outros municípios, as enchentes são um dos problemas recorrentes e sua origem está associada à ausência de planejamento da ocupação urbana. (NASCIMENTO, 1997, p.5). Esta questão pode ser um ótimo tema para se problematizar os conteúdos, pois esses eventos afetam direta ou indiretamente a vida dos estudantes, sendo um tema de grande relevância para a sociedade.

Já P2 verificou a degradação das margens e a ausência de matas ciliares, constatando também a presença de plantas invasoras<sup>10</sup>. P2 comenta, na questão número 1 (um) do tópico “aspectos gerais” que *me chamou a atenção principalmente a degradação das margens e a presença de plantas invasoras em vez de mata ciliar para proteger as bordas dos rios*. P2 destacou ainda que as águas *“se encontravam turvas e com mau cheiro moderado em determinadas áreas visitadas”*. Nos apontamentos de P2 as plantas invasoras estão associadas à degradação das margens revelando percepção ambiental na visita. Muitas vezes a presença de plantas invasoras, como a *Hedychium coronarium*, conhecida popularmente como lírio do brejo (LORENZI, 2000) por exemplo, passam despercebidas pelas maiorias das pessoas, pois desconhecem essa questão de plantas invasoras. Este pode ser um bom tema para se trabalhar a questão da biodiversidade na bacia e discutir como as

---

<sup>10</sup> A invasão biológica ocorre quando uma espécie não nativa daquele ambiente possui alto crescimento de sua população e ultrapassa barreira de distribuição (ENTON, 1958), esse processo é considerado uma das causas mais importantes de perda da biodiversidade (SIMBERLOFF & REJMANEK, 2011)

ações humanas impactam diretamente nos ecossistemas terrestres e aquáticos ao introduzir outras espécies.

Para P4 o local visitado aparenta ser pouco preservado e há acúmulo de resíduos, conforme escreve na resposta da primeira pergunta do tópico aspectos gerais do roteiro, fato este que provocou grande sensibilização acerca da necessidade de preservação do local, porque P4 na questão três do mesmo tópico a atividade de campo *despertou em mim sentimento de pertencimento ao lugar e o desejo de contribuir para sua preservação*. P4 aponta, na questão quatro do roteiro, que a atividade de campo permitiu refletir sobre outras formas de desenvolver seu trabalho relatando que

Pensei em propor aos alunos a escrita de uma crônica sobre o seguinte tema: “o lugar onde vivo”. A partir desse tema, poderei levantar com os alunos os assuntos relacionados a importância da preservação dos rios, flora e fauna de qualquer lugar, inclusive do lugar onde eles vivem (P4, resposta ao roteiro de atividade de campo)

O despertar de sentimentos através da vivência podem promover outras experiências pessoais refletindo-se na prática docente em sala de aula, uma vez que pode constituir, um estímulo para se buscar outras maneiras de se desenvolver o trabalho.

Comparando as colocações em relação à questão número 1 (um) do tópico “aspectos gerais” do roteiro, verifica-se que P1, P2 e P3 deram mais ênfase em suas observações aos aspectos físicos relacionados ao uso e ocupação da área e seus possíveis impactos na bacia, enquanto P4 aos aspectos pessoais, porque revelou o surgimento de um sentimento de pertencimento associado ao desejo de colaborar para a preservação. O estímulo a outras reflexões a partir da vivência nas atividades práticas podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de outras formas de trabalho na escola, como por exemplo, trazendo a bacia hidrográfica como elemento estruturante para os conteúdos escolares.

A atividade de campo foi relevante para os participantes notarem que as condições ambientais do local são preocupantes porque foram observadas, na prática, uma série de impactos decorrentes da ocupação humana inadequada na bacia. Ao mesmo tempo, os apontamentos feitos pelo grupo na atividade de campo demonstram um olhar atento aos tipos de impactos provocados pelo processo de urbanização na bacia.

A visão crítica do meio ambiente é importante para que a temática da bacia hidrográfica possa ser trabalhada na escola. Portanto, o uso do roteiro contribuiu para que os professores realizassem um exercício de construção da percepção ambiental tornando a

atividade prática fundamental para o despertar de um olhar crítico sobre a bacia onde se localiza a escola e que pode ser abordada com os alunos. Ao vivenciar, na prática, o contexto ambiental da bacia hidrográfica em que a escola está o docente terá mais segurança em inserir o tema em suas aulas. Portanto, o estímulo e a realização de atividades de campo como uma prática no tema bacia hidrográfica pode ser uma alternativa à formação docente e também ao desenvolvimento das aulas propriamente ditas.

Em relação às aprendizagens que a atividade de campo propiciou aos docentes no tema foi possível verificar, por meio das respostas deles à questão número 2 (dois) “A atividade trouxe novas aprendizagens sobre bacia hidrográfica? Quais destacaria?” no tópico “aspectos gerais”, que a construção de uma percepção crítica sobre os impactos ambientais e a necessidade de preservação foram dois pontos centrais. Dentre os aspectos que mais chamou a atenção do grupo destaca-se a degradação do ambiente, como ausência de matas ciliares e erosão. Observou-se também o depósito de sedimentos (terra, areia, argila, etc.) na calha do rio, característicos de processos de assoreamento.

P2 destaca, em relação à questão dois do roteiro, que *foi fundamental na medida em que me permitiu enxergar efetivamente e vivenciar de maneira concreta a dinâmica e, conseqüentemente, os problemas que cercam as águas e os rios por onde elas correm[...]*. P2 chama a atenção para a melhor compreensão da dinâmica dos rios a partir da experiência prática no ambiente da bacia.

As imagens a seguir permitem observar o que foi descrito pelos(as) professores(as) em suas considerações sobre as condições ambientais do trecho visitado da bacia. Como é possível observar na Figura 8, na margem do lado onde estão os docentes, há ausência total de mata ciliar, provocando maiores riscos de erosão nas margens e o conseqüente assoreamento que pode ser observado no leito do rio. Esta foi uma das condições que mais chamou atenção do grupo, provocando ampla sensibilização sobre como as ações humanas podem impactar negativamente no ambiente.

Figura 8 – Atividade de campo em que professores(as) observam as condições ambientais do curso d'água de um rio da bacia do Monjolinho em São Carlos.



FONTE: o autor, 2019. Professores(as) observando trecho de um rio durante realização de atividade de campo. Nota-se acumulo de sedimentos na calha do rio e em suas margens erosão dos barrancos, além de ausência de mata ciliar em uma das margens.

Apesar da aparente beleza natural da paisagem apresentada na Figura 9, nota-se na margem direita do rio a presença de um banco de área característico de processos de assoreamento, provavelmente resultante da erosão nas áreas a montante do trecho observado, haja vista que a respectiva área é marcada pela intensa ação antrópica.

Figura 9 - Paisagem de um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho na cidade de São Carlos -SP.



FONTE: o autor, 2019. Paisagem apresentando um banco de areia resultante do assoreamento na margem direita. Imagem obtida em 13/04/2019 durante atividade de campo realizada com um grupo de docentes para o desenvolvimento de uma pesquisa em ciências ambientais.

As Figuras 10 e 11 permitem observar a ausência de mata ciliar nas duas margens do rio. O local da Figura 10 se dá em área antropizada, destinada principalmente à criação de cavalos, cuja presença pode ser notada na referida figura. Percebe-se a presença de grande quantidade de resíduos sólidos, principalmente de sacolas plásticas, as quais aparecem como pequenos pontos brancos no chão, que, provavelmente, foram transportadas até o local pelas fortes chuvas que provocaram o alagamento da área. O estudo da paisagem permitiu que os(as) professores(as) refletissem sobre a dinâmica de drenagem, pois ao serem estimulados pelo professor mentor a observarem o relevo da área, constataram que as águas pluviais que escoam da cidade vão para aquele trecho da bacia hidrográfica e transportam os resíduos até o local.

Figura 10 - Docentes observando as condições ambientais em um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho na cidade de São Carlos-SP em 13/04/2019. Atividade realizada como parte de proposta de uma pesquisa em ciências ambientais realizada no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAmb/USP).



FONTE: o autor, 2019. Professores(as) observam um trecho do rio durante realização de atividade de campo para uma pesquisa de mestrado.

Na perspectiva da Figura 11, a paisagem observada é marcada pela presença de pastagem. Fica evidente que as margens do rio estão desprotegidas pela ausência de matas ciliares e com isso o trecho apresenta forte erosão e observa-se o assoreamento que deve ter sido provocado pelo deslocamento de grandes fragmentos de terra das margens.

Figura 11 - Área visitada durante a atividade de campo desenvolvida com um grupo de docentes, em um trecho da bacia hidrográfica do rio Monjolinho, no município de São Carlos-SP, em 13/04/2019.



FONTE: o autor, 2019. Verifica-se estágio avançado da degradação das margens do rio, provocada pela ausência de mata ciliar.

A atividade na bacia hidrográfica também estimulou reflexões quando os professores buscaram identificar as possibilidades que o tema pode oferecer para o desenvolvimento do trabalho na escola. Durante a visita o professor mentor fomentou reflexões e discutiu com cada docente como poderiam usar a bacia em sua disciplina.

Segundo P2 a saída de campo foi importante para se aproximar da realidade onde a escola está inserida e onde parte dos alunos vivem destacando que *a oportunidade que a aula prática me forneceu de conhecer mais de perto a realidade e o local em que meus alunos vivem, bem como de alguns rios que abastecem a cidade onde moro*” (P2).

Conhecer a realidade onde os estudantes estão inseridos é essencial para que o trabalho do professor na escola ganhe sentido a partir da contextualização da realidade. A problematização dos conteúdos a partir dessa realidade pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de aulas mais envolventes em que os estudantes passam a compreender a relevância do conhecimento adquirido na escolar para sua vida, tornando-se protagonistas no processo de ensino aprendizagem.

P3, que é da disciplina de Ciências, vislumbrou a necessidade de *“sensibilizar nossos alunos para a importância de preservarmos nossas bacias e sub- bacias* apontado na questão dois do roteiro que esses momentos (atividade prática) devem ser aproveitados para refletir sobre a prática pedagógica, relatando que

Aproveito esses momentos para fazer reflexão sobre minha prática pedagógica. Ao observar o local, pensei em como sensibilizar os alunos para se preocuparem

com o fato de aquele local estar mal preservado. Assim, pensei em fazer uma abordagem sobre descarte de resíduos na escola e mostrar a eles, através de fotos e vídeos, a situação da preservação dos córregos da sub-bacia do rio monjolinho, próximo a escola (P3, resposta ao Roteiro de Atividade Campo)

Pela colocação de P3, é possível verificar o quanto as questões ambientais, no caso a bacia hidrográfica, possuem grande potencial para sensibilização nos processos educativos. P3 refletiu sobre a necessidade de sensibilizar os estudantes sobre a questão do descarte de resíduos.

A atividade de campo, como constata-se na questão quatro do roteiro, também oportunizou reflexões sobre as alternativas de desenvolvimento dos conteúdos das disciplinas que os docentes ministram. P1 aponta para a possibilidade de trabalhar em matemática as unidades de medida, mapas, escalas, plano cartesiano e *softwares* de geometria. P2 e P4 sugeriram o trabalho com gêneros literários e textuais, em língua portuguesa. Já para P3, aponta que na disciplina de ciências é possível trabalhar em torno da produção e descarte de resíduos, poluição da água e saúde humana, por exemplo.

Portanto, verificou-se que esta atividade foi importante para o aprofundamento do conhecimento dos docentes em relação ao contexto ambiental da bacia hidrográfica, pois contribuiu com reflexões sobre os impactos ambientais na bacia e sobre a necessidade de preservação ambiental. Além disso, as respostas dos(as) professores(as) indicaram que as reflexões no tema favoreceram a identificação de outras possibilidades para o desenvolvimento de seu trabalho na escola.

#### **4.5 Resultados e Discussão dos planos de aula elaborados pelos participantes**

Os(as) professores(as) discutiram possibilidades para sequências didáticas e elaboraram planos de aula a partir da bacia hidrográfica em suas disciplinas. Ao todo foram elaborados cinco planos.

As reflexões e discussões ocorreram com intermediação do professor mentor ao longo das reuniões do grupo e também contou com a participação da professora orientadora em um dos encontros que na ocasião ministrou uma palestra intitulada “Uma sequência didática transforma a sala de aula?”, uma vez que a pesquisa solicitava a entrega dos planos de aula e nem sempre os professores tem clareza do que se trata.

Durante as reuniões buscou-se promover reflexões sobre o que são sequências didáticas, sua relação com o currículo e como elaborar um plano de aula ressaltando sua importância metodológica para o desenvolvimento do trabalho docente.

Ao final de todo esse processo, como proposta de conclusão, realizou-se uma aula com atividade de campo conjunta entre os(as) professores(as) a qual ficou denominada de “aulão”. Este aulão foi planejado coletivamente pelos professores(as) participantes e professor mentor e envolveu as turmas que os professores(as) desenvolveram os planos de aula. A atividade de campo do aulão ocorreu na mesma área da bacia hidrográfica onde os(as) professores(as) participantes haviam desenvolvido os estudos.

#### **4.5.1 Os planos de aula: os resultados do planejamento coletivo**

Nas reuniões posteriores à visita de campo, os professores foram convidados a elaborar planos de aulas para cada uma de suas disciplinas que incluíssem a bacia hidrográfica como elemento estruturante, isto é, sem que a bacia fosse um complemento ao conteúdo de aula, mas que pudesse tratar seu conteúdo específico utilizando a bacia hidrográfica.

O desenvolvimento de planos de aulas teve como objetivo verificar, na visão dos(as) professores(as), as possibilidades que a problematização da bacia hidrográfica pode trazer ao utilizá-la como conteúdo estruturante das disciplinas, de acordo com os objetivos do projeto na escola e conforme esclarecido na reunião em que foram convidados. Além disso, esse instrumento fez parte das ações que buscam estimular o diálogo entre os docentes e o planejamento coletivo das aulas.

Deste modo, P1 desenvolveu um plano individual para a disciplina de matemática, P2 e P4 para a disciplina de língua portuguesa, P3 para ciências e P5 para história. O processo de planejamento dos planos foi coletivo, porque foi pautado no constante diálogo entre os(as) professores(as) do grupo, buscando construir uma dimensão interdisciplinar no momento do planejamento e entre os planos propriamente ditos.

Os(as) professores(as), junto com o professor mentor, fizeram a identificação dos conteúdos previstos no currículo paulista para as disciplinas de cada um(a) referente ao bimestre em questão para, em seguida, refletir sobre as possibilidades de uma abordagem problematizadora e interdisciplinar a partir da bacia e assim realizar o desenvolvimento dos planos de aula.

Ao longo dos encontros, o plano de aula de cada professor(a) foi sendo aprimorado até se chegar em uma proposta final. O Quadro 7 é um resumo do que os professores(as) indicaram nos planos com informações sobre a disciplina, ano do Ensino Fundamental que será destinado, objetivo das aulas e conteúdo que será desenvolvido.

Quadro 7 - Resumo do conteúdo dos planos de aula elaborados por professores/as das disciplinas de matemática, língua portuguesa, ciências e história de um grupo de estudos sobre a bacia hidrográfica em uma escola.

Professor	Disciplina	Ano	Objetivo	Conteúdo
P1	Matemática	7º Ano	<p>Analisar dados da bacia hidrográfica como extensão, áreas destinadas a mata ciliar e volume de água de uma bacia.</p> <p>Produzir um mapa a partir de legislação indicando a área ocupada pela mata ciliar em situação ideal, em conformidade com a lei.</p>	Medidas (comprimento, área e volume)
P2	Língua Portuguesa	7º Ano	Levar os alunos a compreender a estrutura e a linguagem própria do texto legislativo, bem como entender a função social desse gênero textual e utilizá-lo para solucionar problemas a partir da interpretação e aplicação das leis.	Estrutura, linguagem e função social do texto legislativo.
P3	Ciências	6º Ano	<p>Incentivar os alunos a pensarem sobre a geração e o descarte de resíduos.</p> <p>Sensibilizar para os problemas do descarte inadequado de resíduos dentro da escola e nas áreas externas.</p> <p>Entender a estrutura de uma bacia hidrográfica a partir da poluição dos corpos d'águas.</p>	<p>Geração e descarte de Resíduos.</p> <p>Correlação entre descarte inadequado de resíduos e bacia hidrográfica.</p>
P4	Língua Portuguesa	8º Ano	<p>Refletir sobre as características do lugar onde vivemos, sobretudo acerca das matas e rios que nos rodeiam.</p> <p>Fazer com que os alunos sejam capazes de escrever uma crônica reflexiva abordando a importância da preservação do lugar onde vivemos.</p>	Aspectos linguísticos e estruturais do gênero crônica.
P5	História	8º Ano	Contextualizar o conceito do modelo econômico capitalista e como os seus impactos afetam o cotidiano do aluno, sob a ótica da ocupação da bacia hidrográfica	Conceitos do modelo econômico capitalista e a aplicação do conceito na ocupação da Bacia Hidrográfica

FONTE: Elaborado pelo autor, 2019.

Ao todo foram desenvolvidos cinco planos, um para cada disciplina, voltados para o ensino fundamental anos finais, sendo que P1 e P2 desenvolveram seus planos para o sétimo ano, P3 para o sexto ano e P4 e P5 para o oitavo ano (Quadro 7). Não foi especificado qual a turma (sala) o plano deveria ser destinado ou se seria um só plano para as várias turmas do ano escolar. Os(as) professores(as) desenvolveram seus planos de

acordo com as salas nas quais possuíam aulas atribuídas. Portanto, P1 e P2 possuíam aulas no sétimo ano, P3 somente no sexto ano e P4 e P5 apenas nos oitavos e cada um escolheu fazer um plano para mais de uma turma de um mesmo ano.

