UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

MACIARA GOMES LEITE DA SILVA

ÁGUA, CONHECIMENTO E AÇÃO LOCAL: CARTILHA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

RECIFE
2018

MACIARA GOMES LEITE DA SILVA

ÁGUA, CONHECIMENTO E AÇÃO LOCAL: CARTILHA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, área de concentração em Ambiente e Sociedade, para obtenção de título de Mestre.

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Valéria Sandra de Oliveira Costa

Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Jorge Moura de Castilho

RECIFE

2018

Catalogação na fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Silva, Maciara Gomes Leite da
Água, conhecimento e ação local : cartilha como instrumento de aprendizagem / Maciara Gomes Leite da Silva. - 2018

75 f. : il.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª. Valéria Sandra de Oliveira Costa.
Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Jorge Moura de Castilho
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2018.
Inclui referências e apêndices.

1. Recursos hídricos. 2. Educação ambiental. I. Costa, Valéria Sandra de Oliveira (Orientadora). II. Castilho, Cláudio Jorge Moura de (Coorientador). III. Título.

351.48 CDD (22.ed.) UFPE/CB – 2018 - 487

MACIARA GOMES LEITE DA SILVA

ÁGUA, CONHECIMENTO E AÇÃO LOCAL: CARTILHA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, área de concentração em Ambiente e Sociedade, para obtenção de título de Mestre.

Aprovada em 03/12/ 2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Valéria Sandra de Oliveira Costa (Orientadora)
PRODEMA/PROFCIAMB
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Jarcilene Silva de Almeida Cortez (Examinadora Interna)
CB-DB/PROFCIAMB
Universidade Federal de Pernambuco

Dra. Maria Aparecida Guilherme da Rocha (Examinadora Externa)
Coordenadora do CECINE
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus sempre presente em todos os momentos da minha vida; aos meus pais José Bezerra Leite e Expedita Gomes Leite (*In Memorian*) que me ensinaram com palavras e exemplos de força e determinação; e A minha família pelo o apoio e incentivo sempre.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela inspiração, por estar sempre comigo e que em sua sabedoria e bondade me deu forças e perseverança para vencer os obstáculos no percurso desta caminhada.

Aos meus pais José Bezerra Leite e Expedita Gomes Leite (*In Memorian*), o meu eterno agradecimento, tenho certeza da felicidade de vocês com essa minha conquista e sei que continuam torcendo e protegendo-me, sempre.

À minha família, meu esposo Marcílio pelo apoio, meus filhos Miguel e Mariana que são o sentido e a alegria da minha vida.

Aos professores do Mestrado Profissional em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) que com certeza contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos professores convidados para a banca examinadora da qualificação e da defesa de mestrado, meus sinceros agradecimentos pelas contribuições para o desenvolvimento e conclusão da minha pesquisa.

Em especial, aos meus orientadores Profª. Valéria Costa e Prof. Cláudio Castilho que me apontaram caminhos, possibilidades e esperanças para continuar nos momentos difíceis do mestrado.

Aos meus colegas de mestrado.

À equipe gestora e professores da Escola Estadual Cacilda Almeida, pelo espaço cedido para aplicação e validação da pesquisa.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos, Compesa, Cedapp, Cáritas Diocesana pela disponibilidade e atenção dispensadas.

A todos que contribuíram para a concretização deste projeto.

Somos raros e preciosos porque estamos vivos, porque podemos pensar dentro de nossas possibilidades. Temos o privilégio de influenciar e, talvez, controlar o nosso futuro. Acredito que temos a obrigação de lutar pela vida na Terra − não apenas, por nós mesmos, mas por todos aqueles, humanos e de outras espécies, que vieram antes de nós e a quem devemos favores, e por aqueles que, se formos inteligentes, virão depois de nós. Não há nenhuma causa mais urgente, nenhuma tarefa mais apropriada, do que proteger o futuro de nossa espécie (SAGAN, 1999, p.88).

RESUMO

A escassez da água, recurso vital para os seres vivos, decorrentes de mudanças climáticas, de gestão pública, ou por ambos, faz com que se busquem soluções urgentes, com o envolvimento da população em ações que minimizem as consequências oriundas da crise hídrica. Em razão disto é impreterível buscar formas de educar, que provoquem mudanças de atitudes por meio, sobretudo, da Educação Ambiental (EA), com a disseminação de conhecimentos sobre o ambiente, como bem comum da humanidade, a fim de reforçar à sua preservação e utilização sustentável. Assim, a EA é indispensável no processo de sensibilização/mobilização da população. Esta pesquisa defende a relevância de incentivar a construção de conhecimentos sobre água, a partir de uma realidade hídrica local, oportunizando a discussão, a análise e a reflexão sobre o papel que cada um possui quanto ao uso consciente deste recurso vital, propõe-se assim, a elaboração de uma cartilha sobre os recursos hídricos de Pesqueira/PE, cidade do agreste de Pernambuco, que sofre com a escassez de chuvas na região. Para a composição deste projeto foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais sobre disponibilidade de água na Terra, a EA amparada por cartilha educativa, cidadania e meio ambiente. Além, de uma pesquisa exploratória sobre os reservatórios de abastecimento de água, no município de Pesqueira/PE. A cartilha aborda o tema água quanto à importância, disponibilidade, regiões hidrográficas brasileiras, água no município, a crise hídrica, uso consciente da água e as fontes alternativas de água. O público-alvo são os estudantes dos anos finais, do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano. Pois, conforme os Parâmetros para Educação Básica de Pernambuco, para esse nível de ensino, os conteúdos de ciências naturais deverão abordar temas relacionados ao meio ambiente e água. Foram realizadas oficinas educativas para a apresentação e validação da cartilha, com estudantes de uma escola da rede pública estadual do município. Participaram também da validação da cartilha professores, equipe gestora da escola, representantes de órgãos públicos municipais e de organizações humanitárias sem fins lucrativos. Assim, com essa pesquisa constatou-se a importância de se trabalhar a educação ambiental focando a partir de um contexto local, e ampliar o tema, de forma globalizada, buscando o entendimento da dimensão da questão ambiental, e especificamente, da crise hídrica.

Palavras-chave: Crise hídrica. Educação ambiental. Pesqueira. Responsabilidade social.

ABSTRACT

The scarcity of water, a vital resource for living beings, due to climate change, public management, or both, causes urgent solutions to be sought, involving the population in actions that minimize the consequences of the water crisis. Because of this, it is imperative to seek ways to educate, to provoke changes in attitudes through, above all, Environmental Education (EA), with the dissemination of knowledge about the environment, as a common good of humanity, in order to reinforce its preservation and utilization sustainable development. Thus, EA is indispensable in the process of sensitization / mobilization of the population. This research defends the relevance of encouraging the construction of knowledge about water from a local water reality, allowing discussion, analysis and reflection on the role that each one has in relation to the conscious use of this vital resource, the preparation of a primer on the water resources of Pesqueira / PE, a city in the agreste of Pernambuco, which suffers from the scarcity of rainfall in the region. For the composition of this project were carried out bibliographical and documentary surveys on water availability on Earth, EA supported by educational booklet, citizenship and environment. In addition to an exploratory research on the reservoirs of water supply in the municipality of Pesqueira / PE. The booklet addresses the theme water as to the importance, availability, Brazilian hydrographic regions, water in the municipality, the water crisis, conscious use of water, alternative sources of water. The target audience is elementary school students in grades 6 through 9. For, according to the Parameters for Basic Education of Pernambuco for this level of education, the contents of natural sciences should address themes related to the environment and water. Educational workshops were held for the presentation and validation of the booklet, with students from a public school in the state. Also participating in the validation of the book were teachers, the school's management team, representatives of municipal public agencies and non-profit humanitarian organizations. Thus, with this research it was verified the importance of working on environmental education focusing on a local context and broadening the theme in a globalized way in order to understand the dimension of the environmental issue, and specifically, the water crisis.

