



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Campus de Presidente Prudente

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO PROFISSIONAL

TANIA REGINA BLONSKI CARNELOSI

**CARTILHA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DE
NASCENTES**

TANIA REGINA BLONSKI CARNELOSI

**CARTILHA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DE
NASCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado Profissional, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/ Campus de Presidente Prudente, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof^a Dra. Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia.

C289c	<p data-bbox="571 1397 837 1429">Carnelosi, Tania Regina Blonski</p> <p data-bbox="571 1435 1150 1599">Cartilha pedagógica como instrumento de educação ambiental para a preservação das nascentes : cartilha pedagógica como instrumento de educação ambiental para a preservação das nascentes / Tania Regina Blonski Carnelosi. -- Presidente Prudente, 2021 119 f. : il., tabs., fotos, mapas</p> <p data-bbox="571 1637 1134 1733">Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente Orientadora: Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia</p> <p data-bbox="592 1771 1117 1803">1. Nascentes. 2. Crise Hídrica. 3. Educação Ambiental. I. Título.</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: CARTILHA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DE
NASCENTES**

AUTORA: TANIA REGINA BLONSKI CARNELOSI

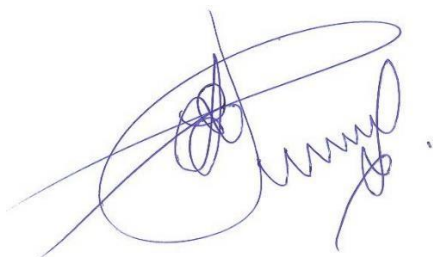
ORIENTADORA: ISABEL CRISTINA MOROZ CACCIA GOUVEIA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em GEOGRAFIA,
área:

Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. ISABEL CRISTINA MOROZ CACCIA GOUVEIA (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente



Prof. Dr. EDSON LUÍS PIROLI (Participação Virtual)
Coordenadoria Executiva / Unesp - Câmpus de Ourinhos



Profa. Dra. MARIA BERNADETE SARTI DA SILVA CARVALHO (Participação Virtual)
Departamento de Educação / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Presidente Prudente, 21 de outubro de 2021

AGRADECIMENTOS

A Deus por nunca me abandonar e ser a minha fortaleza.

Aos meus pais, Iolanda A. Araujo e Esvaldo Blonski (In Memoriam) que me ensinaram o valor de cada conquista.

Aos meus filhos, Geórgia Blonski Carnelosi, Henrique Blonski Carnelosi e Giuliano Blonski Carnelosi (In Memoriam) que foram o motivo de minha inspiração para jamais desistir.

A meu esposo Amácio Aparecido Carnelosi que me motivou a sempre olhar para frente, mesmo quando eu nem sabia o caminho, participando ativamente no trabalho de campo, e seguindo sempre a meu lado.

À minha amiga e colega de mestrado Viviane Segantin por ser a mão amiga que sempre me ajudou e apoiou em todos os momentos.

Ao meu sobrinho e colega de mestrado Gustavo Blonski Silva por ser tão paciente e me mostrar que devemos desacelerar também.

Ao meu amigo Fábio Eduardo Aznar por sempre confiar em mim e fazer com que eu também confiasse.

Aos meus alunos que são o motivo para que melhore cada vez mais.

A todos os professores da UNESP, que diretamente ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

O agradecimento especial vai para a minha orientadora Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia que me aceitou e caminhou comigo, fazendo com que eu melhorasse como acadêmica e como pessoa. Muito obrigada pela paciência e pelos ensinamentos que levarei para a vida.

RESUMO

A água é um recurso vital para os seres humanos, entretanto, em decorrência da ação antrópica esse recurso está se tornando cada vez mais escasso e, portanto, se faz necessária a busca por soluções que devem envolver tanto a gestão pública, como também a sociedade para que sejam desenvolvidas ações que minimizem as consequências da crise hídrica. Sendo assim, é de suma importância buscar o envolvimento da educação para a disseminação da educação ambiental como forma de promover a preservação e a utilização sustentável dos recursos hídricos, visto que, a educação ambiental é indispensável no processo de sensibilização e mobilização da população. Esta pesquisa defende a importância de incentivar a construção de conhecimentos sobre os recursos hídricos, a partir da realidade local, e assim oportunizar por meio da discussão, análise e reflexão a respeito da consciência de cada um em relação à importância desse recurso indispensável. Assim, foi proposta a elaboração de uma cartilha pedagógica tratando da importância das nascentes e objetivando a educação ambiental. Para o desenvolvimento deste projeto foram realizados levantamentos bibliográficos, pesquisas de campo e atividades com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental do município de Colorado, Paraná. Os alunos participaram de uma oficina com duração de três aulas para apresentação e validação da cartilha que aborda o tema sobre as nascentes, suas origens, situação das nascentes, características dos rios do município, crise hídrica e ações para a recuperação e proteção das nascentes. Com a pesquisa de campo verificou-se que a maioria das nascentes analisadas se encontram desprotegidas e degradadas. Assim, com esse trabalho constatou-se a importância de trabalhar a educação ambiental com enfoque na preservação das nascentes e dos recursos hídricos, por meio do uso da cartilha como suporte para os conteúdos que transmitam conhecimentos e valores acerca da educação ambiental.

Palavras-chave: Nascentes. Crise Hídrica. Educação ambiental.

ABSTRACT

Water is a vital resource for human beings, however, as a result of anthropic action, this resource is becoming increasingly scarce and, therefore, it is necessary to search for solutions that should involve public management and society so that actions are developed that minimize the consequences of the water crisis. Therefore, it is extremely important to seek the involvement of environmental education as a way to promote the preservation and sustainable use of water resources, since environmental education is essential in the process of raising awareness and mobilizing the population. This research defends the importance of encouraging the construction of knowledge about water resources, based on the local reality, and thus creating opportunities through discussion, analysis and reflection regarding the awareness of each one in relation to the importance of this indispensable resource. It was proposed the development of a pedagogical booklet dealing with the importance of springs and aiming at environmental education. For the development of this project, bibliographic surveys, field research and activities were carried out with students from 6th to 9th grade of elementary school in the city of Colorado, Paraná. The students participated in a workshop during three classes to present and validate the booklet with the topic of springs, their origins, situation of the springs, characteristics of the city's rivers, water crisis and actions for the recovery and protection of springs. With the research it was verified that most of the analyzed springs are unprotected and degraded. With this work, it was checked the importance of working with environmental education with a focus on the preservation of springs and water resources, through the use of the booklet as support for the contents that transmit knowledge and values about environmental education.

Keywords: Springs. Water Crisis. Environmental Education.

FIGURAS

Figura 1: Bacia hidrográfica do rio Paranapanema	15
Figura 2: Mapa de localização e acessos da Bacia hidrográfica do rio Piraponema.....	16
Figura 3: Localização de Colorado/PR.....	17
Figura 4: Localização do município de Colorado no estado do Paraná.....	18
Figura 5: Bacias hidrográficas do Brasil.....	24
Figura 6: Bacia Hidrográfica.....	28
Figura 7: Ciclo da água.....	34
Figura 8: Formação de uma nascente.....	35
Figura 9: Aquíferos.....	39
Figura 10: Hidrografia do município de Colorado – PR.....	62
Figura 11: Pontos analisados na área de estudo.....	64
Figura 12: Ponto 1 e características da APP.....	65
Figura 13: Ponto 2 e características da APP.....	65
Figura 14: Ponto 3 e 4 e características da APP.....	66
Figura 15: Ponto 5 e características da APP.....	67
Figura 16: Ponto 6 e características da APP.....	68
Figura 17: Ponto 7 e características da APP.....	69
Figura 18: Ponto 8 e características da APP.....	70
Figura 19: Ponto 8.1 e características da APP.....	71
Figura 20: Capa da cartilha.....	98

GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas da Questão 1 do questionário inicial	72
Gráfico 2- Respostas da Questão 2 do questionário inicial	73
Gráfico 3- Respostas da Questão 3 do questionário inicial	73
Gráfico 4- Respostas da Questão 4 do questionário inicial	74
Gráfico 5- Respostas da Questão 5 do questionário inicial.....	75
Gráfico 6- Respostas da Questão 1 do questionário final	77
Gráfico 7- Respostas da Questão 2 do questionário final	77
Gráfico 8 - Respostas da Questão 3 do questionário final	78
Gráfico 9 - Respostas da Questão 4 do questionário final	78
Gráfico 10 - Respostas da Questão 5 do questionário final	79
Gráfico 11- Respostas da Questão 6 do questionário final	79

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Problemática do Ensino sobre Recursos Hídricos na Escola/Ensino Fundamental.....	13
1.2	Área de Estudo.....	14
2.	OBJETIVOS.....	20
2.1	Objetivo geral.....	20
2.2	Objetivos específicos.....	20
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
3.1	A água e os conceitos de recursos hídricos.....	21
3.2	Bacias Hidrográficas: conceito, planejamento, gestão e manejo....	28
3.2.1	Planejamento como forma de conservação do recurso hídrico.....	29
3.2.2	Gestão das bacias hidrográficas.....	30
3.2.3	Manejo para controle da qualidade da água.....	31
3.3	Nascentes: conceito e caracterização.....	33
3.3.1	Caracterização das nascentes.....	35
3.3.2	Proteção e Conservação de nascentes.....	37
3.3.3	Matas Ciliares e a preservação de nascentes e cursos fluviais.....	41
3.3.4	Importância econômica e social da nascente.....	42
3.4	Legislação Ambiental.....	43
3.5	Recursos hídricos e as legislações que as regulamentam.....	46
3.5.1	Nascentes como Áreas de Preservação Permanentes.....	48
3.5.2	Mata Ciliares e APP.....	49
3.6	Educação Ambiental no Ensino Fundamental.....	51
3.6.1	Utilização de cartilhas como instrumento de educação ambiental.....	56
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	59
5.	AS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE COLORADO-PR.....	62
6.	APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CARTILHA PEDAGÓGICA	72
6.1	Avaliação preliminar dos alunos participantes diante do primeiro formulário.....	72

6.2	A oficina pedagógica.....	75
6.3	Avaliação final dos alunos participantes diante do segundo formulário...	76
6.4	Da aplicação da cartilha.....	81
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
	REFERÊNCIAS.....	84
	APÊNDICE 1 (QUESTIONÁRIO INICIAL)	97
	APÊNDICE 2 (CARTILHA).....	98
	APÊNDICE 3 (QUESTIONÁRIO FINAL)	117
	APÊNDICE 4 (CRONOGRAMA)	119

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial para todos os seres humanos, tendo em vista que sem ela não vivemos. No entanto, esse recurso é utilizado para diversas finalidades, que podem ou não ser apropriadas.

Além do consumo da água para saciar nossa sede, ela é fonte de nutrientes para a fauna, fonte de geração de energia elétrica, irrigação de campos, para fins industriais, lazer, turismo, mineração e navegação.

Não obstante, devemos considerar que é um recurso renovável, no entanto, sua renovação não é linear, portanto, pode haver escassez, o que torna sua distribuição muitas vezes irregular pelo mundo. Isso porque, apenas 9 países concentram cerca de 60% da água doce, estando o Brasil dentre eles. Em contrapartida, a Organização das Nações Unidas, por meio de seu secretário-geral Antônio Gutierrez, já afirmou que 2 bilhões de pessoas no mundo não têm acesso à água potável e própria para o consumo (SOUSA e SARDINHA, 2019).

A escassez da água pode ser causada por diversos fatores, como: consumo exacerbado, realização de descarte de lixo de forma inadequada ocasionando poluição e contaminação, mudança no ciclo hidrológico, desmatamento - especialmente da mata ciliar - ampliação das áreas urbanas causando a redução na infiltração e aceleração na perda das águas superficiais. Da mesma forma, a agricultura intensiva compacta os solos e reduz as taxas de infiltração, o que diminui a água disponível no subsolo para brotar nas nascentes.

O responsável pela escassez nada mais é que o próprio ser humano, que mais necessita de água para seu consumo, pois, as pessoas utilizam a água de várias maneiras, como: utilização doméstica e redes de esgoto, que corresponde a 12% conforme pesquisa realizada pela ONU; na atividade industrial, que consome cerca de 19% para produção de mercadorias, geração de energia ou limpeza de equipamentos; e a utilização na agropecuária, por meio da irrigação e cuidado com animais (GRECO, 2020).

Frente à problemática de estarmos vivendo tempos de escassez da água, a educação ambiental se torna importante, sendo um dos instrumentos que poderiam ser utilizados como forma de conscientização das pessoas para que entendam a necessidade de preservação e conservação desse recurso natural.

Para contribuir com a expansão do trabalho com a educação ambiental, esta pesquisa propõe a elaboração de uma cartilha pedagógica localmente situada que traz informações acerca das nascentes do Município de Colorado para que seja trabalhada com os alunos de um colégio estadual com o objetivo de despertar o pensamento crítico e reflexão acerca da importância de preservar os recursos hídricos.

1.1 Problemática do Ensino Sobre Recursos Hídricos na Escola/Ensino Fundamental

Faz-se necessário a criação de um novo modelo de desenvolvimento, de uma nova postura nos métodos de ensino sobre a educação ambiental, razão pela qual o presente trabalho objetiva fazer a divulgação de uma cartilha que poderá ser utilizada por professores, trazendo em seu conteúdo a importância de se preservar nascentes e, conseqüentemente, o recurso água, tão importante para a vida de todos os seres.

Caberá ao educador mediar o desenvolvimento da consciência ambiental crítica em seus alunos, tornando-os pessoas conscientes em seu dever de ajudar na preservação da água.

A cartilha contém um panorama envolvendo os problemas que afetam os recursos hídricos. Traz conceitos e imagens que ilustram a realidade em que se encontram as nascentes do município, chamando a atenção para uma conscientização e enfatizando a necessidade de mudança de postura. O material foi desenvolvido com linguagem simples e compreensiva para a faixa etária a qual se destina.

Isto porque, na prática, não há livros ou material didático que trate exclusivamente da realidade regional em que os alunos residem, apresentando uma escassez de informação e de conhecimento.

Ademais, os dados trazidos pelo material didático disponibilizado pela Secretaria da Educação são genéricos, mostrando bacias hidrográficas de forma generalizada, mas sem trazer especificamente os tipos de nascente, como surgem, a qualidade da água que é disponibilizada na região onde os alunos moram.

Desse modo, o público-alvo ao qual a cartilha será destinada são alunos do Ensino Fundamental cuja faixa etária é de 11 a 14 anos. Com a aplicação de tal recurso metodológico, busca-se ensinar e aprofundar o conhecimento dos alunos sobre a água que circunda a região em que residem e que é fornecida para o abastecimento das cidades.

Para o estudo localmente situado, foi escolhido o município de Colorado, no estado do Paraná cujas características como localização geográfica, extensão territorial, população e clima serão descritas na seção a seguir.

1.2 Área de Estudo

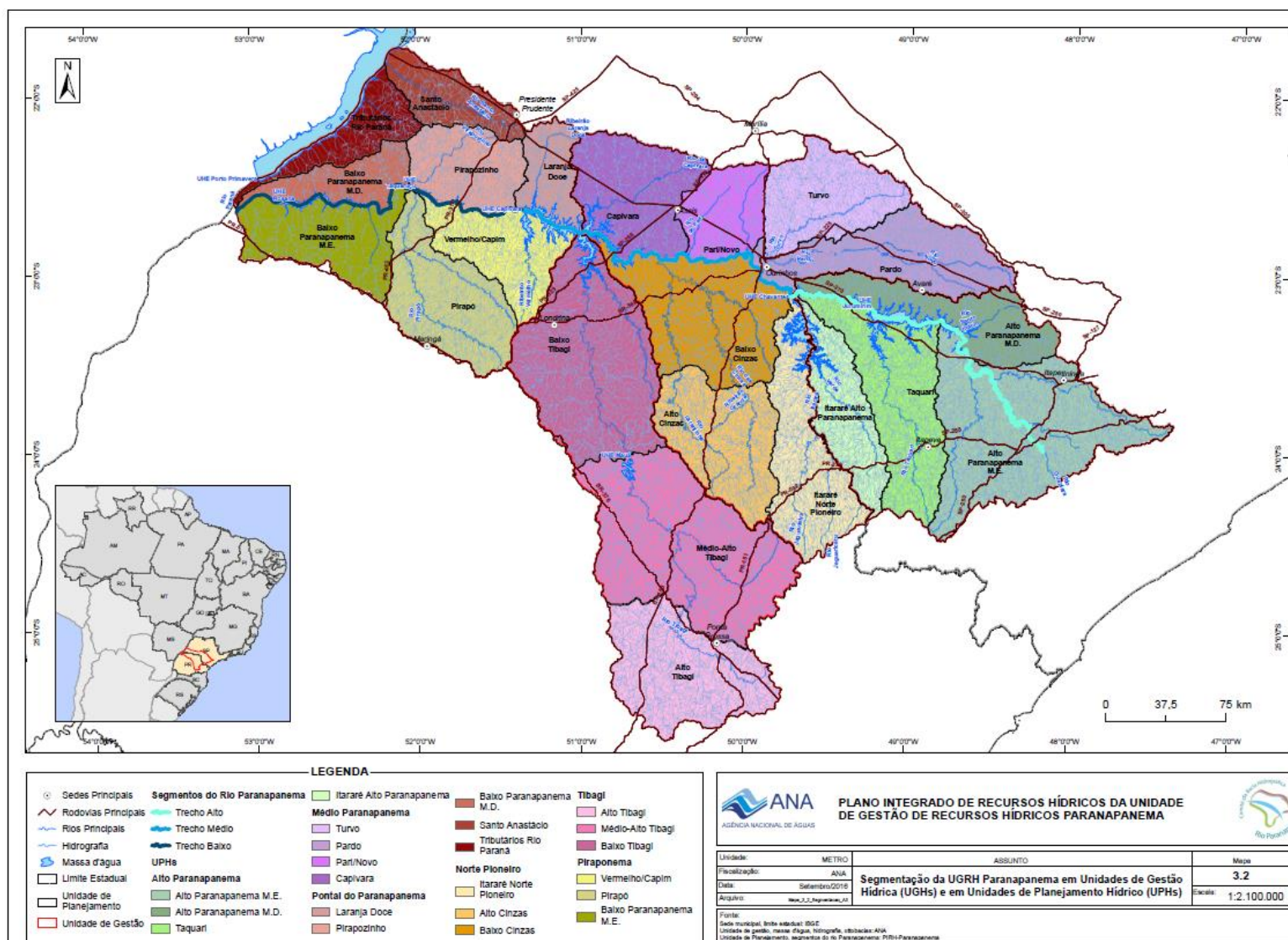
O município de Colorado – PR, localiza-se na Unidade Hidrográfica do Piraponema, integrando a bacia hidrográfica do rio Paranapanema. Relativamente ao país, a bacia hidrográfica do rio Paranapanema abrange 1,2% em termos espaciais, concentrando 2,3% da população brasileira e respondendo por quase 2% do PIB nacional, o que mostra a sua importância no contexto socioeconômico brasileiro (ANA, 2016).

Segundo o Instituto de Águas do Paraná (2016) a Unidade Hidrográfica do rio Piraponema drena a vertente esquerda da Bacia do rio Paranapanema.

O município de Colorado pertence à bacia hidrográfica do Piraponema (Figura 2) que, por sua vez, é formada pelas bacias hidrográficas dos rios Pirapó e Paranapanema (SILVA e BORRI, 2020).

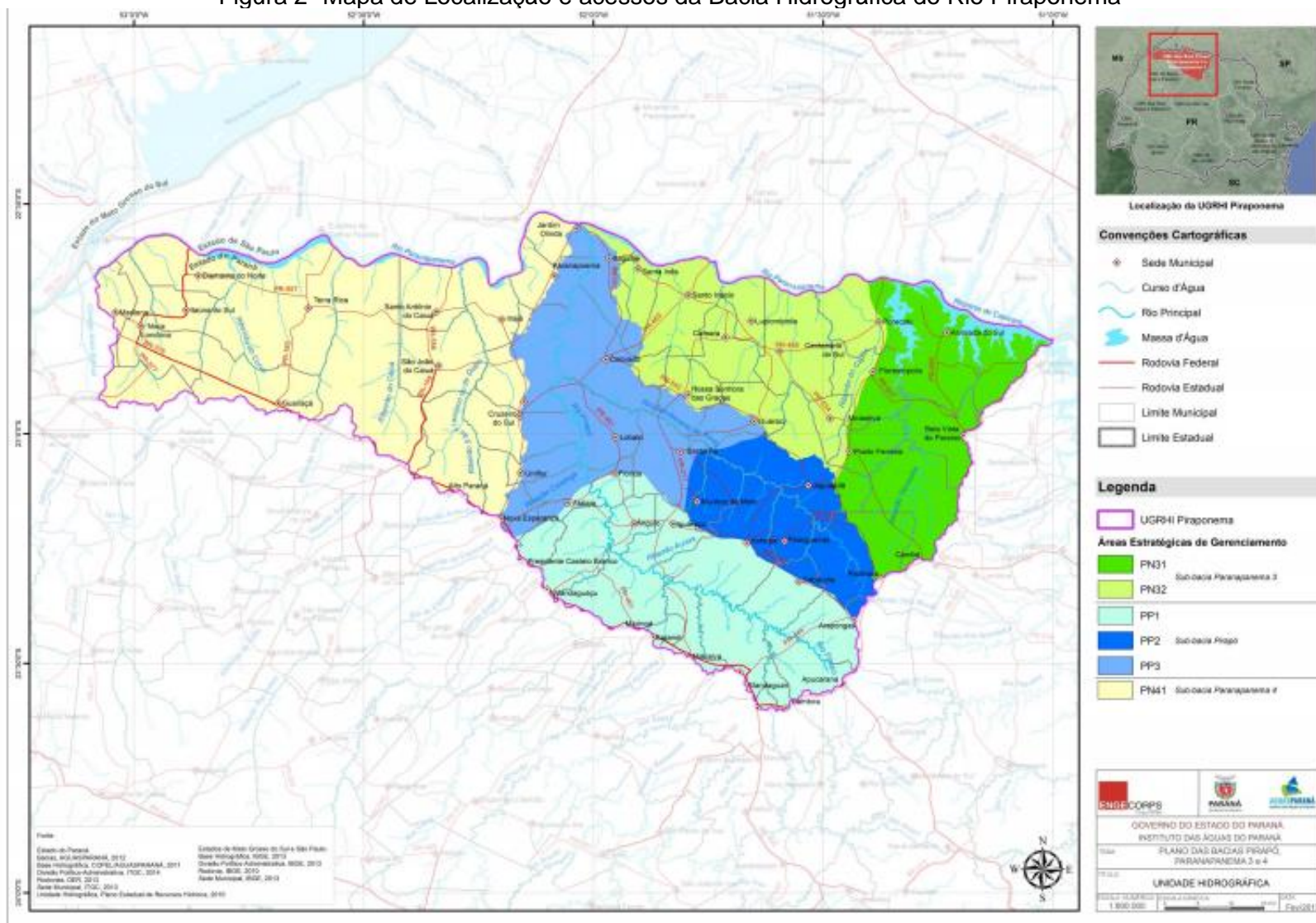
A bacia do rio Paranapanema drena áreas de 247 municípios, dos quais 115 estão localizados no Estado de São Paulo e 132 no Estado do Paraná.

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema



Fonte: Plano Integrado de Recursos Hídricos da unidade de gestão de recursos hídricos do Paranapanema (2016)

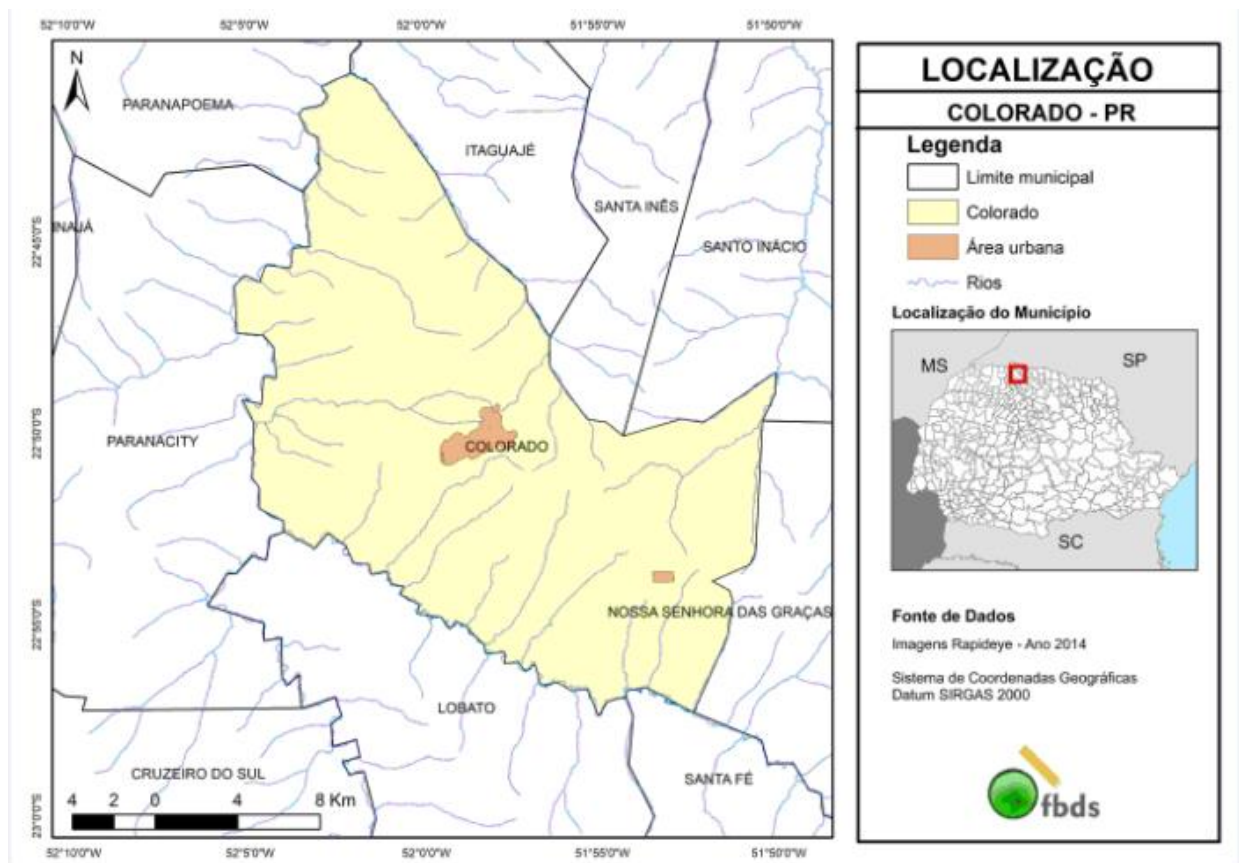
Figura 2- Mapa de Localização e acessos da Bacia Hidrográfica do Rio Piraponeza



Fonte: Instituto de Águas do Paraná (2015)

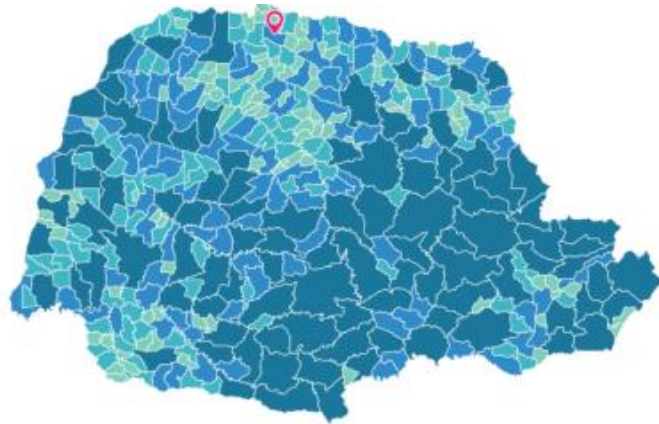
O município de Colorado (Figura 3) está localizado nas coordenadas geográficas de: latitude $22^{\circ}50'16''$ no Hemisfério Sul e Longitude de $51^{\circ}58'22''$ à oeste de Greenwich, sendo limítrofe aos municípios de Santo Inácio, Paracity, Itaguajé, Santa Inês, Paranaipoema, Lobato e Nossa Senhora das Graças. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados de 2010, o município de Colorado localiza-se na região Norte Central Paranaense, tendo a área territorial de 407,568 km², com uma população de 22.345 pessoas, como mostra a localização na Figura 4.