A proposta que P1 apresenta tem como objetivo *analisar dados da bacia hidrográfica como extensão, áreas destinadas a mata ciliar e volume de água de uma bacia e produzir um mapa a partir de legislação ambiental indicando a área ocupada pela mata ciliar em situação ideal, em conformidade com a lei*. Para tal, P1 propôs trabalhar como conteúdo referente a medidas e foi, entre todos os professores do grupo, o professor que abordou de forma explícita ações concretas com bacia em seu plano para compreender como ela é. Embora pertinentes, os demais professores não trouxeram o conceito diretamente para suas aulas porque P2 propôs trabalhar um texto sobre lei (não especifica se sobre bacia), P3 sobre resíduos (apesar de correlacionar à bacia, não é diretamente sobre ela) P4 menciona preservação de matas (são importantes para a bacia, mas não são o conceito em si) e P5 trata de ocupação de bacia no modelo capitalista (sem mencionar como faria correlação direta com o que é bacia).

Assim, os demais tangenciaram o conceito, apesar de planos pertinentes e interessantes à temática geral.

Na matemática, a apropriação do tema no plano de aula do P1 atende à BNCC. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), medidas pertence a unidade temática<sup>11</sup> grandezas e medidas, uma das cinco unidades previstas no documento. O documento aponta que as medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade (BRASIL, 2017). Além, disso a BNCC propõe a interdisciplinaridade como necessária para ensinar matemática, apontando que

o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.) (BRASIL, 2021, grifos nossos)

Verifica-se que a proposta de P1 está dialogando diretamente com a BNCC e apresenta grande relevância para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar na escola, bem como para promoção de aprendizagens pautadas na compreensão da realidade. É

---

<sup>11</sup> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para a disciplina de matemática cinco unidades temáticas: 1- números; 2- álgebra; 3- geometria; 4- grandezas e medidas; 5- probabilidade e estatística. (Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/matematica>> Acesso em: 22 mai. 2021.

sempre desafiador para o(a) professor(a) realizar a contextualização de conteúdos de matemática a partir da realidade do aluno. Nota-se que P1 propôs a abordagem de bacia como conteúdo porque integrou conceitos matemáticos da BNCC, o que pode favorecer a superação deste desafio.

Em P2, o plano de aula tem como objetivo *levar os alunos a compreender a estrutura e a linguagem própria do texto legislativo, bem como entender a função social desse gênero textual e utilizá-lo para solucionar problemas a partir da interpretação e aplicação das leis*. Tal objetivo está alinhado à BNCC (BRASIL, 2017) no que se refere à “análise de textos legais/normativos, propositivos e reivindicatórios”. Entretanto, P2 não deixa explícito em seu objetivo a utilização da bacia hidrográfica, o tema é proposto de modo indireto, uma vez que o texto legislativo seria trabalhado a partir do contexto ambiental da bacia, mas isso não foi mencionado diretamente no plano de aula.

P2 trabalhou com o Código Florestal e a Lei das Águas que haviam sido objetos de estudo durante os encontros do grupo de professores(as), para abordar a questão das matas ciliares na bacia hidrográfica de acordo com o que está previsto em lei. Poderia, no entanto, ter ocorrido a conexão com a abordagem problematizadora e contextualização se P2 relacionasse os textos à bacia, com perguntas “como será que a bacia em que se localiza a escola atende a estas duas legislações?”

Esta abordagem do contexto escolar, também prevista no currículo (BNCC), é fundamental, haja vista que encontramos poucos estímulos na sociedade para refletirmos criticamente sobre as leis, apesar da relevância do tema. Ter consciência da função social das leis favorece ao estudante a tomada de consciência crítica e pode ser uma alternativa interessante ao(a) professor(a) para promover o protagonismo e estimular o exercício da cidadania por meio do contexto ambiental.

Pelas propostas dos planos de P1 (matemática) e P2 (língua portuguesa), verifica-se que há um alinhamento entre eles. Este alinhamento foi intencional e planejado entre os(as) professores(as) a partir das reflexões do grupo, pois no momento trabalhavam com as mesmas turmas (oitavos anos) e por isso teve-se o cuidado em desenvolver os planos de modo que as duas disciplinas dialogassem a partir do tema. Para Vasconcelos (2014, p.1) a reflexão é uma mediação do processo de transformação. Para ele, a reflexão precisa ajudar a identificar os elementos que condicionam a prática e a entender como os mesmos interferem na percepção que os sujeitos constroem da existência (VASCONCELOS, 2014, p. 12). Neste sentido, oportunizar espaços de reflexão dentro do ambiente escolar pode

provocar transformações diante do fazer pedagógico. O trabalho desenvolvido em conjunto provoca trocas que favorecem outras reflexões levando a uma significativa mudança na forma de se planejar o desenvolvimento do trabalho, ou seja, o fazer pedagógico ganha outro sentido a partir do trabalho coletivo na escola.

Nesta direção, os planos de aula foram construídos de forma intencional a partir das trocas entre P1 e P2, pois trabalhavam com a mesma turma de estudantes, o que evidencia a necessidade de oportunizar espaços de diálogo, reflexão e construção dentro do ambiente escolar para a interdisciplinaridade.

Para P3 o conteúdo proposto para ser trabalho na disciplina de ciências com o sexto ano é *geração e descarte de resíduos e a correlação entre descarte inadequado de resíduos e bacia hidrográfica*. O objetivo de P3 é sensibilizar acerca do descarte inadequado e pensar sobre a geração de resíduos, buscando promover o entendimento da estrutura de uma bacia hidrográfica a partir da poluição dos corpos d'água.

A proposta de P3 inseriu o tema bacia hidrográfica, mas a partir dos resíduos sólidos, não da água como componente fundamental da bacia. Esta abordagem pode ser interessante, mas também caberá apresentar conceitos de bacia e impactos humanos, para que o tema bacia hidrográfica seja bem trabalhado com os alunos.

P3 desenvolveu seu plano de aula em uma perspectiva transversal dando ênfase a um assunto que é um dos grandes desafios da atualidade para a humanidade: consumismo e geração e descarte de resíduos.

Já P4 propõe o trabalho com crônicas<sup>12</sup> para ensinar os aspectos linguísticos e estruturais desse gênero textual aos estudantes. Em seu plano de aula, P4 busca refletir com alunos sobre as características ambientais, sobretudo acerca das matas e rios do lugar onde vivemos para escrever uma crônica sobre a preservação. P4, assim como P3, não deixa explícito no objetivo do plano o tema bacia hidrográfica, embora traga a questão da preservação.

Nota-se que houve uma derivação do tema, porque a bacia não esteve presente como conceito central da aula. Ao planejar uma aula o professor(a) precisa atentar-se ao tema proposto que, no caso deste projeto em que participavam, era a bacia. Vale ressaltar que o contínuo exercício de planejamento pode favorecer o aprimoramento dos planos de aula, justificando a necessidade de formação continuada do(a) professor(a).

---

<sup>12</sup> Gênero literário que consiste na apreciação pessoal dos fatos da vida cotidiana. (Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/cronica/>> Acesso em: 23 mai. 2021.

O gênero textual proposto encontra-se na BNCC no Eixo da Produção de Textos que compreende as práticas de linguagem relacionadas à interação e à autoria (individual ou coletiva) do texto escrito, oral e multissemiótico, com diferentes finalidades e projetos enunciativos. (BRASIL, 2017). As crônicas podem favorecer a construção de outros olhares e compreensão dos lugares. No plano de P4 o lugar onde vivem os alunos se torna o elemento central das reflexões e a partir deles as questões ambientais relacionadas à bacia são problematizadas. Para Milton Santos (2008, p.112) são os lugares que realizam e revelam o mundo. Neste sentido os lugares são espaços em que produzimos o mundo e a ele atribuímos significados, sejam simbólicos ou afetivos.

Através deles podemos compreender os processos históricos e as forças que os produziram, potencializando a tomada de consciência crítica.

Ainda de acordo com o Quadro 7, verifica-se que o plano de P5 propõe relacionar o modelo econômico capitalista e a aplicação deste conceito na ocupação da bacia hidrográfica.

Um ponto de destaque da proposta de P5, da disciplina de História, é em relação ao tempo de desenvolvimento do plano. Ao propor o desenvolvimento do trabalho com o conceito econômico do modelo capitalista e verificar como este modelo influenciou no modo de ocupação da bacia, o professor precisa estar atento que este plano dificilmente pode ser desenvolvido em uma aula de 50 minutos, porque é complexo. Ao planejar a sequência didática podem ser propostos vários planos de aula para aulas sequenciais com mesma turma, para não correr o risco de não cumprir os objetivos desejados no tempo de uma aula, exceto se o planejamento do(a) professor(a) estiver considerando um bimestre inteiro.

Na BNCC para o ensino fundamental anos finais a temática do modelo econômico capitalista está presente desde o sétimo ano, sendo abordada também no oitavo e nono ano. Neste caso, ao planejar o desenvolvimento do plano, P5 trouxe elementos ambientais da bacia para se trabalhar o conceito de capitalismo, de modo que demonstre como se relaciona capitalismo e impactos na bacia. O plano busca aproximar o tema da realidade dos estudantes, favorecendo a construção de uma percepção histórica e crítica do processo de ocupação espacial na bacia que, conseqüentemente, deu origem ao lugar onde vivem. Os planos elaborados, independentemente de estarem presentes no conteúdo específico de cada disciplina ou às habilidades específicas previstas em sua área na BNCC, atendem à BNCC, no que se refere aos Temas Contemporâneos Transversais (TCT):

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCT) buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade (BRASIL, 2019)

Estes temas, como educação ambiental e educação para o consumo, pertencentes ao macrotema meio ambiente estão entre os quinze TCT da BNCC conforme a Figura 12 a seguir.

Figura 12 – Figura retirada da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) com os quinze Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) da BNCC



Fonte: Temas Contemporâneos Transversais na BNCC. Contexto histórico e pressupostos pedagógicos. (BRASIL, 2019, p.13).

Nota-se pela Figura 12 que os 15 (quinze) TCT estão relacionados a temas mais amplos que os abarcam, sendo eles: meio ambiente; economia; saúde; cidadania e civismo; multiculturalismo; ciência e tecnologia. De acordo com o documento, todos os temas previstos possuem o caráter normativo determinante, ou seja, são postos como obrigatórios na promoção do currículo:

Determinação como referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação dos currículos e propostas pedagógicas. Considerados como conteúdos a serem integrados aos currículos da Educação Básica, a partir das habilidades a serem desenvolvidas pelos componentes curriculares. Ademais, a BNCC recomenda incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, 2019, p. 15)

Os TCT devem estar presentes nas escolas como temas integradores dos conteúdos curriculares. Para isso se faz necessário que o(a) professor(a) reflita sobre sua prática e planeje suas aulas para maior contextualização dos conteúdos a partir do TCT.

Para Vasconcelos (2014) o planejamento é entendido como um instrumento de intervenção no real para transformá-lo na direção de uma sociedade mais justa e solidária (VASCONCELOS, 2014, p. 31). Nesse sentido, quando o(a) professor(a) é estimulado ao planejamento das aulas ele passa a ser sujeito do processo educativo (VASCONCELOS, 2014, p. 39).

O planejamento participativo para Vasconcelos é fruto da resistência e da percepção de grupos de educadores. Segundo ele, o saber deixa de ser considerado como propriedade de “especialistas”, passando-se a valorizar a construção, a participação, o diálogo, o poder coletivo local, a formação da consciência crítica a partir da reflexão sobre a prática de mudança (VASCONCELOS, 2014, p.31)

Diante deste contexto, verificou-se, como resultado do planejamento conjunto de aulas e das reuniões do grupo de estudos para trabalhar a bacia hidrográfica, que o trabalho docente ganha sentido e potência quando desenvolvido, principalmente, de forma conjunta, reflexiva e dialógica dentro da escola, reafirmando a necessidade de se garantir esses espaços para formação profissional e contínua do(a) professor(a). A transversalidade do tema ambiental bacia hidrográfica favoreceu a construção interdisciplinar na escola e possibilitou o trabalho em conjunto entre professores(as) de diferentes disciplinas.

#### **4.5.2 Aulas realizadas pelos professores participantes como parte do projeto**

Os planos de aula foram desenvolvidos pelos professores em suas disciplinas específicas. Cada docente trabalhou o conteúdo de sua disciplina problematizando-o a partir da bacia hidrográfica em suas turmas da forma como achou melhor, considerando as discussões e aprendizagens do grupo de estudos na escola. Utilizaram-se seis aulas de cinquenta minutos cada, em média. Optou-se por solicitar que o plano de aula fosse desenvolvido de forma individual porque a realidade do dia a dia escolar ainda está fortemente marcada pelo trabalho individualizado. Por isso buscou-se verificar a aplicabilidade do plano por disciplina como alternativa para se construir uma abordagem transversal e interdisciplinar dos conteúdos a partir da bacia hidrográfica, mesmo que de forma individual.

A oportunidade de um trabalho coletivo entre os(as) professores(as) junto aos alunos ocorreu na forma de uma aula conjunta, chamada “aulão”. Esta aula foi preparada pelos(as) professores(as) participantes e o professor mentor e foi desenvolvido em duas etapas utilizando-se quatro aulas subsequentes de cinquenta minutos cada.

Durante a primeira etapa realizou-se uma atividade de campo com alunos do Ensino Fundamental (EF) de anos diferentes na bacia hidrográfica do entorno da escola (Figura 13), no mesmo trecho visitado anteriormente pelo grupo professores/as.

Figura 13 – Atividade de campo com estudantes dos anos finais do ensino fundamental na bacia hidrográfica do rio Monjolinho, em São Carlos-SP.



Fonte: o autor, 2019. Estudantes em fila chegando em um trecho de uma bacia hidrográfica no município de São Carlos-SP para realização de atividade de campo guiada pelos/as professores/as e com apoio de estagiários

Para a realização desta atividade os alunos foram orientados previamente pelos(as) professores(as) em relação aos objetivos da aula para cada disciplina, bem como sobre a necessidade da utilização calçados fechados, calça, repelente e protetor solar para a segurança de todos(as). Para a participação, os responsáveis pelos estudantes assinaram um termo de autorização (Apêndice F).

Os(as) estudantes estavam em posse de um Roteiro de Observação dos Estudantes (Apêndice D). Este roteiro foi adaptado do roteiro de atividade de campo utilizado pelos(as) professores(as) na visita do grupo de estudos ao local. A principal adaptação foi a retirada de trechos que abordavam questões mais profissionais voltados aos(as) professores(as).

Além disso, se propôs aos estudantes que se dividissem em grupos de aproximadamente cinco alunos, deste modo havia um roteiro por grupo.

Durante a atividade os(as) professores(as) fizeram o acompanhamento dos grupos e auxiliaram nos registros do roteiro e tiveram a oportunidade de estimular os estudantes a relacionar o conteúdo já trabalhado em sala de aula com as questões ambientais da bacia como presença ou não de matas ciliares, o tipo de ocupação do lugar, impactos gerados pelas ações humanas e refletiu-se sobre possíveis soluções aos problemas identificados.

Figura 14 – Aula prática na bacia hidrográfica com estudantes, professores e estagiários.



Fonte: o autor, 2019. Estudantes, professores e estagiários. dialogando e observando as formas de ocupação antrópica e os impactos destas no ambiente de uma bacia hidrográfica no município de São Carlos -SP em 14/12/2019.

Participaram da atividade de campo por volta de 30 (trinta) alunos do EF, 6 (seis) professores, incluindo o mentor e 2 (dois) estagiários de Licenciatura de universidades locais, que realizavam estágio na escola.

Ao longo da atividade os(as) professores(as) dialogavam com os estudantes e os orientavam em relação às observações do ambiente. Na Figura 14, os estudantes observam como as ações humanas na bacia podem provocar diversos impactos. Não é possível constatar pela imagem, mas neste local há um trecho do córrego que está canalizado e por cima passa a rua, fato que chamou a atenção dos alunos, mesmo para aqueles que passam frequentemente pelo local.

Pode-se verificar durante a atividade, que o diálogo entre professores(as) e entre os(as) professores(as) e estudantes gerou maior aproximação e potencializou as trocas entre os conhecimentos propiciados nas disciplinas e os conhecimentos dos alunos sobre as questões ambientais tanto em relação às suas experiências pessoais, quanto ao que vivenciavam no momento.

Na rotina da sala de aula essas relações às vezes podem ser conflituosas e o ensino condicionado apenas a mera transmissão de conteúdo e informação. Porém ao se propor e desenvolver atividades de natureza mais prática na bacia hidrográfica nesta visita verificou-se que houve envolvimento e protagonismo dos estudantes no processo de ensino/aprendizagem.

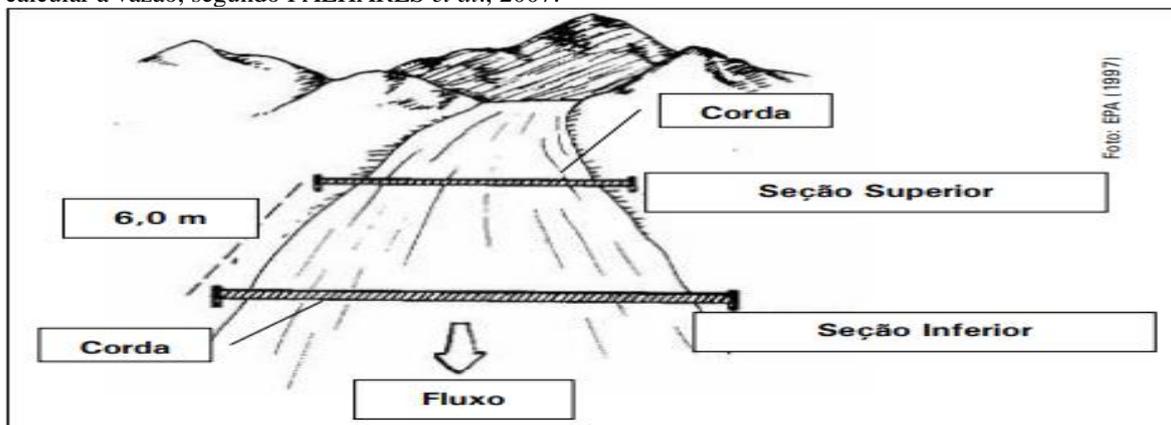
Toda atividade foi acompanhada por dois estagiários de matemática que estavam sob supervisão de P1.