Keywords: Water crisis. Environmental education. Fishing. Social responsability.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados de demanda hídrica, escassez hídrica e qualidade da água no mundo ……...……..... 19

Quadro 2 – Regiões hidrográficas do território brasileiro ……..... 21

Quadro 3 – Reservatórios de Pernambuco ……...…… 24

Quadro 4 – Estatística sobre o acesso de água tratada no mundo e no Brasil ……..... 28

Quadro 5 – Correntes da Educação Ambiental …… 34

Quadro 6 – Visão dos professores e demais avaliadores em relação à cartilha "Águas de Pesqueira: conhecer para conservar" ……... 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das bacias hidrográficas no Estado de Pernambuco ……... 24

Figura 2 – Mapa de localização do município de Pesqueira-PE ……... 36

Figura 3 – Oficina educativa para validação da cartilha ……... 40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual do abastecimento de água tratada nas regiões brasileiras …….. 29

Gráfico 2 – Frequência do recebimento de água na residência dos estudantes que validaram a cartilha “Águas de Pesqueira: conhecer para conservar” ……. 44

Gráfico 3 – Proveniência da água que chega às residências dos estudantes que validaram a cartilha “Águas de Pesqueira: conhecer para conservar” ……. 45

Gráfico 4 – Professores do Ensino Fundamental que validaram a cartilha “Águas de Pesqueira: conhecer para conservar” …… 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
Apac	Agência Pernambucana de Águas e Clima
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CEDDAP	Centro Diocesano de Apoio ao Pequeno Produtor
Cnumad	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
Compesa	Companhia Pernambucana de Saneamento
Condepe/Fidem	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco
EA	Educação Ambiental
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
ETA	Estação de Tratamento de Água
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
GRE	Gerência Regional de Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN'S	Parâmetro Curriculares Nacionais
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
ProRural	Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural
Singreh	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Unesco	Organização das Nações Unidas Para Educação Ciência e Cultura
Unicef	Fundo das Nações Unidas para a Infância
WWAP	World Water Assessment Programme

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO ……...**	14
1.1	OBJETIVOS …….	15
1.1.1	**Objetivo geral ……**	15
1.1.2	**Objetivos específicos ……...**	16
2	**REFERENCIAL TEÓRICO ……**	17
2.1	DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO MUNDO ……...	18
2.1.1	**Água no Brasil ……**	20
2.1.2	**Água em Pernambuco ……**	23
2.1.3	**Água no município de Pesqueira-PE ……**	25
2.2	CRISE HÍDRICA MUNDIAL ……..	27
2.3	POLÍTICAS PÚBLICAS E RECURSOS HÍDRICOS ……	30
2.4	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA ……	32
3	**DESENHO METODOLÓGICO ……...**	36
3.1	CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO ……..	36
3.2	METODOLOGIA …….	37
3.3	PRODUTO EDUCACIONAL ……..	38
3.3.1	**Cartilha ……**	38
3.3.2	**Oficinas educativas ……**	39
3.3.3	**Validação ……**	40
4	**RESULTADOS E DISCUSSÃO ……**	42
4.1	CARTILHA ……..	42
4.2	VALIDAÇÃO ……...	43
5	**CONCLUSÕES ……...**	48
	REFERÊNCIAS ……..	50
	APÊNDICE A – Questionário direcionado ao aluno ……...	55
	APÊNDICE B – Questionário direcionado aos professores e demais avaliadores ……...	56
	APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido ……	57
	APÊNDICE D – Autorização ……	58
	APÊNDICE E – Cartilha "Águas de Pesqueira: Conhecer Para Conservar" ……..	59

1 INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento econômico e tecnológico trouxe benefícios inquestionáveis à vida humana; mas, também, um comprometimento do patrimônio ambiental. A preocupação da sociedade na busca da preservação da qualidade de vida e do meio ambiente vem crescendo acentuadamente nas últimas décadas. Faz-se urgente a adoção de atitudes que priorizem a construção de uma nova relação entre sociedade e natureza, a fim de que se consagre o direito que todos temos a um meio ambiente saudável; o que é de nossa parte, um dever ético, moral e político de preservá-lo para as presentes gerações e as futuras.

Em razão disto é inadiável buscar formas de educar, que provoquem mudanças de atitudes por meio, sobretudo, da Educação Ambiental (EA), com a disseminação de conhecimentos sobre o ambiente, como bem comum da humanidade, a fim de reforçar à sua conservação e utilização sustentáveis.

Vivemos, portanto, um momento propício para o exercício da EA, atuando na transformação dos valores nocivos que contribuem para o uso degradante dos bens comuns da humanidade. Esta transformação só pode ser efetivada se for motivada e divulgada, buscando-se a construção de novas concepções que enfatizem tanto a ideia de integração entre homens e mulheres e o seu meio natural, quanto à consciência da finitude dos bens naturais. O papel das instituições de ensino, nesse âmbito, é de suma importância, para contribuir com a formação de pessoas voltadas à compreensão da realidade local e global e com o fomento de hábitos e atitudes em relação ao uso, por exemplo, da água. E isso, numa perspectiva de uma EA permanente, continuada, pela qual, cada indivíduo tenha consciência de que deve cuidar do seu lixo, economizar água, reduzir os níveis de poluição, encontrar fontes alternativas de energia, ou seja, os desafios da atualidade exigem de cada um de nós o compromisso de sermos benéficos para o planeta, com o que também estaremos sendo com nós mesmos.

No que tange à questão da água, a crise hídrica mundial que compromete a oferta de água, para a manutenção das atividades humanas tem sido cada vez mais intensa. Segundo a Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2015), a pressão populacional, as mudanças climáticas e a demanda por energia, bem como as crescentes necessidades agrícolas fazem da busca por soluções sustentáveis para enfrentar os desafios relacionados à oferta de água, uma tarefa urgente e crucial para as diversas regiões do mundo.

No âmbito da preocupação global com os recursos hídricos, buscam-se soluções para evitar degradação ambiental e a redução dos desperdícios da água contribuindo, assim, com a

manutenção da sustentabilidade da vida na Terra. Daí a necessidade de considerar as políticas públicas federais, estaduais e municipais de gerenciamento dos recursos hídricos, uma vez que, a disponibilidade de tais recursos depende da atuação integrada das esferas governamentais e usuários. Evidencia-se, assim, a importância de ações voltadas a promoção da compreensão dessa realidade pela comunidade local de forma que possa contribuir, por meio da participação social prevista nessas políticas, pela Constituição Federal, para a efetiva conservação das águas.

Partindo da concepção supramencionada e considerando especialmente a crise hídrica que afeta o planeta, o Brasil, e, particularmente, vários municípios do agreste de Pernambuco, torna-se imprescindível pesquisar a realidade hídrica do município de Pesqueira-PE, abordando a importância ambiental dos recursos hídricos − os quais para nós constituem bens comuns − de forma a trazer para a sociedade, por meio da comunidade escolar e da população em geral, a oportunidade de discutir, analisar e refletir sobre o papel que cada um possui, a fim de minimizar as consequências oriundas da crise hídrica, a qual se agrava na área pela reduzida quantidade de chuvas que ocorrem na região. Portanto, a construção de uma cartilha, como uma estratégia pedagógica, fomentando a utilização da água de maneira sustentável e racionalizada é de suma importância.