Figura 3: Localização de Colorado/PR



Fonte: Adaptado de Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS)

Figura 4 - Localização do município de Colorado no estado do Paraná



Fonte IBGE (2021)

De acordo com o Instituto Água e Terra (2021), o clima da região de Colorado, segundo a classificação Koppen é Cwa/Cfa, tendo o clima Subtropical úmido, com verão quente e úmido e inverno seco.

A área em estudo encontra-se localizada nas regiões norte central do Paraná, onde segundo Celligo e Duarte (2002) afloram as rochas sedimentares do Grupo Caiuá, do Grupo Bauru da bacia Sedimentar do Paraná. Está inserida no compartimento geomorfológico denominado Planalto de Campo Mourão, no Terceiro Planalto Paranaense, com altitude de 380 metros acima do nível do mar (IBGE, 2021). De acordo com o Projeto Solos na Escola (UFPR, 2012), há ocorrência de solos na região, caracterizados como Latossolos, Argissolos e Nitossolos.

A região está sob os domínios do Bioma da Mata Atlântica e fitofisionomia predominante é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

O uso da terra no município de Colorado está ligado predominantemente ao plantio de cana-de-açúcar, seguido pelo cultivo da mandioca, coco para água, uvas para mesa e café tipo arábica segundo os dados do IBGE (2020).

O abastecimento de água do município é proveniente do Aquífero Caiuá que devido a sua boa porosidade tem sido aproveitado para o abastecimento de municípios, indústrias e propriedades particulares (CELLIGO E DUARTE, 2002).

Segundo o IBGE (2021), a criação da cidade de Colorado se deu no ano de 1948, quando a Companhia Colonizadora Imobiliária e Agrícola de Catanduva (CIAC), possuidora de uma gleba de terra denominada Bacia do Pirapó, no município de Jaguapitã, decidiu dividir e demarcar suas terras em lotes rurais e urbanos, com o intuito de fundar uma cidade; contratando para a demarcação os serviços dos engenheiros Cayamori e Rebello. Em virtude da expansão cafeeira, a região atraiu uma grande quantidade de migrantes vindos de diversas regiões sobretudo do Estado de São Paulo, que passaram a transformar florestas em sítios e fazendas. Devido ao rápido crescimento e expansão da cidade, o território foi desmembrado do município de Jaguapitã ganhando a categoria de município no dia 10 de dezembro de 1954.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O trabalho teve como objetivo a elaboração de uma cartilha pedagógica, tratando da importância das nascentes, a aplicação desta em atividades com educandos e a validação dos resultados na aplicação e do material elaborado.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a legislação relativa às nascentes e sua proteção.
- Pesquisar técnicas e métodos para a preservação e recuperação de nascentes.
- Avaliar os conteúdos disponíveis e metodologias didáticas para elaboração de uma cartilha sobre importância das nascentes.
- Elaborar material didático com os conteúdos disponíveis e novos conteúdos.
- Avaliar a compreensão dos alunos quanto à apresentação do material e quanto às informações contidas na cartilha.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A concepção de educação ambiental está inserida na Política Nacional de Educação Ambiental, trazida pela Lei n 9.795/1999, que diz em seu artigo 1º dispõe:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999)

Conforme depreendemos do artigo supracitado, podemos observar a grande importância da participação e o envolvimento do professor na educação ambiental, sendo fundamental para que o aluno de fato compreenda a importância da preservação das Nascentes e das Áreas de Preservação Permanente (APP).

No entanto, para melhor entender essa questão, faz-se necessário compreendermos o que seriam as nascentes e os recursos hídricos.

3.1 A água e o conceito de recursos hídricos

A água é fonte de vida responsável pela biodiversidade do planeta, pois, todo ser vivo precisa de água para sobreviver, sem ela não existiríamos, e tudo que fazemos depende da água. Além do mais, a água é uma das mais limpas fontes de energia.

O planeta possui 71% de superfície de água, sendo 97,5% salgada e encontrada nos oceanos, enquanto 2,5% são de água doce que está concentrada em sua maior parte nas geleiras e apenas 1% se encontra presente em rios, lagos e aquíferos, sendo estas as disponíveis para o consumo (ANA, 2020).

Conforme, Grassi (2001):

A água é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma como nós a conhecemos. Foi na água que a vida floresceu, e seria difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência desse recurso vital. Nosso planeta está inundado d'água; um volume de aproximadamente 1,4 bilhão de km³ que cobre cerca de 70% da superfície da Terra. Apesar disso, muitas localidades ainda não têm acesso a quantidades de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano. (GRASSI, 2001, p.31)

A água indiscutivelmente é elemento essencial e indispensável para a sobrevivência de qualquer ser vivo, portanto, o tema deve ser abordado desde a educação infantil, como método de conscientização da sua importância e para a sua preservação, além de evitar a ocorrência de desperdício e impedir a sua escassez.

Como explica Freitas (2020):

É interessante que o professor apresente aos alunos números que demonstram a quantidade de água que é desperdiçada ou economizada de acordo com o uso, como:

- Banho com torneira aberta o tempo todo: são gastos em média 180 litros;
- Escovar os dentes com água de um copo e não com a torneira aberta: economia de três litros;
- Uma torneira aberta gasta cerca de 12 litros de água por minuto; uma pingando, gera um gasto de aproximadamente 46 litros de água por dia.
- Lavar louças com torneira aberta o tempo todo: o desperdício pode chegar a 105 litros;
- O gasto de água para lavar um carro é de cerca de 600 litros. (FREITAS, 2020, p.1).

Scherer (2003) explica:

“que o ambiente escolar é um agente formador de cidadãos e pode desempenhar ações na preparação de gestores e multiplicadores, para atuarem na sociedade, conscientizando e motivando novas atitudes quanto ao uso eficiente da água nas edificações”. (SCHERER, 2003, p.2)

Desse modo, é de extrema importância que a água seja preservada, pois, sem ela não existirá mais qualquer espécie de vida na Terra. Feitas essas primeiras considerações sobre a água, é necessário discorrer sobre os recursos hídricos disponíveis para o consumo.

Segundo a Declaração Universal dos Direitos da Água, redigida pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1992, “o futuro da humanidade depende da preservação da natureza e dos recursos naturais, sendo a água um dos elementos primordiais e indispensáveis à manutenção da vida na Terra, seja animal, vegetal ou humana”. (ONU, 1992).

A água é importante para a sobrevivência de animais e vegetais da Terra, além de fazer parte de inúmeras atividades dos seres humanos. O que faz com que, a falta da água ameace a própria fonte de vida (BATISTA, 2018).

Assim, se fez necessário a criação de princípios que devem ser observados não só pelo Poder Público, mas por toda a sociedade, por ser a água um bem de domínio público, e que tem o seu valor econômico, eis que utilizada para consumo, irrigação, abastecimento, indústria, dentre outros; merecendo a máxima proteção e conservação (EOS, 2017). Preservar os recursos hídricos é preservar a nossa existência (BATISTA, 2018).

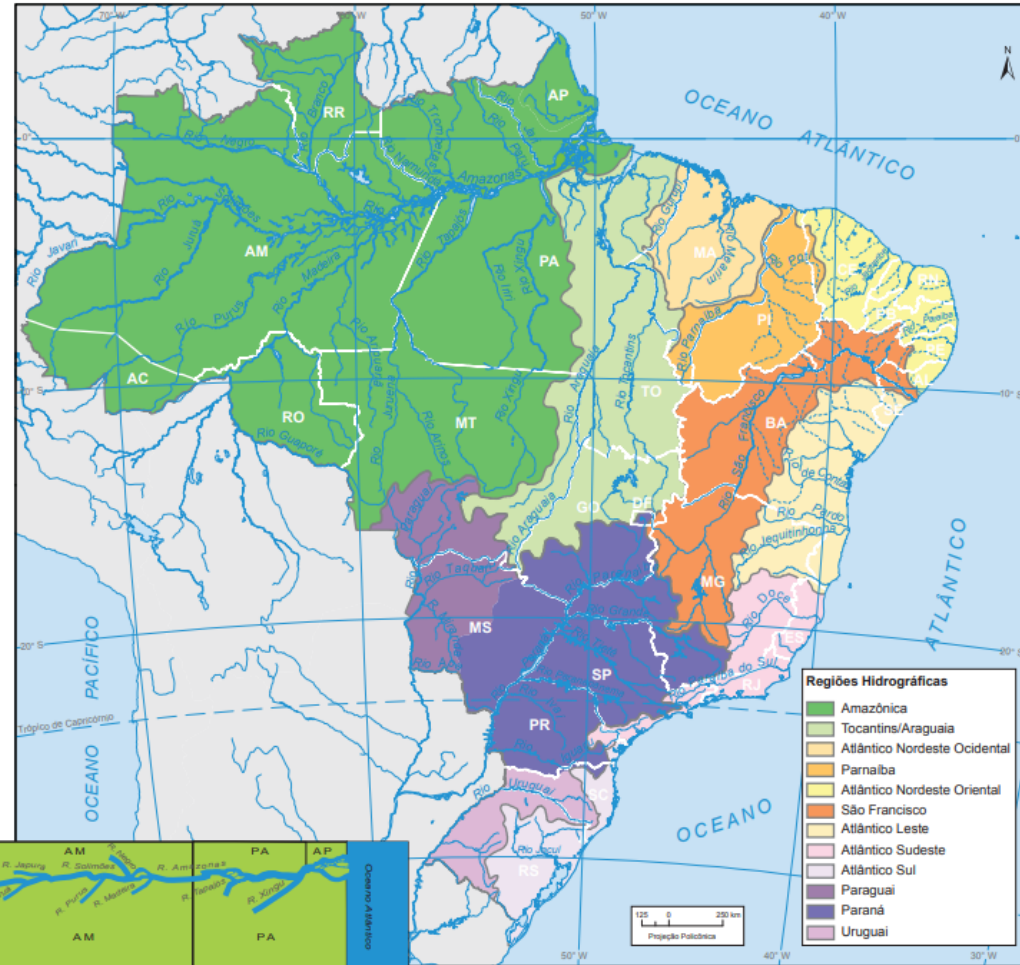
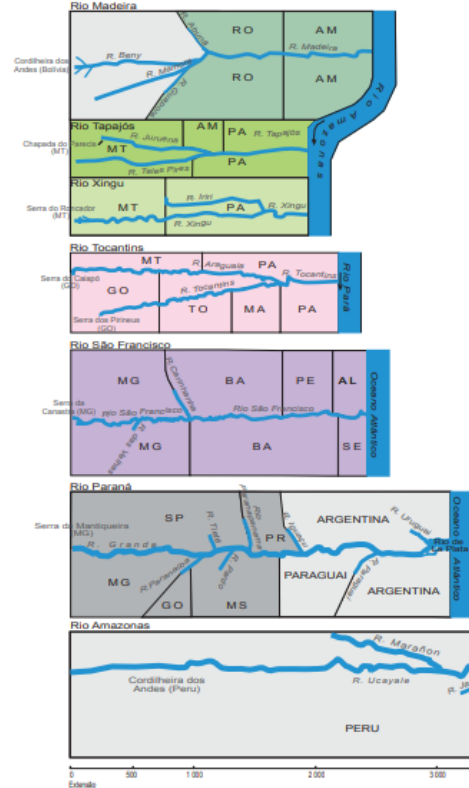
O Brasil, por sua dimensão, possui uma disponibilidade grande de recursos hídricos no cenário mundial, com percentual de 12% devido à presença de grandes Bacias Hidrográficas (Figura 5). Dentre elas, existem três grandes bacias hidrográficas com grande volume de água doce (Rio Amazonas, Rio Paraná e Rio São Francisco), além do país de ter em seu território as duas maiores reservas de água subterrânea do planeta: o Aquífero Alter do Chão ou Grande Amazônia e o Aquífero Guarani. O primeiro possui o maior volume de água potável do mundo, localizado nos estados do Amazonas, Pará e Amapá, perfazendo 437.500 km²; enquanto o segundo se estende por 1,2 milhões de km², sendo 840 km² localizado em território brasileiro e o restante da área encontra-se nos territórios do Paraguai, Argentina e Uruguai (FRANCISCO, 2019).

Figura 5: Bacias Hidrográficas do Brasil

Regiões hidrográficas



Principais rios



Fonte: Divisão Hidrográfica Nacional, Resolução nº. 32, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 15 de outubro de 2003. Disponível em: <http://www.cnrh-srh.gov.br/deliberacoes/resolucoes/R032.htm>. Acesso em jul. 2008.

Mesmo com uma vasta disponibilidade de recursos hídricos, sua distribuição é irregular no território brasileiro e estão sob a influência de uma grande variedade de processos climatológicos que regulam a distribuição e a disponibilidade da água. Desse modo, apesar do Brasil possuir grande oferta de água em termos globais, existe uma distribuição desigual dos recursos hídricos como grande disponibilidade hídrica encontrada na Amazônia e a escassez de água na região Nordeste do Brasil (CRUZ, 2017).

No entanto, não podemos perder de vista que, como afirma Rebouças (2002), “a água doce é elemento essencial ao abastecimento do consumo humano, ao desenvolvimento de suas atividades industriais e agrícolas, e de grande importância aos ecossistemas – tanto vegetal como animal – das terras emersas” (p.1).

No Brasil, embora a água seja considerada recurso abundante, existem áreas muito carentes a ponto de transformá-la em um bem limitado às necessidades do homem. Por este motivo, em 1997, o Brasil editou a Lei 9.433 que dispõe sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos, conhecido pela sigla PNRH. Sua criação orientou na formação de um conjunto de diretrizes, metas e programas que possuem como finalidade a melhoria da oferta da água, tanto em quantidade como qualidade, em busca de um desenvolvimento sustentável, que deve ser promovido não só pelo poder público, mas com a participação de toda a sociedade.

Os objetivos específicos do PNRH são: assegurar a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade; a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante (BRASIL, 2006).

No ano de 2020, houve a criação de uma Secretaria de Recursos Hídricos e Agência Nacional da Água (ANA), responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Estados e municípios também possuem as suas ações e leis, o que exige uma interação entre os entes da federação na busca da visão sustentável.

Além da legislação citada acima, também temos a Resolução CONAMA n.º 303/2002, que traz a necessidade de proteção às nascentes, pois são de relevante interesse ambiental e integram o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2002), bem como dispõe em seu regramento pela preservação dos recursos hídricos, da

paisagem, a necessidade de conseguir manter uma estabilidade geológica e a manutenção da biodiversidade (BRASIL, 2002).

Tucci (2014) e Tundisi e Tundisi (2011) nos alertam para:

No limiar do século XXI, entre outras crises sérias, a crise da água é uma ameaça permanente à humanidade e à sobrevivência da biosfera como um todo. Essa crise tem grande importância e interesse geral: além de colocar em perigo a sobrevivência do componente biológico, incluindo o Homo sapiens, ela impõe dificuldades entre regiões e países. A água sempre foi um recurso estratégico à sociedade. O crescimento populacional e as demandas sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos são algumas das causas fundamentais da crise. (p.15)

Do mesmo modo Cirilo (2015) defende que:

Existem dois tipos de escassez de água. A escassez econômica ocorre devido à falta de investimento e é caracterizada por pouca infraestrutura e distribuição desigual da água. A escassez física ocorre quando os recursos hídricos não conseguem atender a demanda da população. (CIRILO, 2015, p.48)

Rebouças (2011) já coloca que:

O grande desafio no Brasil não é de legislação, mas de sua prática, do princípio da descentralização e ação participativa dos comitês de bacia hidrográfica, os quais deverão ser formados em cada unidade de gerenciamento de recursos hídricos, por representantes dos governos, usuários e sociedade civil organizada. Em outras palavras, a conceituação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos é muito boa, mas teórica e implica mudanças de hábitos. (REBOUÇAS, 2001, p. 28)

É possível constatar que o Brasil possui legislações suficientes que ordenam sobre as medidas de preservação dos recursos hídricos e das nascentes, porém, se faz necessário o conhecimento das condições econômicas e sociais do país, exigindo uma colaboração de todos os lados.

Nesse sentido, a efetivação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), introduzida pela Lei 9.433/97, já mencionada, traz diversas diretrizes e objetivos, dentre eles: o respeito à qualidade da água; disponibilidade de recurso; cobrança pelo uso; dentre outras medidas. Mesmo pagando pelo uso da água, é possível observar que ainda é utilizada de forma irregular, havendo desperdício, poluição e risco de escassez. Se tivéssemos esse bem tão importante para nós de

forma gratuita, talvez as coisas estariam ainda piores. Motivo que a responsabilidade por sua preservação deve ser compartilhada.

Para auxiliar na preservação da água, foram criadas as Unidades de Conservação (UC) como forma de proporcionar uma proteção integral quanto ao uso sustentável, cujos objetivos são: a proteção dos recursos hídricos e das áreas com vegetação nativa em toda a bacia (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Há a necessidade da implantação de um gerenciamento adequado dos recursos hídricos, sendo o primeiro passo o do monitoramento da qualidade da água, de modo a caracterizar aspectos físico-químicos que permitem diagnosticar as mudanças ocasionadas por ações antrópicas ou naturais, no uso e na ocupação da terra (QUEIROZ, 2010).

A criação de gestão adequada não pode ser o único meio de preservação da água, mas também pode e aconselha-se que a própria população ajude com a adoção de atitudes simples e mudanças de hábitos que auxiliarão na preservação das nascentes, como: não deixar a torneira aberta durante o processo de escovar os dentes, fazer a barba, lavar roupas e louças; evitar banhos demorados e só abrir chuveiro após ter tirado toda a roupa; utilizar sabão e detergentes biodegradáveis que não poluem os rios; não jogar óleo na pia, mas sim descartá-lo em garrafas plásticas; não jogar lixo nos rios e lagos, dentre outras condutas simples que irão fazer grande diferença.

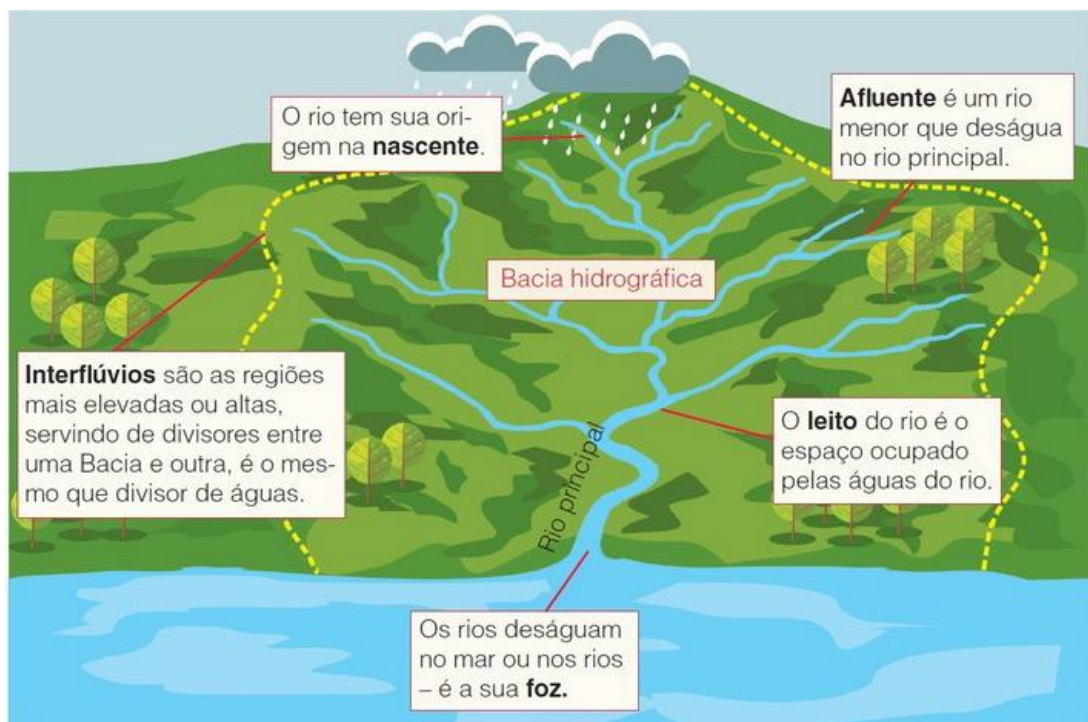
Além das medidas que podem ser tomadas pela população, como acima mencionado, também é necessário que os governantes realizem os seus atos, pois a escassez de água afetará todo o planeta, sendo que é indispensável para a agricultura, pecuária, indústria, fauna, flora e nós seres humanos que dependemos da água para sobreviver.

Assim, a preservação da água é de extrema importância, iniciando desde as mais simples atividades realizadas dentro dos lares até as atividades econômicas que movimentam a economia do país.

3.2 Bacias Hidrográficas: conceito, planejamento, gestão e manejo.

As bacias hidrográficas são unidades espaciais de dimensões variadas, onde se organizam recursos hídricos superficiais em função das relações entre a estrutura geológica-geomorfológica e as condições climáticas (MAGALHÃES JR., 2007). A Figura 6 representa uma Bacia Hidrográfica.

Figura 6: Bacia Hidrográfica



Fonte: Amigo Pai (2015)

Bacia hidrográfica também pode ser compreendida como uma área ou região de drenagem de um rio principal e seus afluentes. É a porção do espaço em que as águas das chuvas, das montanhas, subterrâneas ou de outros rios escoam em direção a um determinado curso d'água, abastecendo-o. Está presente na rua ou em uma mata, por exemplo, pois, estamos andando sobre a área da bacia hidrográfica, onde as águas que eventualmente escoam nesses locais tendem a se direcionar para um rio próximo (PENA, 2021).

Assim sendo, a bacia hidrográfica é a responsável por coletar toda água superficial em direção ao leito de um curso d'água. Não é difícil imaginar que o índice de poluição de sua área inevitavelmente irá afetar o rio em questão, sendo assim, a prática do bom uso e a conservação dos recursos hídricos está diretamente relacionada à conservação dos solos e dos recursos hídricos (PENA, 2021).

3.2.1 Planejamento como forma de conservação do recurso hídrico

Para que haja a conservação de recursos hídricos, do solo e das áreas subterrâneas por onde as águas escoam, precisa-se da realização de um planejamento adequado das bacias hidrográficas que irão servir para orientar a sociedade e os tomadores de decisão, no caso os funcionários dos órgãos públicos, para recuperação, proteção e conservação das bacias.

O planejamento após ser implementado, exige revisões e atualizações pela entidade federal ou estadual que o criou, para que seja evidenciado se os resultados almejados estão sendo atingidos de modo satisfatório ou há a necessidade de mudanças.

Porém, para que haja a realização do planejamento, se faz necessária a delimitação do território a partir de divisores de águas, onde permite analisar de forma sistêmica, elementos, fatores e relações ambientais, sociais e econômicas a partir de demandas e ofertas existentes em sua área (CARVALHO, 2020). Este tipo de recorte espacial tem sido adotado na gestão hídrica como “unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, a fim de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos” (VILAÇA *et al*, 2009).

De acordo com Porto & Porto (2008) e Castro (2001), a concepção de unidade territorial para o planejamento de recursos hídricos ganhou força no cenário das políticas hídricas no Brasil, mais notadamente, a partir do início dos anos de 1990, quando, os Princípios definidos na Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente de 1992 e, acordados em reunião preparatória à Rio-92, apresentou-se como diretriz para uma nova abordagem de gestão. A bacia hidrográfica é definida como a unidade de planejamento e gestão das águas, considerando a integração e a influências dos diversos elementos componentes desse recorte espacial aos recursos hídricos.

O planejamento das atividades antrópicas em uma bacia hidrográfica é de fundamental importância para o manejo adequado dos recursos nela contidos, mantendo, assim, sua integridade e equilíbrio ambiental (GARDIMAN, JUNIOR *et al.*, 2012).

3.2.2 Gestão das bacias hidrográficas

A elaboração do planejamento das bacias hidrográficas nos dias atuais, está mais focada na efetividade da gestão dos recursos hídricos, que consideram os aspectos físicos, sociais e econômicos localizados em cada área da bacia hidrográfica (CARVALHO, 2020).

Em uma perspectiva de integração entre a gestão dos recursos hídricos e ambientais, Rodriguez, Silva e Leal (2011) indicam que o planejamento das bacias hidrográficas vem se alterando conceitualmente, primeiramente com o enfoque no manejo de águas, depois com uma concepção de bacia hidrográfica como a conjunção de fatores ambientais e, mais recentemente, com uma visão de planejamento ambiental integrado.

Entretanto, compreende-se que a implementação de uma gestão de recursos hídricos que relacione diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do Brasil, às questões territoriais envolvidas pela produção social não é fácil, mas pode ser relevante à concepção e para o sucesso do planejamento hídrico pois, a bacia hidrográfica torna-se o território materializado dessas ações e tem-se como diretriz básica, a articulação da gestão hídrica com a do uso do solo, trabalhando diretamente com os setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional (CARVALHO, 2020).

Tucci (1993), cita que o estudo a partir da bacia hidrográfica permite observar em detalhes a variação dos diferentes processos que ocorrem nela, e que, com base no registro das variáveis hidrológicas envolvidas, é possível entender melhor os fenômenos e procurar representá-los matematicamente, permitindo a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de gerenciamento, estudo e atividade ambiental.

Assim, planejamento e gestão irão se integrar em uma única ação, partindo de estudos voltados para as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais dadas as peculiaridades cada bacia hidrográfica (BRASIL, 1999).

3.2.3 Manejo para controle da qualidade da água

Para se aplicar medidas de manejo que controlem a qualidade da água, sua quantidade ou o regime, se faz necessário determinar parâmetros do recurso água existente no tamanho e no limite da bacia hidrográfica, apurando-se seu rendimento total anual e potencial de enchente, para que seja possível identificar a propriedade da terra que será manejada (SANTANA, 2003).

O manejo integrado de bacias hidrográficas visa tornar compatível a produção com preservação ambiental, buscando adequar a interveniência antrópica às características biofísicas dessas unidades naturais (ordenamento do uso/ocupação da paisagem, observadas as aptidões de cada segmento e sua distribuição espacial na respectiva bacia hidrográfica), sob gestão integrativa e participativa, de forma que sejam minimizados impactos negativos e se garanta o desenvolvimento sustentado (SOUZA & FERNANDES, 2000).

O manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria de quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem, mas que depende da atuação ativa de todas as pessoas em conjunto com Poder Público, em uma junção de esforços das diversas áreas de conhecimento (CALHEIROS, 2004).

Muito se questiona, como seria possível preservar as nascentes e quais são as condutas adequadas para a realização do manejo do solo. Isso porque, existem princípios fundamentais que devem ser considerados quando do manejo integrado da bacia hidrográfica, como exemplificado por Santana (2003, p. 34-39):

- Unidade de planejamento: implementação das práticas conservacionistas considerando o contexto das bacias e não das propriedades isoladas;
- Enfoque hidro agrícola: as medidas devem transcender o enfoque puramente agrícola, refletindo em garantia de abastecimento hídrico, tanto em quantidade quanto em qualidade, para a população urbana; processamentos industriais; vida útil de reservatórios; para geração de energia e fonte de lazer.

Dentro desse enfoque, o espaço rural assume relevância não só na produção de alimentos e fibras, mas também como “produtor” de água em quantidade e qualidade satisfatórias, para utilização múltipla por outros segmentos da sociedade (SANTANA et al. 2002).

- Capacidade de suporte ambiental: são as características intrínsecas de cada bacia hidrográfica acerca de seu uso e ocupação do espaço, determinando as potencialidades e limitações para as diversas modalidades de uso/ocupação e a visualização de possíveis conflitos de interesses. Além da identificação do espaço geográfico e dos recursos naturais da bacia, tendo como base a integração dos componentes biofísicos, bioquímicos e minerais do ecossistema e suas respectivas potencialidades e limitações, o que determina a sua capacidade de suporte.

- Sistemas sustentáveis de manejo: é uma forma de manejo inteligente dos recursos naturais e socioeconômicos, aplicando meios de produção que não comprometam o uso de recursos naturais para gerações futuras na agricultura sustentável. Esse princípio exige sensibilidade em relação aos problemas sociais, como a condição de vida do trabalhador do campo, as necessidades das comunidades rurais e a saúde do consumidor presente e futuro. Para isso, é de suma importância zelar pelos recursos naturais do manejo e da capacidade produtiva do sistema, mantendo a integridade da água, do solo e da biodiversidade.

Um sistema de produção sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do agricultor (competitividade) e preserva o meio ambiente (preservação), enfatizando sempre a interação entre recursos naturais e aspectos socioeconômicos (cadeia agroalimentar), visando a sustentabilidade da agricultura e o bem-estar de toda sociedade.