Andrade e Massabni (2011) ressaltam

a interação da escola com a universidade, por meio dos estágios dos alunos de Licenciatura, como contribuição para a inserção de novas metodologias de ensino e incentivo à realização de atividades práticas, uma vez que esses acadêmicos podem facilitar sua implementação, pois além de produzirem/desenvolverem, com o professor, estas atividades, atuam ainda como pessoal de apoio no desenvolvimento destas aulas (Andrade; Massabni, 2011, p. 850)

Contando com o auxílio do professor de matemática e dos(as) estagiários(as), realizaram-se cálculos sobre a vazão do córrego utilizando o método do flutuador. De acordo Palhares *et al.* (2007) o método consiste na seleção de um trecho do rio (L), cálculo da área média do trecho do rio (A) e medição do tempo (T). O objeto flutuante pode ser uma garrafa plástica ou isopor, por exemplo. A área é demarcada com estacas e barbantes formando em relação ao fluxo do rio a seção superior e inferior (Figura 15).

Figura 15 - Representação de demarcação de um trecho do rio para aplicação do método do flutuador para calcular a vazão, segundo PALHARES *et al.*, 2007.



Fonte: Retirado de PALHARES *et al.* (2007, p. 2)

Uma vez demarcada a área, o objeto flutuante é solto na superfície da água e ao mesmo tempo é acionado o cronômetro para registrar o tempo do descolamento entre o ponto inicial (seção superior) da marcação e o ponto final (seção inferior). Este é um método muito didático e possibilita o cálculo médio da vazão de um rio de forma simples.

Na Figura 16, professores(as), estagiários(as) e estudantes estão utilizando uma vara de bambu e uma trena para calcular a profundidade do córrego como uma das etapas do método para se calcular a vazão.

Figura 16 - Cálculo da vazão utilizando o método do flutuador em um trecho de uma bacia hidrográfica no município de São Carlos-SP.



Fonte: o autor, 2019. Medição da profundidade do córrego com uma vara de bambu para se calcular a vazão utilizando o método do flutuador em um trecho de uma bacia hidrográfica no município de São Carlos- SP durante a prática, em 14/12/2019.

Verifica-se, no primeiro plano da Figura 16, que o trecho para a coleta de dados foi demarcado pelos participantes da visita por estacas de madeira e barbantes atravessando o curso do córrego. Todo processo contou com a participação ativa dos(as) estudantes desde a observação e demarcação da área ao cálculo da vazão, mas em alguns momentos, onde havia maiores riscos, os(as) professores(as) executaram a ação, enquanto os estudantes observavam atentamente e realizavam os registros necessários no roteiro de campo.

Após a visita, em uma segunda etapa de análise da bacia hidrográfica, retornou-se à escola para analisar, junto com os(as) estudantes, as informações coletadas sobre a área visitada e desenvolver as explicações de fechamento previstas considerando, os conteúdos específicos trabalhados em cada disciplina.

Como produto da atividade construiu-se junto com os(as) alunos(as) e com apoio dos(as) estagiários(as), uma tabela no programa *Excel* com os dados obtidos através da medição. Os dados foram registrados pelos estudantes com o objetivo responder à questão: Qual a capacidade do córrego para o abastecimento humano? Ou seja, quantas pessoas, aproximadamente, poderiam ser abastecidas com a água deste córrego?

Na Figura 17 estão descritos em uma tabela os dados coletados e o resultado final dos cálculos realizados.

Figura 17 - Tabela com os dados sobre a vazão em um rio na bacia hidrográfica do rio Monjolinho. Dados obtidos através da aplicação do método do flutuador durante uma atividade prática de matemática com alunos e professores em trecho da bacia.

Estudo sobre o Rio Monjolinho									
Dados sobre o Rio						1m <sup>3</sup> = 1000 L Uma pessoa consome, em média, 150 litro de água por dia			
TEMPO (s)		INÍCIO		MEIO		FIM			
T1	26,65	L1	1,3	L2	1,4	L3	1,2		
T2	30,4	P1	0,4	P4	0,23	P7	0,21		
T3	28,3	P2	0,38	P5	0,21	P8	0,29		
T4	21,3	P3	0,24	P6	0,21	P9	0,21		
T5	23,26								
Largura média (m)	1,3	Quanto de água passa por segundo? (L/s)				Quanto de água passa por dia? (L/dia)			
Distância (m)	5	66,16				5.715.957,20			
Área média (m <sup>2</sup> )	0,3437777778	Quanto de água passa por minuto? (L/min)				Quanto de água passa por mês? (L/mês)			
Profundidade média (m)	0,2644444444	3.969,41				171.478.716,03			
Volume médio (m <sup>3</sup> )	1,718888889	Quanto de água passa por hora? (L/h)				Quantas pessoas seriam beneficiadas pelo Córrego do Treze?			
Tempo médio (s)	25,982	238.164,88				38.106,38			
Velocidade média (m/s)	0,1924409206								

Fonte: Elaborado pelos estagiários PIBD e estudantes do ensino fundamental, 2019.

Os estudantes puderam estimar de acordo com a tabela (Figura 17) que a quantidade de água que passa pelo córrego é suficiente para atender, aproximadamente, trinta e oito mil pessoas. Vale considerar que para se obter dados mais precisos existem também outros métodos e equipamentos, mas para fins didáticos o resultado foi satisfatório, haja vista que a atividade promoveu grande envolvimento dos estudantes e compreensão dos alunos sobre a relação dos dados coletados aos problemas e importância da preservação do córrego visitado.

Foi realizada a problematização sobre as condições da bacia e nesta aula ela foi um conteúdo estruturante para as 5 disciplinas envolvidas. A abordagem favoreceu o desenvolvimento de uma aula contextualizada na realidade e permitiu aplicar os conhecimentos das disciplinas de forma prática, crítica e interdisciplinar. O envolvimento dos estudantes observado durante a atividade também foi marcante, sinalizando que as atividades práticas na bacia hidrográfica podem favorecer o desenvolvimento de aulas mais atraentes e contextualizadas permitindo aplicar os conhecimentos teóricos na prática.

Entretanto, vale destacar que há alguns fatores que podem dificultar o desenvolvimento de atividades práticas. Como constatado por Andrade e Massabni (2011) a ausência de materiais, a falta de tempo para planejamento e desenvolvimento e a quantidade elevada de alunos por sala são fatores que podem desestimular o(a) professor(a) em realizar aulas práticas. Segundo os autores, classes numerosas desfavorecem a utilização não só de atividades práticas, mas também de qualquer outra aula que saia do esquema tradicional de ensino, em que o aluno fica passivo (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 849). Além disso, os autores indicam que também existe preocupação por parte dos docentes em relação à possibilidade de ocorrerem comportamentos inadequados dos alunos em atividades práticas (ANDRADE; MASSABNI 2011, p. 849). Considerando os apontamentos dos autores, vale ressaltar que a aula com atividade de campo planejada e realizada nesta pesquisa não encontrou maiores dificuldades. Os estudantes mostraram-se engajados em todo desenvolvimento da atividade e chamou a atenção dos docentes o fato de que aqueles estudantes que eventualmente possuem comportamentos inadequados em sala de aula se apresentaram prestativos e envolvidos na atividade. Todavia, diante do surgimento de dificuldades o(a) professor(a) deve buscar alternativas. Estabelecer parceria com outros docentes, bem como com estagiários, pode contribuir para a superação dessas dificuldades apontados pelos autores acima.

O trabalho de campo na bacia hidrográfica demonstrou haver grande potencialização das trocas interpessoais através do diálogo, diferente do que ocorre, frequentemente, em sala de aula com aulas tradicionais. Estas trocas favorecem a construção de vínculos de respeito entre os envolvidos produzindo um clima acolhedor e de escuta. Ao oferecer aos estudantes aulas diferenciadas e/ou em locais fora da sala de aula, verifica-se uma significativa e positiva mudança no comportamento em relação ao envolvimento, atenção e motivação do estudante refletindo qualitativamente no processo de ensino/aprendizagem.

Também verificou-se que ao se oferecer oportunidades de reflexão, planejamento e subsídios teóricos aos(as) professores(as) em sua jornada formativa, outras formas de desenvolvimento do trabalho podem ser pensadas e planejadas, principalmente, de forma coletiva e colaborativa tornando o processo de ensino/aprendizagem mais prazeroso, contextualizado tanto para os(as) professores(as) quanto aos próprios estudantes. Neste caso, a bacia hidrográfica favoreceu o desenvolvimento de aulas em que os estudantes puderam relacionar teoria e prática.

#### **4.6 Resultados e discussão da atividade de reflexão e entrevista**

Em reunião do grupo de estudos, os(as) professores(as) foram convidados a realizar uma atividade de reflexão escrita (Apêndice G) sobre as experiências e possíveis contribuições que todo processo da pesquisa-ação eventualmente trouxe para seu desenvolvimento pessoal e profissional. Esta atividade foi complementada posteriormente por uma entrevista, realizada pelo professor mentor com cada professor(a) individualmente, buscando avaliar quais foram os principais aspectos pessoais e da prática profissional que os docentes refletiram e desenvolveram ao longo da pesquisa.

Nesta atividade de reflexão e na entrevista buscou-se identificar, na opinião dos(as) professores(as) participantes, a relevância e potencial que a bacia hidrográfica apresentou como conteúdo estruturante para as diversas disciplinas e como elemento de reflexão coletiva para a sua própria prática, como professor(a).

Apenas P3 já havia participado de projetos de professores em escola ou grupos de pesquisa que se assemelhavam à proposta da pesquisa em questão. P1, P2 e P4 nunca haviam participado de um processo como este. P5 não concluiu esta atividade de reflexão portanto não há dados para analisar.

P1, que é professor de matemática, aponta na atividade de reflexão que *nunca tinha vivido esse tipo de processo*. Relata que participar da pesquisa trouxe possibilidade para refletir sobre o desenvolvimento do trabalho em parceria na escola.

*É a primeira vez que me preocupo em como alinhar meus conteúdos ao de outros professores, principalmente no quesito tempo! Programar os conteúdos para conversar entre si constantemente. Além disso traz novas percepções dos processos envolvidos e das concepções sobre os conteúdos e do que é educação. Pessoalmente tenho observado muito mais as bacias e microbacias e suas dinâmicas de ocupação e exploração (P1, na atividade de reflexão)*

P1 aponta que passou a observar mais as bacias e as formas de ocupação e exploração. Este fato é relevante do ponto de vista formativo, pois coloca em diálogo a

dimensão pessoal e profissional. Do ponto de vista pessoal o olhar mais atento em relação a bacía traz contribuições para o melhor entendimento no tema e isso pode trazer mais segurança em trabalhá-lo como conteúdo estruturante.

No aspecto profissional, P1 dá ênfase no desenvolvimento do conteúdo refletindo sobre a adoção de uma outra forma de trabalho integrada com outros docentes. Ao apresentar a ideia de *programar os conteúdos para conversar entre si*, verifica-se que houve um deslocamento da perspectiva de um trabalho individual e disciplinar, para uma perspectiva interdisciplinar e em parceria. P1 analisa durante a entrevista, que há no currículo uma estrutura compartimentada que acaba dificultando ações mais integradas entre as disciplinas.

#### Segundo P1

*o currículo, do jeito que é posto, ele é muito compartimentado. Poucas vezes o que eu falo em matemática está diretamente relacionado àquilo que está sendo falado em língua portuguesa, por exemplo. (P1, em entrevista)*

Na fala de P1 durante a entrevista nota-se que o trabalho e planejamento coletivo desenvolvido ao longo dos encontros formativos favoreceu a superação da compartimentação curricular e contribuiu para uma outra percepção do desenvolvimento do seu próprio trabalho. Este resultado vai na direção, daquilo que António Nóvoa aponta como formação de professores para dentro da profissão. Para ele, os professores precisam ter lugar diante da formação dos seus colegas. Dentro desta ideia, o autor considera, dentre outros pontos, a análise coletiva das práticas pedagógicas e o compromisso social e vontade de mudança como elementos essenciais a esta formação. (NÓVOA *et al*, 2011, p. 535). Na fala de P1, isso ganha sentido ao afirmar que é a primeira vez que se preocupou em como alinhar os conteúdos de sua disciplina com a de outros professores e que construiu novas percepções, inclusive, do que é educação. Este fato sinaliza que as trocas entre os/as professores/as provocaram contribuições positivas na concepção profissional de P1.

Já P2, que relatou na atividade de reflexão que *nunca havia tido a oportunidade de participar desse tipo de experiência*, aponta que as reflexões e as trocas entre os/as professores/as do grupo trouxeram valiosas contribuições profissionais e pessoais. Para P2

*Em relação ao crescimento pessoal e profissional todo o processo, além de me mostrar a importância, principalmente, riqueza de possibilidades em incluir questões ligadas ao meio ambiente em minha prática pedagógica, também possibilitou que eu enxergasse o quanto a troca de conhecimentos com meus colegas de profissão é frutífera e valiosa. (P2, em atividade de reflexão)*

P2, que é da área de língua portuguesa e tem pós-graduação em estudos literários, dá ênfase nas trocas entre os colegas de profissão, para ela essas trocas confirmam a importância do trabalho em grupo na mudança da realidade quando destaca na atividade de reflexão que

*a união e colaboração demonstradas pelo grupo, atitudes que me deram certeza de que o trabalho em equipe visando um objetivo comum, afastado de qualquer egoísmo ou vaidade acadêmica, é sempre o melhor caminho para se atingir a meta pretendida e, quem sabe, mudar para a melhor a realidade em que estamos inserido. (P2, em entrevista)*

As colocações de P2 chamam a atenção para a união e colaboração como elementos fundamentais para se fortalecer práticas transformadoras da realidade escolar. Oportunizar aos/as professores/as condições para refletirem sobre sua própria prática de forma coletiva pode provocar transformações substanciais na realidade escolar, seja do ponto de vista do desenvolvimento do trabalho docente ou da aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, Zeichner e Pereira (2005) apresentam as análises feitas por Zeichner (2003) em quatro programas norte-americanos, em que professores desenvolvem a pesquisa-ação concluindo que

a pesquisa dos professores parece promover aprendizagens específicas de professores e de alunos que muitos docentes consideram válidas e transformadoras. A experiência de se envolver em pesquisas do tipo "auto estudo" (*self-study research*) ajuda ainda os professores a se tornarem mais confiantes em suas habilidades de ensinar, mais ativos e independentes ao lidarem com situações difíceis que surgem durante as aulas, assim como mais seguros ao adquirirem hábitos e habilidades de pesquisa que utilizam para analisar mais a fundo suas estratégias de ensino. A pesquisa dos professores parece também desenvolver neles motivação e entusiasmo em relação ao ensino, além de revalidar a importância de seu trabalho (ZEICHNER; PEREIRA, 2005, p. 68)

Como apontado pelos autores, o(a) professor(a) ao investigar sua própria prática diante da realidade na qual está inserido desenvolve maior motivação e entusiasmo em relação ao desempenho de seu trabalho escolar potencializando suas habilidades, tornando-se ativos e independentes diante das adversidades do dia a dia.

Na entrevista P2 apresenta uma reflexão sobre currículo que vai ao encontro com as colocações de Zeichner e Pereira (2005) em relação à confiança nas habilidades de ensinar e nas estratégias de ensino. Para P2, as trocas entre os/as professores/as do grupo favoreceram o despertar de outras percepções sobre a necessidade de se conceber o currículo sobre o ponto de vista crítico indo além do que está posto apenas, buscando transformá-lo de acordo com as demandas da realidade.

*geralmente a gente escuta que a gente tem que seguir aquele currículo que já está pronto e que a gente tem que seguir as diretrizes e seguir sem muitas alterações só reproduzindo. Aqui eu aprendi que não, a gente pode também transformar e seguir ao mesmo tempo sem precisar ser uma reprodução fechada, engessada. A gente pode diversificar e alcançar o mesmo objetivo transformando, personalizando a partir do que a gente acha importante ser discutido e também pensando em nossos alunos porque ninguém é igualzinho, ninguém aprende igual, nenhuma realidade também é igual, porque a gente está numa realidade... (P2, em entrevista. Grifo nosso)*

Na fala de P2 é preciso que o/a professor/a torna-se protagonista na articulação do currículo e não apenas reprodutor e isso revalida a importância de seu trabalho como intelectual e agente da transformação social.

Nesse sentido faz-se necessário o fortalecimento e desenvolvimento de habilidades que tragam confiança em ensinar e ao mesmo tempo estimule a busca por alternativas de ensino. As trocas e o trabalho coletivo do grupo mostraram favorecer o desenvolvimento desses aspectos corroborada na colocação de P2 quando afirma na entrevista que *aqui (nos encontros do grupo de professores) eu aprendi que não, a gente pode também transformar.*

Pode-se pensar que estes professores que tem pós-graduação e, portanto, qualificação, podem ser lideranças nas escolas para projetos desta natureza e que não tem tido oportunidade de participar de projetos assim de forma institucionalizado, ou seja, propostas pelo sistema de ensino, com espaço e tempo remunerado para este tipo de projeto com planos de aula na rede pública de ensino. Destaca-se que 3 entre 5 professores possuíam doutorado e, portanto, refletem um perfil profissional diferenciado que pode e deve ser melhor aproveitado e valorizado para mudanças necessárias às escolas e à qualidade de ensino público.