Com isso, por meio desta pesquisa, serão fornecidos subsídios para a formação de processos educativos, motivando à conscientização quanto ao uso racional da água em tempo de crise hídrica, com o intuito de despertar o entendimento do importante papel que cada indivíduo tem, em relação ao seu meio ambiente, especialmente com a água, tornando-se cidadãos críticos, conscientes e ativos nessa atividade necessária à manutenção da vida, visto que “água é vida”.

Não se trata de atribuir a culpa aos indivíduos pela iminente escassez hídrica. Porém, reforçar o seu papel enquanto cidadão consciente da urgência de ações quanto ao uso racional desse precioso líquido.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar uma cartilha sobre os recursos hídricos do município de Pesqueira-PE, fomentando a utilização da água de maneira sustentável.

1.1.2 Objetivos específicos

- Consultar documentos que regulamentam a gestão dos recursos hídricos em nível, federal, estadual e municipal.
- Incentivar a construção de conhecimento sobre recursos hídricos, a partir da realidade local, estabelecendo nexos entre ações locais e globais.
- Validar o produto elaborado – Cartilha – como estratégia pedagógica, visando à possibilidade de melhorias e aperfeiçoamento no produto pedagógico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento da humanidade sempre esteve e estará associado ao uso da água, motivo pelo qual, a consideramos como fator essencial e infinito. Por ser um dos recursos naturais que possibilita a vida dos seres vivos é importante a discussão sobre este tema. Pois, apenas há algumas décadas, o mundo despertou para a dura realidade de que, a água potável é um elemento finito, e está sendo deteriorada pela ação antrópica. Não existindo a preocupação com a preservação ambiental e, consequentemente com os recursos hídricos, passou-se a usar a água indiscriminadamente, sem avaliar as consequências ambientais em relação à quantidade e qualidade deste bem. Segundo Silva et al. (2001) a discussão sobre a escassez hídrica a nível global começa a ganhar visibilidade na agenda política internacional no final da década de setenta do século passado, a partir dos discursos da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Banco Mundial sobre essa temática.

E com o agravamento dos problemas mundiais advindos do processo de crescimento econômico e da industrialização, que trouxeram consigo o drástico aumento da poluição industrial e os problemas decorrentes da falta de saneamento e abastecimento de água, Tucci (2014); Tundisi e Tundisi (2011, p. 15) nos alerta 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.

Vários eventos realizados a nível internacional demonstraram a preocupação mundial com relação ao meio ambiente (Estocolmo-72, Eco-92, Rio +10, Rio +20), nos quais vários acordos foram firmados com o intuito de promover formas alternativas de desenvolvimento que integrassem a preservação da natureza e dos recursos naturais com a dinâmica social.

O Fórum Mundial da Água, o maior evento global sobre o tema água, organizado pelo Conselho Mundial da Água, ocorrido em março de 2018, no Brasil, contribuiu para o diálogo do processo decisório sobre o tema em nível global, visando o uso racional e sustentável deste recurso. Neste evento os países reafirmaram seus compromissos em relação aos direitos humanos à água potável e ao saneamento, a serem progressivamente implementados para as populações com pleno respeito à soberania nacional (ANA, 2018). Vários documentos foram produzidos demonstrando a preocupação de todos com as ações para que haja a

conscientização de que a qualidade da vida em nosso planeta depende da relação das pessoas e das sociedades com a água.

2.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO MUNDO

A água possui propriedades físicas e químicas extremamente importantes para a manutenção e proliferação da vida na Terra. Dela depende a sobrevivência da espécie humana, a preservação e equilíbrio da biodiversidade, tratando-se de um bem precioso, de valor inestimável, que deve a qualquer custo ser, conservado e protegido.

A quantidade total de água no planeta, por meio de dados geológicos, mostra uma constância durante milhões de anos devido ao ciclo hidrológico (REBOUÇAS, 2011). Conforme Tundisi e Tundisi (2011, p. 29):

> O ciclo hidrológico é o princípio unificador fundamental de tudo o que se refere à água no planeta. O ciclo é o modelo pela qual se representam a interdependência e o movimento contínuo de água nas fases sólida, líquida e gasosa. Toda água do planeta está em contínuo movimento cíclico entre as reservas sólida, líquida e gasosa. Evidentemente, a fase de maior interesse é a líquida, o que é fundamental para o uso e para satisfazer as necessidades do homem e de todos os outros organismos, animais e vegetais.

De acordo com Rebouças (2011) da quantidade total de água existente na Terra, 97,5% é salgada e 2,5% doce, deste percentual de água doce 68,9% correspondem às calotas polares e geleiras; 29,9% água subterrânea doce; 0,3% água doce nos rios e lagos; e 0,9% em outros reservatórios.

A pequena parcela de água doce, entretanto, está sendo deteriorada pela ação antrópica que não a considera como um bem comum. Assim, muitas regiões apresentam problemas relacionados com a água, ou seja, pela sua disponibilidade, por sua qualidade ou por ambas (CASTRO, 1988). De acordo com Rebouças (2011, p. 9) “a água doce da Terra – toda aquela cujo teor de sólidos totais dissolvidos (STD é inferior a 1.000 mg/L) – tem uma distribuição muito irregular, tanto no espaço quanto no tempo”.

Além de ser um recurso limitado, a água doce disponível é distribuída de maneira desigual no mundo. O planeta tem água em abundância, mas ela não está prontamente disponível, sua distribuição é desigual e assegurar o acesso à água de qualidade para todos os fins humanos implica em custos altos. Segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), em todo o mundo, cerca de três em cada dez pessoas (2,1 bilhões) não tem acesso à água potável em casa, e seis em cada dez (4,5 bilhões) carecem de saneamento seguro (OMS, 2017).

De acordo com Bartle (2012) as principais categorias de fontes de água são: água presente no ar (chuva), água presente na superfície (lagos, rios e oceanos) e água presente no subsolo (aquíferos).

No Quadro 1 constam os números relativos à demanda hídrica no mundo, escassez hídrica e qualidade da água de acordo com o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos/2018.

Quadro 1 – Dados referentes aos anos de 2015 a 2017 sobre a demanda hídrica, escassez hídrica e qualidade da água no mundo (Continua)

Demanda Hídrica	• A demanda hídrica mundial é estimada em torno de 4.600 km^3/ano e calcula-se que irá aumentar de 20% a 30%, atingindo um volume entre 5.500 a 6.000 km^3/ano até 2050. • O uso da água aumenta em âmbito mundial, em função do crescimento populacional, do desenvolvimento econômico e das mudanças nos padrões de consumo entre outros fatores. • O uso da água no mundo aumentou em seis vezes ao longo dos últimos 100 anos e continua crescendo de forma constante, com uma taxa em torno de 1% ao ano. • O uso doméstico da água, que corresponde a aproximadamente 10% do total da captação hídrica em todo mundo, deve aumentar de forma significativa no período 2010-2050, em quase todas as regiões do mundo. • O uso mundial das águas subterrâneas, principalmente para a agricultura, atingiu 800 km^3/ano em 2010, com a Índia, os Estados Unidos da América (EUA), a China, o Irã e o Paquistão (em ordem decrescente) respondendo por 67% do total de extrações em todo mundo. • A demanda mundial para a produção agrícola e energética (principalmente alimentos e eletricidade), ambas as atividades que envolvem uso intensivo de água, deve crescer por volta de 60% e 80%, respectivamente, até 2025.
Escassez Hídrica	• Muitos países já estão passando por situações generalizadas de escassez hídrica, e provavelmente terão de lidar com uma menor disponibilidade de águas superficiais a partir de 2050. • 3,6 bilhões de pessoas em todo o mundo (quase metade da população mundial) já vivem em áreas potencialmente escassas em água pelo menos durante um mês por ano, e esse número pode aumentar de 4,8 para 5,7 bilhões em 2050. 73% das pessoas afetadas por essa situação vivem na Ásia. • As captações de água para irrigação foram identificadas como a principal causa da redução dos níveis das águas subterrâneas em todo mundo. Prevê-se que na década de 2050 ocorrerá um grande aumento das captações de águas subterrâneas, totalizando 1.100km^3/ano, o que corresponde a um aumento de 39% em relação aos níveis atuais.