- Visão multissetorial do espaço rural: por serem depositários principais da biodiversidade, de um rico patrimônio paisagístico e de formas de vida crescentemente valorizadas nos dias de hoje, os espaços rurais ganham dimensões promissoras para o processo de desenvolvimento. Deve ser considerado como o espaço de atividades variadas, reunindo uma multiplicidade de atores sociais e, não apenas como o terreno de onde vão sair produtos agropecuários. Novas formas de relação entre o homem e o território vão surgindo, dessa forma, as necessidades da produção agrícola passam a ser apenas um componente - e cada vez menos importante - na utilização do espaço.

Visto por essa perspectiva, o desenvolvimento rural dentro de uma bacia hidrográfica deve ser um conceito espacial e multissetorial e a agricultura, como parte dele.

- Gestão participativa: é a participação ativa e democrática de toda a população local em todas as fases do planejamento e da gestão (diagnóstico, implementação das soluções, avaliação de resultados.) com o órgão público.

A aplicação do manejo integrado vai depender da necessidade que a região apresenta, porém, sua finalidade sempre será a utilização de um conjunto de práticas que viabilizem a adequada orientação do uso do solo e de outros recursos naturais com intuito de produzir bens e serviços ambientais, mas sem que afetem o solo e a água (VILAR, 2019).

Assim, o manejo de uma microbacia consiste na elaboração e aplicação de diagnósticos físicos - conservacionistas, socioeconômicos, hídrico, edáfico, botânico e faunístico, para identificar problemas da bacia e propor soluções compatíveis com cada situação (ROCHA, 1997).

Segundo Piroli (2016), na área urbana devem ser criados e implantados programas de informação e integração do homem com o patrimônio ambiental e natural, a nível governamental e a nível de sociedade. Tais programas precisam contemplar conceitos de educação ambiental, da divulgação das políticas, das leis e do risco e, ao mesmo tempo, devem ser voltados para a sensibilização e a conscientização do papel de cada um no contexto ambiental e da proteção da água.

3.3 Nascentes: conceito e caracterização

Para Davis e Dewiest (1966, p.63), fonte ou nascente é “qualquer descarga superficial natural de água suficientemente grande para fluir em um pequeno curso de água”.

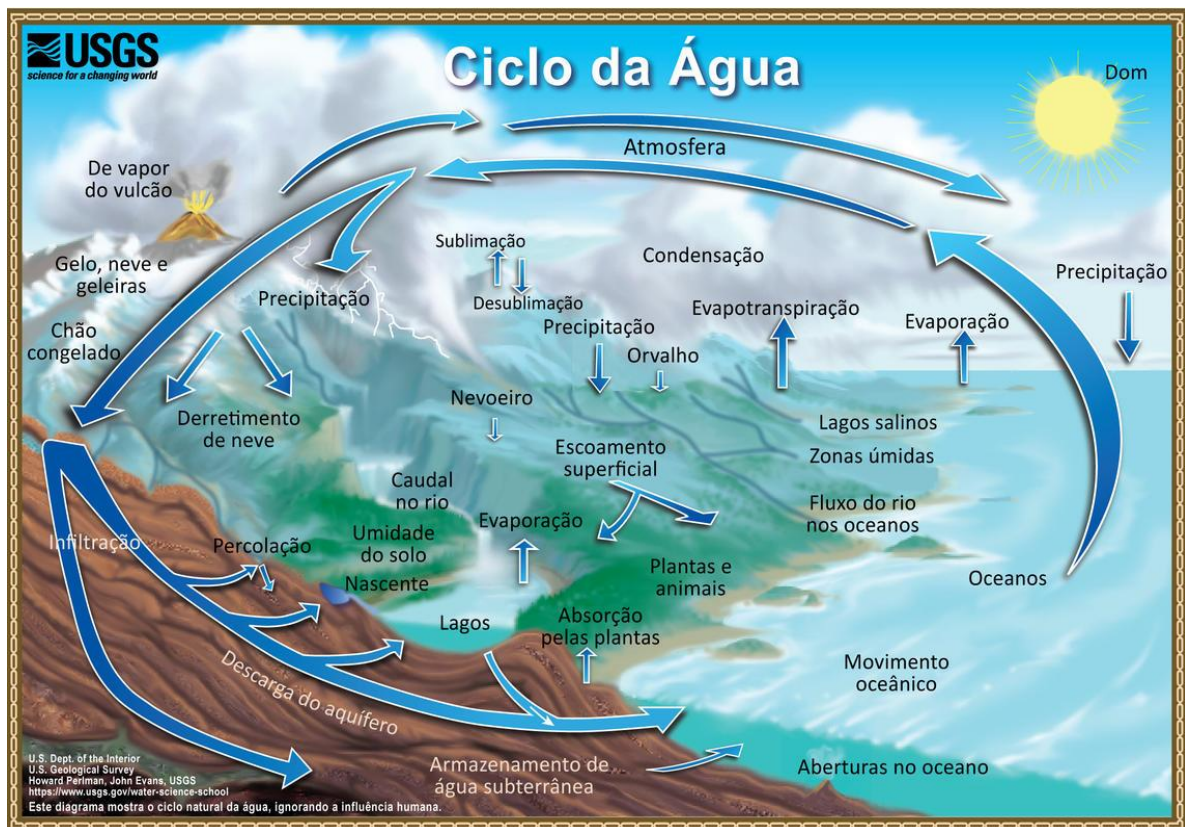
Segundo a legislação federal, a Lei n.º 12.651/2012, no artigo 3º inciso XVII, define que nascente é um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água (BRASIL, 2012).

Porém, questiona-se: como as águas surgem na superfície? A resposta é simples: por meio das nascentes que são as responsáveis por dar origem a córregos, rios e lagos.

Nascentes e olhos d'água não são sinônimos. Tanto a nascente quanto o olho d'água são afloramentos naturais do lençol freático e podem ser perenes, sendo que só o olho d'água pode ser considerado intermitente e uma nascente não (PEREIRA e LUDKA, 2020, p. 192).

De acordo com Sardinha (2021), a água surge com a formação do chamado ciclo da água ou ciclo hidrológico, que é resultado de uma mudança de estados físicos e da movimentação da água pelos seres vivo e pelo meio ambiente, com influência direta da energia solar, dos movimentos de rotação da terra e da gravidade. Para melhor compreensão, podemos observar a Figura 7 que ilustra o ciclo d'água.

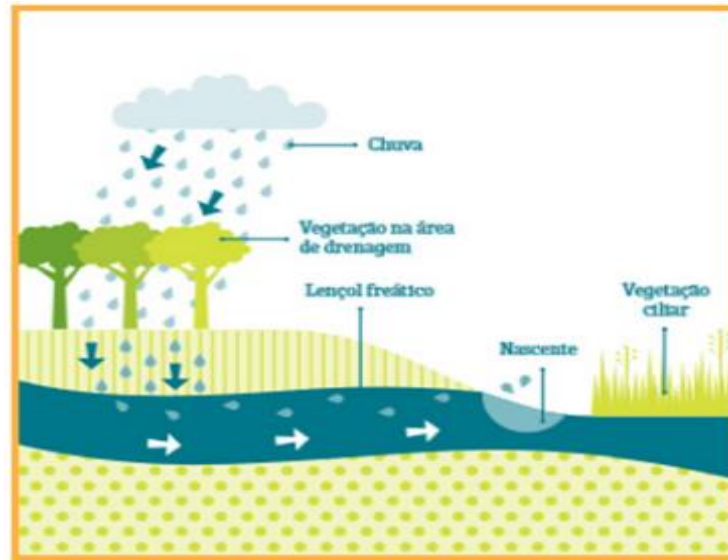
Figura 7: Ciclo da Água



Fonte: USGS.GOV (2017)

A Resolução CONAMA n.º 303/2002 (BRASIL, 2002) define nascente como local onde a água aflora naturalmente do solo, mesmo de forma intermitente (Figura 8).

Figura 8: Formação de uma nascente



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará (2015)

Cavalheiros (2004), define a nascente como o afloramento do lençol freático, que origina uma fonte de água de acúmulo (represa ou lago), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios), que dão origem aos fluxos d'água formadores da rede de drenagem. No entanto, para a nascente ser considerada ideal, ela deve fornecer água de boa qualidade de maneira abundante e contínua, com boa distribuição no tempo e onde a variação da vazão tenha um mínimo adequado ao longo do ano (CALHEIROS, 2009).

Ainda, admite-se que as nascentes são as manifestações superficiais de lençóis subterrâneos; descarga superficial natural de água que seja grande o suficiente para formar pequenos córregos; ou um ponto onde a água subterrânea emerge na superfície (FELIPPE, 2009).

3.3.1 Caracterização das nascentes

As nascentes são divididas quanto à sua formação em dois tipos: o primeiro refere-se à formação de nascente sem acúmulo d'água inicial, comum quando o afloramento acontece em um solo com declive e brota em um único ponto em resultado da inclinação da camada impermeável ser menor que a da encosta. O segundo tipo de formação é a nascente com acúmulo inicial, comum quando a

camada impermeável fica paralela à parte mais baixa do terreno e, quando está próxima à superfície, acaba por formar um lago (LINSLEY e FRANZINI, 1978).

Segundo Castro (2001), a nascente pontual ocorre em razão da inclinação da camada impermeável do solo ser menor que a do relevo, ocasionando o encontro delas em um determinado ponto do terreno. Já, a nascente difusa é formada quando a camada impermeável do solo se situa paralela à parte mais baixa e plana do terreno que, em razão da proximidade com a superfície, o fluxo d'água resulta em um aumento no nível do lençol freático, fazendo com que esse nível atinja a superfície do solo, ocasionando o surgimento de um grande número de pequenas nascentes por toda a área.

Conforme podemos evidenciar, para Kresic (2007), nascente é uma fonte de água, que pode ser entendida como o local na superfície da terra onde há descarga de água subterrânea do aquífero, criando um fluxo visível.

As nascentes possuem seis formas diferentes: concavidade, duto, afloramento, talvegue, olho e cavidade. Segundo explicação de Felipe (2009):

Nascentes em concavidade ocorrem em trechos côncavos da vertente, mormente em rupturas de declive, formando canais apenas a jusante da exfiltração.

Nascentes em duto são caracterizadas pela exfiltração em canais erosivos subterrâneos horizontais que interceptam a superfície em algum ponto da vertente, formando pequenas cavidades com formas circulares.

Nascentes em afloramentos são caracterizadas pela presença de afloramentos rochosos no local da exfiltração, seja em canais ou mesmo na vertente.

Nascentes em talvegue ocorrem essencialmente em canais erosivos – ravinas ou sulcos – quando interceptam o nível freático.

Nascentes em olho são similares às em duto, porém, neste caso, os canais erosivos subterrâneos são verticais e, por isso, a água aflora verticalmente em áreas planas, constituindo verdadeiros “olhos d'água”.

Nascentes em cavidade ocorrem em cavidades erosivas com formas que se assemelham a marmitas ou panelas, em que a profundidade é maior do que a largura, normalmente após uma ruptura de declive (FELIPPE, 2009, p.114).

Segundo o autor, podemos ainda considerar uma sétima forma de nascente:

Nascentes em intervenção (antropizadas) são um tipo específico no qual não há forma aparente devido à magnitude das transformações no espaço, fazendo que a água exfiltre a partir de canos ou drenos colocados pelo homem. (FELIPPE, 2009, p.115).

Além de sua forma, as nascentes possuem diferentes tipos de exfiltração da água, que podem ser: pontuais, difusas e múltiplas. De acordo com Vessoni (2019):

Nascentes pontuais caracterizam-se pela concentração da exfiltração em apenas um ponto, facilmente individualizado de seu entorno justamente pelo afloramento da água subterrânea.

Nascentes difusas são aquelas em que exfiltração ocorre ao longo de uma área em que não é possível afirmar com precisão o principal local de saída da água, formando terrenos de solo encharcado, em que somente a jusante um canal é identificável, por exemplo, em brejos.

Nascentes múltiplas ocorrem nos casos intermediários entre os pontuais e as difusas. (VESSONI, 2019, p.16-17).

O Glossário Hidrológico Internacional da UNESCO (2012) por sua vez, apresenta a definição de fonte como “(1) origem de um rio; (2) em dinâmica de fluidos, ponto (ou linha) de onde divergem as linhas de corrente”.

Fato é que, em todas as formas de se conceituar a nascente, um único sentido pode ser extraído, que seria a capacidade para fornecer água pura e com boa qualidade, de forma abundante e contínua.

Além da quantidade da água produzida pela nascente, o ideal é que tenha boa distribuição no curso do tempo. A bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável ou escoar em curto espaço de tempo toda a água recebida durante as chuvas, mas sim deve absorver boa parte da água por meio do solo, armazená-la em lençóis subterrâneos e cedê-la gradativamente aos cursos da água, mantendo a vazão, mesmo em períodos de seca.

Por essa razão, é possível constatar que as nascentes apresentam uma particularidade entre si, sendo que quanto maior forem as barreiras vegetais, maiores serão a quantidade de sua vazão e a sua qualidade hídrica.

3.3.2 Proteção e conservação de nascentes

Conciliar o aumento ou surgimento de novas áreas para produção agropecuária com a conservação da água, do solo e dos recursos florestais é princípio básico de proteção da qualidade e quantidade da água, principalmente para manter o Brasil como grande produtor mundial de alimentos e garantir o seu desenvolvimento sustentável (CODEVASF, 2021).

Para que haja proteção, preservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme estabelece pelo Código Florestal – Lei 12.651/2012 há a necessidade da adoção de medidas que sejam capazes de reduzir a degradação do solo e que mantenham e/ou recomponham a cobertura vegetal, bem como reduzam a erosão nas áreas de recarga que possam causar perda de solo e assoreamento dos cursos d'água, além de ações que possibilitem o aumento da infiltração da água das chuvas no solo para recarga das nascentes.

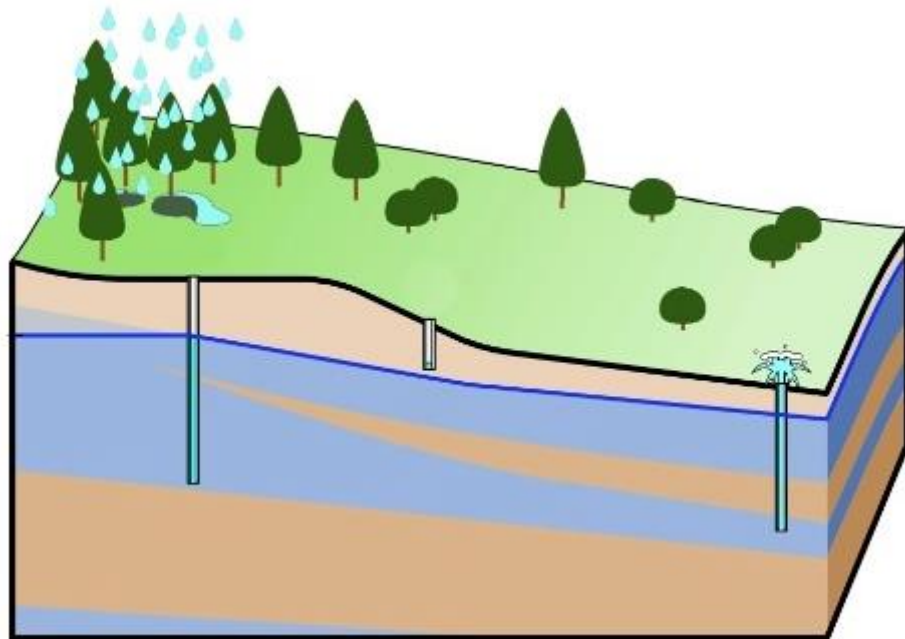
São vários os métodos de intervenção que podem ser utilizados como proteção, são eles: construção de bacias de captação de água de enxurrada; terraceamento; contenção e estabilização de margem de rios e encosta de morros; readequação de estrada rural; proteção e regeneração natural da vegetação nativa local; capacitação e educação ambiental para população; dentre outros.

Fato é que, não se pode falar da proteção aos recursos hídricos sem associá-la à necessidade de esforços mútuos de toda a sociedade em conjunto com órgãos e autoridades públicas, pois como mencionado diversas vezes, a água é bem fundamental de sobrevivência, mas não é inesgotável, devendo ser preservada, cuidada e bem tratada.

A conservação das nascentes está relacionada, principalmente, à sua tipologia, à legislação que rege sua proteção, ao papel das florestas e a conservação da água subterrânea, além do reconhecimento dos principais usos da terra que, a curto e longo prazo, são causadores da sua degradação (PINTO, 2003).

Soldera (2017) afirma que os aquíferos são reservatórios subterrâneos de água, sendo possível extrair quantidades suficientes para permitir um aproveitamento econômico e abastecimento público. São classificados em relação à porosidade da rocha que armazena a água, podendo ser granular, fissural e cárstico, como retrata a figura 9.

Figura 9 – Aquíferos



Fonte: Instituto Água Sustentável (2020).

A qualidade da água de uma microbacia pode ser influenciada por diversos fatores e, dentre eles, estão o clima, a cobertura vegetal, a topografia, a geologia, bem como o tipo de uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica (VAZHEMIN, 1972; PEREIRA, 1997).

As estratégias de preservação de nascentes sempre englobam uma visão macro, objetivando o controle de erosão do solo, diminuição de poluição ocasionada por produtos químicos e biológicos, além de tentar evitar a perda da água, pois, não há como se falar em conservação da água, sem que também se garanta a conservação do solo, para que se pratique uma atividade agrícola mais sustentável (TEIXEIRA 2013).

Ainda, para se preservar nascentes é muito importante a manutenção da vegetação em torno delas, como cobertura florestal que influencia positivamente na hidrologia do solo, melhorando no processo de infiltração da água no solo e do armazenamento de água no lençol freático, o que ocasiona também a diminuição da perda de água e os processos erosivos.

A água é um recurso natural de grande valor econômico no mundo, devido à necessidade da atividade humana em consumi-la e usá-la para desempenho de suas funções. Por essa razão devemos entender e nos conscientizar que a água

doce total existente no nosso planeta (2,7% do total de água no planeta) é mal distribuída, ou seja, cerca de 68,9% estão localizadas em calotas polares ou ainda na forma de gelo ou neve em regiões montanhosas; 30% são águas subterrâneas; 0,9% compõem a umidade do solo e pântanos; e apenas 0,3% constituem a porção superficial da água doce presente em rios e lagos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Diante dessa realidade, é de extrema importância a preservação da água desde sua nascente, para que haja a garantia da sua qualidade para o consumo. O acesso à água é um direito humano fundamental e somente temos 0,3% do total de água doce do planeta considerada como ideal para o uso (MMA, 2008).

Na Lei 12.651/2012, encontramos a determinação de que as áreas no entorno das nascentes são Áreas de Preservação Permanente (APPs), com a dimensão de um raio de, no mínimo, 50 metros de largura, sendo tal determinação aplicada a todas as nascentes, independentemente de sua posição topográfica e mesmo que de modo intermitente. Do mesmo modo, a Resolução do CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002, também trata sobre as nascentes.

Entretanto, o que se observa é o desrespeito às áreas de preservação permanente, devendo-se imediatamente prever a sua recuperação. Por conta disso a proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) foi reafirmada na Lei n.º 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e, se fundamenta no fato de que a água, reconhecida como um recurso natural renovável, seja também um recurso de domínio público.

A referida lei objetiva assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em padrões adequados aos respectivos usos, além da prevenção e da defesa contra eventos decorrentes de seu uso inadequado.

Não é só a preservação da nascente que deve ser garantida, mas também a quantidade da água disponibilizada pela nascente, para que haja boa distribuição no tempo, ou seja, a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano.

3.3.3 Matas Ciliares e a preservação de nascentes e cursos fluviais

As matas ciliares são florestas, ou outros tipos de cobertura vegetal nativa, que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas. A presença delas contribui tanto para diminuir a ocorrência do escoamento superficial, que pode causar erosão e arraste de nutrientes e sedimentos para os cursos d'água, quanto para desempenhar um efeito de filtragem superficial e subsuperficial dos fluxos de água para os canais. A presença da vegetação também propicia uma maior infiltração da água precipitada no solo, uma vez que o escoamento superficial é diminuído e a água vai sendo acumulada gradativamente no solo. Esse processo é importante, especialmente em áreas de recarga de nascentes, garantindo desta forma a perenidade de muitas delas nos períodos de estiagem (LIMA, 1989).

As nascentes perdem as capacidades quantitativa e qualitativa da água, quando são alteradas, por ações antrópicas, nos ambientes de contribuição natural de infiltração em seu entorno e áreas de recarga do lençol freático, comprometendo seu reabastecimento e sua produção de água (RODRIGUES, 2004).

A devastação das matas ciliares tem contribuído para assoreamento, o aumento da turbidez das águas, o desequilíbrio do regime das cheias, a erosão das margens de grande número de cursos d'água, além do comprometimento da fauna silvestre (OLIVEIRA-FILHO, 1994). Sua substituição por atividades agropecuárias e expansão urbana vêm causando alterações na qualidade das águas e afetando o abastecimento público (DAVIDE, 2002; PINTO, 2003; GROSSI, 2006).

Com a escassez de vegetação as condições de infiltração são alteradas o que acarreta a diminuição do fluxo de base no corpo de água superficial (PEREIRA, 2011).

Além disso, a preservação da cobertura florestal deve ser realizada, pois, traz diversos benefícios ao homem, como: conservação da biodiversidade; fornecimento de inimigos naturais para combater pragas e doenças agrícolas; atenua mudanças climáticas, e seus efeitos ajudam, no controle das enchentes, entre outros (BENEDITO, 2001).

Dado o exposto, é possível perceber que as matas ciliares são de suma importância para a manutenção e qualidade dos recursos hídricos, pois, exercem funções hidrológicas e ecológicas de proteção aos solos e aos recursos hídricos, por meio de: manutenção da qualidade da água; regularização dos cursos d'água e conservação na biodiversidade (RODRIGUES, 2004).

3.3.4 Importância econômica e social da nascente

Como discorrido, a necessidade de preservação da água é importante, em decorrência dos efeitos econômicos e sociais que serão gerados em caso de sua escassez.

De acordo com UNESCO (2015), a água fornece vários serviços que podem minimizar a pobreza, melhorar o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental, além de garantir a segurança alimentar e energética, assim como a saúde humana, sendo utilizada para a geração da energia, produção agropecuária e industrial, além do próprio consumo doméstico.

Para produzir um quilo de carne bovina são necessários 15.000 litros de água, para produzir uma calça jeans são gastos mais 11.000 litros do precioso líquido. Já, o processo produtivo de um automóvel, demanda algo em torno de 400.000 litros de água (FURLAN e VIEIRA, 2015).

A economia é movida pela água, pois do total da água consumida, aproximadamente 70% são absorvidas pela atividade agropecuária, 20% são demandados pela atividade industrial, comércio e serviços e 10% são destinadas ao consumo humano (BARRETO, 2015).

Segundo a ANEEL-Agência Nacional de Energia Elétrica (2015), 75% da energia produzida no Brasil é de origem hidrelétrica, ou seja, depende dos reservatórios d'água e esses, por sua vez, do regime de chuvas.

Em uma suposição que a escassez de chuva e a extinção de reservatórios d'água ocasionados pela má utilização, gasto exacerbado e não conscientização de toda sociedade sobre a necessidade de preservação da água, façam com que a energia passe a ser substituída pela energia termelétrica, isso pode gerar danos na economia do país, pois, este tipo de energia é mais cara e ocasiona mais produção de poluentes na natureza. Isso poderá causar influência direta na economia, elevando os custos de sua produção, gerando perda de competitividade de

empresas, aumento de desemprego, perda de arrecadação de impostos, elevação de juros.

A constatação de que o excesso de uso dos recursos naturais pode levá-los à exaustão fez a humanidade reconhecer sua importância para a economia e a necessidade de mudança que deve ocorrer no comportamento dos agentes econômicos, de maneira que passem a incorporar o meio ambiente em suas análises, introduzindo, por conseguinte, uma nova dimensão no debate: a sustentabilidade da economia, ou seja, a gestão de forma economicamente racional destes recursos (BARROS, 2008).

A falta de recursos naturais, como vemos, afeta a economia pela necessidade de buscar a continuidade da atividade por meio da utilização de recursos secundários, o que encarece o produto. Os impactos serão sentidos pela sociedade, por meio do aumento de custos e uma diminuição de benefícios, por essas razões que o consumo desenfreado dos recursos exige uma educação para sustentabilidade.

A economia ecológica está se consolidando como uma nova visão de mundo na qual a humanidade busca a sustentabilidade econômica, social, espacial, cultural e, ecológica, em que a teoria econômica deixa de ser centrada no bem-estar presente e pessoal e passa a se preocupar com o legado das gerações futuras (BARROS, 2008).

A conscientização de que os recursos naturais são finitos, principalmente a água, e a sua importância para a sobrevivência de toda a espécie, além da influência que possui em toda a atividade econômica, faz com que, o sistema econômico e o natural formem um conjunto harmônico que exige equilíbrio da manutenção e preservação dos recursos e conseqüentemente da própria vida.

3.4 Legislação Ambiental

Atualmente, vivemos um período histórico diferenciado no processo de civilização, em que, pela primeira vez, diversos setores sociais e autoridades científicas se mobilizam para dar ênfase à necessidade de impor respeito a natureza e a forma como o homem se relaciona com ela.

Estamos vivendo uma crise ecológica oriunda do modelo de desenvolvimento social vigente, principalmente no que tange a importância e a necessidade de proteção da água (OLIVEIRA, MENDES, HANSEL e DAMIANI, 2017).

Segundo Aquino, Cavalheiros e Pellez (2017):

“os relatórios divulgados por organismos científicos sobre o tema são pessimistas, no tocante à sua quantidade e também à sua qualidade. Já há lugares onde a água não é acessível a todos ou já se exauriu. Esse fator compromete todas as vidas que estão localizadas naquele território. Em outras palavras: a água não tem a qualidade necessária para ser consumida, e essa condição provoca danos irreversíveis à qualidade da saúde”. (AQUINO; CAVALHEIROS; PELLEZ, 2017, p.62).

No entanto, na legislação brasileira não há artigo expresso elevando a água como Direito Fundamental, sendo assim, compreendida apenas por meio de interpretação dada a princípios ambientais, resoluções, tratados internacionais e convenções da ONU que versem sobre direitos ambientais ao qual o Brasil é signatário.

A Constituição de 1988 prescreve que as águas são bem de domínio público. Em relação aos recursos hídricos, outorga-se à União e aos Estados o seu domínio, não há mais a figura das águas particulares (CARLI, 2013, p. 143). Assim, todos os entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) podem legislar sobre as águas, desde que seja para combater a poluição e proteger o meio ambiente, tanto que, no artigo 225 *caput* da Constituição Federal de 1988 ao versar sobre sustentabilidade, de modo implícito, traz a água como um bem pertencente à coletividade e que deve ser preservado.

Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988)

Na seara infraconstitucional temos diversas leis que dispõem sobre a proteção da água, por exemplo, o Código de Águas (Decreto 24.643, de 10.7.1934), a Lei Federal 9.433 (instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos), a Lei Federal 9.984 criou a Agência Nacional de Águas (ANA); e o Decreto Federal 3.692 (que complementa a estrutura operacional da ANA), dentre outras.

Além disso, temos a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 – Código Ambiental brasileiro que traz as normas de proteção da vegetação nativa, áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal, bem como regulamenta questões de exploração florestal, suprimento da matéria-prima florestal, além de traçar diversos outros objetivos que sejam capazes de preservar o meio ambiente, inserido nele, a água.

Logo em seu artigo 1.º, parágrafo único, inciso V prevê a busca pela inovação para o uso sustentável da água, bem como a recuperação e preservação das florestas e vegetação nativa.

V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa; (Incluído pela Lei n.º 12.727, de 2012). (BRASIL, 2012).

Ainda, no artigo 3.º, inciso IX alínea “e” dispõe ser interesse social a implantação de instalações para captação e condução da água. Enquanto no inciso X, alíneas “a” e “b” trazem as atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental que possam contribuir para a implantação das instalações necessárias para a captação.

IX - interesse social:

(...)

e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;

X - atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental:

a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d’água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;

b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber; (BRASIL, 2012).