P3, que relatou na atividade de reflexão já ter participado de atividade semelhante anteriormente, destacou que um grande desafio que observou em suas experiências foi de que *poucas vezes, colocamos em prática os frutos de nossas discussões.* Este apontamento chama atenção pelo fato de que, às vezes, as formações docentes encontram robusto respaldo teórico, mas a transposição para prática nem sempre ocorre. Entretanto, P3 concorda com a necessidade de se promover espaços de reflexão e destacou que *essas discussões contribuem muito para o crescimento profissional e pessoal, pois levam a pensar e refletir sobre determinados temas/assuntos, possibilitando mudanças de postura e atitudes.*

Na entrevista, P3 comentou que os encontros formativos com o grupo *foi uma oportunidade única, uma das poucas que nós tivemos* e que contribuiu com sua prática

profissional em relação a sua própria conscientização sobre os problemas ambientais da bacia, pois refere-se a um “chacoalhão”, relatando que

*durante nossas reuniões e durante a visita que a gente fez a bacia nas proximidades da escola parece que eu pensei de forma mais profunda, porque a gente viu o quanto está impactado, o quanto tem resíduos que não está limpo como deveria estar. Enfim, a gente viu poluição, assoreamento, degradação daquele ambiente. Isso serviu pra mim quase como um chacoalhão "ô está vendo como está complicado!?" (P3, em entrevista. Grifo nosso)*

Na colocação de P3 a oportunidade de refletir sobre sua prática com o grupo e a realização da atividade de campo, despertaram percepções profundas e soaram como estímulos à transformação da realidade. P3 aponta que

*O professor, na minha opinião, ao se deparar ao vivo com aquela situação ele tem mais subsídios, fica mais impulsionado a trabalhar com esses temas. Não só aquela coisa "eu sei que tá poluído". Tá você sabe, mas sabe o quanto aquilo tá poluído? Esse choque de realidade ajuda a impulsionar o professor, encoraja, não sei se é o tema mais adequado, mas seria alguma coisa assim impulsiona, encoraja, dá força para o professor e estimula a trabalhar com o tema. "Poxa vida eu preciso alertar meus alunos(...)" (P3, em entrevista. Grifo nosso)*

Oportunizar condições para que o/a professor/a possa refletir sobre outras possibilidades de desenvolvimento do seu trabalho pode impulsionar e encorajar a adoção de outras formas de ensinar. As atividades práticas deste trabalho de pesquisa-ação demonstraram um grande potencial na formação docente e na problematização de conteúdos. Entretanto, de acordo com considerações de Andrade e Massabni (2011, p. 851) se faz necessário que os docentes conheçam melhor as funções investigativas de uma atividade prática para se desconstruir a ideia de que elas possuem uma função meramente ilustrativa ou comprobatória da aula teórica. Segundo os autores, para modificar essa visão

*é necessário um preparo teórico e prático dos professores, a fim de discutirem o valor das atividades práticas e as formas de implementá-las no cotidiano. Mesmo assim, estes docentes, possivelmente, só se sentirão impelidos a implementarem estas atividades se se sentirem confiantes em desenvolvê-las de forma proveitosa na escola, com tempo para planejarem e explorarem o conteúdo "novo" que pode advir das atividades, a fim de orientarem os alunos (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 851)*

A confiança que se exige para o desenvolvimento de atividades que contemplem a prática como mecanismo de problematização dos conteúdos precisa ser adquirida e garantida ao longo do percurso formativo do profissional. Segundo Andrade e Massabni (2011), esta confiança

Necessita, também, ser parte do processo de formação continuada, em que o apoio do formador ao docente em exercício efetivamente o auxilie a trabalhar na realidade da escola, não com laboratórios ideais, considerando procedentes suas dificuldades (ANDRADE; MASSABNI 2011, p. 851)

Verificou-se que a valorização de atividades práticas é essencial para o desenvolvimento de outras perspectivas do trabalho docente, não apenas como instrumento que corrobora a teoria, mas como alternativa para se promover aprendizagens por meio da problematização de situações reais

Já P4, afirma, na atividade de reflexão escrita, que a presença de um grupo permanente na escola pensando e discutindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica *revelou diversas possibilidades de trabalho em sala de aula. Além de me fazer refletir sobre como os gêneros textuais podem estar ligados a inúmeros assuntos.* Segundo P4, que nunca havia participado de algo semelhante, todo processo formativo de pesquisa na escola contribuiu para seu crescimento tanto pessoal quanto profissional.

No âmbito pessoal, P4 destaca que a *vivência tem despertado em mim uma maior sensibilidade em relação às questões ambientais e a consciência da necessidade urgente de se lutar pela preservação das matas, rios, espécies de animais, enfim.* De acordo com P4, a experiência formativa com o grupo diante do contexto da bacia hidrográfica provocou maior sensibilização em torno das questões ambientais. Este relato evidencia que as atividades desenvolvidas com o grupo favoreceram a tomada de consciência ambiental da professora sendo este um passo importante para que o desenvolvimento do seu trabalho com a bacia hidrográfica ganhe sentido e encontre motivação junto aos alunos.

Já no âmbito profissional, P4 relata que

*o projeto está me fazendo pensar sobre a necessidade de se desenvolver nos alunos a consciência de preservação do meio ambiente, para que eles passem a se comprometer com as questões ambientais.* (P4 em entrevista)

Na entrevista de P4 nota-se a ênfase na necessidade de conscientização ambiental. Esta ênfase pode estar diretamente relacionada ao processo de sensibilização que vivenciou durante a atividade com o grupo de professores. Verifica-se que há uma forte conexão entre os aspectos pessoais e profissionais, pois a tomada de consciência pessoal ressoou diretamente na prática profissional

P4 considerou que encontros com os grupos trouxe reflexão e inovação em termos de modificar a abordagem de conteúdos curriculares de sua área em sua prática profissional.

*trouxe muita reflexão, trouxe muita tomada de decisão, por que, na verdade eu não tinha pensado antes em outros conteúdos além do que eu estava habituada, acostumada. Então, assim, às vezes a gente fica numa zona de conforto e não descobre outras possibilidades.* (P4 em entrevista. Grifo nosso)

Pela posição de P4 na entrevista, verifica-se que a possibilidade de refletir criticamente sobre o currículo permitiu vislumbrar novas possibilidades de trabalho para além do que habitualmente trabalhava. Esta constatação tem grande relevância do ponto de vista da formação continuada docente, pois favoreceu a construção de uma atitude reflexiva diante do cotidiano da prática que muitas vezes é marcado pela reprodução do que está posto em materiais prontos como livros didáticos e apostilas.

No âmbito da interdisciplinaridade, P4 chama atenção para a questão do conteúdo que está presente nos gêneros textuais. P4 argumenta que *o gênero a gente tem lá uma estrutura que eles têm que pensar na estrutura, mas eles também têm que pensar no conteúdo*. Neste sentido, P4 buscou de certa forma, ressignificar a abordagem em língua portuguesa, se deslocando de uma abordagem exclusivamente técnica da estrutura do texto para uma abordagem mais ampla e crítica também pautada no conteúdo abordado, no caso a bacia hidrográfica.

Diante do aspecto de formação profissional, P4 destaca na entrevista às articulações do projeto com a prática em aula, porque *faz com que o professor aprenda preparando a aula, aprenda dando a aula que também vai fazer mais sentido para a prática do professor. E que vai refletir na aprendizagem do aluno*. Os elementos presentes na fala de P4 chamam a atenção para as reflexões sobre a bacia hidrográfica como conteúdo estruturante e o planejamento das aulas. Deste modo, é por meio da pesquisa-ação que se pode, neste projeto, dar sentido à renovação da prática profissional na escola. O/a professor/a passa a construir novas aprendizagens a partir da reflexão crítica e da investigação da sua própria prática e realidade.

Este processo que envolve um de professores em um processo de elaboração de planejamento e reflexão coletiva sobre a própria prática pode construir alternativas para o melhor desenvolvimento do seu trabalho e provocar mudanças socioculturais no ambiente escolar. Zeichner e Pereira (2005, p. 72) indicam que a pesquisa-ação tem o potencial de contribuir fundamentalmente para o refazer da escola como instituição, melhorando suas relações com a comunidade e promovendo uma educação de alta qualidade para todas as crianças, jovens e adultos em um movimento de baixo para cima. Os autores defendem a legitimidade e a importância de os(as) professores(as) e os(as) formadores(as) de

professores(as) controlarem suas próprias práticas em vez de os políticos, os profissionais de gestão escolar e educacional e os administradores externos fazerem isso (ZEICHNER; PEREIRA 2005, p. 72).

Para P5, como relata na entrevista, os encontros e reflexões com o grupo foram *extremamente importantes*. No aspecto curricular, P5 aponta que as reflexões em grupo possibilitaram pensá-lo para além de algo pronto e determinado. Segundo P5 o currículo *que nos é imposto e que temos que seguir tem um sentido tem uma lógica, não estou dizendo que é contrária a isso, mas é importante o professor acrescentar a esta prática a sua vivência*. P5 dá ênfase no papel do professor como articulador do currículo e não como reproduzidor. Para P5 *cada um de nós tem uma prática, uma forma de abordar determinado assunto e a forma como nós pensamos essas práticas*.

Nesse sentido, P5 destaca que

*a questão da bacia hidrográfica como sendo um ponto de referência, foi extremamente importante para pensar novas práticas e como é que eu como profissional da área de história consigo transformar este currículo e dar novo sentido para ele, acrescentando aquilo que eu vejo.* (P5, História, em entrevista. Grifo nosso)

Nota-se que o posicionamento de P5 é marcado pela ideia de pensar novas práticas tendo o professor/a como articulador desse processo considerando suas características pessoais como fator que influencia no desenvolvimento do trabalho. Deste modo, P5 constatou que o processo formativo realizado ao longo da pesquisa trouxe reflexões sobre o papel do(a) professor(a) enquanto agente promotor do currículo e que sua prática está marcada pelas experiências pessoais, influenciando diretamente o desenvolvimento do seu trabalho.

Portanto, foi possível verificar por meio dos instrumentos de coleta, que a constituição na escola de um grupo de professores(as) com o objetivo de investigar sua própria prática pode promover significativas mudanças atitudinais em relação aos aspectos pessoais e profissionais, refletindo positivamente na prática pedagógica e no melhoramento do processo de ensino/aprendizagem.

Verificou-se que a bacia hidrográfica possui grande potencial pedagógico quando utilizada como conteúdo que articula diferentes disciplinas em torno de um problema, que é trabalhar o uso da bacia no entorno da escola. Além disso, estimulou reflexões sobre outras formas de desenvolver o trabalho na escola, principalmente em

relação ao desenvolvimento do trabalho coletivo para se planejar e construir alternativas de ensino pautadas na interdisciplinaridade.

A existência de espaços dentro da própria escola que busca promover a reflexão e propiciar a troca de experiências entre os pares promove uma ressignificação das próprias vivências e experiências profissionais e pessoais tornando-se matéria prima para carregar de sentido o fazer docente conectando a dimensão profissional a história pessoal que cada um possui. Segundo Nóvoa, “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. (NÓVOA, 1992). Nesse sentido, a formação docente tem uma dimensão própria e é caracterizada pela necessidade do constante diálogo entre as dimensões profissional e o pessoal para que o fazer profissional encontre sentido na própria história de vida.

A introdução de temas ambientais somadas à construção de espaços dialógicos dentro do ambiente escolar podem favorecer, qualitativamente, a formação desse profissional e a construção de uma prática de ensino pautada no desenvolvimento de pedagogias críticas, que para Carbonell Sebarroja, incluem todas as relações que tem a ver diretamente com análises das mudanças/transformações sociais. (CARBONELL SEBARROJA, 2015, p.65). As mudanças sociais incidem na cultura, política, economia e no ambiente e dão um profundo grau de complexidade ao mundo em que habitamos. Essas mudanças são cada vez mais velozes e intensas, exigindo uma postura docente comprometida com a formação de cidadãos capazes de compreender a realidade onde estão inseridos para provocar as transformações necessárias à construção de uma forma mais sustentável e justa de vida.

Portanto, a busca pelo aprimoramento no processo de ensino/aprendizagem passa, sobretudo, pela construção de espaços para projetos coletivos na escola que possibilitem o diálogo e a reflexão sobre a própria prática. Desta maneira, a escola torna-se um espaço de intervenção na realidade e a função docente ganha sentido e potência como elemento de transformação social.

## **5. PRODUTO DO MESTRADO PROFISSIONAL: A WEBQUEST (WQ) NAVEGAR É PRECISO: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES PARA O ENSINO A PARTIR DA BACIA HIDROGRÁFICA**

O produto desta pesquisa é uma webquest denominada “**Navegar é preciso: a bacia hidrográfica e as possibilidades para o ensino**” destinada à formação docente para tornar a bacia hidrográfica um conteúdo interdisciplinar em formações que podem ser realizadas nas escolas. Adotou estrutura semelhante ao percurso formativo conduzido ao longo da pesquisa.

A WebQuest está disponibilizada em página de internet e por esta razão pode ser acessada livremente pelos professores, formadores de professores, especialistas em educação e demais interessados.

O material incluído na WebQuest busca trazer propostas de reflexões nos temas bacia hidrográfica, currículo, interdisciplinaridade, problematização de conteúdos e sequências didáticas. O intuito deste produto é subsidiar a formação coletiva de professores/as que buscam desenvolver uma prática que transforme o trabalho exercido diariamente na escola.

Sua elaboração se deu ao final do processo de pesquisa e não durante. Por ser uma ferramenta voltada a investigação pelo participante deve ser dinâmica, de fácil navegação e permitir ajustes necessários por quem utilize. A webquest elaborada não pretende ser um modelo formativo, mas estar flexível para adequações conforme as necessidades de quem a utilize, diante dos objetivos que se propõe. Neste sentido, adotou-se a WQ como alternativa para a formação docente configurando-se, portanto, como produto deste mestrado. Para auxiliar no acesso e na navegação pela WQ foi elaborado um “guia de acesso”. Encontram-se neste guia, informações sobre o endereço de acesso à WQ bem como alguns detalhes sobre as abas/seções e seus respectivos conteúdos.

### **5.1 *WebQuest***

Termo cunhado em 1995 pelos professores Bernie Dodge e Tom March da Universidade de San Diego, a WebQuest (WQ) é um instrumento metodológico que se baseia na utilização de informações provenientes da internet com intuito de promover a investigação de dado problema a partir de informações previamente sugeridas pelo professor (DODGE, 1995). Segundo Dodge (1995), a WebQuest é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem

são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências (DODGE, 1995). Em outras palavras, a WebQuest é uma atividade investigativa onde as informações com as quais os alunos interagem provém da internet (BRASIL, 2021).

Segundo Silva (2006) a primeira WQ de Barnie e Tom surgiu de um plano de aula que incorporou *links* para a internet formando um cenário para o desenvolvimento de uma tarefa, problema ou projeto (SILVA, p. 43, 2006). A WQ visa promover a utilização dos recursos disponíveis na internet de forma direcionada orientando o acesso aos conteúdos e informações necessárias para investigar e/ou solucionar determinado problema e promovendo a otimização do tempo destinado para a execução da tarefa proposta.

Em seu *website* o Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2021) apresenta a WQ como um recurso tecnológico que pode ser apropriado como uma metodologia educacional para se fazer o uso direcionado de informações disponíveis no ciberespaço. No website encontram-se também informações sobre os passos para elaboração, recursos, tipos e estrutura, objetivos, desenvolvimento de habilidades, usos e exemplos de WQ.

Segundo o MEC, os recursos presentes em uma WQ podem ser diversificados como livros, vídeos e mesmo pessoas a entrevistar, mas normalmente são *sites* ou páginas da *Web*. (BRASIL, 2021).

Por se tratar de um recurso metodológico direcionado a investigação de uma dada situação ou problema, a WQ é pautada em uma questão central que estimula a busca por alternativas e soluções. A WQ não é um mero instrumento que visa direcionar para soluções prontas a partir de informações previamente selecionadas, mas busca promover o desenvolvimento do senso investigativo, crítico e criativo uma vez que o proponente de uma WQ assume o papel de mediador criando situações problematizadoras e desafiadoras motivando a busca por soluções. A WQ é algo dinâmico e pode ser aplicada em diversos contextos, como por exemplo, em aulas onde os professores utilizam com seus alunos, como também em processos de formação continuada de professores/as.

Elas podem ser divididas em dois níveis: *curtas* e *longas*. As *curtas* levam de uma a três aulas para serem exploradas pelos alunos e seu objetivo é a integração do conhecimento. A *longa* tem duração de uma semana a um mês para ser explorada pelos alunos em sala de aula e tem como objetivo a extensão e o refinamento de conhecimentos (BRASIL, 2021).