Fonte: Adaptação do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos/2018 – Soluções Baseadas na Natureza Para a Gestão da Água (ONU, 2018).

Quadro 1 - Dados referentes aos anos de 2015 a 2017 sobre a demanda hídrica, escassez hídrica e qualidade da água no mundo. (Conclusão)

Qualidade da Água	• Desde a década de 1990, a poluição hídrica piorou em quase todos os rios da América Latina, da África e da Ásia. Estima-se que a deterioração da qualidade da água aumentará nas próximas décadas e, com isso, aumentarão as ameaças à saúde humana, ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. • Estima-se que 80% de todas as águas industriais e residuais sejam lançadas no meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento, o que resulta em uma deterioração crescente na qualidade da água em geral, com impactos negativos para a saúde humana e para os ecossistemas. • A intensificação agrícola aumentou o uso de substâncias químicas em todo o mundo, para aproximadamente 2 milhões de toneladas por ano. • Os maiores aumentos da exposição a poluentes devem ocorrer em países de renda baixa ou média baixa, principalmente devido ao aumento populacional e econômico desses países, em especial os da África, assim como à falta de sistemas de gestão das águas residuais. Considerando a natureza transfronteiriça da maior parte das bacias hidrográficas, a cooperação regional será essencial para tratar dos desafios esperados quanto à qualidade da água.

Fonte: Adaptação do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos/2018 – Soluções Baseadas na Natureza Para a Gestão da Água (ONU, 2018).

2.1.1 Água no Brasil

O Brasil ocupa 47,7% da área da América do Sul, possui uma extensão territorial de 8.547.403,5 km^2 e uma população de 208.494.900 habitantes de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). É classificado, por isso, como o quinto país do mundo, tanto em extensão territorial, quanto em população.

Em termos hidrológicos é um país-continente, com uma situação privilegiada a respeito da disponibilidade de água doce. A produção total de águas doces no Brasil representa 53% do continente sul-americano (334.000 m^3/s) e 12% do total mundial (1.488.000 m^3/s) (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006). Apesar de possuir este montante de água, o país apresenta problemática quanto ao abastecimento devido à localização geográfica da disponibilidade desse elemento. Em áreas menos povoadas do país é que se concentram a maior parte dos recursos hídricos e, em contrapartida, localidades populosas sofrem com a carência dos recursos hídricos. Na Tabela 1 demonstra-se a relação entre densidade demográfica e disponibilidade de água entre as diversas regiões do país.

Tabela 1 - Disponibilidade de água nas regiões brasileiras

Região	Densidade Demográfica (hab./km^2)	Recursos Hídricos
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sudeste	86,92	6%
Sul	48,58	6,5%

Fonte: IBGE/Agência Nacional das Águas (2010).

As regiões brasileiras possuem características distintas quanto à quantidade e qualidade das águas superficiais, embora estejam conectadas geograficamente. Algumas delas possuem papel fundamental na entrega da água, pois no seu território estão localizados nascentes de importantes cursos de água que adentram os limites de outros estados. Nessa situação são exemplos os estados de Minas Gerais e Goiás. Outros estados recebem e fazem uso de água proveniente de estados fornecedores. Podemos citar como exemplo, o Rio de Janeiro e a Bahia. Assim, o Brasil é considerado um país que possui as maiores reservas de água no mundo. Com isso, Rebouças (2011, p. 40) assinala a respeito:

> A distribuição, pela sua população, da quantidade de água que escoa pelos rios do Brasil, representa uma oferta da ordem de 33.841m^3/ano *per capita*. Essa situação coloca o Brasil na classe dos países ricos de água-doce das Nações Unidas. Além disso, têm-se as águas subterrâneas, cujo volume estocado até a profundidade de 1.000 m é estimado em 112.000 km^3.

A ideia de abundância de recursos hídricos (água doce superficial e águas subterrâneas) acabou gerando nos brasileiros uma cultura de uso abusivo e, consequentemente desperdício desse recurso tão importante para a vida humana (BARROS; BARROS, 2009).

Para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos o território brasileiro foi dividido em 12 regiões hidrográficas (Quadro 2).

Quadro 2 - Regiões hidrográficas do território brasileiro (Continua)

Região hidrográfica Amazônia	Considerada a rede hidrográfica mais extensa do mundo, segundo a ANA. Ocupa uma área total de 6.000.000 km^2, desde as nascentes, nos Andes Peruanos; até a sua foz, no Oceano Atlântico. Mais de 64% desse total ficam em território brasileiro e abrange os estados: Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso.
Região hidrográfica Tocantins-Araguaia	Com uma área de 920.000 km^2, o que corresponde a aproximadamente 10,8% do território brasileiro, e seus dois rios principais são Tocantins e Araguaia. Abrange seis unidades da federação: Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso, Distrito Federal.

Fonte: Adaptado da ANA (2015).

Quadro 2 - Regiões hidrográficas do território brasileiro (Conclusão)

Região do Atlântico Nordeste Ocidental	Possui uma área aproximada de 274.300 km^2, o que corresponde a 3% do território nacional. A maior parte está localizada no estado do Maranhão e uma pequena parcela do Pará. A rede passa por 235 municípios, e compreende porções dos biomas Caatinga, Cerrado e Amazônico.
Região hidrográfica do Parnaíba	É uma das mais importantes da Região Nordeste do Brasil. Ocupa uma área de 333.056 km^2, o que corresponde a 3,9% do território nacional, abrangendo porções dos estados do Piauí (77%), Maranhão (19%) e Ceará (4%). Os principais rios da região são: Parnaíba, Canindé, das Balsas, Piauí, Poti, Longá, Itaueira e Uruçuí Preto.
Região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	Ocupa 286.800 km^2 ou 3,4% do território nacional e está localizada em seis estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, passando por 874 municípios. O Atlântico Nordeste Oriental não tem grandes rios e, por isso, apresenta baixa disponibilidade de água em relação à demanda local, principalmente em período de estiagem. Seus principais rios são Jaguaribe, Piranhas Açu, Capibaribe, Paraíba e Acaraú, Banabuíu, Ipojuca, Uma, Apodi.
Região hidrográfica do São Francisco	Possui aproximadamente 638.466 km^2, o que corresponde a 7,5% do território nacional. A bacia passa por sete unidades da federação: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. Conhecido como o rio da integração nacional, o São Francisco percorre cerca de 2.800 quilômetros. O São Francisco nasce em Minas Gerais, na Serra da Canastra, e sua foz é no Oceano Atlântico, entre Alagoas e Sergipe.
Região hidrográfica do Atlântico Leste	Possui aproximadamente 388.160 km^2 o que corresponde a 8% do território brasileiro. A bacia abrange 491 municípios, distribuídos em quatro estados: Bahia (69%); Minas Gerais (26%); Sergipe (4%) e Espírito Santo (1%). Está dividida em oito unidades hidrográficas: Vaza Barris, Litorânea BA-SE, Itapicuru, Litorânea BA-SE, Itapicuru, Paraguaçu, Contas, Pardo Jequitinhonha e Litorânea ES-BA.
Região hidrográfica do Atlântico Sudeste	Com 214.629 km^2 de extensão, o que equivale a 2,5 % do território brasileiro, seus principais rios são Paraíba do Sul e Doce. Está distribuída pelos estados de Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, São Paulo e litoral do Paraná.
Região hidrográfica do Paraná	Possui uma área de aproximadamente 879.873 km^2, 10% do território nacional. Abrange sete unidades da federação: São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal. Essa região se subdivide em seis grandes rios: Grande, Iguaçu, Parnaíba, Paranapanema, Paraná e Tietê.
Região hidrográfica do Paraguai	Possui uma área de 1.095.000 km^2 sendo 33% no Brasil e o restante na Argentina, Bolívia e Paraguai. Abrange os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o que inclui a maior parte do Pantanal Mato-grossense.
Região hidrográfica do	Tem uma área de aproximadamente 274.300 km^2 e abrange os