A Lei Florestal também traz, como já mencionado, o conceito de nascente no inciso XVII do artigo 3.º. Além de dedicar um capítulo inteiro para delimitar as áreas de preservação permanente (art. 4.º), trazendo em seu conceito (art. 6.º) elementos essenciais e de observância obrigatória quando a área for de implantação de reservatório d’água artificial para geração de energia (art. 5.º), bem como traçando regime de proteção das APPs (art. 7.º). Esta lei também se dedica a deixar expressa

a obrigação do Poder Executivo em garantir a preservação das áreas de preservação permanente, bem como a conservação das águas.

Entretanto, fato é que, as medidas que serão tomadas, mesmo que tenham que ser impulsionadas pelo Poder Executivo, dependem de uma atuação de todos os poderes e de toda a coletividade, sendo uma condição fundamental para que haja a efetiva proteção desse elemento vital.

3.5. Recursos Hídricos e as legislações que as regulamentam

A Lei 9.433/1997 conhecida como Lei dos Recursos Hídricos ou Lei das Águas foi editada para reconhecer a água como um bem público com valor econômico.

O surgimento dessa lei ocorreu em uma conjuntura maior de alterações na formulação e na implementação de políticas públicas. Entre as principais diretrizes de reorganização das políticas adotadas, destacam-se: (i) a descentralização dos programas; (ii) a conjugação de esforços públicos e privados; (iii) a integração de programas e (iv) o resgate das sinergias sistêmicas (JACOBI, 2000).

Com a promulgação da Lei n.º 9.433, no ano de 1997, inicia-se uma política brasileira para os recursos hídricos, onde todos os agentes envolvidos na atividade de gerenciamento desses recursos começaram a gozar da [...] legitimidade para prosseguir em seus respectivos cursos de ação. Entre as diversas características dessa nova lei, existe uma de essencial importância que é a singularidade em sintetizar os princípios fundamentais do setor, criando os instrumentos de gestão do uso dos recursos hídricos e estabelecendo um arranjo institucional objetivando garantir o igual direito de uso a todos os usuários dos recursos hídricos (FERREIRA; CARRERA; FERNANDEZ, 2003).

De acordo com Borsoi e Torres (1997), essa lei “reúne os mais modernos princípios e instrumentos de gestão de águas [...], contribuindo para a implantação, no Brasil, de estruturas realmente eficientes e eficazes de planejamento e gerenciamento”. E continua afirmar que:

“a gestão de recursos hídricos por meio de bacias hidrográficas tem papel fundamental na gestão ambiental, uma vez que a água é um indicador que se presta a modelagens de simulação. É possível reproduzir o funcionamento hidráulico e ambiental a partir de uma base técnica: informação sobre apropriação (uso e poluição) da água e características fisiográficas da bacia e do corpo de água em si.” (BORSOI e TORRES, 1997, p.163).

Outras vantagens que a lei trouxe considerando o gerenciamento por bacias hidrográficas, conforme observação feita por Junqueira, Saiani e Passador (2011), foram:

- unidade física com limites definidos geograficamente e não politicamente;
- oportunidade para o desenvolvimento de parcerias entre o setor público, o setor privado, os usuários e a comunidade;
- visão sistêmica e para a gestão, estimulando a articulação dos usos múltiplos dos recursos hídricos; e
- participação da população em sua bacia hidrográfica, o que dá condições para uma gestão participativa com reflexos no comportamento da população e na educação sanitária e ambiental. (JUNQUEIRA; SAIANI; PASSADOR, 2011, p.164)

Além do mais, em consonância com os princípios e objetivos estabelecidos na Lei das Águas, também foram criados instrumentos para gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos, aos quais possibilitam a sua implementação tanto pela Política Nacional quanto pelas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos.

De acordo com Lanna, Pereira e Hubert (s.d.) *apud* Junqueira, Saiani e Passador (2011), essas políticas devem estabelecer as grandes diretrizes de planejamento e gestão, sendo três os tipos de planos que podem ser concebidos: Plano Nacional de Recursos Hídricos; Planos Estaduais de Recursos Hídricos e Planos de Bacias Hidrográficas – federal ou estaduais.

Da leitura de toda a legislação, evidencia-se que, a Lei 9.433 inova na gestão dos recursos hídricos no Brasil, adaptando a realidade do país aos seus princípios e nos instrumentos que já são utilizados em outros países, para criar mecanismos eficientes e eficazes de planejamento e gerenciamento das bacias hidrográficas de modo descentralizado, participativo e integrado.

3.5.1 Nascentes como Áreas de Preservação Permanentes

Embora a Resolução do CONAMA 303/2002 tenha sido revogada em 28 de setembro de 2020, no período de sua vigência dispôs sobre parâmetros, definições e limites das áreas de preservação permanente (APP) fazendo uma distinção entre as áreas de preservação onde existisse vegetação de restinga, sejam ou não elas protetoras de dunas, ou estabilizadoras de mangue. Já, a Lei 12.651/2012 não fez nenhuma distinção, o que torna uma proteção mais ampla e por ser uma legislação infraconstitucional, com peso maior no ordenamento jurídico, acabou por suprimir qualquer regramento contido na Resolução, razão que sua revogação foi decretada (BARROSO, 2008).

No Capítulo II - Das Áreas de Preservação Permanente, Seção I, Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente, no Art. 4.º - Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei, em que diz que: “IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei n.º 12.727, de 2012)” (BRASIL, 2012).

Partindo dessa premissa de raio mínimo, há uma reflexão que deve ser realizada pelo fato de que, uma nascente que antes era perene passa a ser intermitente e não é mais protegida por lei, por ausência de previsão legal, o que faz com que possa sofrer intervenção humana sem que haja qualquer penalização, o que acaba por abrir brecha para ocorrência da degradação do meio ambiente, como o que está ocorrendo nos últimos anos, quando nos deparamos com notícias de poluição e desmatamento sem que haja aplicação de qualquer penalidade aos responsáveis (BORGES, 2008). Tanto que, no Capítulo II, a Seção II, Do Regime de Proteção das Áreas de Preservação Permanente, traz no Art. 8.º que:

A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei. § 1.º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública (BRASIL, 2012).

Destarte, o texto apresenta que só se pode intervir ou suprimir a vegetação que protege as nascentes quando isso for de utilidade pública, de interesse social e autorizado pelos órgãos competentes, sendo que é muito importante que essas intervenções sejam de baixo impacto ambiental (PEREIRA e LUDKA, 2020, p. 193).

O que podemos evidenciar da legislação brasileira é que as nascentes contempladas não tiveram um significativo avanço nas políticas públicas de proteção, o que torna de suma importância que os poderes executivo e legislativo, assim como toda a sociedade, continuem debatendo essas questões, para que assim, se possa avançar nas pautas de proteção e uso sustentável do meio ambiente, bem como dos recursos hídricos, para que no futuro não sofremos com a escassez do elemento essencial à vida de todo o planeta, a água.

3.5.2 Matas Ciliares e APP

As áreas de preservação permanente estão regulamentadas no Código Florestal e na revogada Resolução 303 do CONAMA, que possuem previsão expressa no artigo 3.º, inciso II da Lei 12.651, *in verbis*:

Art. 3.º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

(...) (BRASIL, 2012).

Podemos extrair da redação do texto legal supra que as áreas de preservação permanente desempenham importante papel no meio ecológico, não sendo passíveis de remoção, pois a destruição das matas ciliares pode ocasionar consequências drásticas devido aos impactos ambientais que gerará, como: assoreamento, desbarrancamento, além do prejuízo para as pessoas que moram em locais próximos.

Desse modo, o capítulo II do Código Florestal divide-se em duas seções que tratam das áreas de preservação permanente. A primeira delas tem como conteúdo a delimitação dessa cobertura vegetal. Para computar a APP, o critério utilizado foi a largura do leito regular dos rios e cursos d'água, desde que naturais. Já, a segunda seção descreve como se dá a proteção das APPs (BORGES, 2014).

Para ser considerada como áreas de preservação permanente, segundo o artigo 4.º da Lei 12.651, deve-se respeitar a área reservada de 30 m a 500 m dependendo da largura do rio, havendo a possibilidade que o Chefe do Poder Executivo, por motivo de interesse social, considere também como APP áreas revestidas de cobertura vegetal ou florestas (BORGES, 2014).

O artigo 6.º da Lei 12.651, elenca algumas funcionalidades que devem ser cumpridas pela formação vegetal.

Art. 6º [...]

I – conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II – proteger as restingas ou veredas;

III – proteger várzeas;

IV – abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V – proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI – formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII – assegurar condições de bem-estar público;

VIII – auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;

IX – proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.

(BRASIL, 2012)

O Código que entrou em vigor trouxe importantes esclarecimentos, pois, agora só são consideradas como APPs as áreas entorno dos cursos de água natural. A medição da vegetação, que deve ser preservada na margem dos rios, era realizada, anteriormente, considerando a cheia dos rios e atualmente é feita tendo em vista o nível regular de água dos rios. Isso trouxe aspectos positivos e negativos, pois proporcionou a facilidade quanto à medição, mas, por outro lado, houve a diminuição da área que irá ser passível de preservação (BORGES, 2014), sendo um dos motivos pelo qual o CONAMA decidiu em 2020 revogar a Resolução 303.

O dano da inundação está associado à ocupação da região, de modo que o crescente número de ocorrências de eventos com danos é acompanhado pela expansão populacional. Fenômenos naturais de grandes cheias sempre existiram; no entanto, quando a população se estabelece em localidades propensas à sua

ocorrência, temos como resultado o acontecimento dos desastres naturais (Goerl & Kobiyama, 2013).

Em áreas urbanas os riscos advindos de episódios de inundação, trazem inúmeros prejuízos sociais e ambientais. Estão normalmente associados a esse processo desordenado de ocupação, observado em muitas cidades brasileiras. Por essa razão, o conhecimento de todos os fatores (espaço, população e meio ambiente) que podem trazer riscos à sociedade e à natureza é fundamental para um melhor planejamento das futuras áreas a serem ocupadas e para traçar estratégias que minimizem os riscos existentes (MENDONÇA, 2004).

Ainda, cabe mencionar que, se houver a supressão da vegetação na área de preservação permanente, o responsável pela sua manutenção tem a obrigação de promover sua recomposição, conforme a redação trazida pelo artigo 7.º, §§ 1.º e 2.º do Código Florestal. O próprio art. 8.º do referido Código dispõe que “[...] somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previsto nesta Lei” (BRASIL, 2012).

Por fim, é muito importante mencionar que o processo de regularização ambiental, bem como a recomposição de APPs possuem também regras contidas no Código, em seus artigos 61-A, § 13.º e art. 65, aos quais são de extrema importância e devem ser obedecidos para que haja um desenvolvimento sustentável adequado com a preservação das matas ciliares, havendo um comprometimento de todos (sociedade e órgãos públicos).

3.6 Educação ambiental no Ensino Fundamental

A Política Nacional de Educação Ambiental conhecida pela sigla PNEA foi criada como fundamento constitucional para a proteção do meio ambiente e da adoção de políticas públicas voltadas para priorizar a sua preservação. São encontrados no artigo 225 e principalmente do § 1.º do inciso VI, da Constituição Federal.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1.º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
(...)

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; (BRASIL, 1988).

Embora o PNEA tenha a finalidade de instituir a educação ambiental como ferramenta de conscientização, presente na formação dos cidadãos, o programa também enfatiza que a educação ambiental não deve ser desenvolvida como disciplina específica no currículo de ensino (VIANA, SAMPAIO e ARAGÃO, 2016).

A relevância da PNEA é sem dúvida promover o desenvolvimento social e formação de indivíduos que sejam preocupados com o meio ambiente, sendo capazes de exercer sua cidadania, com a criação de ferramentas que possam gerar uma sociedade sustentável, por meio da educação ambiental.

Segundo a PNEA, a educação ambiental deve ser regida por alguns princípios que são trazidos, de modo exemplificativo, no artigo 4.º da Lei 9.795/99:

“Art. 4.º São princípios básicos da Educação Ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural”.

(BRASIL, 1999)

De acordo com Abílio (2008), são princípios básicos da educação ambiental considerar o Meio Ambiente em sua integralidade – em seus aspectos Naturais e criados pelo Homem nos aspectos político, social, econômico, científico-tecnológico, histórico-cultural, moral e estético.

Destaca Édís Milaré (2005), que o caráter social da educação ambiental, direcionada ao patrimônio da comunidade e a especial atenção com as gerações vindouras. Desse modo, a educação ambiental é prevista no artigo 2.º, inciso X da Lei 6.938/81, como forma de embutir nos indivíduos a necessidade de adequação de condutas que colaborem com a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, em todos os seus enfoques, razão que a educação em todos os níveis de

ensino propicia uma participação ativa na preservação do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Segundo as palavras de Elida Séguin (2006, p.109), a educação ambiental se faz imprescindível na “fixação de uma política ambiental nos países em desenvolvimento. Assim, foi recepcionada no art. 225, § 1.º, VI, da CF, que determina ao Poder Público, o fomento da educação ambiental em todas as modalidades de ensino”.

No Brasil, a educação ambiental foi imposta por meio do Parecer 226/87 editado pelo Conselho Federal de Educação, que propõe sua inclusão no ensino formal. Mais tarde, no ano de 1999, outro documento reafirma a importância da educação ambiental para a formação de cidadãos conscientes, que conforme mencionado supra, se encontra disposta pela Lei 9.795/99 (BRASIL, 1999).

Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências para a Educação Básica (2008), a escola é o espaço onde os objetos de estudo específicos e com seus referenciais teóricos devem ser trabalhados, de forma clara e sistematizados, onde os saberes produzidos pela humanidade tornem-se significativos para os alunos, possibilitando-os que se tornem sujeitos críticos e atuantes na sociedade.

Isso porque, o uso insustentável dos recursos naturais tornou-se o alvo de estudo de pesquisadores nesses últimos anos. A poluição da água e da atmosfera, o desflorestamento, o uso incorreto da terra, a degradação dos recursos hídricos entre outros; caracterizam os problemas ambientais mais agravantes do mundo contemporâneo e estimulam a sensibilização da sociedade para que sejam tomadas providências imediatas, dando primazia à conservação dos recursos essenciais à qualidade de vida do planeta (OLIVA Jr. & SOUSA, 2012).

Por essa razão que a educação ambiental, como processo de educação política, busca conscientizar todas as pessoas para que possam exercer sua cidadania, por meio de uma ação transformadora a fim de melhorar a qualidade de vida da coletividade.

Não reforçando uma visão antropocêntrica que tem gerado tanta degradação e que coloca o ser humano como centro do universo e acima de todos os outros seres vivos, mas tendo claro que o equilíbrio de todos os ecossistemas, e do planeta, depende de relações equilibradas entre todos os seres vivos e não vivos da terra (PELICIONI, 2004).

Devemos entender que para transformar uma realidade é preciso conhecê-la profundamente, conhecer as necessidades, interesses, dificuldades, sonhos e expectativas dos grupos sociais que formam a sociedade (PELICIONI, 2004). Papel este, que será exercido pela educação ambiental, que surge não só como necessidade, mas também como esperança (GRUN, 2005).

A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ação. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis. Deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos (SATO, 2003).

De acordo com Reigota (2007), a educação ambiental tem como objetivo trazer instrumentos que auxiliem na construção de uma visão crítica, reforçando práticas e ações voltadas para propostas pedagógicas centradas na conscientização, aumentando o conhecimento, exigindo a mudança de valores e comportamentos dos cidadãos.

Considerando que a escola é, depois da família, o espaço mais significativo de experiências para a criança, essa abordagem torna-se essencial em todos os níveis educativos e, em especial, nos anos iniciais da escolarização, quando a conscientização dos futuros cidadãos pode surtir efeitos duradouros que serão levados ao longo de sua existência (MEDEIROS; RIBEIRO; FERREIRA, 2011).

Por essa razão que, as Diretrizes Curriculares Nacionais em seu artigo 2.º dispõe:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é a atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-las plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012).

De acordo com Trevisol (2003), ao propor a educação ambiental espera-se que ela seja capaz de levar os indivíduos a reverem suas concepções e seus hábitos, transformando-os em pessoas mais conscientes e que tenham uma relação mais harmoniosa e sustentável com o meio onde estão inseridas.

Ainda, Trevisol (2003) afirma que a educação ambiental não é um tema qualquer que pode ser adiado ou relegado a segundo plano. Trata-se de uma necessidade histórica latente e inadiável, cuja emergência decorre da profunda crise socioambiental que envolve nossa época.

Educar para a sustentabilidade tornou-se um imperativo, sobretudo porque as relações entre sociedade e natureza agravaram-se, produzindo tensões ameaçadoras tanto para o homem quanto para a biosfera (TREVISOL, 2003).

De acordo com Carvalho (2008), o sujeito ecológico é aquele com capacidade e sensibilidade para identificar e compreender os problemas ambientais, mobilizando-se e comprometendo-se com as decisões relacionadas ao ambiente equilibrado. Não há nada melhor que começar sensibilizando os educandos para a concepção de que a natureza não é uma fonte inesgotável de recursos. (EFFTING, 2007).

A participação é a chave para criar condições para que alunos e professores se sintam motivados a trabalhar. Uma estratégia participativa pode propiciar uma relação de cumplicidade mais significativa com os propósitos da educação para a cidadania e para o meio ambiente, assim como qualquer outro projeto educativo, fortalecendo, portanto, seu caráter transformador (SEGURA, 2001).

Assim, a escola deve abordar e apresentar meios simples e práticos para enfrentar tal problema. Uma boa ferramenta para se trabalhar a EA é desenvolver atividades educativas onde as crianças, em conjunto com os professores, obtenham uma melhor interpretação dos conteúdos, proporcionar-lhes condições de expressarem o que pensam e acreditam, por meio de brincadeiras, desafios e soluções de problemas. Isso permite a percepção dos conhecimentos que os alunos já têm (SEGURA, 2001).

Podemos defender com segurança que o processo da educação ambiental é um contínuo aprendizado, que pode ser adquirido individual ou coletivamente, sobre como melhorar as relações entre a sociedade e o meio ambiente que nos rodeia, buscando sempre qualidade de vida.

Sendo assim, está diretamente ligada aos nossos hábitos de vida: o que comemos, como e onde moramos, como agimos profissionalmente, o que vestimos, como participamos das decisões políticas, o que consumimos em nosso dia a dia. (MEDEIROS, RIBEIRO; FERREIRA, 2011).

Segundo Gadotti (2000), a educação para a cidadania implica em uma revisão dos nossos currículos e de como enxergamos o mundo da educação, este que deve ser um espaço de inserção do indivíduo em uma comunidade que, por sua vez, é ao mesmo tempo, sempre local e global.

Para Loureiro (2006), é uma possibilidade de transformar a realidade e as condições da qualidade de vida, por meio da conscientização advinda da prática social reflexiva. Essa prática deve estabelecer relações justas entre seres humanos e outros seres vivos, para assim construir sociedades sustentáveis.

Para Reigota (2002):

“Com a educação ambiental, a escola, os conteúdos, e o papel do professor e dos alunos são colocados em uma nova situação, não apenas relacionado com o conhecimento, mas sim com o uso que fazemos dele e a sua importância para nossa participação política cotidiana”. (REIGOTA, 2002, p.82).

A educação ambiental deve procurar favorecer e estimular possibilidades de se estabelecer coletivamente uma “nova aliança” (entre seres humanos e natureza e entre nós mesmos) que possibilite a todas as espécies biológicas (inclusive a humana) a sua convivência e sobrevivência com dignidade (REIGOTA, 2009).

3.6.1 Utilização de cartilhas como instrumento de educação ambiental.

Na seção anterior foram trazidas discussões acerca da importância da educação ambiental nas escolas e em nossa vida em sociedade. Um dos instrumentos que poderia ser utilizado como material pedagógico, é a cartilha, que acaba por estimular a participação do aluno, com abordagem de diversos temas.

Segundo Farias (2016):

As cartilhas abordam esses aspectos: o olhar para o lugar, a percepção de suas fragilidades, mas também de suas potencialidades, seus aspectos positivos, contribuem para a busca de alternativas que passam tanto pela conservação quanto pela transformação da realidade. (FARIAS, 2016, p.297)

A cartilha é um instrumento de propagação da educação ambiental, pois, além do conteúdo didático trazido com utilização de textos e ilustrações, ela contribui para a criação de um pensamento crítico do leitor que, por meio de exemplos,

conseguirá evidenciar os erros diários cometidos por tantos cidadãos, que não têm o conhecimento efetivo dos resultados devastadores que uma conduta impensada pode refletir na natureza (SOUZA e LEITE, 2003).

Na visão de Barbosa, Alonso e Viana (2004) as cartilhas temáticas vêm sendo utilizadas cada vez mais como material pedagógico especialmente por professores do Ensino Fundamental. Elas atuam como ferramentas educativas comunicadoras no ambiente escolar, uma vez que garantem o direito à comunicação como também auxiliam em diversas práticas escolares.

O que se defende é que o uso da cartilha como um dos recursos didáticos, servirá como componente do ambiente educacional que estimula os educandos a pensar e criar suas opiniões, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem (SOUZA e LEITE, 2003).

A utilização desses recursos no processo de ensino surge com o intuito de preencher os espaços deixados pelo ensino tradicional, propiciando aos alunos a ampliação de seus horizontes, isto é, de seus conhecimentos. Além de auxiliar nas simulações de situações, experimentações, demonstrações (NICOLA; PANIZ, 2016).

Como ressaltam Costoldi e Polinarski (2009), “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno” (p.02), pois, desenvolvem a capacidade de observação, proporcionam uma aprendizagem mais efetiva, permitindo ao educando empregar tal conhecimento às situações do seu cotidiano.

O uso dos instrumentos educacionais, dentre eles a cartilha, possibilita aos educandos participarem ativamente e expressarem suas opiniões, interagindo com as informações.

Pizanni e Riolo (2013) defendem que:

Entre as possibilidades de se promover a educação e da disseminação de conhecimentos, ambas no sentido lato, está a utilização de cartilhas. Por meio de textos, ilustrações ou qualquer outro tipo de recurso que reproduza, em muitos aspectos, a realidade, levando o leitor à reflexão sobre o assunto apresentado, visando à sua mudança de comportamento em relação a uma realidade específica de qualquer natureza. (PIZANNI, RIOLO, 2013, p.106).

Carvalho (2015), ressalta a importância da construção desse artefato didático, tendo o próprio estudante como protagonista, por dar oportunidade de apresentar suas indagações por meio das histórias contadas na maioria das vezes com seus personagens tematizados, que denunciam suas histórias de vida e suas necessidades, além da preocupação com o outro e com o ambiente. Quando isso ocorre, de fato, há a produção de conhecimento.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da análise da legislação relativa as nascentes e sua proteção, optou-se num primeiro momento pela utilização de uma abordagem voltada para a pesquisa bibliográfica, na qual se trabalha com o aprofundamento teórico de conceitos sobre a legislação aplicada aos recursos hídricos, as nascentes e a disposição sobre os métodos de proteção e conservação da água. Conceitos esses que devem ser trabalhados de uma forma clara e acessível para facilitar o desenvolvimento e aplicação da cartilha como ferramenta de aprendizagem.

Além de discorrer sobre as legislações pertinentes ao tema, as pesquisas de técnicas e métodos para a preservação e recuperação de nascentes foram realizadas por meio da pesquisa bibliográfica, para que seja possível recuperar as nascentes que foram afetadas negativamente, bem como formas de preservação das nascentes ainda existentes.

O passo seguinte foi avaliar os conteúdos disponíveis e metodologias didáticas para elaboração de uma cartilha sobre a importância das nascentes, essa avaliação foi feita por meio de pesquisas em cartilhas oferecidas para os alunos da rede pública de ensino e por pesquisas bibliográficas.

Posteriormente, realizou-se no ano de 2021 o trabalho de campo, onde foi feito um levantamento de algumas nascentes do município de Colorado-PR. Os corpos d'água foram fotografados, marcados no GPS (*Global Positioning System*), houve também o uso de drone para fotografar e filmar uma parte da área em estudo. Parte das informações obtidas foram destinadas para a composição da cartilha. Para o estudo, foram selecionados três tipos de nascentes: uma nascente preservada na área rural; outra não preservada; e uma na área urbana. A escolha de tipos diferentes serve para que o leitor entenda como são as nascentes no município de Colorado.

Para a aplicação e validação da cartilha foi escolhido um ambiente escolar, visando inicialmente promover uma investigação mais ampla em relação aos pensamentos e ideias de alunos sobre as necessidades e a importância dos conteúdos a serem abordados na cartilha. Uma das técnicas utilizadas foi o uso de questionários, sendo que as respostas obtidas permitem que o indivíduo exponha sua opinião.

Para elaborar o material didático foi feita uma conversa informal com os alunos de 11 a 14 anos do Ensino Fundamental com o intuito de se fazer uma sondagem sobre o tema Preservação das Nascentes e quais os conteúdos citados no mesmo foram considerados de maior relevância para a cartilha.

Com o objetivo e tema definidos iniciou-se o processo de elaboração da cartilha, com uma linguagem clara, direta e de fácil compreensão, contemplando a mensagem principal e as específicas contextualizando com a realidade vivenciada pelos alunos.

Os alunos do ensino fundamental da escola pública do município de Colorado/PR, foram convidados a participar de atividades referentes à educação ambiental. A oficina incluiu temáticas relacionadas às nascentes e a sua preservação, bem como a situação das nascentes e rios no município de Colorado.

As atividades foram desenvolvidas por meio de uma oficina em forma remota via *Google Meet*. A realização da oficina teve como objetivo apresentar a cartilha.

Inicialmente, foi criado um grupo no *WhatsApp* com os alunos participantes que somam um total de 15 alunos, convidados a participar da pesquisa. O uso do aplicativo de mensagens foi escolhido para facilitar a comunicação e apresentar o projeto, visto que, o contato com os alunos aconteceu no período de férias escolares. O mesmo grupo da rede social foi utilizado para repassar todas as informações referentes ao desenvolvimento da oficina, esclarecer dúvidas, bem como realizar o envio dos formulários utilizados para a validação da cartilha.

O primeiro passo foi o envio do formulário *online* (vide apêndice 01 – Questionário Inicial) com questões relacionadas a temática abordada, sendo esse formulário importante para se compreender o conhecimento prévio do grupo sobre o tema, com o intuito de nivelar o seu conhecimento antes da oficina. Para a avaliação da compreensão dos alunos quanto a cartilha pedagógica e as informações contidas nela foi aplicado um questionário investigativo abordando técnicas e métodos para a preservação e recuperação das nascentes.

Após o recebimento das respostas dos formulários e a tabulação de dados com os acertos e erros dos alunos, foi realizada a oficina com o objetivo de apresentar a cartilha intitulada “Preservação e conservação das nascentes: preservar para não acabar” (Apêndice 2 - Cartilha).

Na oficina, foram apresentados e trabalhados os seguintes assuntos contidos na cartilha: conceitos de nascentes, origem e formação de nascentes, análise da qualidade ambiental das nascentes e dos rios do município de Colorado, crise hídrica, recuperação das nascentes e proteção dos recursos hídricos.