Para Silva (2006) as WQ têm a virtude da simplicidade e são ricas para dimensionar usos educacionais da internet, com fundamento em aprendizagem colaborativa e processos investigativos na construção do saber (SILVA, p. 44, 2006). A utilização da WQ pode favorecer o trabalho em grupo que para Turci (2015)

as WQs geralmente propõem atividades em grupos, mas não há nada que a impeça de ser um atividades individual. Os grupos favorecem o contato social e estimulam a comunicação, colaborando para a formação de um pensamento crítico e refinado, por isso são preferidos os grupos ao trabalho individual. (TURCI, 2015, p. 36)

As WQ estão tradicionalmente organizadas em seções (BRASIL, 2021) que vão conduzindo para um percurso investigativo e pode ser constituída da seguinte maneira:

- **Introdução** - Determina a atividade.
- **Tarefa** - Informa o software e o produto a serem utilizados.
- **Processo** - Define a forma na qual a informação deverá ser organizada (livro, vídeos etc.).
- **Fonte de informação** - Sugere os recursos: endereços de sites, páginas da Web.
- **Avaliação** - Esclarece como o aluno será avaliado.
- **Conclusão** - Resume os assuntos explorados na WebQuest e os objetivos supostamente atingidos.
- **Créditos** - Informa as fontes de onde são retiradas as informações para montar a webquest, quando página da Web coloca-se o link, quando material físico coloca-se a referência bibliográfica. É também o espaço de agradecimento às pessoas ou instituições que tenham colaborado na elaboração (BRASIL, 2021)

Todavia é preciso considerar que, desde de 1995 quando foram criadas as primeiras WQ por Bernie e Tom, o avanço tecnológico ocorrido desde então resultou no surgimento de plataformas voltadas para criação de WQ que possuem diversos recursos para configuração. Deste modo, atualmente é possível encontrar uma variedade de WQ que se diferenciam do modo tradicional de organização. O contexto onde será utilizada e as características do público da qual se destina influenciam diretamente na configuração de uma WQ. A organização das seções, layouts, etc. vão variar de acordo com a criatividade de seu criador e dos objetivos que ela se destina. Portanto, uma WQ é algo dinâmico e se aplica para diversas situações que envolvam a construção de conhecimento a partir de um contexto investigativo.

Couto (2004) destaca que o uso da WQ influenciou positivamente no processo de aprendizagem de acordo com a pesquisa que conduziu com o grupo de 26 alunos. As razões pelas quais sua utilização é vantajosa assentam-se em seu potencial interdisciplinar, motivacional e transversal. Segundo seus apontamentos as vantagens da utilização da WQ se dão pelas seguintes razões:

- são interdisciplinares;
- desenvolvem uma motivação intrínseca para a aprendizagem, promovendo um ambiente de ensino construtivista;
- são transversais, desenvolvendo competências e ajudando os alunos a transpor o que aprendem, na sala de aula, para situações do dia-a-dia. (COUTO, 2004, p, 101)

Para Turci (2015) a WQ ajuda o professor a organizar a sua aula em um ambiente digital e conectado facilitando o contato dos alunos com as informações disponíveis na rede e desenvolvendo a habilidade dos próprios alunos em interpretá-las e utilizá-las (TURCI, 2015, p. 141). É uma atividade reflexiva e dinâmica, fornece ao professor a oportunidade de integrar a tecnologia, neste caso em particular a internet, no ensino (SILVA, 2006, p. 47).

Desde sua origem a WQ foi proposta como uma metodologia voltada para se propiciar aprendizagens de estudantes a partir da investigação. Neste trabalho, estamos propondo que seja útil a formação continuada de professores. Por isso, ao apontá-la como ferramenta metodológica para a formação docente, estamos propondo que seja apropriada como um instrumento concreto direcionado e utilizado na formação continuada de professores/as em seu contexto profissional. Entende-se que a WQ pode contribuir no uso de recursos e informações, seja disponível na internet ou não, estimulando o espírito investigativo do/a docente acerca da própria prática e favorecendo, assim, novas reflexões.

Dado aos seus aspectos pedagógico, dinâmico, amplo, informativo e investigativo a utilização de WQ ocorre nas mais diversas áreas e segmentos (BRASIL, 2021). Como apontado por Couto (2004), sua utilização pode trazer inúmeras vantagens ao processo de ensino-aprendizagem favorecendo o trabalho interdisciplinar, construtivista e o desenvolvimento de habilidades. Todavia, vale considerar que, apesar de concordarmos com Couto, o contexto onde a WQ será aplicada e o nível de envolvimento, do grupo ou pessoa, irá influenciar diretamente nos resultados desejados e por isso pode-se também não ser possível alcançar todas as vantagens e potencial de uma WQ. Entretanto, tendo em vista e considerando essas vantagens e potenciais evidenciou-se a possibilidade de direcioná-la como recurso destinado à formação continuada de professores/as, constituindo-se, conseqüentemente, como produto final dessa pesquisa.

Segundo Silva (2006) *apud* Dodge (1999), a utilização da WQ favorece a promoção de aprendizagem colaborativa, desenvolvimento de habilidades cognitivas, incentiva a criatividade e favorece o trabalho autoral. Pensando em formação docente, esses aspectos são fundamentais e podem potencializar qualitativamente a prática educacional tornando-se um valioso instrumento de formação continuada. Este tipo de finalidade para

uma WQ não é tão comum, por isso acredita-se que este trabalho está apresentando uma proposta relevante no que diz respeito à formação continuada docente, haja vista que a WQ apresenta-se como uma ótima opção para o desenvolvimento de estudos e formação, pois permitir a construção de percursos formativos a partir do uso de recursos disponíveis na internet ampliando as possibilidades de acesso à informação e ao mesmo tempo favorecendo a apropriação de habilidades para o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

Para Pimentel (2007) a metodologia do WQ pretende ser efetivamente uma forma de estimular a pesquisa, o pensamento crítico, o desenvolvimento de professores, a produção de materiais e a construção de conhecimento por parte dos alunos. (PIMENTEL, 2007, p. 5). O autor destaca ainda que

na realidade da formação inicial e da formação continuada de educadores, o WebQuest tem oportunizado uma retomada do espírito científico, já que exige dos participantes a disposição para a pesquisa, a leitura e a produção textual (nas mais diferentes formas) (PIMENTEL, 2007, p. 5)

O espírito científico apontado pelo autor diz respeito a uma perspectiva investigativa da qual o professor deve direcionar para sua própria prática, investigando-a, buscando alternativas e outras formas de desenvolvimento do seu trabalho. Nessa perspectiva a WQ pode tornar-se uma ferramenta que potencializa reflexões e favorece o aprimoramento da prática profissional a partir de uma perspectiva crítica e colaborativa.

Pode-se considerar que as WQ's possuem nesse caso dupla utilização para os professores. A primeira corresponde à utilização em aulas junto aos seus alunos. Aqui ele torna-se uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento das aulas propriamente ditas. No segundo caso as WQ's podem ser apropriadas como ferramentas para formação continuada, preferencialmente de forma coletiva.

O presente trabalho propõe que as WQ's sejam apropriadas como ferramenta de formação continuada de professores. Para tanto buscou-se elaborar uma WQ com o intuito de oferecer um produto aplicável dentro do contexto escolar e que favoreça a reflexão crítica, a construção coletiva e interdisciplinar, bem como ser uma opção metodológica da qual o professor possa utilizar.

## 5.2 Elaboração da WebQuest “Navegar é preciso: a bacia hidrográfica e as possibilidades para o ensino”

A WQ que será apresentada a seguir foi desenvolvida gratuitamente através da plataforma <https://sites.google.com>. Para utilizar essa plataforma basta possuir uma conta *Google*. Para este trabalho foram pesquisadas e encontradas outras plataformas que também podem ser utilizadas para criação de WQ e que já possuem formatação para esta elaboração, como por exemplo, <http://www.webquestfacil.com.br/>, <http://www.webquestbrasil.org/criador2/> ou até mesmo através do *Google Slides*.

A escolha da utilização da plataforma Google Sites se deu pelo fato que esta plataforma parece ser conhecida, como os demais produtos da Google, e oferece ~~mais~~ diversas opções de configuração favorecendo uma formatação mais atraente e dinâmica.

Para iniciar a elaboração da WQ primeiramente realizou-se buscas por tutoriais pela internet. Existem inúmeros deles disponíveis, mas o que foi utilizado aqui está disponível no *Youtube* através do link <https://www.youtube.com/watch?v=LyOhGsoBFng>. Nesse tutorial é possível encontrar o passo a passo da construção de uma WQ. A construção de uma WQ é de certa forma fácil e intuitiva, mas exige planejamento prévio e disponibilidade de tempo para selecionar links e materiais para serem inseridos.

A seguir será apresentado as telas que compõem a WebQuest em questão. Todo conteúdo presente nesta WQ foi desenvolvido ao longo da pesquisa nos encontros realizados pelo grupo de professores envolvidos.

## 5.3 Apresentação da WebQuest

Com o nome “**Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica**” esta WQ foi desenvolvida através da plataforma *Sites.google* e está disponível a partir do link: <https://sites.google.com/usp.br/baciahidroformacaodocente>.

O objetivo desta WQ é ser uma ferramenta destinada à formação continuada de professores(as) e promover reflexões sobre a prática docente, interdisciplinaridade, currículo, problematização e sequências didáticas.

Como tornar as aulas mais dinâmicas e atraentes? Já imaginou a interdisciplinaridade como um caminho para trazer o compartilhamento de ideias com outras disciplinas e como alternativa para tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes? Como promover um processo de ensino do qual o aluno seja protagonista da sua

aprendizagem? Partindo dessas indagações buscou-se elaborar uma WQ que trouxesse alternativas à formação docente continuada promovendo reflexões acerca das possibilidades que o trabalho coletivo e interdisciplinar pode trazer para prática docente.

Utilizou-se como conteúdo a bacia hidrográfica e a partir dela buscou-se apresentar alternativas para que o professor de qualquer disciplina escolar, preferencialmente de forma coletiva, desenvolvesse outros olhares sobre sua prática tendo como referência estudos e problematizações diversas nos temas trabalhados nas reuniões do grupo de estudos na escola. Sugere-se a formação deste grupo também, para colocar em prática as orientações.

Esta WQ traz dicas e sugestões de como o trabalho docente pode ser desenvolvido de forma coletiva e interdisciplinar, contendo *links*, vídeos, textos e outros materiais que darão suporte às reflexões, ao percurso formativo e ao aprofundamento.

Sugerida para ser desenvolvida em grupo e ao longo de seis semanas esta WQ foi organizada em cinco seções, além da parte inicial. Todas as figuras utilizadas foram elaboradas pelo autor para poderem ser incluídas na webquest, utilizando a ferramenta *Paint*. As fotografias são as tiradas no decorrer do projeto e foram autorizadas para ser aproveitadas pelos professores participantes.

A sugestão para o desenvolvimento em grupo se deve, principalmente, ao fato de que o desenvolvimento da pesquisa em questão ocorreu com um grupo de cinco professores de diversas disciplinas como ciências, geografia, história, língua portuguesa e matemática. Em segundo lugar, a proposta de trabalho em grupos dentro dos espaços escolares favorece a superação do trabalho individualizado e isolado, muito característico ainda nos dias atuais nas escolas. O trabalho coletivo, além de favorecer o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares, também potencializa os vínculos entre as pessoas dentro do ambiente escolar.

Do mesmo modo, quando sugerimos o desenvolvimento do percurso formativo da WQ em seis semanas, que segundo o MEC, podemos defini-la como de “longa duração” (BRASIL, 2021), estamos apresentando uma proposta aproximada do que foi realizado ao longo das reuniões com o grupo de professores(as) durante a pesquisa em questão. Para a realização dos encontros utilizou-se as Aulas de Trabalhos Pedagógicos Coletivos (ATPC), previamente dialogado com a coordenação pedagógica e direção escolar.

Como apresentado no Quadro 8, o percurso formativo da WQ segue a seguinte estrutura:

Quadro 8 - Apresentação da estrutura do percurso formativo da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica” direcionada para formação continuada de professores/as.

Página inicial	Seção 1	Seção 2	Seção 3	Seção 4	Seção 4	Seção 5
Abas	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Introdução;  Primeiros passos: do convite aos encontros;  Referencial teórico: eixos e sugestões;  Construindo Sequências Didáticas (SD)	Tema:  Bacia Hidrográfica	Tema:  Currículo e Interdisciplinaridade	Tema:  Problematização	Tema:  Pensando e construindo Sequências Didáticas	Tema:  Compartilhando e aprimorando a Sequências Didáticas	Tema:  Avaliação e Conclusão

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir serão apresentadas, sucintamente, todas as seções que compõem a *webquest* em questão começando pela página que dá início a navegação pelo conteúdo.

### 5.3.1 A Página Inicial: Apresentando o percurso

A Figura 18, a qual compõe a página inicial, refere-se a uma fotografia tirada pelo autor desta pesquisa durante o trabalho de campo realizado em uma das etapas da pesquisa junto com o grupo de professores envolvidos.

Figura 18 - Plano de fundo da página inicial da WQ "navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica.

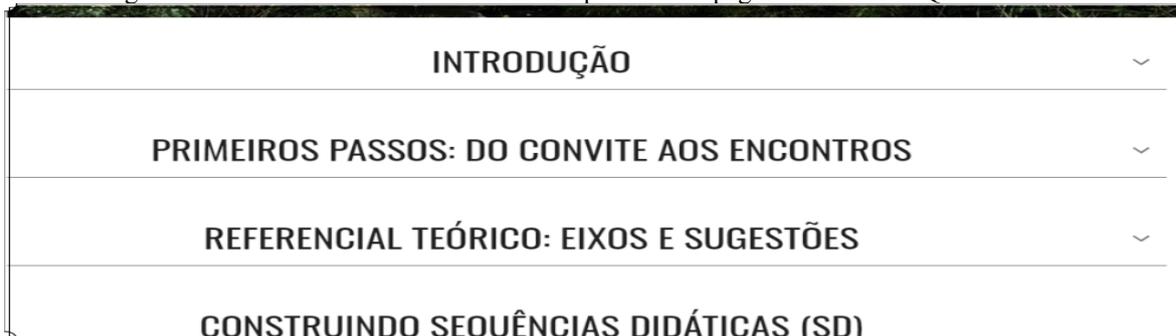


Fonte: o autor, 2021

Trata-se de um pequeno trecho da área da bacia hidrográfica onde o trabalho foi desenvolvido. Podemos notar a presença de um pequeno córrego, chamado pela comunidade local de “córrego do treze”, pertencente a bacia hidrográfica do Rio Monjolinho abrangendo parte da cidade de São Carlos, localizada no estado de São Paulo. Nota-se no primeiro plano a presença de mata ciliar na margem esquerda do córrego, bem como um banco de areia resultante do processo de assoreamento na margem direita. Ao fundo uma área de pastagem com presença de cavalos e total ausência de vegetação arbustiva.

Nessa primeira página, a WQ traz uma introdução ao percurso formativo proposto e apresenta a estrutura organizacional. Os conteúdos são apresentados em quatro abas: “introdução”; “primeiros passos: do convite aos encontros”; “referencial teórico: eixos e sugestões” e por fim construindo “sequências didáticas”.

Figura 19 – Página inicial da WQ "Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica". Abas de acesso aos conteúdos disponíveis na página inicial da WQ.



Fonte: o autor, 2021

O acesso ao conteúdo de cada aba se dá através das guias localizadas na frente de seus respectivos títulos como é possível observar na margem direita da Figura 19. Essa é a seção introdutória e tem como objetivo apresentar a estrutura e proposta da WQ, como também indicar estratégias para se iniciar as atividades. Na aba “introdução” encontra-se um texto de boas-vindas e considerações iniciais sobre o conteúdo e a estrutura da WQ.

Em “primeiros passos: do convite aos encontros” encontram-se as sugestões de como articular o desenvolvimento dos estudos em grupo. Inicialmente apresenta-se sugestões para realizar o convite aos docentes e na sequência traz sugestões para formação do grupo e a realização dos encontros propriamente ditos. Também é apresentada uma sugestão de cronograma para o desenvolvimento dos estudos, disponível através de um *link*.

Na aba “referencial teórico: eixos e sugestões” encontram-se descritas sugestões de referencial teórico destinados ao aprofundamento dos estudos e estão organizados nos seguintes eixos: “bacia hidrográfica”; “currículo”; “interdisciplinaridade”; “problematização” e “sequências didáticas”.

Por fim, a aba “construindo sequência didática (SD)” fecha a página inicial da WQ. Nesta aba encontra-se um breve texto introdutório que antecipa de forma resumida a proposta de construção de SD que será apresentado como mais detalhes na seção sobre SD, também denominada de “Construindo Sequências didáticas (SD)”. A seguir vamos percorrer todas as seções da WQ. Cada seção corresponde a uma semana, exceto para a seção “construindo sequências didáticas (SD)” que corresponde a duas semanas.

### 5.3.2 Primeira Seção: A Bacia Hidrográfica

Figura 20 – Página da seção: a bacia hidrográfica da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



Fonte: o autor, 2021

A imagem (Figura 20) que compõe o plano de fundo da seção “a bacia hidrográfica” da WQ é uma fotografia tirada por um professor durante o trabalho de campo desenvolvido com alunos/as dos sétimos e oitavos anos do ensino fundamental. Esta visita foi planejada e desenvolvida pelo o grupo de professores que participaram da pesquisa em questão, contanto com o apoio da coordenação pedagógica da escola e de estagiários/as da disciplina de matemática vinculados ao programa de “residência pedagógica” da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Pode-se observar pela imagem o momento em que os alunos, junto com os professores responsáveis e estagiários, chegam ao trecho da bacia onde a atividade foi desenvolvida. Todos(as) estavam enfileirados caminhando pela estreita trilha que havia no local que levava até a margem do córrego. Foi um momento muito especial para todos. Os(as) alunos(as) ficaram plenamente envolvidos durante as

atividades propostas ao longo de todo tempo que se permaneceu no local. Por questões de segurança, todos os envolvidos, obrigatoriamente, utilizavam calçados fechados e calças longas.

Esta é a primeira seção da WQ e tem como objetivo dar um suporte ao estudo sobre o tema bacia hidrográfica trazendo uma proposta de encontros destinados a formação teórica e uma atividade prática. Ela está organizada em duas partes. A primeira nomeada por “o que é uma bacia hidrográfica e quais são seus principais componentes?” traz um breve conteúdo sobre o tema apresentando uma definição do que é uma bacia, bem como apresenta suas principais características. Esta parte ainda conta com sugestões de *sites*, vídeos e um referencial teórico para o aprofundamento do docente no tema.