Uruguai	estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.
Região hidrográfica do Atlântico Sul	Com uma área de 187.552 km^2 tem início na divisa dos estados de São Paulo e Paraná e se estende até o Arroio Chuí, no extremo sul do país. Abrange os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, São Paulo.

Fonte: Adaptado da ANA (2015).

Parte da água que chove sobre o território brasileiro infiltra para o subsolo e é armazenada como água subterrânea. Outra parte dessa água escoa pela superfície até alcançar o leito dos rios. Ambas as parcelas, superficial e subterrânea, contribuem para a vazão dos rios. De acordo com Rebouças (2011, p. 39),

> [...] mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas entre 1.000 e mais de 3.000 mm/ano. Apenas nos 400.000 km^2 do contexto do semiárido do Nordeste, onde as rochas de idade pré-cambriana são praticamente subaflorantes e impermeáveis, as chuvas são mais escassas (entre 400 e 800 mm/ano) e, relativamente, mais irregulares. Os rios do nordeste semiárido tem regime temporário, ou seja, secam praticamente durante os períodos sem precipitações de águas atmosféricas nas respectivas bacias hidrográficas.

De acordo com a ANA (2017), águas subterrâneas são aquelas formadas pelo excedente das águas da chuva que percorrem camadas abaixo da superfície do solo e preenchem os espaços vazios entre as rochas. Essas formações geológicas permeáveis são chamadas de aquíferos, que são reservas de água embaixo do solo, abastecida pela chuva, e funciona como uma espécie de caixa d'água que alimenta os rios. No Brasil, os aquíferos contribuem para que boa parte dos rios brasileiros perenes, ou seja, não sequem no período de estiagem.

Conforme a Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil estima-se que a disponibilidade das reservas subterrâneas brasileiras é de 11.430 m^3/s (reserva explotável), número consideravelmente inferior à disponibilidade superficial de 91.300m^3/s, (ANA, 2014). As águas subterrâneas não representa a solução da crise hídrica, mas são uma fonte importante, principalmente para o abastecimento público e consumo humano (BERTOLO et al., 2015).

2.1.2 Água em Pernambuco

O estado de Pernambuco não apresenta rios de grande extensão, nem grande volume de água excetuando-se o São Francisco, limite natural entre os estados de Pernambuco e da Bahia (CONDEPE/FIDEM, 2005).

A Divisão Hidrográfica Estadual é composta de 13 Bacias Hidrográficas, seis grupos de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos (GL-1 a GL-6), nove Grupos de Bacias de Pequenos Rios Interiores (GI-1 a GI-9) e uma bacia de pequenos rios, que compõe a rede de drenagem do arquipélago de Fernando de Noronha (APAC, 2018). Segundo esta agência, os principais rios interiores são Pontal, Graças, Brígida, Terra nova, Pajeú, Moxotó, Ipanema, além dos grupos de pequenos rios interiores (GI's). Os principais rios litorâneos são Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Sirinhaém, Una, Mundaú e grupos de pequenos rios litorâneos (GL's). Estando a maior parte das grandes bacias hidrográficas pernambucanas integralmente dentro dos limites do Estado, exceto as bacias do Rio Una, Mundaú, Ipanema, Moxotó que possuem parte da sua área de drenagem no estado de Alagoas. Além destes, há pequenas bacias compartilhadas com os Estados do Ceará (GI-9), Paraíba (GI-6) e Alagoas (GL-9) (Figura 1). E os maiores reservatórios do estado encontram-se no Quadro 3.

Figura 1 - Distribuição das bacias hidrográficas no Estado de Pernambuco

Fonte: APAC (2018).

Quadro 3 - Reservatórios de Pernambuco

Açudes	**Bacia Hidrográfica**	**Município**	**Capacidade Máxima (m3)**
Eng. Francisco Saboia	Moxotó	Ibimirim	504.000
Entremontes	Brígida	Parnamirim	339.333
Jucazinho	Capibaribe	Surubim	327.035
Serrinha II	Pajeú	Serra Talhada	311.080
Serro Azul	Una	Palmares	303.120
Saco II	Graças	Santa Maria da Boa Vista	123.523
Pão de Açúcar	Ipojuca	Pesqueira	34.230
Nilo Coelho	Terra nova	Terra Nova	22.710
Mundaú II	Mundaú	Garanhuns	19.283
Bonitinho	Serinhaém	Bonito	18.360

Guaraema	Goiana	Aliança	17.762
Riacho do Pau	Ipanema	Pedra	14.454
Vira Beiju	Pontal	Petrolina	11.800

Fonte: APAC (2018).

O Estado de Pernambuco encontra-se inserido nas regiões hidrográficas do São Francisco e do Atlântico Nordeste Oriental. Conforme a ANA (2015) situações de escassez de água, característica do semiárido brasileiro, são frequentes. A principal obra para superar a escassez de mananciais é o Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF). O montante hídrico resultante desta integração do Rio São Francisco às bacias dos rios temporários do semiárido será destinado ao consumo da população urbana de vários municípios do Agreste e do Sertão dos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará.

Com isso, busca-se amenizar as consequências das especificidades regionais que causam a escassez de água, como é o caso de áreas assoladas pela seca que vêm ocorrendo, a exemplo do município de Pesqueira-PE, afetando não só a disponibilidade de água tratada para as residências, como também às indústrias e à agricultura que são os setores que mais poderão sofrer diretamente com o problema, acarretando impactos na economia como um todo.

2.1.3 Água no município de Pesqueira-PE

Devido à falta de chuvas, os reservatórios que abastecem o município de Pesqueira-PE entraram em colapso, fazendo com que a população ficasse sem receber água nas torneiras, durante o período de segundo semestre/2016 ao final do primeiro semestre /2017. As chuvas que caíram no segundo semestre de 2017 elevaram os níveis das barragens e contribuíram para melhorar o abastecimento de água não só em Pesqueira-PE, mais em diversas cidades da região. Conforme o monitor de secas da região Nordeste, o município de Pesqueira-PE localiza-se em uma região classificada como seca extrema nos anos de 2016 e 2017 e, de seca grave no ano de 2018 (ANA, 2018). O que reitera a situação hídrica do município cujos reservatórios estão em colapso causando o desabastecimento da cidade, prejuízos na agricultura e pecuária da região.

De acordo com informações da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC, 2018) e da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA, 2018), o município dispõe de seis reservatórios para abastecimento com capacidade máxima variando de 400.000 a 34.230.000 m³ (Tabela 2).