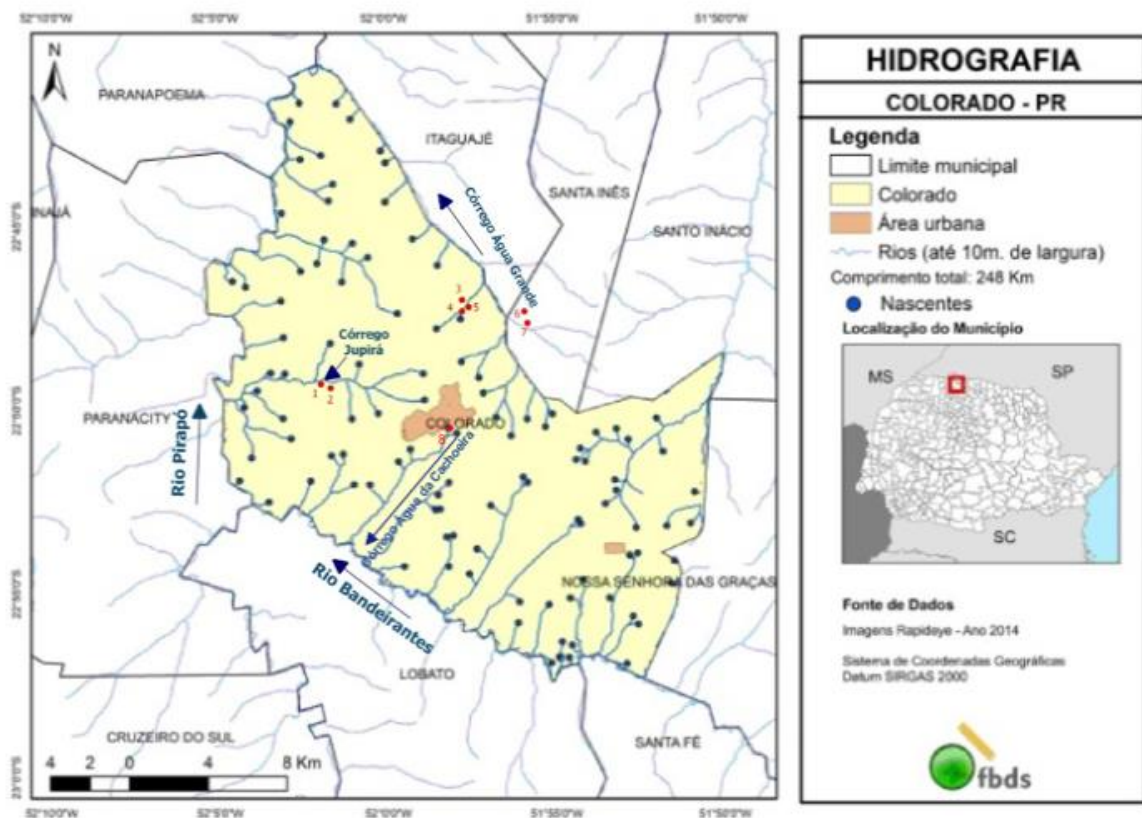
Durante a oficina, foram trabalhados aspectos que caracterizam o município de Colorado; conceitos sobre bacia hidrográfica e nascentes; explicação de como são os rios de Colorado e como estão suas nascentes; discutiu-se também, sobre o que pode ser feito para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos. Após isso, foi enviado um segundo questionário (Apêndice 3 – Questionário Final), quase idêntico ao primeiro para avaliar e validar a compreensão que os alunos obtiveram do tema durante o período de apresentação da cartilha pedagógica como instrumento de educação ambiental para a preservação de nascentes.

O cronograma com as temáticas desenvolvidas, dias e horários, e conteúdo aplicado em cada uma pode ser observado no apêndice 4.

5. AS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE COLORADO - PR

O município de Colorado abriga sub-bacias do Rio Pirapó e Rio Bandeirantes, que juntas deságuam no Rio Paranapanema. A Figura 10 mostra as nascentes e rios do município, bem como as áreas que foram analisadas.

Figura 10: Hidrografia do município de Colorado – PR



Fonte: Adaptado de Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS).
Obs: Os números e pontos em vermelho referem-se aos pontos analisados em trabalho de campo.

Entre janeiro e maio de 2021, foi realizado o trabalho de campo para conhecer a realidade das nascentes no município de Colorado. Foram selecionados 8 pontos que serão descritos a seguir.

As nascentes do ponto 01 e 02 estão inseridas na bacia hidrográfica do Córrego Jupira e sofrem influência direta das atividades desenvolvidas na área urbana de Colorado/PR.

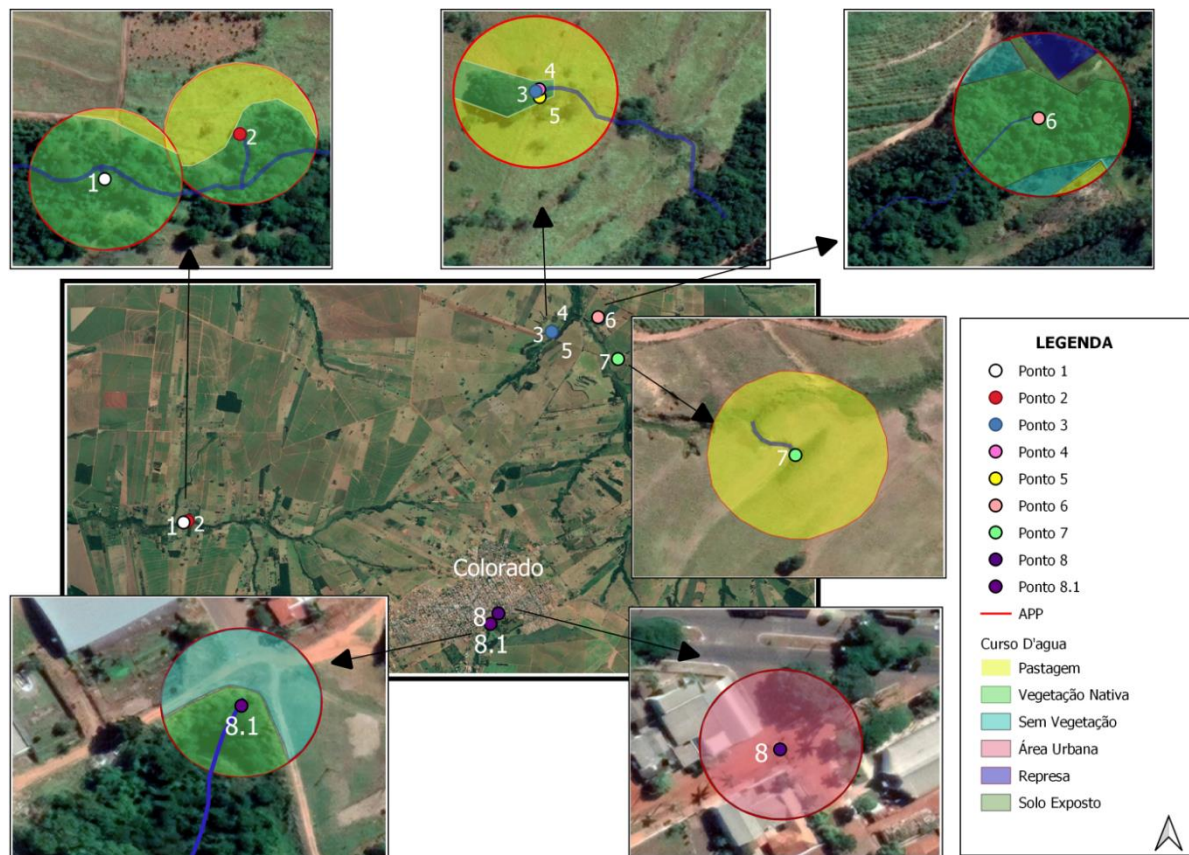
Já as nascentes 03, 04, 05, 06 e 07 estão inseridas na bacia hidrográfica do Córrego Água Grande e não sofrem influência direta das atividades desenvolvidas na cidade, uma vez que estão localizadas na área rural.

A nascente 8 é a única na área urbana, portanto, é a que mais sofre influência das atividades desenvolvidas na cidade.

Segundo o Código Florestal Brasileiro, as nascentes devem possuir Área de Preservação Permanente definida por um raio de 50 metros em seu entorno, como definido pelo Art. 4º, Inciso IV da Lei Federal 12.651/2012.

Na Figura 11, na imagem de satélite, observa-se a localização dos pontos selecionados no município de Colorado, com os raios de 50 m ao redor das nascentes.

Figura 11: Pontos analisados e Área de Estudo

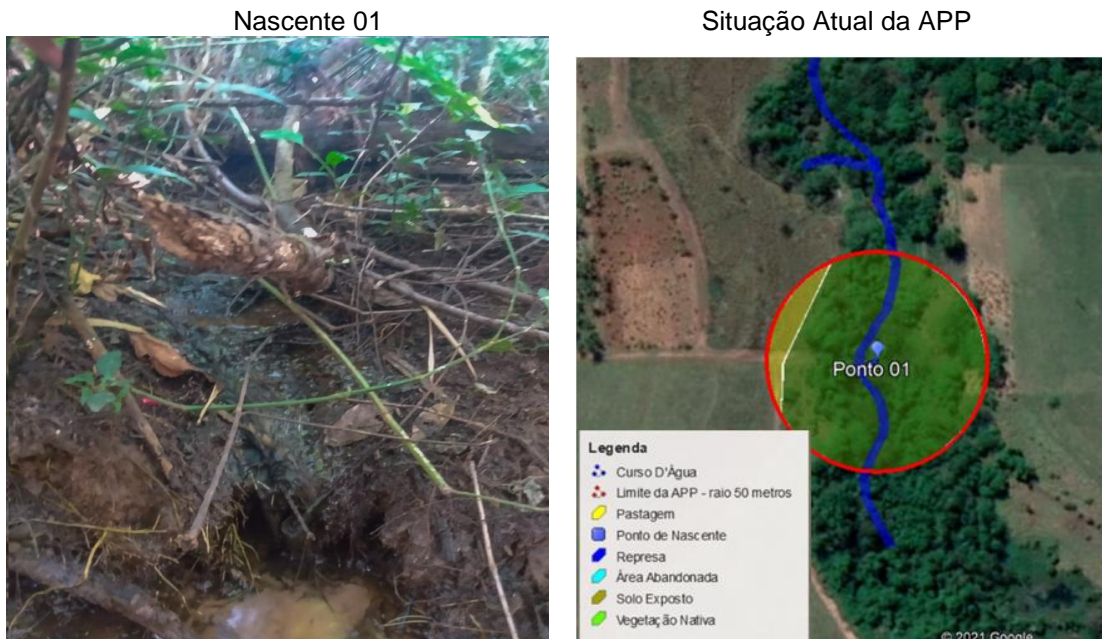


Fonte: Google Earth
Elaboração: a autora

A nascente do ponto 01 (Figura 12) está localizada nas coordenadas $22^{\circ}49'14''S$ e $52^{\circ}01'57''O$ e a nascente do ponto 02 (Figura 13) localiza-se nas coordenadas $22^{\circ}49'13''S$ e $52^{\circ}01'54''$ e ambas estão inseridas no imóvel rural “Sítio São José”. Encontram-se bem preservadas por estarem cercadas de vegetação arbórea. Observa-se a presença da Área de Preservação Permanente (APP) bem preservada.

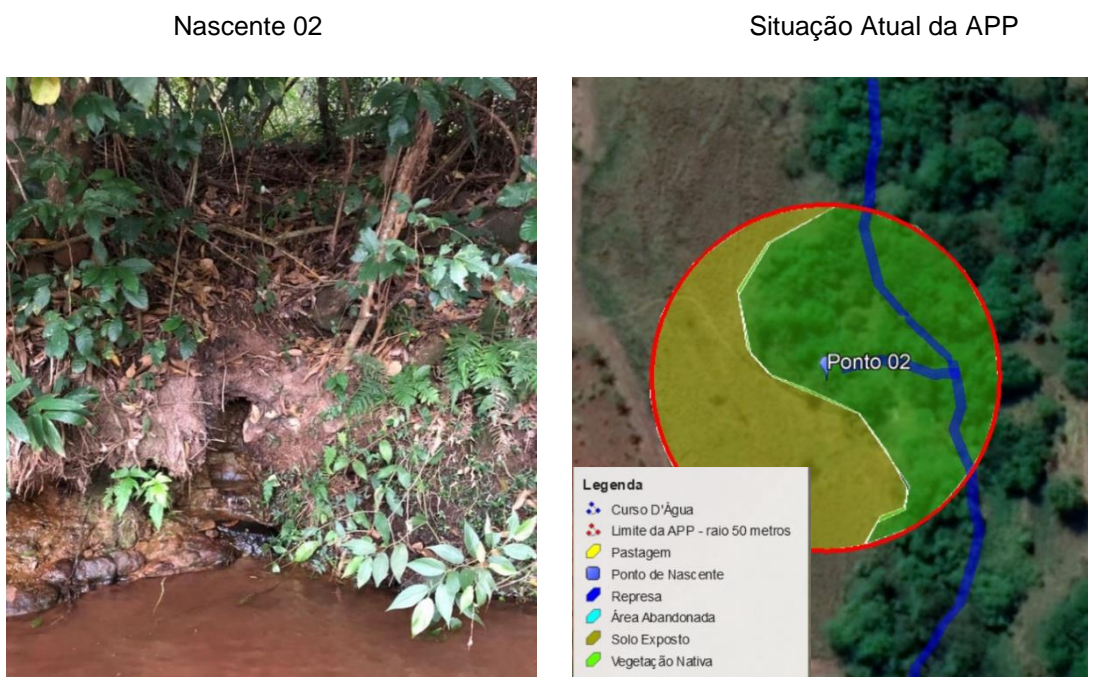
São caracterizadas como nascentes perenes, dando origem aos cursos d'água afluentes do Córrego Jupira, sendo que este flui em direção ao Rio Pirapó.

Figura 12: Ponto 1 e características da APP



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

Figura 13: Ponto 2 e característica da APP



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

A nascente do ponto 03 está localizado nas coordenadas 22°46'50''S e 51°57'20''O e neste local existem 03 nascentes muito próximas, (nascente 03, nascente 04 e nascente 05), estando todas inseridas no imóvel rural “Sítio Santa Rita de Cassia”, retratadas nas figuras 14 e 15.

São caracterizadas como nascentes perenes, dando origem aos cursos d'água afluentes do Córrego Água Grande, que fluem em direção ao Rio Pirapó. Existe apenas uma área com vegetação arbórea que está presente somente no local onde a água está aflorando, entretanto, à medida que nos afastamos da nascente, a cobertura vegetal arbórea dá lugar a uma área de pastagem, porém, a área está cercada e o gado não chega na nascente.

Figura 14: Ponto 03 e 04



Fonte: Autora (2021)

Figura 15: Ponto 05 e característica da APP.



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

A nascente do ponto 06, localizada nas coordenadas $22^{\circ}46'40''S$ e $51^{\circ}56'56''O$, é caracterizada como nascente perene, dando origem ao curso d'água afluente do Córrego Água Grande, que flui em direção ao Rio Pirapó.

Neste local foi implantada uma roda d'água que bombeia água da nascente até a caixa d'água localizada na parte superior do terreno, sendo utilizada para o abastecimento das famílias e animais, como mostra na figura 16.

No local verificam-se ocupações múltiplas na Área de Preservação Permanente, sendo possível verificar vegetação arbórea, área isolada sem vegetação, área em utilização para pastagem, bem como a presença de uma represa e uma barragem de contenção de água.

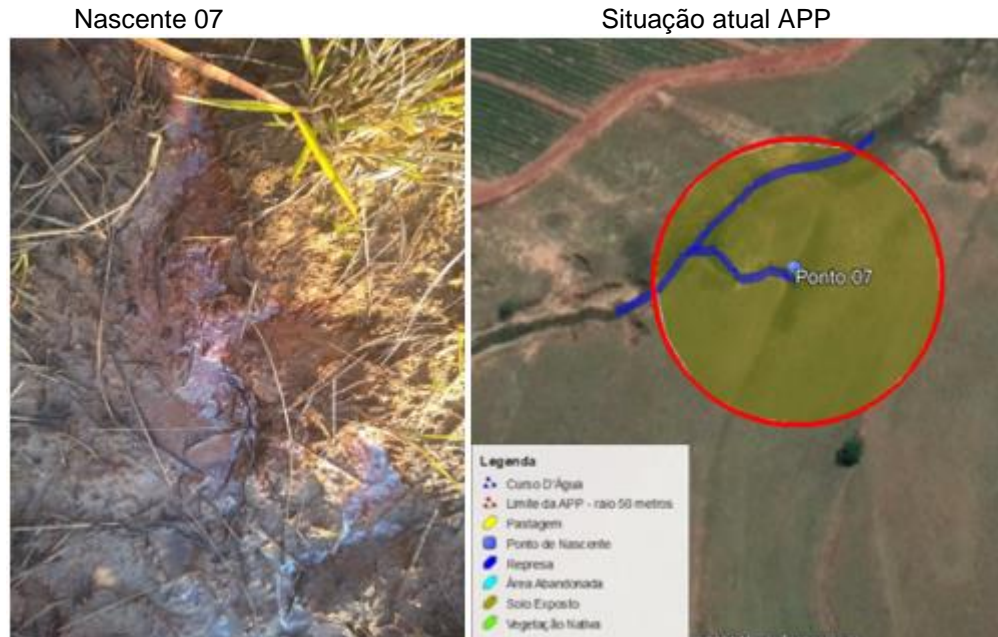
Figura 16: Ponto 6 e característica da APP



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

A nascente do ponto 07 (Figura 17), localizada nas coordenadas 22°47'11"S e 51°56'32"O, está inserida no imóvel rural "Sítio São Sebastião". Nessa nascente não há vegetação nativa, com ocorrência de áreas de pastagem onde o gado tem livre acesso aos corpos d'água, sendo a nascente mais degradada dentre as observadas. Há animais pisoteando os locais de afloramento da água, inclusive nota-se a pouca quantidade de água aflorada no solo em relação às outras nascentes observadas anteriormente.

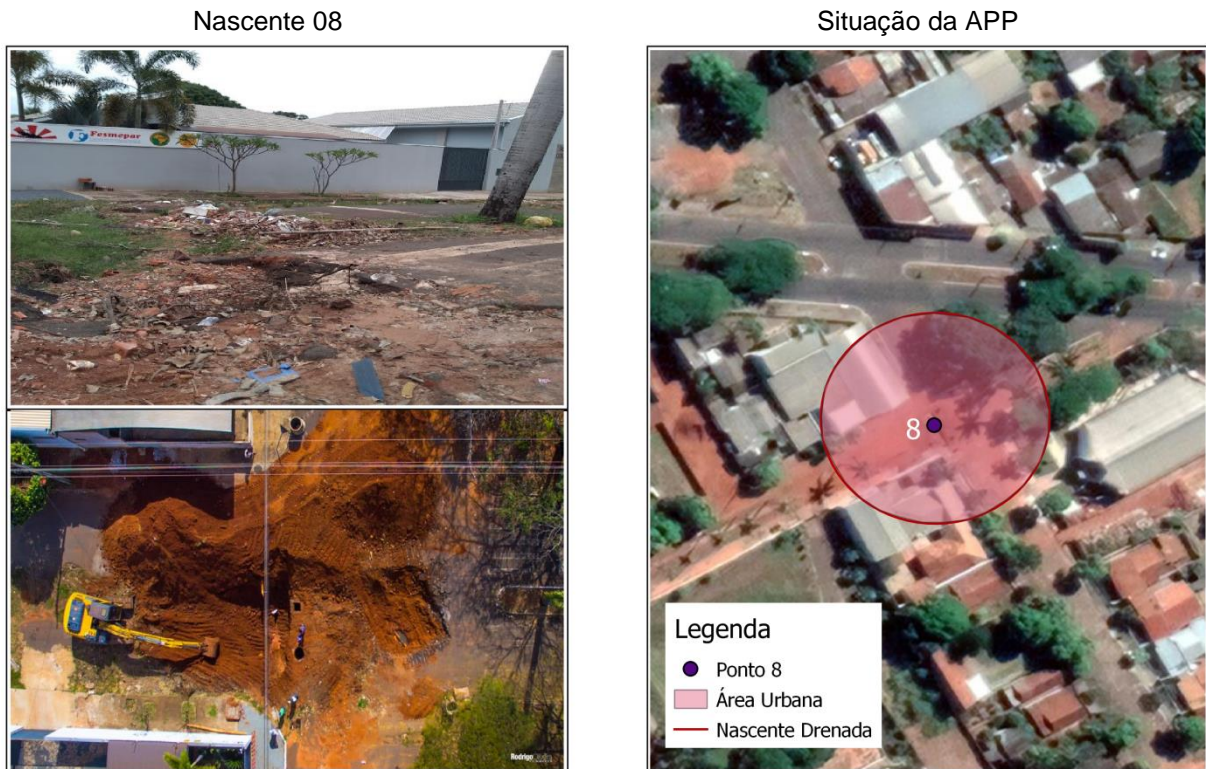
Figura 17: Ponto 7 e característica da APP



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

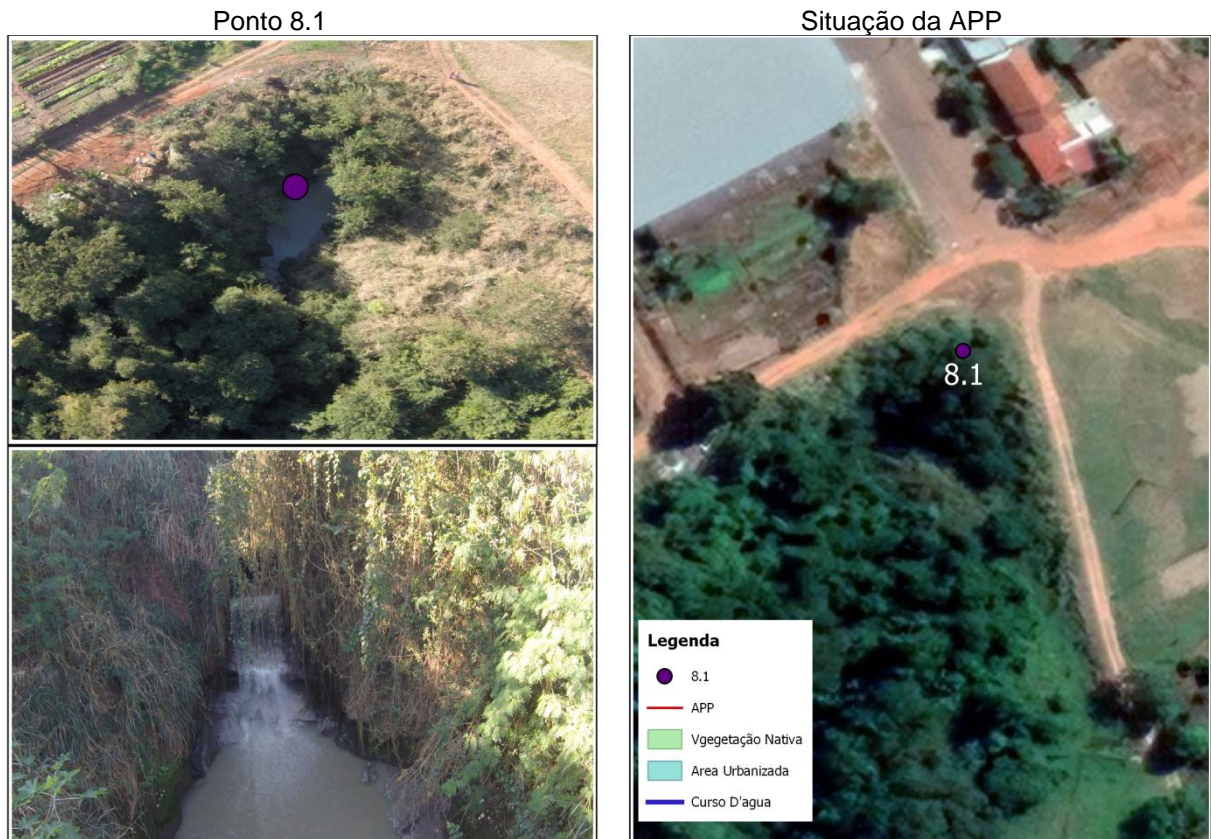
A nascente do ponto 08, localizada nas coordenadas $22^{\circ}50'30''S$ e $51^{\circ}58'86''O$, é a única nascente em área urbana (Figura 18), dando início ao Córrego Água da Cachoeira que corre em direção ao Rio Bandeirantes. Esta nascente passou pelo processo de canalização em virtude do crescimento urbano do município. Por estar na parte mais baixa da cidade e apresentar-se canalizada, são feitas inúmeras obras para conter as diversas enchentes que assolam a região a cada chuva intensa. Os munícipes sofrem com danos materiais em suas casas e até mesmo nas obras públicas que são arrastadas pelas águas.

Figura 18: Ponto 8 e característica da APP



O ponto 8.1 nas coordenadas $22^{\circ}50'30.25''S$ e $51^{\circ}58'7.12''O$, corresponde ao córrego da nascente tamponada do ponto 8. Embora a APP apresente vegetação arbórea e arbustiva (Figura 19), o local encontra-se visivelmente poluído, apresentando coloração escura da água e odor desagradável, possivelmente em decorrência do escoamento de esgoto despejado nas galerias pluviais de maneira irregular e direcionado para o canal.

Figura 19: Ponto 8.1 e características da APP



Fonte: Elaborado pela Autora (2021) com utilização do Google Earth

6. APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA CARTILHA PEDAGÓGICA

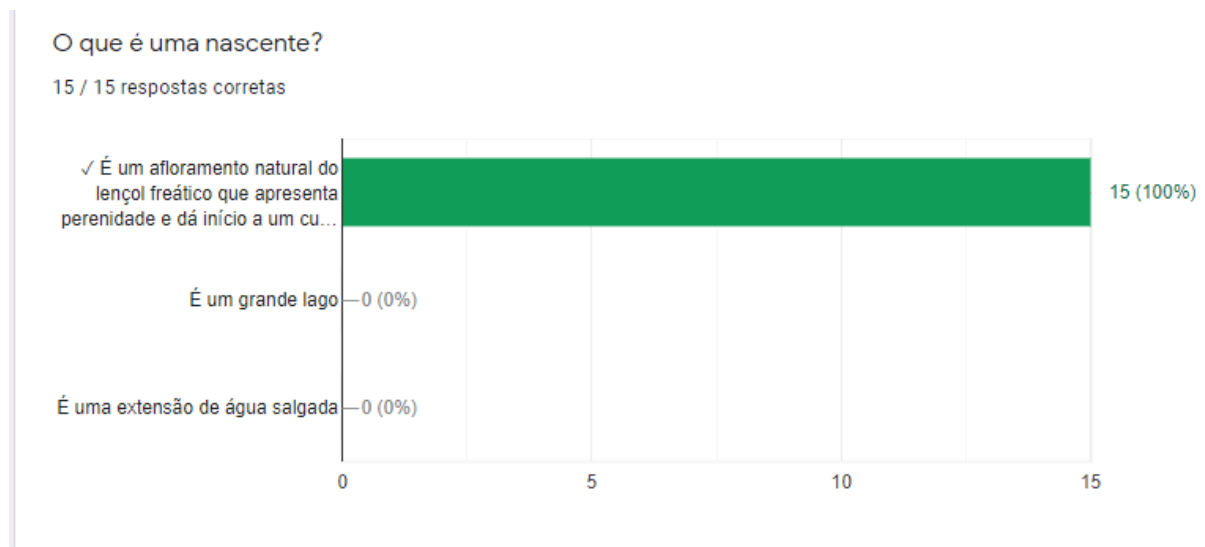
6.1 Avaliação preliminar dos alunos participantes diante do primeiro formulário

Antes da aplicação da oficina, os alunos selecionados para a validação da cartilha responderam a um formulário a fim de a pesquisadora verificar os conhecimentos prévios que possuíam em relação ao tema proposto. O formulário elaborado no *Google Forms* foi disponibilizado para os alunos participantes através do *link* para o preenchimento, sendo estipulado um prazo para o preenchimento e devolução.

Após o recebimento dos formulários respondidos, foi feita uma análise de acertos e erros, onde se obteve os seguintes resultados:

Na questão número um (1), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 1:

Gráfico 1 – Respostas da Questão 1 do questionário inicial.



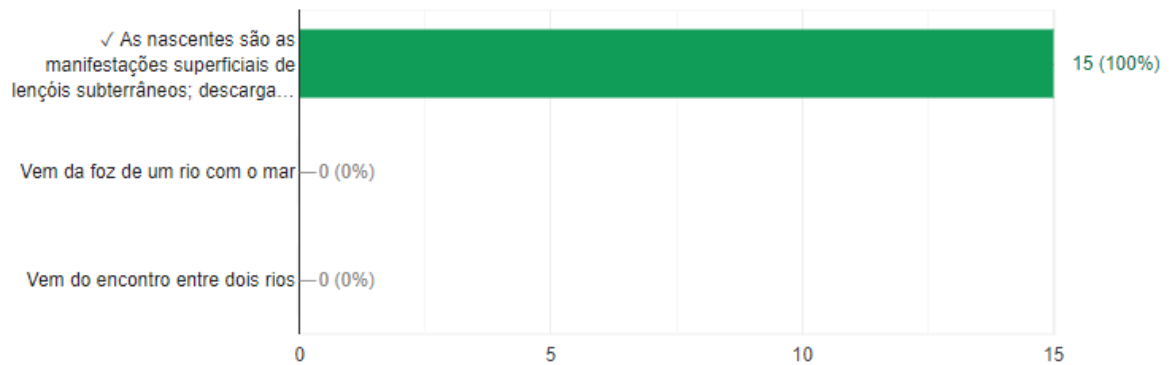
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes sobre o conhecimento prévio a respeito da definição de nascentes, considerando que dos 15 participantes, obteve-se um total de 15 acertos.