A segunda parte denominada “conhecendo a bacia hidrográfica na prática” apresenta uma sugestão de como desenvolver uma atividade prática de visita a bacia onde a escola está inserida. Também está disponível através de um *link* uma sugestão de roteiro de campo para ser utilizado durante a visita, além de um referencial para aprofundamento dos estudos. Após a abordagem sobre o tema bacia hidrográfica a próxima seção desta WQ traz uma proposta de estudos sobre currículo e interdisciplinaridade.

### **5.3.3 Segunda Seção: Currículo e Interdisciplinaridade**

Antes de adentrarmos as demais seções faremos um breve comentário sobre as ilustrações que compõem o percurso da WQ. Todas elas foram criadas pelo autor da pesquisa especialmente para a WQ em questão. A necessidade de criação surgiu da dificuldade em encontrar imagens disponíveis que expressassem, de algum modo, as ideias contidas em cada seção. Diante desse cenário, o autor buscou desenvolver algumas ilustrações com objetivo de contemplar uma dimensão estética e que, ao mesmo tempo, dialogassem com os conteúdos propostos na WQ. Para a criação das ilustrações utilizou-se o programa de computador *Paint*, já utilizado habitualmente pelo autor para processamento e criação de imagens. Espera-se que todas as ilustrações possam promover uma experiência visual agradável e significativa aos leitores ao navegarem pelas seções desta WQ.

Na seção “Currículo e Interdisciplinaridade” (Figura 21) o docente encontrará algumas reflexões sobre o currículo e a interdisciplinaridade na escola.

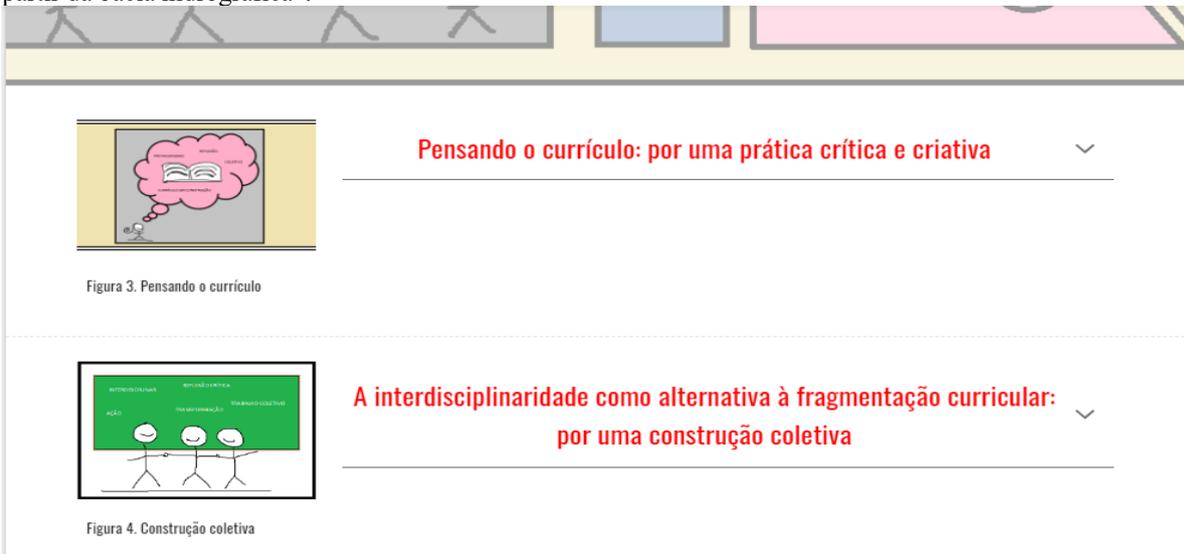
Figura 21 – Página da tela de plano de fundo da segunda seção: currículo e interdisciplinaridade da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração propõe uma reflexão sobre os caminhos e desafios da construção da interdisciplinaridade e da promoção do currículo de forma crítica e coletiva. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

O conteúdo está dividido em duas abas. A primeira intitulada “pensando o currículo: por uma prática crítica e criativa” e a segunda intitulada “a interdisciplinaridade como alternativa à fragmentação curricular: por uma construção coletiva” como se observa na Figura 22.

Figura 22 Página da segunda seção da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A primeira indicando uma reflexão sobre o currículo e a segunda indicando a interdisciplinaridade que é elaborada mediante a construção coletiva como elementos constituintes da formação continuada. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Na primeira apresenta-se uma abordagem teórica sobre o currículo escolar buscando promover uma reflexão crítica sobre a estrutura curricular e sobre sua influência na prática docente.

Na segunda aba, “a interdisciplinaridade como alternativa à fragmentação curricular: por uma construção coletiva”, o conteúdo proposto busca estimular a reflexão acerca da interdisciplinaridade para construção de uma prática de ensino mais contextualizada e significativa ao estudante, apresentando-se como uma alternativa para superação da fragmentação presente na estrutura curricular e ao mesmo tempo potencializadora do trabalho colaborativo e coletivo na escola. Ao final de cada aba encontra-se sugestões de vídeos e referencial teórico para o aprofundamento dos estudos pelo docente.

### 5.3.4 Terceira Seção: problematização no ensino

Na terceira seção, que leva o título “problematização no ensino”, encontram-se algumas reflexões sobre essa metodologia (Figura 23).

Figura 23 – Página da seção problematização no ensino da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



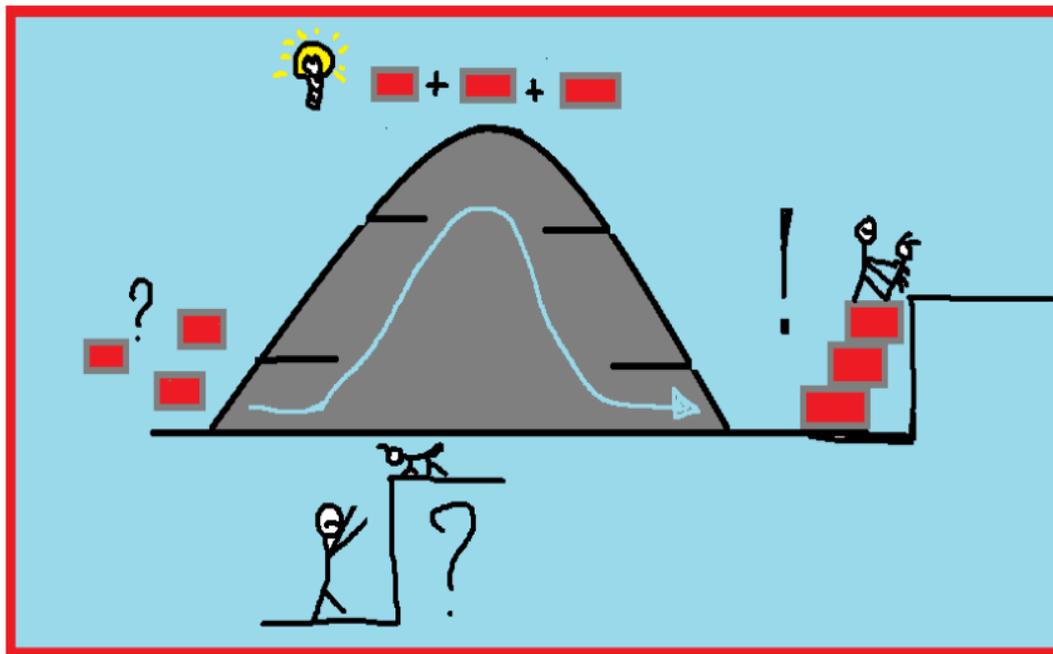
Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração busca transmitir a ideia da problematização como instrumento reflexivo para o ensino. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Compreendida como uma metodologia ativa, busca trazer o estudante para o centro do processo de aprendizagem estimulando seu protagonismo a partir do despertar de seu senso investigativo.

Figura 24 – Página de acesso às abas da seção “Problematização no ensino da webquest”.

# O PROBLEMA NO CENTRO DA QUESTAO

as possibilidades para uma aprendizagem significativa



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração remete a ideia de resolução de um problema a partir da reflexão e ação diante da situação. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Esta seção (Figura 24) está organizada em uma única aba e busca apresentar um caminho teórico sobre o ensino investigativo para aquisição do conhecimento científico e do conhecimento escolar. Ao final encontram-se disponíveis sugestões de vídeos, artigos e livros que podem ser utilizados pelo docente para o aprofundamento no tema.

## 5.3.5 Quarta Seção: Sequências Didáticas (SD)

A quarta seção (Figura 25) corresponde a quarta e quinta semana da proposta do percurso formativo e tem como objetivo promover a reflexão sobre sequências didáticas (SD) e propor uma atividade destinada à elaboração de SD.

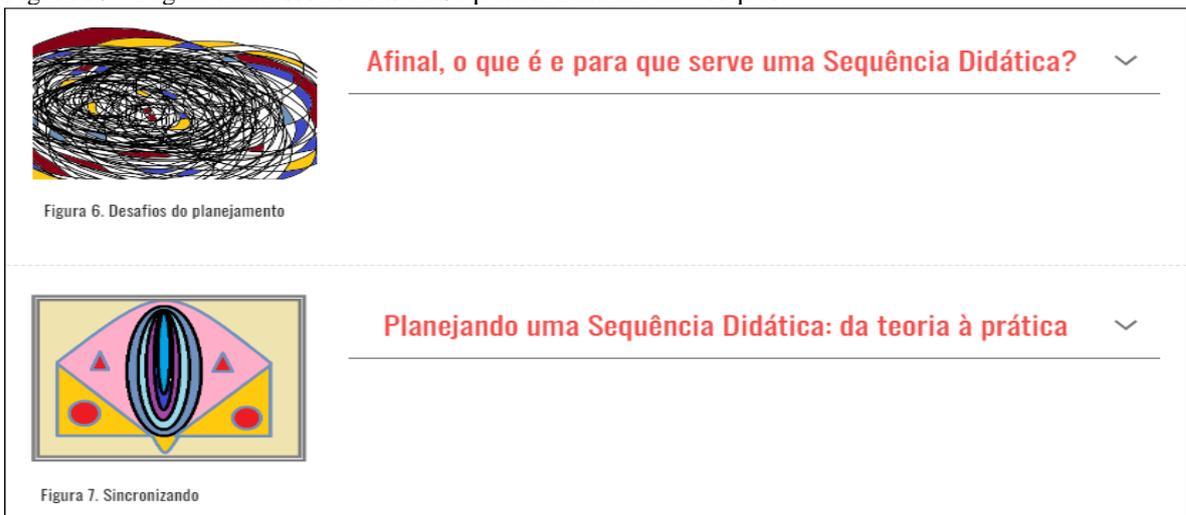
Figura 25 - Página da seção “sequências didáticas (SD)” da WQ “Navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração indica as possíveis direções e possibilidades que as SD podem apresentar ao longo de seu planejamento e desenvolvimento. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Organizada em duas abas (Figura 26), sendo a primeira “afinal, o que é e para que serve uma Sequência Didática?” e a segunda “Planejando uma Sequência Didática: da teoria à prática” esta seção traz sugestões de reflexões teóricas sobre SD e propõe a elaboração de uma SD voltada para o componente curricular que o docente ministra.

Figura 26 – Página de acesso às abas da Sequência Didática da webquest.



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. Com duas imagens, sendo a primeira indicando uma reflexão sobre os desafios em planejar uma sequência didática, partindo da ideia de caos à organização e a segunda indicando a uma certa harmonia mediante a efetivação do que é planejado. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Ao final, encontram-se disponíveis sugestões de vídeos, artigos e referencial para o aprofundamento. Também está disponível, através de seus respectivos *links*, quatro sugestões de sequências didáticas desenvolvidas especialmente para esta seção. O docente pode consultá-las durante a atividade de elaboração da sua própria SD que está proposta na aba “planejando uma sequência didática: da teoria à prática”.

### 5.3.6 Quinta Seção: Avaliação e Conclusão

Figura 27 – Página da seção “Avaliação e Conclusão” da WQ “navegar é preciso: construindo possibilidades para o ensino a partir da bacia hidrográfica”.



Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração apresenta os desafios em avaliar, fazendo uma referência à ideia de labirinto como percurso desafiador e não aprisionante, com uma única e quase inalcançável saída. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Por fim, a WQ traz na quinta e última seção (Figura 27) o fechamento do percurso. A proposta é que os docentes avaliem o percurso formativo na perspectiva individual e coletiva. A avaliação é um poderoso instrumento que favorece a busca contínua pelo aprimoramento qualitativo. Ao avaliar podemos sempre constatar quais ajustes são necessários para que se possa alcançar os objetivos.

No que diz respeito a avaliação escolar, Libâneo a define como

um componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes” (LIBÂNEO, p. 196, 2006)

Ainda segundo o autor, a tarefa de avaliar orbita em torno de três aspectos: verificação, qualificação e apreciação qualitativa. A tarefa avaliativa de verificação consiste na coleta de dados a partir de instrumentos específicos, como provas e observação de

desempenho, por exemplo. Na tarefa de qualificação o autor aponta para questões relacionadas a atribuição de notas diante dos resultados alcançados e por fim, a apreciação qualitativa é a avaliação propriamente dita dos resultados referindo-se a padrões de desempenhos esperados (LIBÂNEO, p. 196, 2006)

Todavia, a proposta de avaliação apresentada nesta seção da WQ foi adaptada para um contexto de formação docente e, por isso, difere-se em parte da avaliação escolar apresentada por Libâneo.

A avaliação que propomos na última seção da WQ não contempla todos os aspectos da tarefa de avaliar como na avaliação escolar, pois o propósito é criar um espaço e momento para uma reflexão de ordem individual e coletiva que dispensa instrumentos técnicos para verificação, qualificação e apreciação qualitativa. Portanto, o foco desta seção não é promover avaliação de desempenho ou verificar resultado de acordo com determinado objetivo, a exemplo da educação escolar, mas sim promover uma reflexão crítica do/a professor/a sobre seu próprio percurso formativo e seu desenvolvimento profissional. Para isto, esta seção sugere quatro eixos avaliativos: eixo 1. propõe que cada um reflita sobre si mesmo e como se envolveu durante o percurso formativo; eixo 2. propõe que cada um reflita sobre como se envolveu com o conteúdo trabalho e qual foi seu nível de comprometimento profissional; eixo 3. propõe que cada um reflita sobre sua relação com o grupo; eixo 4. é uma proposta de uma avaliação coletiva.

Figura 28 - Página de acesso à aba “avaliação e conclusão” da webquest.

## ÚLTIMO DESTINO: AVALIAÇÃO COMO FERRAMENTA FORMATIVA

---

Parabéns!!! Chegamos ao último ponto da nossa viagem!!!

Agora é o momento de avaliarmos nosso percurso até aqui para que possamos prosseguir rumo aos novos desafios, afinal, na educação estamos sempre navegando em busca e todo ponto de chegada é ao mesmo tempo o novo ponto de partida. Navegar é preciso!

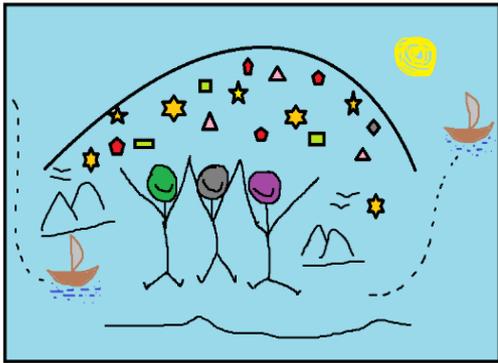


Figura 8. Chegando ao novo ponto de partida: navegar é preciso

Fonte da ilustração: elaboração do próprio autor, 2021. A ilustração refere-se a uma perspectiva de ação coletiva e superação dos desafios do caminho. Produto de mestrado profissional em ensino das ciências ambientais (PROFCIAmb/USP).

Após a realização da avaliação o percurso formativo desta WQ se encerra. Mas o propósito é que o movimento iniciado continue em expansão ao longo do tempo e em todos os espaços escolares. Que venham novos percursos para que possam ser percorridos de forma coletiva e colaborativa. Cada ponto de chegada é sempre um outro ponto de partida e por isso é sempre necessário se aventurar em outras águas. Navegar é preciso!

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou desenvolver um projeto colaborativo na escola com um grupo de professores(as) dos anos finais do ensino fundamental, para analisar, na visão deles(as), quais possibilidades que a integração da bacia hidrográfica aos conteúdos das disciplinas pode trazer para o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar. Para isso, buscou-se responder as seguintes questões: *É possível a apropriação da bacia hidrográfica por diferentes componentes curriculares, a fim de utilizá-la como conteúdo estruturante para as práticas de ensino interdisciplinares no ensino fundamental? Quais as possibilidades que a bacia hidrográfica pode trazer a tais práticas?*

Desenvolvida em uma escola da rede estadual, a pesquisa contou com a participação de cinco professores(as) das áreas de ciências, língua portuguesa, história e matemática, além do professor mentor. Em momentos de ATPC foram realizadas reuniões com o grupo, onde se discutiu sobre a bacia hidrográfica, currículos, interdisciplinaridade e problematização no ensino. Também foi realizada uma atividade de campo no trecho da bacia hidrográfica do entorno da escola. Os(as) professores(as) foram convidados a elaborar planos de aula em suas respectivas disciplinas, considerando a bacia hidrográfica como conteúdo estruturante. Ao final, foi desenvolvido uma aula coletiva chamada de “aulão”, envolvendo os alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Constatou-se, portanto, que o objetivo ao qual a pesquisa se propôs, possibilitou verificar na visão dos(as) professores(as), que a integração da bacia hidrográfica aos conteúdos das disciplinas pode trazer diversas possibilidades ao ensino. Os resultados apontam que a bacia hidrográfica como conteúdo estruturante trouxe contribuições para a prática de ensino interdisciplinar, além disso, a permanência do grupo favoreceu trocas e reflexões que potencializaram o desenvolvimento de um trabalho coletivo na escola. Destaca-se que as principais constatações em relação aos resultados foram:

1. Os professores tinham a concepção de bacia hidrográfica relacionada principalmente aos aspectos físicos da bacia, ao responderem o questionário inicial, mas

com o decorrer do projeto, a concepção de que bacia é complexa, porque envolve a dinâmica desta, relacionada a ocupação e problemas que afetam a água ficou em evidência nas respostas das reflexões (autorreflexão) e entrevistas finais.