Tabela 2 - Reservatórios de abastecimento de água da cidade de Pesqueira-PE

RESERVATÓRIO	CAPACIDADE MÁXIMA (m^3)	VOLUME ATUAL (m^3)
Ipaneminha	3.900.000	3.600.000
Santana	2.600.000	260.000
Pedra D'água	400.000	250.000
Pão de Açúcar	34.230.000	1.500
Rosas	1.000.000	100.000
Afetos	1.100.000	440.000

Fonte: APAC (2018) e COMPESA (2018).

Segundo o Atlas Brasil da ANA (2010), o abastecimento de água do município nas áreas urbana e rural é realizado pela Compesa. Atualmente, a cidade é abastecida em sistema de rodízio, em média cinco dias com água e vinte e cinco sem. Nos distritos o abastecimento é feito com carros pipas. E tanto na zona rural quanto urbana, há perfurações de poços em terrenos públicos e particulares.

Conforme informações da Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos do município, nos bairros da cidade e também na zona rural, a prefeitura mantém o sistema de abastecimento de água simplificado com poços artesianos com chafariz para captação e distribuição de água, alguns desses com dessalinizadores e tanque de rejeito. De acordo com informações dessa secretaria a vazão desses poços era de 7.000 L, por motivo da seca passou para 1.500 L. Esses poços foram perfurados por meio de recursos da Secretaria de Recursos Hídricos Estadual, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e a manutenção dos mesmos, fica sob a responsabilidade da prefeitura. Na zona urbana são contabilizados dez poços sob responsabilidade municipal e na zona rural 43 poços, 11 com dessalinizador e tanque de rejeito.

Para o abastecimento de água nos distritos circunvizinhos, a cidade de Pesqueira faz parte de programas que financiam a construção de cisternas, no sentido de melhorar as condições de vida dos agricultores da região, onde aprendem a captar e armazenar água para consumo humano e produção de alimentos. O programa para construção de cisternas é financiado pelo Governo Federal, coordenado pelo Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (ProRural) e se associa a outras iniciativas, desenvolvidas por organizações da sociedade civil, a exemplo dos programas Um Milhão de Cisternas e o Uma Terra e Duas Águas (P1 + 2) coordenado pela Articulação do Semiárido (ASA). Com tais ações, mais

famílias são beneficiadas, passando a ter água para consumo e adquirindo novos saberes sobre a convivência com o semiárido.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a economia de Pesqueira é baseada no turismo, na produção artesanal e industrial da renda renascença e na pecuária leiteira. Além disso, destacam-se o comércio, pequenas fábricas de doces e licores caseiros e um moderno parque industrial em ascensão (CBHSF, 2015).

A relação entre crescimento econômico e a pressão sobre os recursos hídricos tende a ser diretamente proporcional, uma vez que a água constitui insumo essencial para diversas atividades econômicas (MORAES; JORDÃO, 2002). Com o abastecimento irregular, a economia municipal fica comprometida gerando desemprego e afetando a população, merecendo especial atenção o uso racional da água e a conservação dos mananciais.

Com a construção do Sistema Adutor do Moxotó/Adutor do Agreste que conduzem águas da transposição do Rio São Francisco – Eixo Leste, muitos municípios serão beneficiados com o abastecimento de água. O Sistema Adutor do Moxotó é a primeira ligação do Eixo Leste da Transposição do Rio São Francisco com a região do Agreste de Pernambuco. A adutora tem 70 km de extensão, água é captada da transposição na barragem do Moxotó, localizada no distrito de Rio da Barra, em Sertânia, até a Estação de Tratamento de Água (ETA) no município de Arcoverde. Nesta estação água será conduzida por meio da Adutora do Agreste para municípios localizados no Agreste do estado que são: Pesqueira, Alagoinha, Pedra, Venturosa, Sanharó, São Bento do Una, Belo Jardim, Tacaimbó e São Caetano, este último distante a 149 km da capital pernambucana (COMPESA, 2018).

2.2 CRISE HÍDRICA MUNDIAL

O conjunto das ações antrópicas impactou de forma negativa a disponibilidade hídrica, por meio da exploração dos recursos hídricos, para que ocorresse a expansão do desenvolvimento econômico, além das demandas industriais e agrícolas somadas ao crescimento da população.

De acordo com o Relatório Mundial das Noções Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018 – Soluções Baseadas na Natureza para a Gestão da Água (WWAP, 2018, p. 2):

> A demanda mundial por água tem aumentado a uma taxa de 1% por ano devido ao crescimento populacional, ao desenvolvimento econômico e às mudanças nos padrões de consumo, entre outros fatores e continuará a aumentar de forma significativa durante as próximas duas décadas. A demanda por água nas indústrias e nas residências aumentará muito mais rápido do que a demanda da agricultura,

> embora o setor agrícola continuará tendo o maior consumo em termos gerais. O aumento da demanda por água ocorrerá principalmente em países com economias emergentes ou em desenvolvimento.

O aumento no consumo de água nos últimos tempos no mundo representa uma contradição em razão do igual aumento do número de pessoas sem acesso à água de qualidade. De acordo com os dados e estatísticas do saneamento do Trata Brasil (2018), "633 milhões de pessoas no mundo continuam sem acesso a uma fonte de água potável, oito em cada dez pessoas ainda sem acesso á água potável vivem em áreas rurais, 40% da população mundial estarão vivendo em áreas com pouco acesso à água até em 2050".

A escassez hídrica e a poluição têm consequências sociais, econômicas e ambientais. Muitos países já estão passando por situações generalizadas de escassez hídrica, e provavelmente terão de lidar com uma menor disponibilidade de águas superficiais a partir de 2050 (WWAP, 2018).

Conforme Cirilo (2015, p. 48):

> 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.

Comprova-se com isso, a necessidade de combater o crescimento desordenado das cidades, os grandes desperdícios, a degradação da qualidade ambiental e da água e a falta de políticas públicas e de investimento neste setor.

A crise hídrica gera conflitos que são originados pelo desequilíbrio entre os usos (ou demandas) e, os aspectos de qualidade e quantidade de água. De acordo com a Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil (ANA, 2017) essa dificuldade de água pode ser agravada por outros fatores, como, eventos extremos, desmatamentos e falta de investimentos em infraestrutura hídrica.

O acesso e as consequências da falta de água tratada para a saúde humana podem ser constatadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Estatística sobre o acesso de água tratada no mundo e no Brasil (Continua)

Mundo	• 361 mil crianças menores de 5 anos morrem em razão de diarreia, como resultado da falta de acesso a água tratada. • 1% da população mundial tem acesso à água potável. • 96% da população urbana tem acesso á água potável contra 84% da população rural. • A deterioração dos pântanos no mundo está reduzindo a capacidade do ecossistema de purificar as águas. • É estimado que mais de 80% da água usada no mundo e mais de 90% nos países em desenvolvimento não é coletada nem tratada.

	• De 1990 a 2015, o número de pessoas com água potável aumentou em 65%, de 4,0 para 6,6 bilhões. • Pelo menos uma em cada quatro pessoas em todo o mundo, 1,8 bilhões de pessoas, bebe água contaminada por coliformes fecais. • No mundo, mesmo entre as pessoas com acesso a fontes de água potável melhorada, 1,2 bilhões de pessoas, usam água de fontes que têm sérios riscos sanitários.

Fonte: Adaptação dos dados do Trata Brasil (2018).