Na questão número dois (2), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 2:

Gráfico 2 – Respostas da Questão 2 do questionário inicial.

De onde vem a água das nascentes?

15 / 15 respostas corretas



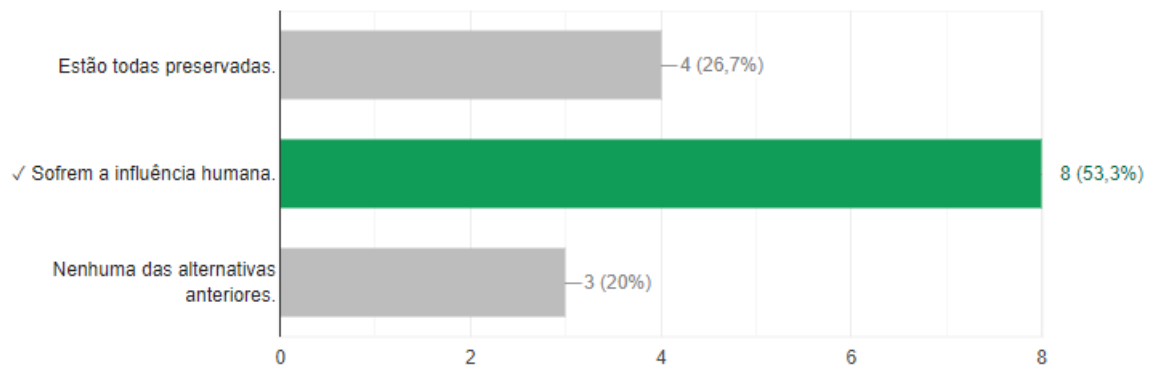
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes sobre o conhecimento prévio a respeito da origem das nascentes, considerando que dos 15 participantes, obteve-se um total de 15 acertos.

Na questão número três (3), obteve-se a média de 53,3% de acertos conforme gráfico 3.

Gráfico 3 – Respostas da Questão 3 do questionário inicial.

Como estão as nascentes de Colorado?

8 / 15 respostas corretas



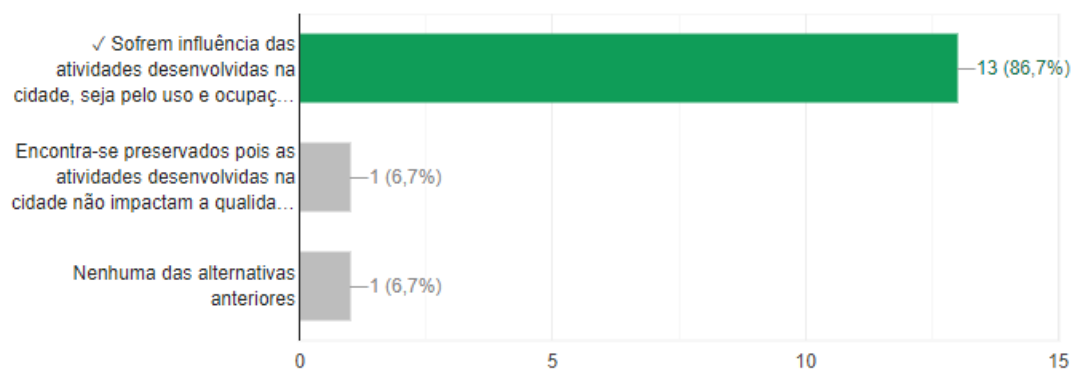
O resultado obtido de 53,3% é considerado insatisfatório, pois, quase a metade dos alunos não apresentou conhecimento da situação real das nascentes de Colorado.

Na questão número quatro (4), obteve-se 86,7% de acertos conforme o gráfico 4.

Gráfico 4 – Respostas da Questão 4 do questionário inicial.

Como são os rios de Colorado?

13 / 15 respostas corretas



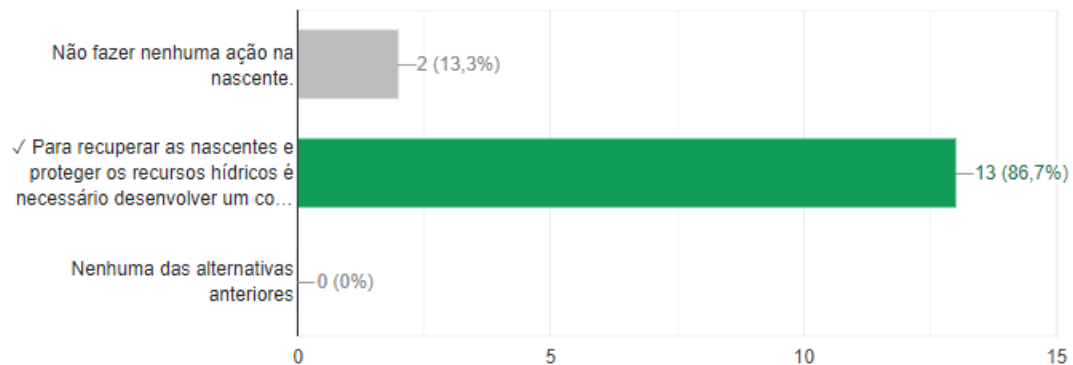
Percebe-se que nesta questão em que se analisou a situação dos rios de Colorado, os alunos obtiveram um bom resultado, pois, o número de acertos apresentou-se de forma satisfatória, sendo que o número de erros representou apenas 13,4% das respostas.

Na questão número cinco (5), obteve-se em média de 86,7% de acertos conforme gráfico 5.

Gráfico 5 – Respostas da Questão 5 do questionário inicial.

O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?

13 / 15 respostas corretas



A maioria dos alunos respondeu de forma correta a questão sobre o que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos, portanto, o resultado é considerado satisfatório.

6.2 A oficina pedagógica

Após a aplicação do formulário inicial, foi realizada a oficina pedagógica com o objetivo de apresentar a Cartilha Pedagógica. As aulas ocorreram via *Google Meet*, nos dias 26, 27 e 28 de julho de 2021, todas iniciaram às 13h e tiveram a duração de 50 minutos.

No dia 26 de julho, foi iniciada a primeira aula em que foram trabalhados os temas descritos na cartilha. Começando pela introdução, conceitos de nascentes, origens e formação das nascentes.

A segunda aula ocorreu no dia 27 de julho de 2021. Essa aula teve como objetivo apresentar as nascentes de Colorado, bem como o estado de conservação delas.

A terceira aula foi realizada no dia 28 de julho de 2021, onde foi trabalhada a questão da crise hídrica, recuperação das nascentes e preservação dos recursos hídricos.

Durante a realização da oficina observou-se um interesse especial por parte dos estudantes por estarem vendo um material do próprio município.

Os alunos se demonstraram muito receptivos ao tema e a forma de apresentação via cartilha. Promoveram interações com a professora durante a oficina. Alguns relataram que não sabiam que existia um rio na cidade, mas que sentiam o cheiro quando o tempo estava nublado. Verificaram o descuido com o rio e concordaram com o fato de que é preciso cuidar dos rios e principalmente de suas nascentes, tomando a consciência de que cada um de nós tem um papel importante nisso.

Além de participar da oficina, alguns alunos que residem na área rural auxiliaram, também, no trabalho de campo, orientando os locais onde existem as nascentes. Isso promoveu o interesse deles e inclusive da sala sobre a possibilidade de se realizar visitas. Dessa forma, o aluno sente-se engajado no processo ensino-aprendizagem e torna-se produtor de conhecimento junto com o professor.

6.3 Avaliação final dos alunos participantes diante do segundo formulário

Após a realização da oficina pedagógica, os alunos participantes foram submetidos a um segundo formulário com o propósito de realizar a validação da cartilha como instrumento de educação ambiental, onde se constatou resultados satisfatórios que evidenciaram a importância da cartilha como ferramenta de educação ambiental na preservação das nascentes e dos recursos hídricos. O referido formulário foi aplicado aos alunos no formato remoto através do aplicativo *Google Forms*.

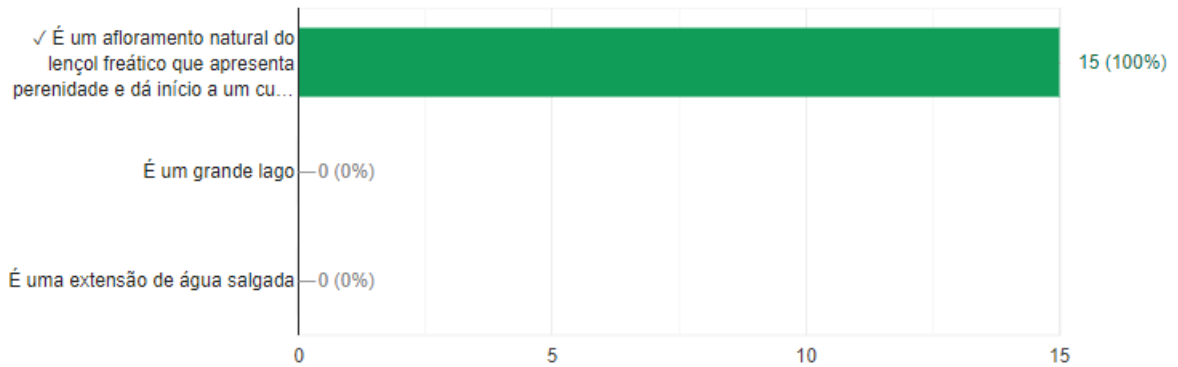
Após o recebimento do segundo formulário com as respostas dos alunos participantes, foi feita uma análise de acertos e erros, onde se obtiveram os seguintes resultados:

Na questão número um (1), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 6.

Gráfico 6 – Respostas da Questão 1 do questionário final.

O que é uma nascente?

15 / 15 respostas corretas



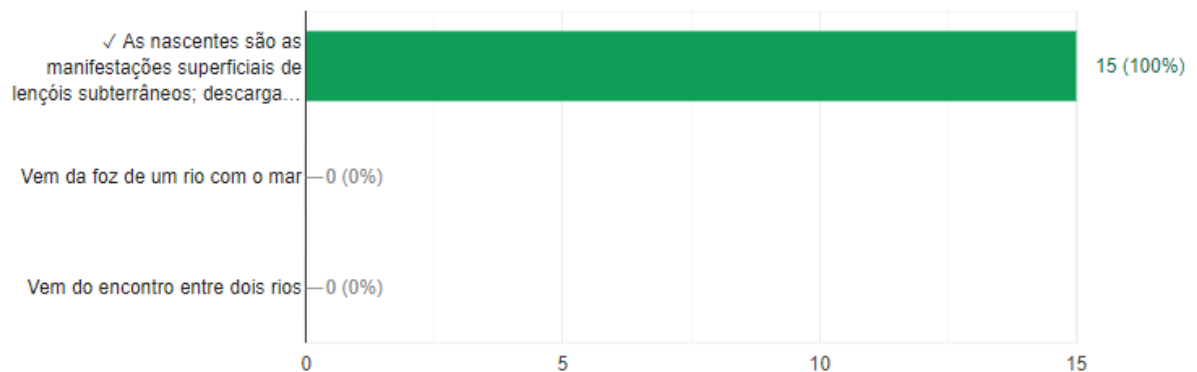
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes da pesquisa. Todos acertaram a questão, demonstrando ter conhecimento sobre o que é uma nascente.

Na questão número dois (2), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 7.

Gráfico 7 – Respostas da Questão 2 do questionário final.

De onde vem a água das nascentes?

15 / 15 respostas corretas



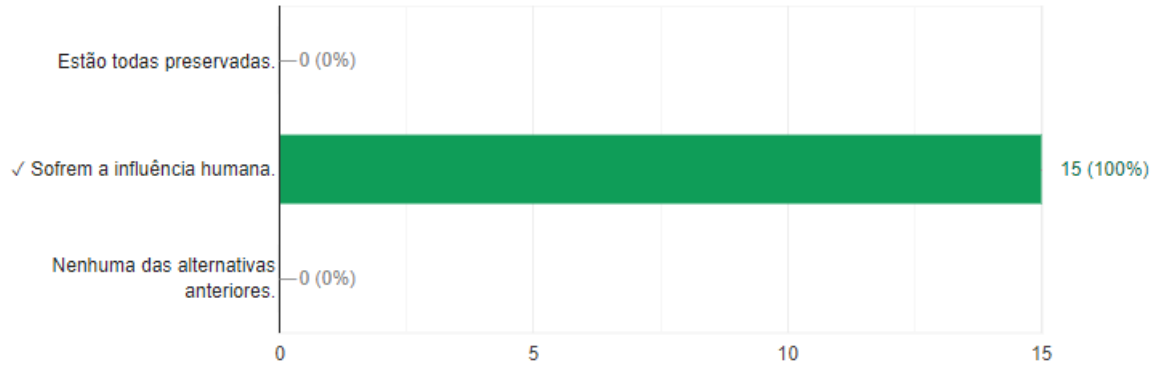
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes, visto que todos acertaram o questionamento sobre a origem das águas das nascentes.

Na questão número três (3), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 8.

Gráfico 8 – Respostas da Questão 3 do questionário final.

Como estão as nascentes de Colorado?

15 / 15 respostas corretas



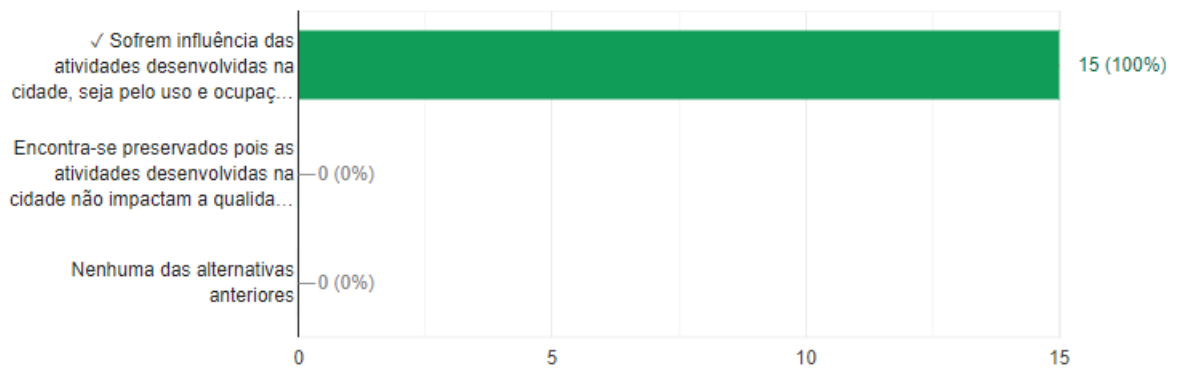
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes, onde todos tem o conhecimento das condições das nascentes do município de Colorado.

Na questão número quatro (4), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 9.

Gráfico 9 – Respostas da Questão 4 do questionário final.

Como são os rios de Colorado?

15 / 15 respostas corretas



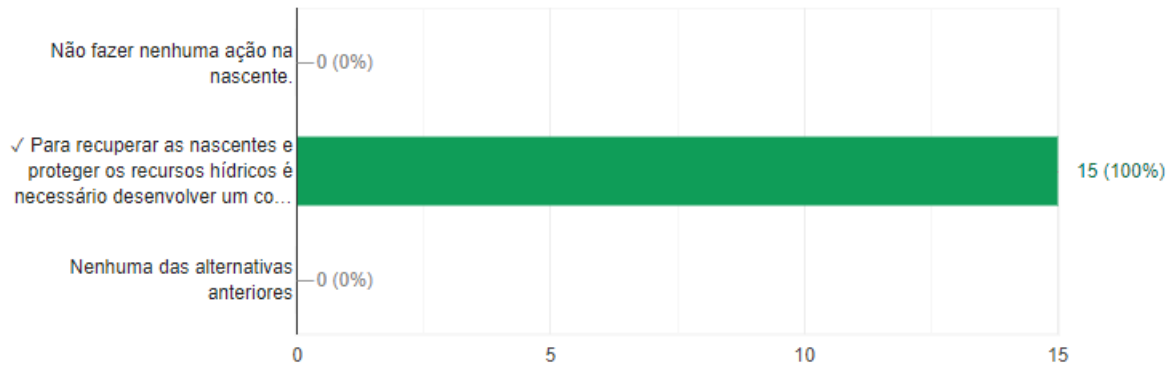
Constatou-se um excelente resultado dos alunos participantes, onde todos envolvidos no questionamento afirmaram que os rios de Colorado sofrem influência das atividades desenvolvidas na cidade.

Na questão número cinco (5), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 10.

Gráfico 10 – Respostas da Questão 5 do questionário final.

O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?

15 / 15 respostas corretas



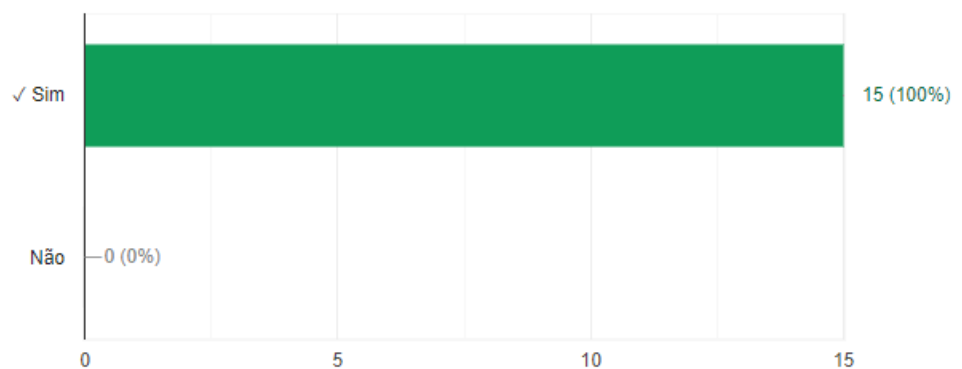
Constatou-se um excelente resultado, pois alunos participantes demonstraram ter conhecimento a respeito de como desenvolver ações para promover a recuperação de nascente e como proteger os recursos hídricos.

Na questão número seis (6), obteve-se 100% de acertos conforme gráfico 11.

Gráfico 11 – Respostas da Questão 6 do questionário final.

A cartilha como ferramenta de Educação Ambiental para a Preservação das Nascentes, despertou em você uma consciência ambiental?

15 / 15 respostas corretas



Constatou-se um excelente resultado, pois, todos os alunos participantes afirmaram que o uso da cartilha como ferramenta de educação ambiental para Preservação das Nascentes despertou neles uma consciência ambiental.

Na questão número sete (7), cada aluno se posicionou a respeito da importância do uso da cartilha como ferramenta de educação ambiental para promover a recuperação das nascentes e dos recursos hídricos, constatou-se que todos os participantes demonstraram através de suas respostas que obtiveram consciência ambiental para tratar das questões relacionadas aos recursos hídricos.

Seguem as respostas dos alunos participantes:

A participação nesta pesquisa, que foi utilizada como ferramenta de Educação Ambiental a Cartilha "Preservação e Recuperação das Nascentes: preservar para não acabar!", me fez refletir sobre a importância da conservação dos Recursos Hídricos? Explique.

15 respostas

Sim pois cuidar do meio ambiente é uma coisa que todos nós podemos fazer!

Simmm! Aprendi bastante coisa e entendi um pouco mais sobre as nascentes. A influência humana está destruindo o meio ambiente e com essa cartilha, aprendemos um pouco de como podemos cuidar/fazer a nossa parte

Sim e me fez refletir a importância das nascentes e do ambiente e que devemos cuidar muito pra agente nao perder essas coisas maravilhosas

Sim, me despertou o interesse de saber mais sobre o assunto e me ensinou coisas que não sabia.

Concerteza, me fez ver a importância dessas nascentes para a sociedade e como devemos cuida-la.

As bacias, principalmente as de cabeceiras, devem ser tratadas como algo de mais importante que existe em uma propriedade, pois são elas as responsáveis pela existência das nascentes que, por sua vez, são fontes de água valorosas para a humanidade.

Conservar patrimônios culturais e religiosos, e desenvolveram um conhecimento complexo sobre esses ecossistemas.

Me fez refletir porque precisamos cuidar hj pra termos um talvez um pouco de cidade melhor amanhã ...para proporcionar um futuro melhor

A Cartilha me fez refletir através das imagens, da nossa cidade como está a situação das águas e me fez querer ajudar a preservar os recursos hídricos.

temos que preservar pois é de extrema importância tanto para nós seres humanos quanto para os animais

Sim, pois se não preservamos corretamente as nascentes provavelmente iriam acabar

Sim, pois aprendi várias coisas que não sabia sobre a importância da Conservação dos Recursos Hídricos. Um assunto super interessante e super útil.

Sim, A água é um recurso natural insubstituível para a manutenção da vida saudável e do bem estar de todos não isso devemos preservar as nascentes.

Ao escovar os dentes, fazer a barba, lavar vasilhas e roupas, só abrir a torneira quando necessário. ... Evite banhos demorados. ... Utilize sabão e detergente biodegradáveis, que não poluem os rios. Jamais jogue o óleo utilizado nas pias!

Sim, os recursos hídricos são ideais para nossa sobrevivência.

6.4 Da aplicação da cartilha

Esse trabalho buscou demonstrar a extrema importância que existe em preservarmos as nascentes, eis que a água alimenta todo o planeta e é elemento essencial para a sobrevivência de todo o ser vivo, não podendo ser admitido a escassez ou o extermínio desse bem natural esgotável.

Entretanto, para que possamos conscientizar e adotar medidas de preservação da água e suas nascentes, é necessário a propagação de informação, razão que a ideia de aplicação da cartilha nas escolas, por meio de uma didática de ensino direcionada é a opção que se cogita.

As cartilhas podem até mesmo ser utilizadas pelo Poder Público em campanhas publicitárias como ocorre, por exemplo, na campanha de prevenção ao câncer de mama e de próstata nos meses de outubro e novembro.

A disseminação do conhecimento por meio da utilização da cartilha na escola é capaz de promover reflexões acerca do tema e despertar o pensamento crítico daqueles que terão acesso ao material, mostrando uma realidade por vezes desconhecida ao público e que possa gerar sensibilidade do leitor sobre toda a situação exposta.

Tal ferramenta educativa é sem dúvida meio de comunicação e de processo de democratização da informação, pois, muito se constata a ausência de conhecimento da sociedade sobre diversos assuntos, sendo a ignorância uma grande rival para a prática de boas condutas que preservem o meio ambiente.

Nem todos possuem o conhecimento do que é uma nascente, como ela surge e onde se localiza, razão que a cartilha educativa - com conteúdo literal e ilustrativo -, irá trazer tal informação e conhecimento ao público.

Como afirma Dias (2018):

(...) a educação desenvolve um papel de transformar os indivíduos para a sociedade, preparando-os para o futuro. Quando a sociedade fica comprometida com causas ambientais, no caso, com o Desenvolvimento Sustentável, ela tem capacidade de impedir que problemas do passado se repitam. (DIAS, 2018, on-line).

Ademais, a cartilha pode até mesmo ser confeccionada de modo digital, para que o alcance seja ainda maior. Segundo Escobar (2004):

Do ponto de vista da produção das informações tem-se a hipótese de que a Internet possibilitou uma maior democratização uma vez que permitiu a muitos indivíduos passarem de um polo - receptor - ao outro - emissor - do processo comunicativo, expandindo assim as possibilidades de se colocar em prática alguns dos princípios básicos da democracia. (ESCOBAR, 2004, p.3).

Desse modo, fato é que, quando se trata de meio ambiente é necessária uma atuação conjunta da sociedade e do poder público, para que a ação atinja o maior número de pessoas, disseminando informação e conteúdo educativo que pode ser feito por meio da publicidade de cartilhas explicativas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das leituras, estudos e observações que foram realizadas ao longo da pesquisa, evidenciou-se a necessidade da elaboração da cartilha com o objetivo de obter um material para promover a conscientização ambiental e a preservação dos recursos hídricos.

Durante o processo de elaboração ocorreu a apropriação do conhecimento teórico-científico, uma vez que o estudo possibilitou o aprimoramento de conceitos apresentados por diversos autores em produções que originaram em materiais pedagógicos utilizados para intensificar e ampliar o conhecimento a respeito do tema estudado.

O processo de elaboração da cartilha possibilitou a realização de discussões sobre a importância das nascentes e a preservação dos recursos hídricos, por meio de atividades desenvolvidas com educandos, para estimular a sensibilização dos alunos participantes a respeito dos conceitos científicos referentes aos recursos hídricos.

O material retratou a realidade hídrica do município de Colorado. Os livros didáticos retratam os recursos hídricos de uma maneira muito genérica, sendo que a cartilha ao aproximar o leitor da sua realidade local facilita tanto a compreensão do tema, quanto a importância e a necessidade da preservação das nascentes e consequentemente dos recursos hídricos.

Portanto, a elaboração da cartilha pedagógica demonstrou ser uma ferramenta efetiva para a promoção da educação ambiental, visto que a escolha do tema e a proximidade ao tratar áreas locais concernentes ao convívio dos educandos facilitou a disseminação do conhecimento por ela abordado. A compreensão do material por parte dos alunos possibilitou a sua validação e revelou a importância do uso da cartilha como ferramenta pedagógica para educação ambiental.

Por fim, a pesquisa desenvolvida traz sua contribuição, também, como uma fonte documental localmente situada sobre as nascentes presentes no município de Colorado, que pode ser ponto de partida para outros projetos escolares e ambientais a serem desenvolvidos no município.

REFERÊNCIAS

- AMIGO PAI. **Bacias hidrográficas**. Publicado em 19 de outubro de 2015. Disponível: <https://amigopai.wordpress.com/2015/10/19/bacias-hidrograficas/>. Acesso em abril/2021.
- ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Ética, Cidadania e Educação Ambiental, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. João Pessoa: UFPB, 2008
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Relatório da ANA apresenta situação das águas do Brasil no contexto de crise hídrica**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias/relatorio-da-ana-apresenta-situacao-das-aguas-do-brasil-no-contexto-de-crise-hidrica/>. Acesso em abril/2020
- ANA, Agência Nacional de Águas; CBH-Paranapanema, Comitê da Bacia Hidrográfica Rio Paranapanema. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema**. ANA e CBH-Paranapanema, 2016.
- APARECIDO, Camila Fernandes Ferreira; VANZELA, Luiz Sergio; VASQUEZ, Gisele Herbtz; LIMA, Ronaldo Cintra. **Manejo de bacias hidrográficas e sua influência sobre os recursos hídricos**. Irriga, Botucatu, v. 21, n. 2, p. 239-256, maio - junho, 2016. ISSN 1808-3765. Disponível: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/1977/1595>. Acesso em abril/2021.
- AQUINO, Sergio Ricardo Fernandes de. CAVALHEIRO, Luana Porto Rocha. PELLEZ, Mayara. **Análise da legislação brasileira sobre a água: a necessidade de um redimensionamento diante de sua imprescindibilidade à manutenção da vida**. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 7, n. 2, 2017 (p. 61-82).
- ARAÚJO, U. F. de; PUIG, J. M. **A construção social e psicológica dos valores**. In: ARANTES, Valéria A. (Org.). *Educação e Valores*. São Paulo: Summus, 2007.
- BARBOSA, P. M. M; ALONSO, R. S; VIANA, F. E. C. **Aprendendo Ecologia Através de Cartilhas**. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, 2004.
- BARRETO, Carlos Eugênio Friedrich. **A importância da água para a vida e para a economia**. 2015. Disponível: <https://arbache.com/blog/a-importancia-da-agua-para-a-vida-e-para-a-economia/>. Disponível em junho/2020.
- BARROS, Fernanda Gene Nunes. **Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. G&DR, v. 4, n. 1, p. 75-108, jan – abr/2008, Taubaté/SP. Disponível: <http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>. Acesso em junho/2020.

BATISTA, Carolina. **A importância da água. 2018.** Disponível: <https://www.todamateria.com.br/a-importancia-da-agua/>. Acesso em abril/2021.

BENEDITO, C. **O município e o meio ambiente: das áreas de preservação permanente.** Piracicaba, 2001. 29 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de Piracicaba, Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba.

BERBET, C. O desafio das águas. In: MARTINS, Rodrigo Constante; VALENCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais/organizadores.** São Carlos: RiMa, 2003

BONFADINI, K. E. C. G.; BORIM, D. C. D. E.; ROCHA, M. B. **Educomunicação em práticas de educação ambiental: o uso de documentários na educação básica.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 9, n. 1, p. 326-341, jan./abr. 2016. Disponível em: < <https://bit.ly/2K2HyTT> >. Acesso em: 22 set. 2020.