2. A interdisciplinaridade foi efetivamente colocada em prática no desenvolvimento das aulas do Ensino Fundamental em turmas de livre escolha nas disciplinas dos(as) professores(as) participantes, ainda que não tenha sido bem situada a bacia hidrográfica como conteúdo especificado em planos de 3 dos 5 professores em seus planos de aula.

3. Todos destacaram a questão ambiental articulando-a ao seu conteúdo específico das áreas (Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, História, Língua Portuguesa) ao final da reelaboração dos planos de aula, questão que relatam não terem realizado anteriormente de forma planejada, a não ser pontualmente; esta integração e contextualização dos conteúdos escolares está prevista na BNCC nos Temas Contemporâneos Transversais (TCT), que buscam temas de relevância para a formação do cidadão a serem trabalhados em todas os componentes curriculares.

4. A interdisciplinaridade foi efetivamente colocada em prática também na atividade final com alunos, chamada “aulão”. Esta aula planejada e desenvolvida de forma coletiva entre os professores das 5 disciplinas diferentes com visita com alunos a um trecho do rio Monjolinho (São Carlos- SP). A visita teve o momento preparatório com os(as) professores(as) no mesmo trecho, fundamental para pensarem a bacia em sua complexidade e refletirem sobre seu própria envolvimento com os problemas ambientais, como um choque de realidade que ajuda a impulsionar o(a) professor(a), nas palavras de uma das professoras participantes.

5. Estes resultados decorreram da colaboração entre os(as) professores(as) no grupo, com trocas de ideias, estudo do currículo e planejamento de aula, sendo assim o grupo um espaço construído de forma a possibilitar a introdução de conteúdos curriculares articuladores entre disciplinas como foi a bacia hidrográfica.

6. A pesquisa-ação, viabilizada dentro da escola e com um professor mentor (mestrando) constituiu-se em uma possibilidade real de introduzir mudanças na práticas escolares, trazendo à tona o potencial dos(as) professores(as), todos(as), à exceção de uma, com pós-graduação completa, que apresentaram reflexão sobre todo o processo, buscando práticas sem receitas prontas, em suas disciplinas.

Diante do que foi apresentado no decorrer do estudo, nota-se que é preciso construir espaços de diálogo e projetos coletivos na escola, para que projetos como este,

interdisciplinares e que problematizam questões ambientais, ocorram, haja vista que a existência destes espaços favorece a reflexão sobre a prática em sala de aula, permitindo que os(as) professores(as) possam alinhar seus conteúdos numa perspectiva interdisciplinar.

A realização de aula prática foi um momento relevante do trabalho, pois oportunizou melhor entendimento sobre a bacia hidrográfica (como se nota nos depoimentos dos professores(as)) que passaram a pensar em formas de ensinar sobre o tema. Também foi relevante para a aprendizagem dos estudantes, os quais raramente vivenciam aulas práticas fora da escola.

O produto é uma *WebQuest* que reflete o percurso desenvolvido na pesquisa, pautado em processos educativos reais, podendo contribuir como apoio à formação continuada de professores(as). Um aspecto positivo, é que este produto fica disponível para consulta *online* e pode ser acessado em qualquer localidade com acesso à internet. A utilização deste produto na formação continuada de professores(as) pode ser objeto de futuras pesquisas buscando investigar, à luz do método científico, quais contribuições a WQ pode efetivamente trazer para a formação docente.

Por fim, conclui-se que foi possível verificar, a partir da visão dos(as) professores(as) participantes, que a bacia hidrográfica como conteúdo estruturante pode favorecer a contextualização dos conteúdos das disciplinas e que a existência de um projeto em grupo, na escola, voltado a refletir sobre a própria prática, dialogando e planejando formas de ensinar, pode potencializar a construção do trabalho coletivo e interdisciplinar.

## 7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno**. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2017.

\_\_\_\_\_. **Panorama das águas no mundo**. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>. Acesso em: 12 de nov. de 2018

AFONSO, A. **Contribuição da Geografia Física e da Educação Ambiental na Prática de Professores de Geografia a Partir do Estudo de Bacias Hidrográficas em Áreas Urbanas**. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 09, n. 1, p. 76-85, jan./jun. 2013.

AMARAL, J. A. A.; SILVA, A. M. Ajustes de Metodologia de Ensino para Atividades de Educação Ambiental Considerando a Unidade Espacial Bacia Hidrográfica. **REA – Revista de Estudos Ambientais (Online)** v.12, n. 1, p. 6-14, jan./jun. 2010. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/1579>> Acesso em: 10 de Nov. 2018.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para professores de ciências**. Ciência e Educação, v. 17, nº4, p. 835-854, 2011. Bauru, 2011.

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, Dez 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)> Acesso em: 29 de Mai. 2019.

BRASIL. LEI Nº 9433 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. Brasília, DF, Jan 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm). Acesso em: 5 nov. 2017.

BRASIL. Itamaraty. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, 2021. Disponível em: [http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf)> Acesso em: 29 jul. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Recursos da Internet para Educação**. Disponível em <<http://webeduc.mec.gov.br/webquest/>> Acesso em 14 de jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Temas Contemporâneos Transversais. Contexto histórico e pressupostos pedagógicos**. Brasil, 2019. Disponível em <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao\\_temas\\_cointemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_cointemporaneos.pdf)> Acesso em 22 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA)**. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/17456-comissao-de-meio-ambiente-e-qualidade-de-vida-com-vida-novo>>. Acesso em: 29 de mai. 2019.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Mestrado Profissional: o que é?** Disponível em: < <https://capes.gov.br/pt/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>>. Acesso em: 13 de mai. 2019.

CARBONELL SEBARROJA, J. **Pedagogías del siglo XXI: alternativas para la innovación educativa**. Barcelona: Ed. Octaedro, S.L. 2015.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI) In: LONGHINI M. D. (Org.) **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COUTO, M. S. **A eficácia da WebQuest no tema “Nós e o Universo” usando uma metodologia numa perspectiva CTS: Um Estudo de Caso com alunos do 8º ano de escolaridade**. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho. Portugal, 2004.

DICIO. **Dicionário on-line de português**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/mentor/> Acesso em: 02 ago. 2021.

DODGE, Bernie. WebQuest: uma técnica para aprendizagem na rede Internet. 1995. Tradução, realizada pelo Prof. Jarbas Novelino Barato, do artigo: WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning, publicado em The Distance Educator, v.1, n 2, 1995. Disponível em: <[https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo\\_webquest\\_original\\_1996\\_ptbr.pdf](https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf)> Acesso em 21 de jun. de 2021.

DUCASSE, F. C. **Entremando Pedagogías Críticas Latinoamericanas. Notas teóricas para potenciar el trabajo político pedagógico comunitário**. - 1 ed. Santiago de Chile: Editorial Quimantu, 2015.

ELTON, C. S. **The Ecology of Invasions by Animals and Plants**. London: Methuen, 1958.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; SILVA, J. S. V.; MARINELLI, C. E.; ABDON M. M. (Org.) **A Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar**. São Carlos. Rima. 2000.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 2007.

FAZENDA, I. C. A (Org.) **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

FUNDAÇÃO CAPES. **Mestrado Profissional: o que é?** Disponível em <https://capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e> Acesso em: 28 de Mai. 2019.

GATTI, B. A. **Os professores e suas identidades: o desvelamento da heterogeneidade.** Cad. Pesq., São Paulo, n.98, p. 85-90, agosto de 1996. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/798/809> Acessado em: 28 de Mai. 2019.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIMENO SACRISTÁN, J; PÉREZ GÓMEZ A. I. **Compreender e transformar o ensino.** 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIORDAN, M. GUIMARÃES A. F. MASSI L. Uma Análise das Abordagens Investigativas de Trabalhos Sobre Sequências Didáticas: tendências no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. 2011. Anais... Campinas: Unicamp, 2011.

GONÇALVES, C. W. P. **O Desafio Ambiental.** (Os porquês da desordem mundial. Mestres explicam a globalização). Org. Emir Sader. 3ª ed. Rio de Janeiro. Record, 2012.

GOOGLE. **Google maps – São Carlos - SP.** 2019. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/@-22.0086279,-47.8454036,6561m/data=!3m1!1e3>> Acesso em: 12 dez. 2018

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 3ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000

IARED, V. G.; VALENTI, M. W.; MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M.; OLIVEIRA, H. T. **Coexistência de Diferentes Tendências em Análises de Concepções de Educação Ambiental.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental - Revista do PPGEA/FURG-RS – v. 27, julho a dezembro de 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Países.** Disponível em: <https://pais.es.ibge.gov.br/dados/india> Acesso em: 02 de jun. 2019.

LEFF, H. **Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes.** Educação e Realidade. 34 (3): 17-24 Set/Dez. 2009.

LENOIR, Y. Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA I. C. A (Org.) **Didática e interdisciplinaridade.** Campinas, SP: Papyrus, 1998.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** Ed. Cortez. São Paulo, 2006.

LIMA, A. J.R.; NERY, J. T. Revisitando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a governança das águas. **VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. I Congresso Nacional de Geografia Física.** Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento, p. 726-738. Instituto de Geociências. Unicamp. Campinas – SP, 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1846>> Acesso em: 30 ago. 2021.

LUCATTO, L. G. **Construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental: a microbacia hidrográfica do ribeirão dos peixes como tema gerador.** Dissertação de mestrado. Unesp. Bauru, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90883>> Acesso em: 20 mai. 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1996.

MACHADO, J. C. E. **A Sequência Didática como Estratégia para a Aprendizagem dos Processos Físicos nas Aulas de Geografia do Ciclo II do Ensino Fundamental.** 2013. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-27062013-161524/en.php>> Acesso em: 20 de mai. 2019.

MASSABNI, V. G. **O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia?** Ciências & Cognição 2007; Vol. 10: 104-114. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MELLO, L. S.; ROJAS, J. **Interdisciplinaridade na Educação: ação dos grupos de pesquisa construindo conhecimento em parceria.** Currículo sem Fronteiras, v. 14, n. 1, p. 226-242, jan./abr. 2014.

MIRANDA, M, G; RESENDE, A, C, A. **Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo.** Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dez. 2006. p. 511-565. (Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000300011>> Acesso em: 11 jul. 2021.

NASCIMENTO, F. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: princípios e concepção.** RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 2 n.2 Jul/Dez 1997, 5-12. Disponível em <<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/6270002/artigo2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1627992016&Signature=bOELkQWyd31YcPzCjJb3pwbWNqkbu3CRN2wtugZN6aw~A-5Xc5MosKRg-E480FpGpN-FDsLEA~d11aeq2pEQVZpOIAvs~gvof0Jf2R-ciVOETV5kAu8tLghVziK1ID2DJAVA4PB0unR1qf7fNMKCG5hndr9Q5rh9Oi8aOiUQunK4t1JPTxFFVskoYzvKFO6jVEaoEUVCWPVxRYrSfc9pwrU-hywM7ZoP~Dg6QH5E6iFoKSAjvI2ddhZmgk2tAh4AfZjcEumHndPtX6qkfszAb6x~e6PDM6SA03mrD-CirlqH8K-4u1CVqUc4uvvF5N-OeqVZxJy8cpZ-OHt6LIvOA &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>> Acesso em: 30 jul. 2021

NÓVOA, A., coord. - **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 992. ISBN 972-20-1008-5. pp. 13-33. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>> Acesso em 01 mai. 2021)

NÓVOA, A.; GANDIN, L. A.; ICLE, G.; FARENZENA, N.; RICKES, S. M. **Pesquisa em educação como processo dinâmico, aberto e imaginativo: uma entrevista com António Nóvoa.** Educação e Realidade, v. 36, n. 2, p. 533-543. Porto Alegre, 2011.

ONU. UNICEF alerta: **180 milhões de pessoas de países em conflito não têm água potável.** Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/unicef-alerta-180-milhoes-de-pessoas-de-paises-em-conflito-nao-tem-agua-potavel/>> Acesso em 12 de Nov. de 2018

PALHARES, J. C. P.; RAMOS, C.; KLEIN, J. B. LIMA, J. M. M. MULLER, S. CESTONARO, T. **Medição da Vazão em Rios pelo Método do Flutuador.** Concórdia:

Embrapa Suínos e Aves, 2007. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 455). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58075/1/CUsersPiazzonDocuments455.pdf>> Acesso em 15 mar 2021.

PICHET, S, F. CASSANDRE, M, P. THIOLENT, M J, M. **Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo.** Revista Quadrimestral Educação v. 39, n. esp. (supl.), s3-s13, dez. 2016, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2016.s.24263>> Acesso em: 11 jul. 2021.

PIMENTEL, F. S. C. **Formação de Professores e Novas Tecnologias: possibilidades e desafios da utilização de webquest e webfólio na formação continuada** (2007). Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Pimentel9/publication/266291850\\_Formacao\\_de\\_Professores\\_e\\_Novas\\_Tecnologias\\_possibilidades\\_e\\_desafios\\_da\\_utilizacao\\_de\\_webquest\\_e\\_webfolio\\_na\\_formacao\\_continuada/links/5b603cbea6fdccf0b202be60/Formacao-de-Professores-e-Novas-Tecnologias-possibilidades-e-desafios-da-utilizacao-de-webquest-e-webfolio-na-formacao-continuada.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Pimentel9/publication/266291850_Formacao_de_Professores_e_Novas_Tecnologias_possibilidades_e_desafios_da_utilizacao_de_webquest_e_webfolio_na_formacao_continuada/links/5b603cbea6fdccf0b202be60/Formacao-de-Professores-e-Novas-Tecnologias-possibilidades-e-desafios-da-utilizacao-de-webquest-e-webfolio-na-formacao-continuada.pdf)> Acesso em: 14 de jan. 2021.

PROFCIAmb. **Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais.** Disponível em: <<http://www.profciamb.eesc.usp.br/programa/historico-do-curso/>> Acesso em: 28 de Mai. 2019.

ROCHA, O.; PIRES, I. S. R.; SANTOS, J. E. dos. A Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo e Planejamento. In: ESPÍNDOLA *et al.* (Org.) **A Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar.** São Carlos. Rima. 2000.

RUFFINO, P, H, P.; SANTOS, S. A. Utilização do conceito de bacia hidrográfica para capacitação de educadores. In. SCHIAVETTI *et al.* (Org.) **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações.** Ilhéus. EDITUS. 2002.

SANTOS, B. S; MENESES M. P. (org.) **Epistemologias do Sul.** São Paulo. Cortez, 2010

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia** / Milton Santos, em colaboração com Denise Elias. – 6 ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_, M. **Por Uma Outra Globalização: do Pensamento Único à Consciência Universal.** Milton Santos, 17ª ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2008.

SANTOS, M. B.; ROYER, M. R.; DEMIZU, F. S. B.; **Metodologia de Ensino por Projetos: levando a prática para o ensino de ciências.** VI Seminário Internacional sobre profissionalização Docente. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas. ISSN 2176-1396. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884\\_11929.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884_11929.pdf)> Acesso em: 26 jun. 2021.

SÃO CARLOS. LEI Nº 13.944 de 12 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a criação de áreas de proteção e recuperação dos mananciais do município – APREM.** São Carlos, 2006. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-carlos/lei-ordinaria/2006/1394/13944/lei-ordinaria-n-13944-2006-dispoe-sobre-a-criacao-das-areas-de-protacao-e-recuperacao-dos-mananciais-do-municipio-aprem-e-da-outras-providencias>> Acesso em 21 de nov. 2018.

SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico.** Campinas, SP: Autores Associados, 1994.

SCATENA, M. L. **Ações em educação ambiental; análise multivariada da percepção ambiental de diferentes grupos sociais como instrumentos de apoio a gestão de pequenas bacias - estudo de caso da microbacia do córrego da Capituva, Macedônia, SP. 2005.** Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-15022006-083311/pt-br.php>> Acesso em: 10 de Nov. 2018.

SCHIAVETTI, A. CAMARGO A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações** /Editores Alexandre Schiavetti, Antônio F. M. Camargo. - Ilhéus, Ba: Editus, 2002. 293p.: il.

SCHIEL, D; MASCARENHAS, S; VALEIRAS, N; SANTOS, S. A. M. **O Estudo de Bacias Hidrográficas: Uma estratégia para educação ambiental.** São Carlos: RiMa, 2002.

SILVA, J. DOS S. V. DA; ABDON M. DE M., PARANAGUÁ P. A. PEGARORO J.L. Manejo integrado de ecossistemas: a importância da visão e atuação interdisciplinar. In: ESPÍNDOLA E. L. *et al.* (Org.) **A Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar.** São Carlos. Rima. 2000.

SILVA, K. X. S. WebQuest: uma metodologia para pesquisa escolar com base na internet. Dissertação - Universidade Católica de Brasília, Brasília. 2006.

SIMBERLOFF, D.; REJMÁNEK, M. (eds.). **Encyclopedia of Biological Invasions.** Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 2011.