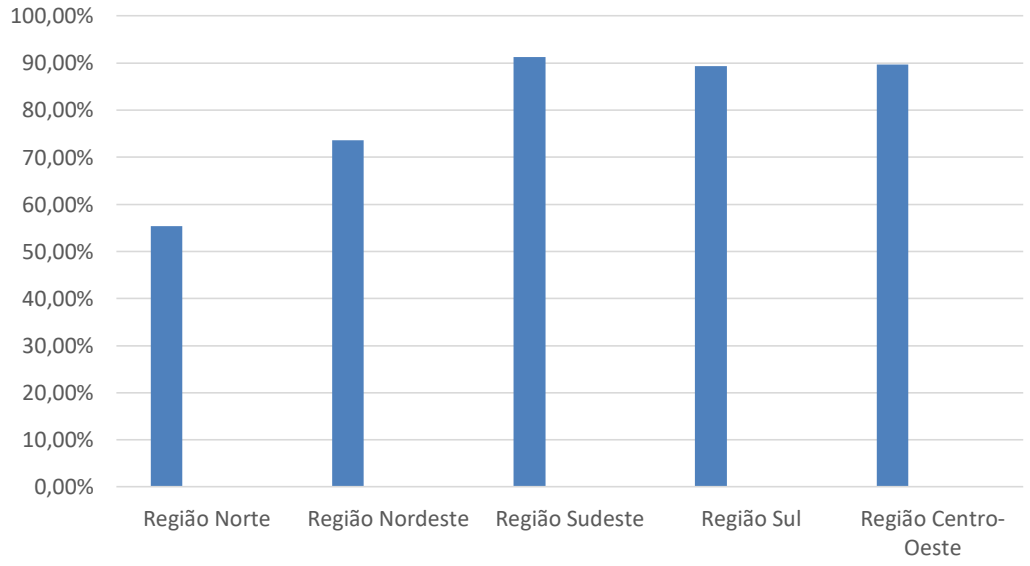
Quadro 4 - Estatística sobre o acesso de água tratada no mundo e no Brasil (Conclusão)

Brasil	• 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada. • São mais de 35 milhões de brasileiros sem acesso a este serviço básico. • 14,3% das crianças e dos adolescentes não têm acesso à água. • 7,5% das crianças e dos adolescentes têm água em casa, mas não é filtrada ou procedente de fonte segura. • 6,8 % das crianças e dos adolescentes não contam com sistema de água dentro de suas casas.

Fonte: Adaptação dos dados do Trata Brasil (2018).

O Brasil possui uma disparidade entre as regiões que são abastecidas regularmente com água tratada (Gráfico 1), sendo as regiões Norte e Nordeste as menos beneficiadas (Trata Brasil, 2018).

Gráfico 1 - Percentual do abastecimento de água tratada nas regiões brasileiras



Fonte: Adaptado dos dados do Trata Brasil (2018).

2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E RECURSOS HÍDRICOS

Para conservar as fontes de água e evitar o desperdício, desde 1934, o Brasil possui uma legislação para regulamentação do uso dos recursos hídricos, conhecido como o Código de Águas (BRASIL, 1934). Esse código, já prévia a cobrança pelo uso da água conforme a carga poluidora e contemplava vários princípios estabelecidos na Lei n. 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997a).

A crise da água no Brasil é motivada tanto por fatores naturais quanto pelo descompromisso da gestão pública. A Constituição Federal de 1988 contribuiu para a gestão das águas no Brasil quando disciplinou questões importantes diretamente relacionadas aos recursos hídricos, como, da responsabilidade de cada ente federativo – União, Estados e Municípios – no gerenciamento das águas (BRASIL, 1988).

Além da Constituição, existe um conjunto de normas legais relacionadas à conservação e à regulamentação do uso dos recursos hídricos. Para os gestores públicos, isto é, os responsáveis por regular o uso da água garantindo sua conservação e disponibilidade, tais normas definem objetivos e fornecem instrumentos para orientar a execução das ações a serem realizadas. Para os cidadãos, o conhecimento das normas viabiliza uma fiscalização mais eficiente das ações do Poder Público, bem como propicia condições para uma participação social mais qualificada e propositiva, conforme aponta o relatório "Governança dos Recursos Hídricos no Brasil" da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015).

De acordo com Pena (2016), a Constituição também assegura que cabe aos governos estaduais a missão de gerir e administrar a captação e distribuição de água, embora o Governo Federal também precise atuar por intermédio do fornecimento de verbas públicas e obras interestaduais.

Entre o conjunto de normas legais relacionadas à conservação e regulação do uso dos recursos hídricos, integram as leis que instituem a Política Nacional e as Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, como também normas editadas por órgãos gestores dos recursos hídricos.

A PNRH considera a água como um bem de domínio público e um recurso natural limitado dotado de valor econômico (BRASIL, 1997a). Esta lei prevê que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Também determina que, em situações de escassez, o uso prioritário da água é para o consumo

humano e para a dessedentação de animais. Esta referida lei criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) que tem como principais objetivos: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos ligados ao uso da água; implementar a PNRH; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso da água.

Para efetivação da Lei das Águas se faz necessário à descentralização e a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Com isto, estados e municípios são estimulados a formularem de acordo com suas especificidades suas políticas com a total integração destas com a PNRH.

Entretanto Rebouças (2011, p.28) 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.

Em Pernambuco, a regulamentação de proteção dos recursos hídricos tem início com a Constituição do Estado (Pernambuco, 1989), na seção que trata do meio ambiente, no seu artigo 205 em que compete ao estado e aos municípios, em consonância com a União, nos termos da lei, proteger os mananciais de interesse público e suas bacias. Na mesma seção, no artigo 210, a ser disciplinado por lei deverá adotar medidas para a utilização racional da natureza, entre outras ações, está à proteção dos rios, correntes de água, lagos, lagoas e espécies neles existentes. E no artigo 220 diz que incumbirá aos Poderes Públicos implantar processo permanente de gestão dos recursos hídricos.

A competência para legislar em relação à água é exclusiva da União, de acordo com a Constituição Federal, cabe à União, porém instituir o Singreh e definir critérios de outorga ao direito de seu uso. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos.

Em suma, as responsabilidades dos municípios relativas às águas são as seguintes, de acordo com Whately (2017, p. 44), é:

> - Titular dos serviços de saneamento básico responsável pelo acesso à água potável; pelo descarte, tratamento e destino final das águas servidas e pela gestão das águas de drenagem;
> - Corresponsável pelos serviços de saúde e responsável pela execução de ações de saúde relacionadas à qualidade da água para consumo humano;
> - Corresponsável pela defesa do meio ambiente, e, portanto, responsável pela defesa ambiental das águas em seu território;
> - Corresponsável em conjunto com os estados e a União pela fiscalização da exploração dos recursos hídricos em seu território;

- Corresponsável pela política de proteção e defesa civil;
- Por conta destas atribuições, coprodutor de informações sobre a água, que devem ser acessíveis a todos.

2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA

Tendo como norte o pensamento que os recursos naturais são infinitos a humanidade adota uma relação antropocêntrica com o meio ambiente. Neste parâmetro, a EA é fundamental para a construção de uma sociedade sustentável.

Vários eventos a nível mundial demonstram a preocupação em torno das questões relacionadas ao meio ambiente, e que despertam a humanidade para a importância de incluir a educação como alicerce para a construção de uma sociedade sustentável (CNUMAD, 1997; PELICIONI, 2014).

Ressalta-se a importância de se concretizar uma EA que investigue as raízes dos problemas ambientais e que envolva a participação de todos, de modo a contribuir para a valorização do nosso ambiente de vida, em atenção especial para a recuperação, conservação e preservação das águas, que é um recurso vital.