BORGES, Luis Antonio Coimbra. **Aspectos técnicos e legais que fundamentam o estabelecimento das Áreas de Preservação Permanente (APP).** Trabalho de Conclusão de Pós-graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. 2008. Disponível: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4269/1/TESE_Aspectos%20t%C3%A9cnico%20e%20legais%20que%20fundamentam%20o%20estabelecimento%20das%20%C3%A1reas%20de%20preserva%C3%A7%C3%A3o%20permanente%20%28APP%29.pdf. Acesso em outubro/2020.

BORGES, Thaisa da Silva. **A aplicabilidade do Código Florestal na preservação da mata ciliar.** Publicado em Jus.com.br em 08/2014. Disponível: <https://jus.com.br/artigos/31044/a-aplicabilidade-do-codigo-florestal-na-preservacao-damataciliar#:~:text=As%20matas%20ciliares%20podem%20ser,S%C3%A3o%20as%20definidas%20legalmente%3A&text=Dessa%20forma%2C%20concluiu%2Dse%20que,relevante%20papel%20no%20meio%20ecol%C3%B3gico..> Acesso em abril/2021.

BARROSO, Ricardo Cavalcante. **Revogação da resolução CONAMA 303/02 e a proteção da Restinga como Área de Preservação Permanente (APP).** Publicado em 8 de outubro de 2020. Disponível: <https://www.migalhas.com.br/depeso/334648/revogacao-da-resolucao-conama-303-02-e-a-protecao-da-restinga-como-area-de-preservacao-permanente--app>. Acesso em abril/2021.

BORSOI, ZMF; TORRES, DAS. **A de política recursos hídricos no Brasil.** BNDES, 1997. Disponível em: <www.bndes.gov.br>. Acesso em: 1 junho 2020

BRASIL (1998). Ministério da Educação e Cultura (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental.

_____. (2013). Ministério da Educação e Cultura (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)**. Brasília/DF.

_____, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999.

_____. Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, **institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências**. Diário Oficial [da] União, Brasília, 19 jul. 2000

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui novo Código Florestal. Brasília, 1965**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L4771.htm>>. Acesso em 7 abr. 2008.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, 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: 14 mar. 2008.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno Resolução nº2, de 15 de junho de 2012. **Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em , <<https://goo.gl/bppdTP>> . Acesso em 22 de set. 2020.

_____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1000. **Institui Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em abril/2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Brasília, 2002.

_____. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível: <https://www.mma.gov.br/informma/item/420-ciclo-hidrol%C3%B3gico.html>, acesso em outubro/2020.

_____. **RESOLUÇÃO Nº 303**, de 20 de março de 2002. <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acessado em 14/02/09.

_____. **Lei 12.651**, de 25 de maio de 2012. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em abril/2021.

CALHEIROS, R. O. et al. **Cadernos da Mata Ciliar n. 1: preservação e recuperação das nascentes, de água e vida**. São Paulo: SMA, 2009. 35 p.

_____, Rinaldo de Oliveira et al. **Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida)**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004.

CARLI, Ana Alice de. **A água e seus instrumentos de efetividade**. Millenium: Rio de Janeiro, 2013.

CARVALHO, Andreza Tacyana Felix. **Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n. 42, v. 1, p. 140-161, jan-jun, 2020. ISSN: 2176-5774.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, Rosângela Tenório. **Novela Gráfica: autobiografia e de subjetivação**. 6º SBECE 3º SIECE Educação Transgressão narcisismo. 2015 (Seminário Brasileiro de Cultura e Educação e Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação).

CASCINO, F. **Educação ambiental: princípios, história, formação de professores**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. **A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA. Ponta Grossa, PR, 2009.

CASTRO, P. S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Brasília: CPT, 2001. 84 p. (Série Saneamento e Meio Ambiente, Manual, 26).

CAVALCANTE, K. S. B.; SILVA, F. C.; MACIEL, A. P.; LIMA, J. A. S. J; RIBEIRO, J. S. S.; SANTOS, P. J. C.; PINHEIRO, A. E. P. **Educação Ambiental em Histórias em Quadros**. Química nova escola. v. 37, n. 4, p. 270-277. São Paulo, 2015. Acesso em: 10 set. 2017.

CELLIGOI, André. DUARTE, Uriel. **Hidrogeoquímica do aquífero Caiuá no Estado do Paraná**. Boletim Paranaense de Geociências, n. 51, p. 19-32, 2002. Editora UFPR. Disponível: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/32c0ae70-96a4-47cd-a8eb-15929cfce286/1334943.pdf>. Acesso em junho/2021.

CILIATO, Fernanda Langendorf Guedes & Sartori, Jerônimo (2015). **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. Edição especial: Pós-graduação em Educação, interdisciplinaridade e transversalidade - Unipampa - São Gabriel – RS. V. 14, p. 65-78.

CIRILO, J. A. **Crise hídrica: desafios e superação**. In: *Revista USP*, São Paulo, n. 106, p. 45- 58, 2015.

CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Proteção de nascentes e conservação da água, solo e recursos florestais**. Disponível: <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/revitalizacao/protacao-de-nascentes-e-conservacao-de-agua-solo-e-recursos-florestais>. Acesso em abril/2021.

COLLARES, S. A. O. **O uso da cartilha progressiva (1907) nas escolas do estado do Paraná.** In: XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH. São Paulo, 2011.

COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **Utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENSINO E TECNOLOGIA, 1, 2009, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa: UTFPR, 2009. p. 684-692.

CRUZ, F. B. S., **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba-MG.** 2003. 181 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Campinas SP.

CRUZ, Camila Oliveira de. **Recursos hídricos.** Publicado em 2017. Disponível: <https://www.infoescola.com/geografia/recursos-hidricos/>. Acesso em abril/2021.

Davide A. C et al. 2002. **Nascente: O Verdadeiro Tesouro da Propriedade Rural – O Que Fazer Para Conservar As Nascentes Nas Propriedades Rurais.** Lavras: UFLA

DAVIS, Stanley N.; DeWIEST, Roger J. M. **Hydrogeology.** New York: John Wiley & Sons, 1966.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** ed. São Paulo: Signus, 2000. p. 13–53

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** São Paulo: Gaia, 1992. 400 p.

DIAS, Isabella Cristina Galvan. **O uso de cartilha como ferramenta para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências.** Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2018. Disponível: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12818/1/DV_COBIO_2018_2_09.pdf.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios.** Monografia Curso de Especialização Planejamento para o Desenvolvimento sustentável. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

EOS. **O que são os recursos hídricos?** Publicado em 19.06.2017. Disponível: <https://www.eosconsultores.com.br/o-que-sao-os-recursos-hidricos>. Acesso em abril/2021.

ESCOBAR, Juliana Lúcia. **A Internet e a Democratização da Informação: proposta para um estudo de caso.** In: ENCONTRO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA DA INTERCOM, 5. 2014.

ESCOLANO, A. C. M.; MARQUES, E. de. M.; BRITO, R. R. de. **Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo ensino aprendizagem em ciências e biologia nas escolas públicas da cidade de Ilha Solteira/SP.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO: EDUCAÇÃO, TRABALHO E CONHECIMENTO: DESAFIO DOS NOVOS TEMPOS. Ponta Grossa, PR, 2010.

FARIAS, C. R. O. et al. **A Experiência de produção de cartilhas autorais de educação ambiental na escola.** In.: BRAGA, R. Águas de areias. Recife: ANE, 2016. P.297.

FELIPPE, M. F. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte – MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais.** 2009. 277 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia e Análise Ambiental, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FERREIRA, P. M.; CARRERA-FERNANDEZ, J. **Otimização econômica dos recursos hídricos ao nível de bacia hidrográfica: um estudo de caso para a Bacia do Rio Formoso, na Bahia.** ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro: ANPEC, 2003.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **"Aquífero Guarani "**, 2019. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/aquifero-guarani.htm>. Acesso em 22 de abril de 2021.

FREITAS, Eduardo de. **Campanha de economia da água na escola.** 2020. Disponível: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/campanha-economia-agua-na-escola.htm>. Acesso em junho/2021.

FURLAN, F.; VIEIRA, R. **A vida sem água: como as empresas brasileiras vão atravessar o período de seca e o provável racionamento de água – e as lições que devemos tirar para essa crise não se repetir.** Exame, São Paulo, edição 1083, ano 49, n. 3, p. 20-9, 18/fev. 2015.

FBDS. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível: <https://www.fbds.org.br/>. Acesso em abril/2021.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra.** 4 ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GOERL, R.F. & KOBAYAMA, M. **Redução dos desastres naturais: desafio dos geógrafos.** *Ambiência* - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. Guarapuava (PR), v.9 n.1 p. 145 – 172, Jan./Abr. 2013. ISSN 1808 – 0251.

GARDIMAN JUNIOR, B. S.; MAGALHÃES, I. A. L.; FREITAS, C. A. A.; CECÍLIO, R. A. **Análise de técnicas de interpolação para espacialização da precipitação pluvial na bacia do rio Itapemirim (ES).** *Revista Ambiência*, v.8, n.1, p. 61–71. 2012.

GRASSI, M. T. **Águas no planeta Terra.** Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, p. 31-40. Edição especial – Maio 2001.

GRECO, Marcia. **Crise hídrica: entenda as principais causas da escassez da água.** Disponível: <https://blog.brkambiental.com.br/escassez-de-agua/>. Acesso abril/2021.

GROSSI CH. **Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do rio Queima-Pé, MT** [tese]. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista; 2006.

GRÜN, M. **Ética e Educação Ambiental: A conexão Necessária.** 9ª ed. Campinas: Papirus, 2005. 120 p.

HUBERT, G.; PEREIRA, J. S. e LANNA, A. E. (2002). **Os novos instrumentos de planejamento do sistema francês de recursos hídricos: I - apresentação e análise.** ABRH - RBRH

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Mapas e dados espaciais.** Disponível: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais>. Acesso em abril/2021.

INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL. Disponível em: https://aguasustentavel.org.br/publicacoes/blog/52-vamos-falar-de-agua-subterranea?qclid=EAlalQobChMlj6e90t_L7qIVyYCRCh3iNAN-EAAYASAAEgK3v_D_BwE, 2020. Acesso em fevereiro/2021

INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL. **Vamos falar de água subterrânea.** Disponível: https://aguasustentavel.org.br/publicacoes/blog/52-vamos-falar-de-agua-subterranea?qclid=Cj0KCKQiAzzs-BRCCARIsANotFgNzAKjtxSzxgiVFw-J-k5-0TTXxv_2Uy7zURNU8ljBZSTRedb4BX5kaAhPwEALw_wcB. Acesso em dezembro/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População: Colorado.** Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/colorado/panorama>. Acesso abril/2021.

JACOBI, P. **Políticas sociais e ampliação da cidadania.** São Paulo: FGV, 2000.

JUNIOR, Oscar Serrou Camy. **Curso de Capacitação para Recuperação de Áreas Degradadas da sub-bacia do Rio Taquari.** Coxim/MS: 2017.

Junqueira, M.A.D.R.; Saiani, C.C.S; Passador, C.S. 2011. **Apontamentos sobre a lei brasileira das águas: a experiência do Estado de São Paulo.** Revista de Gestão 18(2): 159-175

KIDO, N. B. **A Educação Ambiental no Ensino de Ciências sob perspectiva dos alunos do 9º ano de uma Escola Estadual do Município de Sumaré/SP.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

KRESIC, Neven. **Hydrogeology and Groundwater Modelling.** 2nd. edition. Boca Raton, Fla.: Taylor & Francis, 2006.

LAYRARGUES, Phelippe Pomier (Org.) (2004). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA/DEA. 160 p.

LIMA, W. P. **A função hidrológica da mata ciliar**. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 25-42.

LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. **Engenharia de recursos hídricos**. Local: Mc Graw-Hill do Brasil, 1978, 798 p

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

_____, Carlos Frederico Bernardo. Layrargues, Phelippe Pomier & Castro, Ronaldo Souza de (2011). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez editora. 263 p.

MAGALHÃES JR. A.P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: realidade e perspectiva para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand: Brasil, 2007.

MEDEIROS, M.C.S.; RIBEIRO, M. da C.M.; FERREIRA, Catyelle Maria de Arruda. **Meio Ambiente e educação ambiental nas escolas públicas**. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n.92, set.2011. Disponível em < <https://bit.ly/2JKZrsJ>> . Acesso em: 22 set. 202

MENDONÇA, F. (org). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Editora UFPR. Curitiba:2004.

Milaré, Édis, 1942- **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário / Édis Milaré**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 1119 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água: Manual de Uso. Implementando o Plano Nacional de Recursos Hídricos**. 2ª Edição. Brasília: Gráfica da República, 2008. p. 110.

_____. **Unidades de conservação**. Publicado em 2012. Disponível: <https://antigo.mma.gov.br/ouvidoria/itemlist/category/34-unidades-de-conservacao.html#:~:text=A%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20uma%20UC%20geralmente%20se%20d%C3%A1%20quando%20h%C3%A1,recursos%20naturais%20pelas%20popula%C3%A7%C3%B5es%20tradicionais>. Acesso em abril/2021.

MOITA, R.; CUDO, K. **Aspectos gerais da qualidade da água no Brasil**. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SAÚDE NO BRASIL, 1991, Brasília. Anais... Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p.1-6.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A Importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Biologia**. Revista NEaD-Unesp, v. 2, n. 1, p. 355-381. São Paulo, 2016.

OLIVA JÚNIOR, E. F.; SOUZA, I. S. **Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí** - Riachão do Dantas/SE. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira, Ano V, n. 7, 2012.

OLIVEIRA, Marcia Maria Dosciatti. MENDES, Michel. HANSEL, Claudia Maria. DAMIANI, Suzana. **Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2017.

OLIVEIRA, O. B. de; TRIVELATO, S. L. F. **Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 13, 2006, Recife. Anais... Recife: ENDIPE, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica**. Lavras - MG, Rev. Cerne, 1 (1):64 a 72. 1994.

_____, A. T.; ALMEIDA, R. J. de; MELLO, J. M de; GAVILANES, M. L. **Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego Vilas Boas Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras, MG**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos da Água**, de 22 de março 1992. Disponível e <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-universaldo-direitos-da-agua.html>>. Acesso em: 9 mai. 2016.

PELICIONI, A. F. **Trajetória do Movimento Ambientalista**. In: Curso de gestão ambiental, pg 19. ed. Manole, 2004.

PEREIRA, V.P. **Solo: manejo e controle de erosão hídrica**. Jaboticabal: FCAV, 1997. 56 p

_____, M. C. F. **A educação ambiental: evolução e conceitos. Saneamento, Saúde e Ambiente – Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Editora Manole, 2014. Barueri-SP. Pág. 16, p. 587-598.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"O que é bacia hidrográfica?"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-bacia-hidrografica.htm>. Acesso em 23 de abril de 2021.

PEREIRA, Pedro Henrique Vaz et. al. **Nascentes: análise e discussão dos conceitos existentes**. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista. Tupã-SP, v 07, n. 02, p. 139-151, 2011. Disponível em <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/articl/view/109>. Acesso em: 18 ago. 2017.

PEREIRA, Sergio Augusto. LUDKA, Vanessa Maria. **A nascente na legislação brasileira: uma breve discussão**. Anais do II Congresso Brasileiro da Guerra do

Contestado IV Colóquio de Geografias Territoriais Paranaenses XXXVI Semana de Geografia da UEL ISSN 1884 – 929X: 2020. Acesso em abril/2021.

PINHO, Cristiane Rodrigues de Oliveira (2014). **Educação ambiental no âmbito escolar: práticas e desafios sob o olhar docente**. Bacharel em Geografia (Monografia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa: UFPB. 46 p.

PINTO, Lilian Vilela Andrade. **Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG**, e propostas de recuperação de suas nascentes. 2003, 171 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PIROLI, E. L. **Água: Por uma nova relação**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016. p. 90-91
 PIZANNI, A.; RIOLO, V. A multimodalidade contribuindo e influenciando no processo de letramento do gênero cartilha. In: Cadernos do CNLF, Rio de Janeiro, v.17, n. 1, p. 103-115 2013.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. **Gestão de bacias hidrográficas. Estudos Avançados**, São Paulo, v.22, n.63, p.43-60, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

QUEIROZ MMF, Iost C, Gomes SD, Vilas Boas MA. **Influência do uso do solo na qualidade da água de uma microbacia hidrográfica rural**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 2010; 5(4): 200-210

REBOUÇAS, A. C. **Uso inteligente da água**. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidor de Livros Ltda., 2011.

REBOUÇAS, A. da C. **Água doce no Mundo e no Brasil**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (orgs.) Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2ª ed. São Paulo: Escrituras Editora. 2002. p. 01-37.

REIGOTA, M. A. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. Coleção Primeiros passos. São Paulo: Brasiliense, 2009. 14 p.

ROCHA, J.S.M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997.423p

RODRIGUES VA. **Morfometria e mata ciliar da microbacia hidrográfica**. In: Rodrigues VA, Starzynski R, organizadores. Workshop em manejo de bacias hidrográficas. Botucatu: FEPAF:FCA:DRN; 2004.

_____, VA. **Recuperação de nascentes em microbacias da cuesta de Botucatu**. In: Rodrigues VA, Bucci LA, organizadores. Manejo de microbacias hidrográficas: experiências nacionais e internacionais. Botucatu: FEPAF; 2006.

SANTANA, D. P. (2003). **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Documentos, 30.

SARDINHA, Vanessa. **Ciclo da Água.** Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em abril/2021.

SATO, M. **Educação Ambiental.** São Carlos: Rima, 2003. 66 p.

SCHERER, F. A. **Uso racional de água em escolas públicas: diretrizes para secretarias de educação.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ. **Soluções ambientais. Ambientagro Soluções Ambientais.** Fortaleza: 2015

SEGURA, D. de S. B. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica.** São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

SÉGUIN, Élica. **Direito ambiental: nossa casa planetária.** 3. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

SILVA, G.L.B e Borri, R.B. **Análise de integração do plano diretor do município de Colorado/PR com o Plano da Bacia do Piraponema;** 2020.

SOLDERA, B. C. **Monitoramento dos níveis freáticos do aquífero Bauru (Formação Adamantina) no município de Assis–SP.** Rio Claro: ABAS, 2017.88p.

SOLUM, Demolidora. **A importância de preservar os recursos hídricos.** Publicado em 8 de abril de 2019. Disponível: <https://www.demolidorasolum.com.br/blog/preservacao-dos-recursos-hidricos/>. Acesso em abril/2021.

SOUSA, Rafaela. SARDINHA, Vanessa. **Água.** Publicado em 28 de abril de 2019. Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua.htm#>>. Acesso em abril/2021.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. **Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 15-20, 2000.

SOUZA, João Paulo Nogueira de. LEITE, Robério Bezerra. **Alfabetização nos dias atuais: o que mudou dos métodos antigos para os que utilizamos hoje.** Publicado em BrasilEscola: 2003. Disponível: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/alfabetizacao-nos-dias-atuais-mudou-dos-metodos-antigos-para-que-utilizamos-hoje.htm>. Acesso em outubro/2020.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, Anais... Maringá: UEM, 2007.

TEIXEIRA, Silvana. **Nascentes – importância, processo de recuperação e conservação da água.** 2013. Disponível: <https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-de-recuperacao-e-conservacao-da-agua>. Acesso abril/2021

TOMMASIELLO, Maria Guiomar Carneiro. Rocha, Erilda Marques Pereira da & Bergamashi, Elânia Maria Marques (2015). **A educação ambiental como tema transversal no ensino médio na perspectiva de professores.** Comunicações, Piracicaba. Ano 22, n. 2, p. 35-64, Ed. Especial.

TREVISOL, J. V. **A educação em uma sociedade de risco: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade.** Joaçaba: UNOESC, 2003

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas; Interfaces no Gerenciamento.** In: JR. A. P. Saneamento, Saúde e Ambiente – Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2014. cap. 10, p. 375-411.

TUCCI, C. E. M. Controle de Enchentes. In: TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre, RS: ABRH - Edusp, 1993. cap. 4.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Recursos Hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina De Textos, 2011. p.15-29.

UNESCO. **Glossário Hidrológico Internacional da UNESCO** (2012, p. 320). Disponível:https://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf. Acesso em setembro/2020.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - Água para um mundo sustentável.** 2015. Disponível em: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_POR_web.pdf. Acesso em junho/2021.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná:**

Disponível em:

<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/mapa_solos_pr.pdf> acesso em 18 maio/ 2021.

VESSONI, R. H. **Conservação de nascentes e a degradação ambiental por ocupação do solo no bairro Nascente Imperial em Contagem (MG).** 2019. Monografia (Graduação em Especialização de Gerenciamento em Recursos Hídricos) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2019. Disponível em:https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOSBDAN4C/1/tcc_ricardo_h_vessoni_2019_icb.pdf. Acesso em 22 de nov. de 2020.

VIANA, Raphael Gomes. SAMPAIO, Dayvid Resende. ARAGÃO, Robertson Farias. **Reflexões sobre política nacional de educação infantil ambiental como ferramenta de preservação do meio ambiente.** Publicado em Jus.com.br em 07/2016. Disponível: https://jus.com.br/artigos/52317/reflexoes-sobre-a-politica-nacional-de-educacao-ambiental-como-ferramenta-de-preservacao-do-meio-ambiente#_ftn1. Acesso em abril/2021.

VILAÇA, M.F.; GOMES, I.; MACHADO, M. L.; VIEIRA, E. M.; SIMÃO, M. L. R. **Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: O estudo de caso do ribeirão conquista no município de Itaguara/MG.** In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 13, Viçosa. Anais...Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009

VILAR, Mariana Barbosa. **O manejo da bacia hidrográfica.** Publicado em 07.05.2019. Disponível: <https://www.matanativa.com.br/o-manejo-de-bacia-hidrografica/>. Acesso em abril/2021.

VAZHEMIN, I.G. **Composição química das águas naturais da bacia do rio VYG em relação ao solo da Carélia Central.** Soviet Soil Science, Silver Spring, v.4, n.1, p.90-101, 1972.

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO INICIAL

Você foi selecionado a participar voluntariamente de uma pesquisa que tem como objetivo verificar seu conhecimento a respeito dos Recursos Hídricos e sua Conservação. Gostaria de contar com a sua participação respondendo este questionário. Esta pesquisa constitui uma etapa do Mestrado Profissional de Geografia da Profa. Tania Blonski Carnelosi, na qual apresentará uma Cartilha Pedagógica intitulada “Preservação e Recuperação das Nascentes: preservar para não acabar”. Responda com muita seriedade esse questionário. Agradeço a sua participação.

Nome -	série	Idade-	E-mail-
--------	-------	--------	---------

Questão 01 O que é uma nascente?

- a) É um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.
- b) Um pequeno lago
- c) Vasta extensão de água salgada

Questão 02: De onde vem a água das nascentes?

- a) As nascentes são as manifestações superficiais de lençóis subterrâneos; descarga superficial natural de água grande o suficiente para formar pequenos córregos; ou um ponto onde a água subterrânea emerge na superfície.
- b) Vem da foz de um rio.
- c) Vem do encontro entre dois rios.

Questão 03: Como estão as nascentes de Colorado?

- a) Estão todas preservadas.
- b) Sofrem a influência humana
- c) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 04 Como são os rios de Colorado?

- a) Sofrem influência das atividades desenvolvidas na cidade, seja pelo uso e ocupação do solo, que alteram diretamente a dinâmica dos escoamentos superficiais, seja pelos despejos de efluentes domésticos e industriais, que passaram por tratamento prévio, ou não, impactando diretamente a qualidade da água destes cursos.
- b) Encontram-se preservados pois as atividades desenvolvidas na cidade não impactam a qualidade da água.
- c) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 05: O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?

- a) Não fazer nenhuma ação na nascente.
- b) Para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos é necessário desenvolver um conjunto de ações como identificar as nascentes, cercar a nascentes, limpar, controlar a erosão e replantio de espécies nativas.
- c) Nenhuma das alternativas anteriores

APÊNDICE 2 – CARTILHA



**PRESERVAÇÃO
E RECUPERAÇÃO
DAS NASCENTES**

Preservar para não acabar

PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES

Preservar para não acabar

TANIA REGINA BLONSKI CARNELOSI

PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES

Preservar para não acabar

A Cartilha, “Preservação e Recuperação das Nascentes: Preservar para não acabar”, constitui o produto da dissertação “CARTILHA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DE NASCENTES, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado Profissional, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/ Campus de Presidente Prudente -SP.

Sob a orientação da Prof^a Dra. Isabel Cristina
Moroz Caccia Gouveia
Fotografia da Capa– Tania Regina Blonski
Carnelosi.

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
2.	O município de Colorado.....	1
3.	O que é uma bacia hidrográfica.....	3
4.	Como são os rios de Colorado?.....	4
5.	O que é uma nascente?.....	5
6.	De onde vem a água das nascentes?.....	6
7.	Como estão as nascentes de Colorado?.....	7
8.	Crise hídrica.....	10
9.	O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?.....	11
	Referências.....	14

INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial para todos os seres humanos, tendo em vista que sem ela não vivemos. No entanto, os seres humanos utilizam esse recurso para diversas finalidades, que podem ou não ser apropriadas.

Além do consumo da água para saciar nossa sede, a água é fonte de nutrientes para a fauna, fonte de geração de energia elétrica, irrigação de campos, para fins industriais, lazer, turismo, mineração e navegação.

Não obstante, devemos considerar que é um recurso renovável, no entanto, sua renovação não é linear, portanto, pode haver escassez, o que torna sua distribuição muitas vezes irregular pelo mundo.

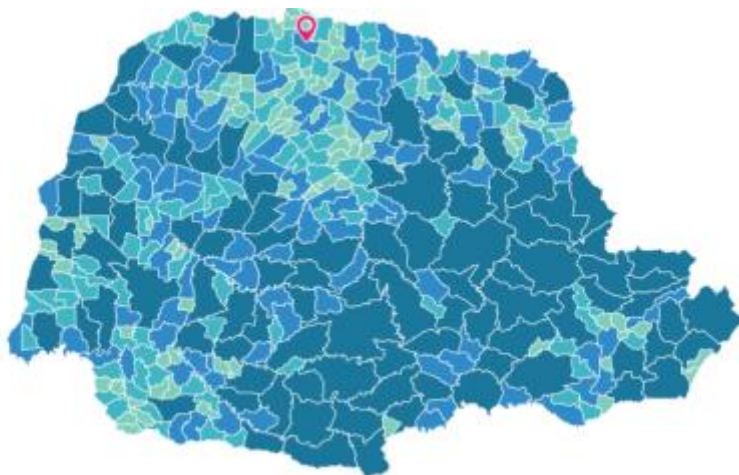
A escassez da água pode ser causada por diversos fatores, como: consumo exacerbado, a realização de descarte de lixo ocasionando poluição e contaminação, mudança no ciclo hidrológico, desmatamento - especialmente da mata ciliar, ampliação das áreas urbanas causando a redução na infiltração e aceleração nas perdas das águas superficiais e, comprometendo o abastecimento do lençol freático. Da mesma forma, a agricultura intensiva compacta os solos e reduz as taxas de infiltração, o que diminui a água disponível no subsolo para brotar nas nascentes.

E o responsável pela escassez é o próprio ser humano, aquele que mais necessita desse recurso.

1. O município de Colorado

Colorado está localizado nas coordenadas geográficas de: Latitude 22°50'16" no Hemisfério Sul e Longitude de 51°58'22" à oeste de Greenwich, sendo limítrofe aos municípios de Santo Inácio, Paranacity, Itaguajé, Santa Inês, Paranapoema, Lobato e Nossa Senhora das Graças. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados de 2010, o município de Colorado localiza-se na região Norte Central Paranaense, tendo a área territorial de 407,568 km², com uma população de 22.345 pessoas, como mostra a localização na Figura 1.

Figura 1 - Localização do município de Colorado no estado do Paraná



Fonte IBGE, 2021

A formação do solo de Colorado é o Arenito Caiuá, tendo o clima subtropical úmido, tendo a característica de ter verões quentes e úmidos e inverno seco, de acordo com o seu relevo está localizado no Terceiro Planalto, estando em uma altitude de 380 metros acima do nível do mar e estando sob o domínio do Bioma da Mata Atlântica.

O uso da terra no município de Colorado está ligado predominantemente ao plantio de cana-de-açúcar, seguindo pelo cultivo da mandioca, coco para água, uvas para mesa e café tipo arábica segundo os dados do IBGE (2021).