SORRENTINO, M.; GUNTZEEL-RISSATO, C.; ANDRADE, D. F.; ALVES, D. M. G.; MORIMOTO, I. A.; CASTELLANO, M.; PORTUGAL, S.; BRIANEZI, T.; BATTAINI, V. **Educação Ambiental e Políticas Públicas: Conceitos, Fundamentos e Vivências.** 1ª ed., Curitiba: Ed. Appris, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docente e formação profissional.** 5 ed. Ed. Vozes. Rio de Janeiro, 2002

THIESEN, J. S. **A Interdisciplinaridade como um movimento de Articulação no processo de Ensino-Aprendizagem.** PerCursos, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 87-102, jan./jun. 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** 2 ed. Ed. Cortez. São Paulo, 1986.

THIOLLENT, M, M, J.; COLETTE, M, M. **Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade.** Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, vol. 36, núm. 2, jul-dez 2014, pp. 207-216. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Brasil, 2014.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.** Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009> > Acesso em: 11 jul. 2021

TUNDISI, J. G. **Novas Perspectivas para gestão dos recursos hídricos.** REVISTA USP, São Paulo, n.70, p. 24-35, junho/agosto 2006.

TURCI, B. M. **Um estudo sobre o uso de WebQuests para revisar conteúdos matemáticos.** Dissertação. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2015.

UNESCO. **Programa Mundial das Nações Unidas para Avaliação dos Recursos Hídricos.** Gabinete do Programa de Avaliação Global da Água. Divisão de Ciências Hídricas, UNESCO 06134 Colombella, Perúgia, Itália. 2018

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018. **Soluções Baseadas na Natureza para a Gestão das Águas.** Disponível em: < [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261594\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261594_por) > Acesso em: 15 de Nov. 2018.

UNICEF. **Semana Mundial da Água pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/unicef-alerta-180-milhoes-de-pessoas-de-paises-em-conflito-nao-tem-agua-potavel/>> Acesso em: 12 de nov. 2018.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. Elementos metodológicos para elaboração e realização.** 24<sup>a</sup> Ed. Libertad. São Paulo, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Artmed Porto Alegre, 1998.

ZABOT, O.A. **A bacia hidrográfica como espaço de governança intersetorial integrada de recursos hídricos.** Dissertação de pós-graduação em direito ambiental. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

ZEICHNER K. M.; PEREIRA J. E. D. **Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social.** Cadernos de Pesquisa, v. 35, n. 125, p. 63-80, maio/ago. São Paulo, 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/cp/a/Zx9H96h48wrzY7DsrggHTQq/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 22 jul. 2020.

## **8. APÊNDICE**

### **8.1 - Apêndice A - Questionário**



Escola de Engenharia de São Carlos  
Departamento de Hidráulica e Saneamento

## QUESTIONÁRIO

Projeto de pesquisa:

**A BACIA HIDROGRÁFICA COMO CONTEÚDO ESTRUTURANTE PARA  
DIFERENTES DISCIPLINAS DO ENSINO BÁSICO**

São Carlos

2019

### **PARTE 1: SOBRE A PRÁTICA PROFISSIONAL**

1- QUAL SUA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL? (ONDE SE FORMOU/CURSO/ANO/ESPECIALIZAÇÃO/MESTRADO/DOCTORADO)

R:

2- QUANDO (ANO) COMEÇOU A DAR AULA? QUAIS SUAS EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS? (ONDE TRABALHOU OU TRABALHA)

R:

3- QUAIS DISCIPLINAS MINISTRA E EM QUE NÍVEL DE ENSINO?

R:

4- JÁ PARTICIPOU OU PARTICIPA DE ATIVIDADES OU PROJETOS RELACIONADOS AO MEIO AMBIENTE? QUAIS?

R:

5- EM SUAS PRÁTICAS COSTUMA VINCULAR O CONTEÚDO A TEMAS RELACIONADOS AO AMBIENTE DO QUAL FAZ PARTE O COTIDIANO DO ESTUDANTE? DÊ UM EXEMPLO.

### **PARTE 2: SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA**

1- O QUE É UMA BACIA HIDROGRÁFICA?

R:

2- VOCÊ CONHECE ESTA EXPRESSÃO? DE ONDE?

R:

3- QUANDO FALAMOS EM BACIA HIROGRÁFICA ESTAMOS NOS REFERINDO SOMENTE A ÁGUA? ASSINALE AS PALAVRAS QUE VOCÊ JULGA QUE OCORRA EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA:

RIOS  VEGETAÇÃO  CIDADE  FAZENDA  SOCIEDADE  RELEVO  CONFLITOS

SOLO  ESCOLA  ESGOTO  INDÚSTRIAS  CLIMA  CHUVA  CULTURA

LAGOS  EROÇÃO  AGROTÓXICOS  ECONOMIA  PAISAGEM  ESTÉTICA

DAS PALAVRAS ACIMA, QUAIS VOCÊ TRABALHA EM SUAS AULAS?

R:

4- É POSSIVEL RELACIONAR ALGUMAS DESTAS PALASVRAS AOS CONTEÚDOS QUE TRATA EM SUAS AULAS? EM SUA DISCIPLINA, CONSIDERA POSSÍVEL TRABALHAR O TEMA BACIA HIDROGRÁFICA? COMO?

R:

5- VOCÊ POSSUI ALGUMA RELAÇÃO COM RIOS? (LAZER, ESTÉTICA, ESPORTE, ETC.)

R:

6- OS SERES HUMANOS INTERFEREM NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS? COMO?

R:

7- VOCÊ CONHECE A ORIGEM DA ÁGUA QUE ABASTECE SUA CASA OU ONDE TRABALHA?

R:

8- VOCÊ ACREDITA QUE SEJA POSSÍVEL A RELAÇÃO ENTRE BACIA HIDROGRÁFICA E ENSINO? COMO?

R:

### **PARTE 3: DAS POSSIBILIDADES**

1- VOCÊ TRABALHA ALGO RELACIONADO À ÁGUA OU USO DA ÁGUA EM SUAS AULAS? POR QUÊ?

R:

2- QUANDO TRABALHA O TEMA ÁGUA, FAZ A PARTIR DO SIGINIFICADO DE BACIA HIDROGRÁFICA?

R:

3- QUAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS TRABALHAR NESTA PERPECTIVA, A SEU VER?

R:

4- OS LIVROS E OUTROS MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZADOS POR VOCÊ FACILITAM ESTA ABORDAGEM INCLUINDO A BACIA HIDROGRÁFICA?

R:

6- SENTE FALTA DE MAIS AULAS PRÁTICAS NO TEMA ÁGUA? JUSTIFIQUE.

## 8.2 - Apêndice B - Roteiro de atividade de campo com professores

### Roteiro de Atividade de Campo

“Percepção Ambiental de um Afluente da Sub Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho” (São Carlos – 13/04/2019)

Sobre as condições ambientais da área observada:

- 1- Está em plena conservação? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente
- 2- Há presença de matas ciliares? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente
- 3- Há erosão do solo ou margens do rio? ( ) Sim ( ) não ( ) parcialmente
- 4- Ocorrência de assoreamento? ( ) Sim ( ) não ( ) parcialmente
- 5- Há eutrofização? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente
- 6- Ocupação humana? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente

Identifique: \_\_\_\_\_

Sobre aspectos do curso d'água:

- 1- Aspectos da Coloração: ( ) cristalina ( ) turva ( ) marrom ( ) outros:
- 2- Há presença de rápidos? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente
- 3- Odores: ( ) sem ( ) moderado ( ) forte
- 4- Depósito de matéria orgânica? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente
- 5- Poluição? ( ) sim ( ) não ( ) parcialmente.

Identificar: \_\_\_\_\_

- 6- Há pontos de coleta ou despejo de efluentes?( ) sim ( ) não ( ) parcialmente

Aspectos gerais:

- 1- O que mais chamou atenção sobre os aspectos ambientais da área?
- 2- A atividade trouxe novas aprendizagens sobre bacia hidrográfica? Quais destacaria?
- 3- A atividade contribuiu para provocar reflexões sobre como as ações humanas refletem positiva ou negativamente sobre o ambiente da bacia? Comente.
- 4- Você vislumbrou possibilidades de trabalho com esta temática envolvendo a disciplina que ministra? Aponte uma delas.
- 5- Em sua opinião, considerando uma escala de 0 a 10, qual o nível de relevância de ações na área de ensino voltadas para educação ambiental? Comente.

trecho da bacia do rio monjolinho e localização da escola



<https://www.google.com.br/maps/@-21.9949566,-47.8658503,1388m/data=!3m1!1e3>

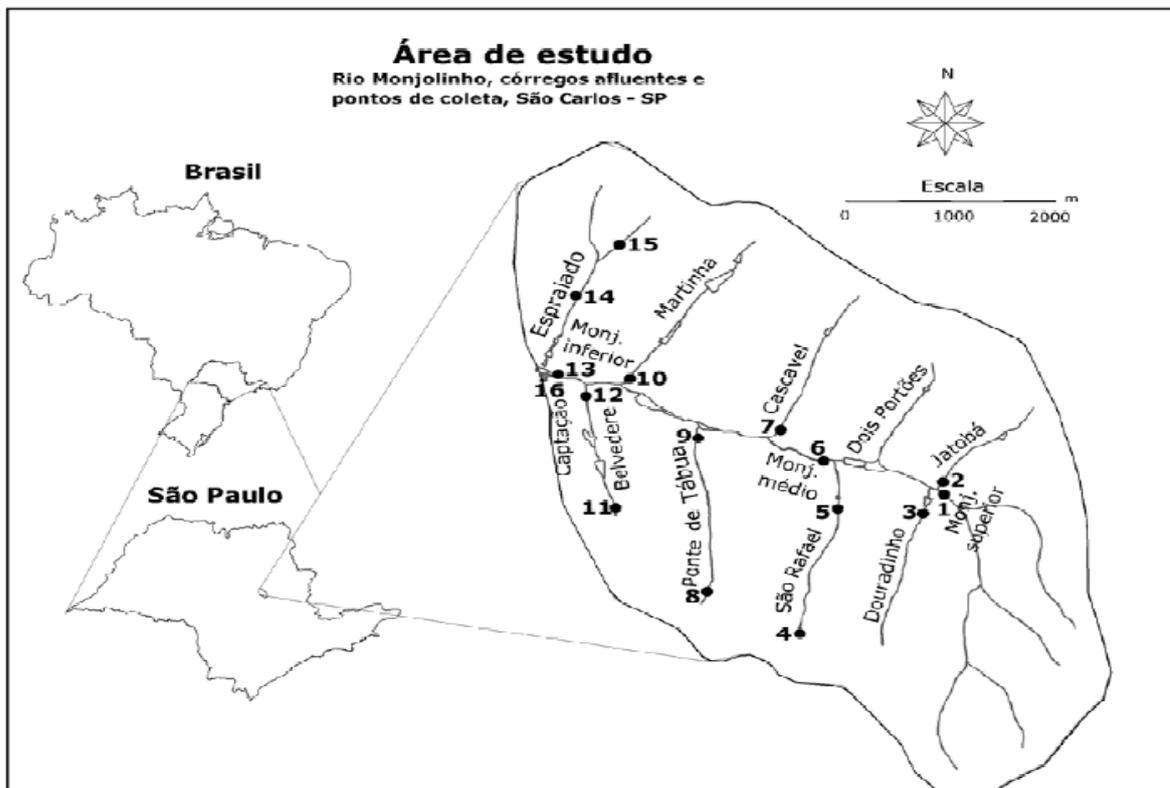


Figura 1. Localização da área de estudo no Brasil e no estado de São Paulo, e mapa da sub-bacia do rio Monjolinho a montante da Captação do Espraiado, São Carlos - SP, indicando os córregos e os pontos de coleta.

### 8.3 - Apêndice C - Modelo de planejamento de aula

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema:			Data:		
Série:			Professor(a):		
Disciplina:			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula

Fonte: Escola Educação. Modelo desenvolvido por Escola educação. Disponível em: < <https://escolaeducacao.com.br/plano-de-aula/> >

**8.4 - Apêndice D - Roteiro de observação dos estudantes**Roteiro de observação

GRUPO \_\_\_\_\_. (ANO \_\_\_\_\_ - DATA \_\_\_/12/ 2019)

1- Há ocupação humana no entorno do córrego?  
( ) nenhuma ( ) parcialmente ( ) totalmente ocupado

2- Qual tipo de ocupação é predominante? (casas, plantações, pastagens, ruas, etc.)  
R:

3- Há presença de mata ciliar? (vegetação nas margens dos córregos)  
( ) nenhuma ( ) parcialmente ( ) totalmente

4- Há assoreamento? (acúmulo de sedimentos - areia no fundo do rio)  
( ) nenhuma ( ) parcialmente ( ) totalmente

5- Há resíduos? (lixo)  
( ) nenhuma ( ) parcialmente ( ) totalmente

Liste os principais tipos de resíduos encontrados na área observada. R:

6- Quais as características da água do córrego? (mal cheiro, cinza, barrenta, espuma, coloração incomum, etc.)

R:

7- Observou áreas que estão sendo recuperadas ou preservadas? Quais? (árvores plantadas, placas de orientação, pessoas cuidando do local, etc.)

R:

8- Há presença de animais? Quais?

R:

9- Você considera este local ambientalmente preservado? Justifique.

R:

10- Você considera importante este tipo de atividade desenvolvida pela escola? Justifique?

R:

## 8.5 - Apêndice E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(A) Sr(a). está sendo convidado(a) para participar da pesquisa denominada “A BACIA HIDROGRÁFICA COMO CONTEÚDO ESTRUTURANTE PARA DIFERENTES DISCIPLINAS DO ENSINO BÁSICO”. É um projeto de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB- do polo da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), da Universidade de São Paulo (USP), que será desenvolvido pelo mestrando Flávio Renato Marqueti Polo, sob orientação da Profa. Dra. Vânia Galindo Massabni. (ESALQ)

A atual pesquisa tem por objetivo verificar as possibilidades didáticas e metodológicas de utilização da bacia hidrográfica como conteúdo estruturante para diferentes disciplinas do ensino básico, visando contribuir para o desenvolvimento de planos de aulas e sequências didáticas que auxiliem a prática docente. O seu aceite em participar da pesquisa significa consentir em ser entrevistado(a) e acompanhado(a) em sua atividade no local de trabalho, bem como fornecer materiais e esclarecimentos que considerar conveniente sobre o tema da pesquisa ao(a) pesquisador(a). As conversas poderão ser gravadas e esta poderá ser disponibilizada, caso queira. Haverá a aplicação de questionário e coleta de material produzido pelo(a) participante, que neste caso compreende os planos de aulas e as sequências didáticas. Serão disponibilizados também os resultados finais da pesquisa. Em nenhum momento o(a) Sr.(a) será identificado. Será mantido o sigilo de dados confidenciais ou que, de algum modo, possam provocar constrangimentos ou prejuízos ao (à) Sr.(a).O(a) Sr.(Sra.) poderá se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer penalidade, e não terá nenhum gasto e nenhum ganho financeiro por participar da pesquisa. Não há previsão de danos ou riscos consideráveis em relação à sua participação na pesquisa. A pesquisa busca trazer benefícios aos envolvidos no sentido de auxiliar no reconhecimento dos trabalhos realizados e propor caminhos para o aprimoramento das ações profissionais.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) Sr.(a). Se houver qualquer dúvida a respeito da pesquisa, poderá entrar em contato a qualquer momento com: Pesquisadora responsável: Vânia Galindo Massabni

Telefone: (19) 3447-8603. Endereço: Av. Pádua Dias, 11. Cx. Postal 9 - Piracicaba – SP. CEP 13418-900 Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Pavilhão de Ciências Humanas. Piracicaba – SP. E-mail: massabni@usp.br

Orientado: Flávio Renato Marqueti Polo

Telefone: (17) 9 9134-1288. Endereço: Rua José Gullo, 171, Vila Marina, São Carlos (SP), CEP 13566-360. E-mail: [flaviopolo@usp.br](mailto:flaviopolo@usp.br)

Comissão de Ética na Pesquisa com Seres Humanos da ESALQ/USP

Telefone: (19) 3429-4376. Endereço: Av. Pádua Dias, 11. Cx. Postal 9 - Piracicaba – SP. CEP 13418-900 Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Pavilhão de Ciências Humanas. Piracicaba – SP. E-mail: coet.esalq@usp.br

Flávio Renato Marqueti Polo  
Responsável pela pesquisa

Eu, \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa citada acima, voluntariamente, após eu ter sido devidamente esclarecido (a).

Assinatura do participante

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## 8.6 - Apêndice F - Termo de Autorização para participação dos estudantes na atividade de campo

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO (E. E. PROF. ADUAL KEMELL DIBO)**

EU, \_\_\_\_\_ portador/a do RG \_\_\_\_\_  
responsável pelo/a estudante \_\_\_\_\_ **autorizo** sua participação na  
atividade de campo que será realizada nas proximidades da E. E. Prof. Aduar Kemell Dibo como parte do  
projeto de pesquisa intitulado " A BACIA HIDROGRÁFICA COMO ELEMENTO ESTRUTURANTE PARA  
DIFERENTES DISCIPLINAS DO ENSINO FUNDAMENTAL" (PROFCIAmb – USP – SÃO CARLOS) a ser realizada  
no dia 03 de dezembro de 2019 das 14h 30min as 16h 20min com o acompanhamento de uma equipe de  
professores/as responsáveis.

(OBSERVAÇÃO: Solicitamos que os/as participantes estejam, **obrigatoriamente**, vestidos com calça  
comprida e calçado fechado e se possível fazer o uso de boné, protetor solar e repelente)

São Carlos, 03 de Dezembro de 2019

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

## 8.7 - Apêndice G - Atividade de Reflexão Escrita



Atividade de reflexão: impressões sobre o desenvolvimento profissional

Você já tinha vivido processo semelhante a este - do grupo de professores preparando e discutindo formas de ensinar um tema? Como isto tem contribuído para seu crescimento pessoal e profissional?