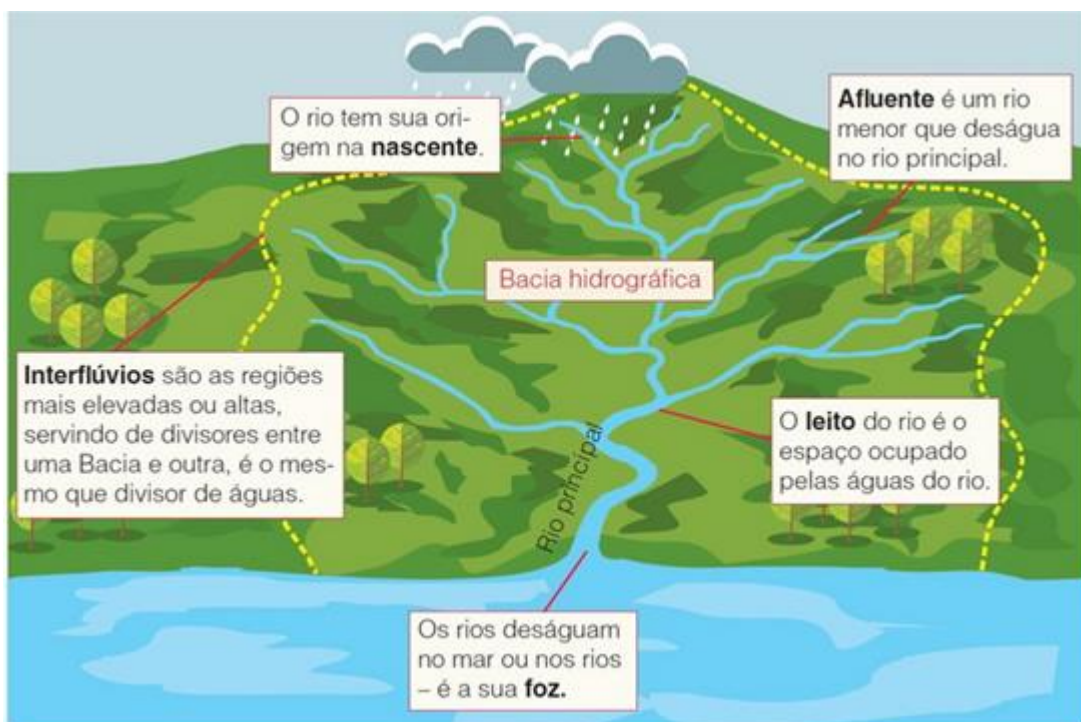
O abastecimento de água do município é proveniente do Aquífero Caiuá, que devida a sua boa porosidade tem sido aproveitado para o abastecimento de municípios, indústrias e propriedades particulares (CELLIGO e DUARTE, 2002).

Segundo o IBGE, a criação da cidade de Colorado se deu no ano de 1948, quando a Companhia Colonizadora Imobiliária e Agrícola de Catanduva (CIAC), possuidor de uma gleba de terra denominada Bacia Hidrográfica do rio Pirapó, no município de Jaguapitã, decidiu por dividir e demarcar suas terras em lotes rurais e urbanos, com o intuito de fundar uma cidade. Em virtude da expansão cafeeira a região atraiu uma grande quantidade de migrantes vindos de diversas regiões sobretudo do Estado de São Paulo, que passaram a transformar florestas em sítios e fazendas e, devido ao rápido crescimento e expansão da cidade o território foi desmembrado ganhando a categoria de município no dia 10 de dezembro de 1954.

2. O que é uma bacia hidrográfica

A definição de bacia hidrográfica pode ser explicada por Barrella (2001), como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo 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. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano, podendo ser visualizada na figura 2.

Figura 2: Bacia Hidrográfica



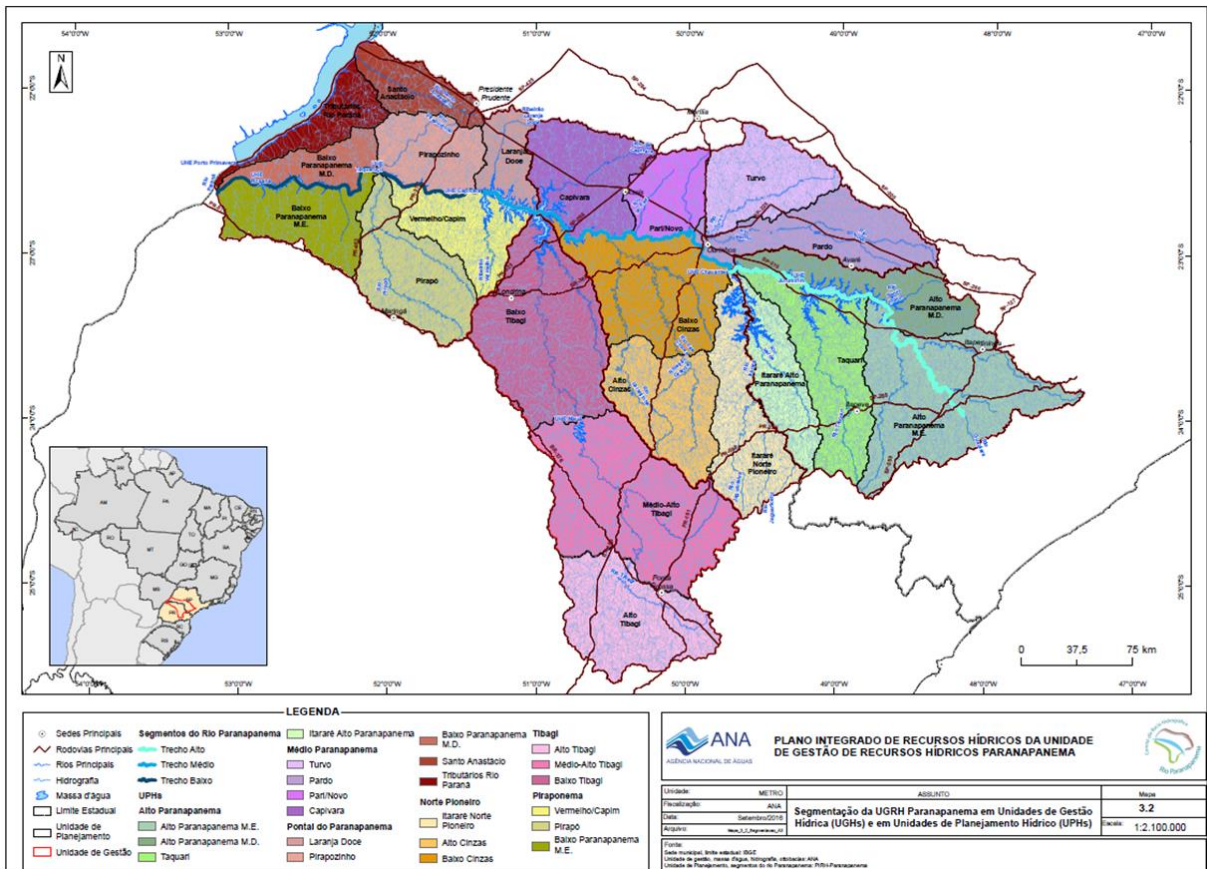
Fonte: Amigo Pai

3. Como são os rios de Colorado?

O município de Colorado situa-se na porção oeste da bacia hidrográfica do rio Paranapanema e contribui para o baixo curso deste rio, que é um dos principais afluentes do rio Paraná.

O município de Colorado abriga sub-bacias do Rio Pirapó, Rio Bandeirantes que juntas deságuam no Rio Paranapanema (figura 3), pertence à bacia hidrográfica do Piraponema é formada pelas Bacias dos rios: Pirapó e Paranapanema. (SILVA E BORRI, 2020).

Figura 3: Bacia do Paranapanema

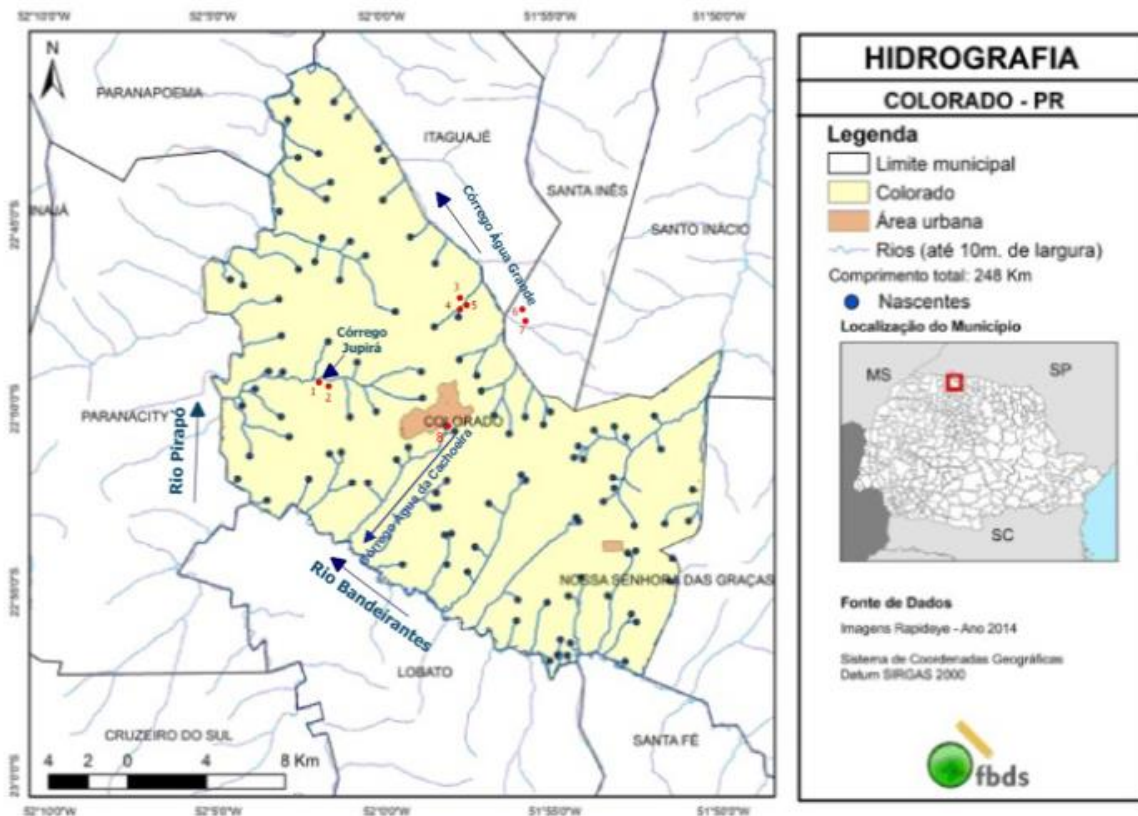


Fonte: Plano Integrado de Recursos Hídricos da unidade de gestão de recursos hídricos do Paranapanema.

Colorado é uma cidade rica em recursos hídricos, pois, há grande quantidade de nascentes que brotam no município, o Córrego Jupira e o Córrego Água Grande desaguam no Rio Pirapó; o Córrego Água da Cachoeira deságua no Rio Bandeirantes do Norte (figura 4) razão que ambos cursos d'água sofrem influência das atividades desenvolvidas na cidade, seja pelo uso e ocupação do

solo, que alteram diretamente a dinâmica dos escoamentos superficiais, seja pelos despejos de efluentes domésticos e industriais, que passaram por tratamento prévio, ou não, impactando diretamente a qualidade da água destes cursos (SILVA E BORRI, 2020).

Figura 4: Hidrografia do município de Colorado



Fonte: Adaptado de Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS).

4. O que é uma nascente?

Segundo a legislação federal, a Lei n.º 12.651/2012 (NOVO CÓDIGO FLORESTAL), no artigo 3.º inciso XVII, define que nascente é um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água (BRASIL, 2012)

A Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 303/2002 define nascente como local onde a água aflora naturalmente do solo, mesmo de forma intermitente (BRASIL, 2002). Calheiros (2004), afirma que por nascente pode se entender o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de

água de acúmulo (represa ou lago), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios). Ou seja, as nascentes consistem em um afloramento do lençol freático que dão origem aos fluxos d'água formadores da rede de drenagem. Porém, para a nascente ser considerada ideal, ela deve fornecer água de boa qualidade de maneira abundante e contínua, com boa distribuição no tempo e onde a variação da vazão tenha um mínimo adequado ao longo do ano (CALHEIROS, 2009).

Fato é que, em todas as formas de se conceituar a nascente, um único sentido pode ser extraído, que seria a capacidade para fornecer água pura e com boa qualidade, de forma abundante e contínua.

5. De onde vem a água das nascentes?

A água surge com a formação do chamado ciclo da água ou ciclo hidrológico, que é resultado de uma mudança de estados físicos e da movimentação da água pelos seres vivo e pelo meio ambiente, com influência direta da energia solar, dos movimentos de rotação da terra e da gravidade. Para melhor compreensão, podemos observar a figura 5 que ilustra bem o ciclo.

Figura 5: Ciclo da água



Fonte: USGS.GOV (2017)

Ainda, admite-se que as nascentes são as manifestações superficiais de lençóis subterrâneos; descarga superficial natural de água grande o suficiente para formar pequenos córregos; ou um ponto onde a água subterrânea emerge na superfície (FELIPPE, 2009).

6. Como estão as nascentes de Colorado?

Para melhor entendimento sobre a situação das nascentes em Colorado vamos conhecer 3 nascentes, sendo que 2 são em áreas rurais (Figura 6 e 7) e uma é a nascente na área urbana do município (Figura 8).

Segundo o Código Florestal Brasileiro, as nascentes devem possuir Área de Preservação Permanente, definidas por um raio de 50 metros em seu entorno, como definido pelo Art. 4º, Inciso IV da Lei Federal 12.651/2012, portanto, nas imagens da caracterização do APPs está inserido o raio em vermelho de 50 metros no entorno de cada nascente.

Figura 6 – Ponto e caracterização da nascente Ponto 2 e característica da APP



Fonte: Autora (2021) e com utilização do Google Earth

A nascente do ponto 02 nas coordenadas $22^{\circ}49'13''\text{S}$ e $52^{\circ}01'54''$ está inserida no imóvel rural “Sítio São José”. Encontra-se bem preservadas por estar cercada de vegetação arbórea, observa-se na Área de Preservação Permanente a utilização do solo em um bom estado de conservação. A vegetação arbórea é caracterizada como vegetação primitiva, sendo observado na imagem o ponto inicial de sua nascente, é caracterizada como nascente perene, dando origem aos cursos d’águas afluentes do Córrego Jupira, sendo que este flui em direção ao Rio Pirapó.

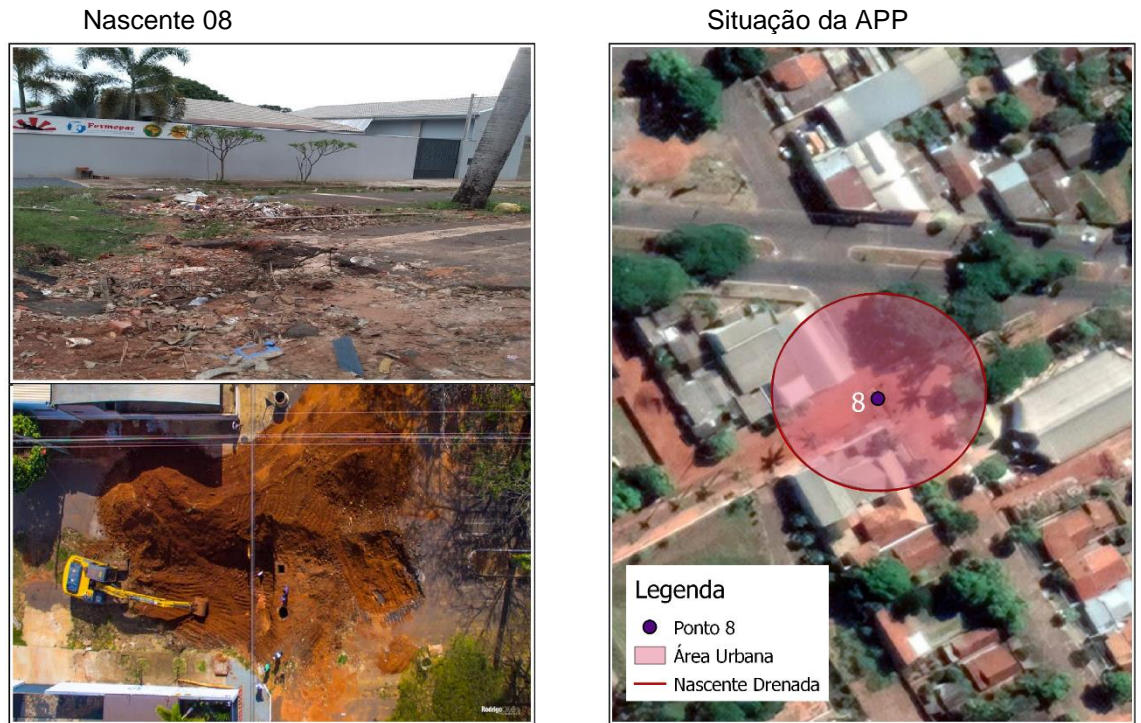
Figura 7 – Ponto e caracterização da nascente
Nascente 07 Situação atual APP



Fonte: Autora (2021) e com utilização do Google Earth

No local da nascente do ponto 07 está localizada nas coordenadas $22^{\circ}47'11''\text{S}$ e $51^{\circ}56'32''\text{O}$, está inserida no imóvel rural “Sítio São Sebastião”. Nessa nascente não há Área de Preservação Permanente, ou seja, não há vegetação nativa, a ocupação do solo se dá pela prática, onde o gado tem livre acesso aos corpos d’água. É possível ver, inclusive, os animais pisoteando os locais de afloramento das nascentes, há pouco afloramento hídrico no local.

Figura 8 – Ponto e caracterização da nascente



Fonte: Autora (2021) e com utilização do Google Earth

A nascente do ponto 08, localizada nas coordenadas $22^{\circ}50'30''S$ e $51^{\circ}58'86''O$, é a única nascente em área urbana (Figura 18), sendo que esta passou pelo processo de canalização em virtude do crescimento urbano do município, por estar na parte mais baixa da cidade e a nascente apresentar-se canalizada, inúmeras obras são feitas (Figura 17) para conter as diversas enchentes que assolam a região a cada chuva intensa que ocorre, sendo que os munícipes sofrem com danos materiais em suas casas e até mesmo nas obras públicas que são arrastadas pelas águas.

Figura 19: Ponto 8.1 e características da APP
 Ponto 8.1 Situação da APP



Fonte: Autora (2021) e com utilização do Google Earth

O ponto 8.1 nas coordenadas 22°50'30.25''S e 51°58'7.12''O, corresponde ao córrego da nascente tamponada do ponto 8. Embora a APP apresente vegetação arbórea e arbustiva (Figura 19), o local encontra-se visivelmente poluído, apresentando coloração escura da água e odor desagradável, possivelmente como decorrência do escoamento de esgoto despejado nas galerias pluviais de maneira irregular e direcionado para o canal.

7. Crise hídrica

A água é fundamental desde atividades cotidianas, como tomar banho, até para o desenvolvimento econômico de um país, pois, com ela é possível gerar energia, produzir alimentos e produtos de consumo, entre outras atividades. (ANA, 2017).

Segundo a (ANA, 2017) a crise hídrica é um dos temas mais discutidos na atualidade causada por secas e estiagens ou por enchentes, causando danos econômicos como perda e diminuição da produtividade agrícola, bem como danos materiais causados pelos alagamentos.

A educação deve ser considerada como um fator para auxiliar no gerenciamento dos recursos hídricos e no uso consciente da água por parte da população urbana e rural como uma ferramenta de enfrentamento para a crise hídrica (MARENGO, ALVES, 2016).

8. O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?

Para a preservação das nascentes é necessário lançar algumas estratégias que devem englobar pontos específicos para garantir a quantidade e a qualidade da água, para isso a vegetação natural, encontrada no entorno da nascente, é de suma importância e deve ser preservada, também se faz necessário preparar o solo para diminuir a ação erosiva, uma vez que a velocidade das enxurradas pode aumentar a infiltração de água que abastece as nascentes.

As principais ações a serem realizadas são:

1. IDENTIFICAR A NASCENTE:

O primeiro passo é fazer o reconhecimento e a identificação da nascente, que podem ser classificadas em três tipos diferentes que são:

- A nascente de fundo de vale, também conhecida por olho d'água, se forma nas depressões de terreno, a partir da água que vem do lençol freático.

Figura 10 – Nascente de encosta



Tipos mais comuns de nascentes originárias de lençol não confinado: de encosta, de fundo de vale, de contato e de rio subterrâneo (LINSLEY E FRANZINI, 1978).

- A nascente de encosta pode surgir de bolsões de água no solo e tem fluxo temporário ou perene.

Figura 11 – Nascente de contato



Tipos mais comuns de nascentes originárias de lençol não confinado: de encosta, de fundo de vale, de contato e de rio subterrâneo (LINSLEY E FRANZINI, 1978).

- A nascente de contato também nasce no lençol freático. Forma-se devido a falhas geológicas.

Figura 12 – Nascente terrencial



Tipos mais comuns de nascentes originárias de lençol não confinado: de encosta, de fundo de vale, de contato e de rio subterrâneo (LINSLEY E FRANZINI, 1978).

2. CERCAR A NASCENTE:

O segundo passo é fazer o cercamento da nascente, respeitando um raio de 50 metros a partir do afloramento da água, evitando a circulação de animais e, conseqüentemente a compactação do solo.

3. LIMPAR A ÁREA

O terceiro passo é garantir a qualidade e a quantidade de água é necessário que a água tenha um caminho livre de plantas invasoras, raízes, folhas, sedimentos que deslizam das encostas e até mesmo da ação antrópica.

4. CONTROLAR A EROSÃO

O quarto passo ocorrerá o combate à erosão com práticas de conservação do solo para evitar a diminuição da quantidade e qualidade da água.

Formas de combater a erosão:

- Correção do Solo.

A correção do solo é importante para o desenvolvimento das plantas evitando a presença de pragas e doenças, com a utilização de adubos e a adição de calcário caso necessário.

- Plantio em curva de nível e terraceamento.

O plantio em curvas de nível e terraceamento são técnicas utilizadas em áreas com declives para conter a erosão causada pelo escoamento da água, que consiste na elaboração ordenada de linhas com diferentes altitudes do terreno.

5. REPLANTAR ESPÉCIES NATIVAS

Replantar as espécies nativas é essencial para manter o equilíbrio do regime hídrico, uma vez que a vegetação no entorno das nascentes protege a nascente das águas provenientes das enxurradas. É importante priorizar as espécies pioneiras, ou seja, as nativas da região, para o plantio é recomendado as aberturas de covas em zigue-zague, respeitando um espaçamento de 3m x 3m, priorizando o raio de 50 metros.

Na área urbana sugere-se a oferta de áreas verdes e espaços públicos de lazer adequadamente projetados no local da nascente e em seu entorno.

REFERÊNCIAS

AMIGO PAI. **Bacias hidrográficas**. Publicado em 19 de outubro de 2015. Disponível: <https://amigopai.wordpress.com/2015/10/19/bacias-hidrograficas/>. Acesso em abril/2021.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Relatório da ANA apresenta situação das águas do Brasil no contexto de crise hídrica**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias/relatorio-da-ana-apresenta-situacao-das-aguas-do-brasil-no-contexto-de-crise-hidrica/>. Acesso em abril/2020

BARRELLA, W. et al. **As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes**. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BRASIL. **Lei 12.651**, de 25 de maio de 2012. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em abril/2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Brasília, 2002. <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acessado em 14/02/09.

CALHEIROS, R. O. et al. **Cadernos da Mata Ciliar n. 1: preservação e recuperação das nascentes, de água e vida**. São Paulo: SMA, 2009. 35 p.

CELLIGOI, André. DUARTE, Uriel. **Hidrogeoquímica do aquífero Caiuá no Estado do Paraná**. Boletim Paranaense de Geociências, n. 51, p. 19-32, 2002. Editora UFPR. Disponível: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/32c0ae70-96a4-47cd-a8eb-15929cfce286/1334943.pdf>. Acesso em junho/2021.

FBDS. **Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível: <https://www.fbds.org.br/>. Acesso em abril/2021.

FELIPPE, M. F. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte – MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. 2009. 277 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia e Análise Ambiental, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População: Colorado**. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/colorado/panorama>. Acesso abril/2021.

LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. **Engenharia de recursos hídricos**. Local: Mc Graw-Hill do Brasil, 1978, 798 p

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. **Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento.** Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 19, n. 3, p. 485-494, mês. 2016. ISSN 2179-0892.

PESQUISA GEOLÓGICA DOS ESTADOS UNIDOS - USGS. Documentação HYDRO1k. Disponível em: <https://www.usgs.gov/countries-and-continents/brazil>. Acesso em: junho/2021

SARDINHA, Vanessa. **Ciclo da Água.** Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em abril/2021.

SILVA, G.L.B e Borri, R.B. **Análise de integração do plano diretor do município de Colorado/PR com o Plano da Bacia do Piraponema;** 2020.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/mapa_solos_pr.pdf acesso em 18 maio/ 2021.

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO FINAL

Você foi selecionado para participar voluntariamente de uma pesquisa que tem como objetivo verificar seu conhecimento a respeito dos Recursos Hídricos e sua Conservação. Gostaria de contar com a sua participação respondendo este questionário. Esta pesquisa constitui uma etapa do Mestrado Profissional de Geografia da Profa. Tania Blonski Carnelosi, na qual apresentará uma Cartilha Pedagógica intitulada “Preservação e Recuperação das Nascentes: preservar para não acabar”. Responda com muita seriedade esse questionário. Agradeço a sua participação.

Nome -	série	Idade-	E-mail-
--------	-------	--------	---------

Questão 01: O que é uma nascente?

- a) É um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.
- b) Um pequeno lago.
- c) Vasta extensão de água salgada.

Questão 02: De onde vem a água das nascentes?

- a) As nascentes são as manifestações superficiais de lençóis subterrâneos; descarga superficial natural de água grande o suficiente para formar pequenos córregos; ou um ponto onde a água subterrânea emerge na superfície.
- b) Vem da foz de um rio.
- c) Vem do encontro entre dois rios.

Questão 03: Como estão as nascentes de Colorado?

- a) Estão todas preservadas.
- b) Sofrem a influência humana.
- c) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 04 Como são os rios de Colorado?

- a) Sofrem influência das atividades desenvolvidas na cidade, seja pelo uso e ocupação do solo, que alteram diretamente a dinâmica dos escoamentos superficiais, seja pelos despejos de efluentes domésticos e industriais, que passaram por tratamento prévio, ou não, impactando diretamente a qualidade da água destes cursos.
- b) Encontra-se preservados pois as atividades desenvolvidas na cidade não impactam a qualidade da água.
- c) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 05: O que podemos fazer para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos?

- a) Não fazer nenhuma ação na nascente.
- b) Para recuperar as nascentes e proteger os recursos hídricos é necessário desenvolver um conjunto de ações como identificar as nascentes, cercar a nascentes, limpar, controlar a erosão e replantio de espécies nativas.
- c) Nenhuma das alternativas anteriores

Questão 06: A cartilha despertou em você uma consciência ambiental?

- a) Sim
- b) Não

Questão 07: A participação nesta pesquisa, te fez refletir sobre a importância da conservação dos Recursos Hídricos? Explique.

APÊNDICE 4 - CRONOGRAMA

Cronograma de atividades desenvolvidas para apresentação da cartilha como ferramenta da educação ambiental intitulada – “Preservação e Recuperação das Nascentes: preservar para não acabar”, os temas desenvolvidos, conteúdos abordados, dia e horários da oficina sobre educação ambiental com os alunos do Ensino Fundamental II em um colégio público do município de Colorado/PR.

Temas da oficina pedagógica	Dia/Mês	Horário	Assuntos abordados na cartilha	Forma de realização
Origem e formação das nascentes	26/07/2021	13:00 às 14:00 horas	- Introdução -Conceito de nascentes -Origem e formação das nascentes.	<i>Google Meet</i>
Análise ambiental	27/07/2021	13:00 às 14:00 horas	-Análise da qualidade ambiental das nascentes e dos rios do município de colorado.	<i>Google Meet</i>
Recuperação e proteção dos recursos hídricos	28/07/2021	13:00 às 14:00 horas	- Crise hídrica -Recuperação das nascentes e proteção dos recursos hídricos	<i>Google Meet</i>