O tema água é, portanto, um assunto sempre em pauta entre os cidadãos. Apesar das campanhas na mídia pelo seu uso racional, concorda-se com Marin e Leal (2006, p. 108), quando nos dizem que:

> A gravidade da crise hídrica no Brasil ainda não é percebida pela maioria da população que desconhece sua real dimensão. É preciso romper este pacto velado, confrontar-se com o atual paradigma de relacionamento do homem com a natureza e conhecer os seus mecanismos perversos, para construir uma nova relação com a natureza e com o semelhante. Para esta mudança cultural o ponto de partida é avaliar o que sabemos e buscar conhecimentos para ultrapassar as concepções ingênuas, a fim de intervir para mudar esta realidade.

Ademais, para equacionar a problemática ambiental, considera-se que, além das atribuições do poder público na gestão dos recursos hídricos e da legislação, a EA contribui com o despertar de valores éticos na busca de mudanças do atual estado de exploração dos bens existentes no meio ambiente que está sendo transformado e degradado não pelos seres humanos em si, mas, sobretudo pela lógica do modelo de desenvolvimento que os guia.

Palavizini (2013) afirma que a efetividade das políticas públicas de gestão das águas e do território está relacionada com a construção de uma governança territorial baseada na atuação cooperativa entre gestores públicos, sociais e privados. Entretanto, ele também considera que a educação tem um importante papel nessa construção, uma vez que são exigidas estratégias pedagógicas passíveis de formar tanto cidadãos atuantes como gestores públicos com conhecimentos em metodologias participativas.

Com efeito, segundo Freire (1967), a educação é um processo que usa como instrumentos a transformação e conscientização. A transformação visa constantemente à humanização do ser humano, às mudanças de atitudes, à reflexão, à tomada de decisões por meio das experiências de diálogo, bem como, a análise de questões problemáticas. A conscientização individual e coletiva, por sensibilizar e motivar as pessoas a adquirirem o conhecimento das ciências e do seu meio ambiente, possibilita que participem com responsabilidade social e política como cidadãos.

Neste sentido, Reigota (2009) diz que a EA pode influir decididamente para resolver as questões ambientais planetárias ao formar cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres. Deve-se, assim, buscar a formação de cidadãos críticos, éticos e conscientes visando consolidar o máximo e pensar no global e agir no local, mas dialeticamente.

Defende-se a importância de aliar EA e água como forma de difusão de informações sobre o tema água, a nível mundial e regional e como norteadora de mudanças de conceitos e posturas. Concorda-se com Lisboa e Kinder (2012, p. 15) quando diz:

> A compreensão da estrutura socioambiental, bem como os aspectos históricos, é importante e deve estar presente no momento de planejarmos ações e atividades ambientais. Não é suficiente estabelecermos excelentes pesquisas e completos relatórios de impactos ambientais se grande parte da população não os compreende e não consegue interpretá-los. A EA se faz necessária para que as pessoas sejam esclarecidas e possam, de maneira consciente e cidadã, opinar sobre projetos que certamente influenciarão suas vidas e suas comunidades por muito tempo.

A compreensão da realidade local pela comunidade de forma que possa contribuir para efetiva conservação da água, só é possível com a população empoderada e mobilizada sobre a importância dos recursos hídricos. A educação é o mecanismo pelo qual se dá este empoderamento, impulsionando a mobilização e a participação com vistas à melhoria das condições de vida.

Faz-se necessário, com vistas às soluções que amenizem a degradação ambiental e os desperdícios de água, que os principais problemas que colocam em risco a sustentabilidade hídrica sejam também diagnosticados e enfrentados a nível regional e local. O gerenciamento e a conservação dos recursos hídricos dependem da ação integrada das esferas governamentais e usuários. Conforme afirma Leal (2005, p.7426):

> Para que os princípios da política hídrica sejam atingidos e implementados é fundamental o desenvolvimento de amplo, contínuo, permanente e vigoroso processo educativo voltado à formação de agentes ambientais e de gestores de recursos hídricos com nova cultura hídrico-ambiental. Nesta perspectiva, a Educação Ambiental assume o papel de importante e eficiente instrumento de gestão, uma vez que possui interfaces evidentes com a política hídrica, estando diretamente voltada ao desenvolvimento da cidadania e de novas relações sociedade-natureza.

Ressalta-se também, teóricos que abordam questões ambientais como tema gerador fundamentada no lugar de vivência do educando, por considerar esta como uma estratégia promotora de formação crítica, interdisciplinar e contextualizada. Premissa respaldada em documento oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que destacam a necessidade do currículo escolar estar pautado na interdisciplinaridade, articulando diversas áreas do saber com o cotidiano do discente, possibilitando que os estudantes compreendam o mundo, e, atuem como indivíduos críticos e participativos por meio da utilização dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1997b).

Dentre as "Correntes de Educação Ambiental" (Quadro 5) elaboradas por Sauvé (2005), de modo de idealizar e exercitar a educação ambiental citamos as que mais se identifica com a temática proposta, sendo a "Biorregionalista" e a "Práxica" norteadoras desta pesquisa.

Quadro 5 - Correntes da Educação Ambiental

Correntes em Educação Ambiental	**Intenção Central da Educação Ambiental**
Corrente Conservacionista	Proposições centradas na "conservação" dos recursos, tanto no que concerne à sua qualidade como à sua quantidade: a água, o solo, a energia, as plantas e os animais, o patrimônio genético e o patrimônio construído.
Corrente resolutiva	Surgiu no início dos anos 70, quando revelaram a amplitude, a gravidade e aceleração crescente dos problemas ambientais. Informa ou leva as pessoas a se informarem sobre problemáticas ambientais, assim como a desenvolver habilidades voltadas para resolvê-las.
Corrente Sistêmica	Permite conhecer e compreender adequadamente as realidades e as problemáticas ambientais. A análise sistêmica permite identificar os diferentes componentes de um sistema ambiental e salientar as relações entre seus componentes, como as relações entre os elementos biofísicos e os elementos sociais de uma situação ambiental.
Corrente Biorregionalista	A corrente biorregionalista se inspira geralmente numa ética egocêntrica e centra a educação ambiental no desenvolvimento de uma relação preferencial com meio local ou regional, no desenvolvimento de um sentimento de pertença a este último e no compromisso em favor da valorização do meio.
Corrente Práxica	A ênfase está na aprendizagem na ação, pela ação e para melhora desta. A práxis consiste essencialmente em integrar a reflexão e a ação que, assim, se alimentam mutuamente.

Fonte: Adaptado de Sauvé (2003).

Ao trabalhar o tema água e a realidade hídrica de um município do Agreste de Pernambuco, local de vivência dos estudantes, acredita-se que o pensamento global sobre a crise hídrica e as ações locais a respeito dos recursos hídricos são essenciais para recuperar, conservar e preservar a água.

Concorda-se com Dotto (2016, p. 641) quando afirma:

> Fica evidente a necessidade de se trabalhar o lugar a partir da experiência dos alunos para uma melhor compreensão dos problemas socioambientais vividos pelos mesmos, além disso, trabalhar a questão do lugar fazendo com que os alunos entendam que pertencem a um meio social, pelo qual são influenciados e, no qual, certamente, exercem influências. Além disso, aproveitar e valorizar a experiência e a fala de cada aluno é considerá-lo sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, não mais como aquela educação bancária, onde era apenas um receptor de informações prontas, mas como um sujeito que pode contribuir para a construção do seu conhecimento.

Com isso, motiva-se a ir além dos conteúdos elencados em matriz curricular. Abolindo práticas de ensino engessadas e baseadas na repetição para a memorização. Tais métodos assumem uma postura domesticadora de educação, impondo um obstáculo à transformação, pois impede que os educandos desenvolvam uma postura ativa, coparticipante. Como já nos indagava Freire (2007, p. 30) “por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”.

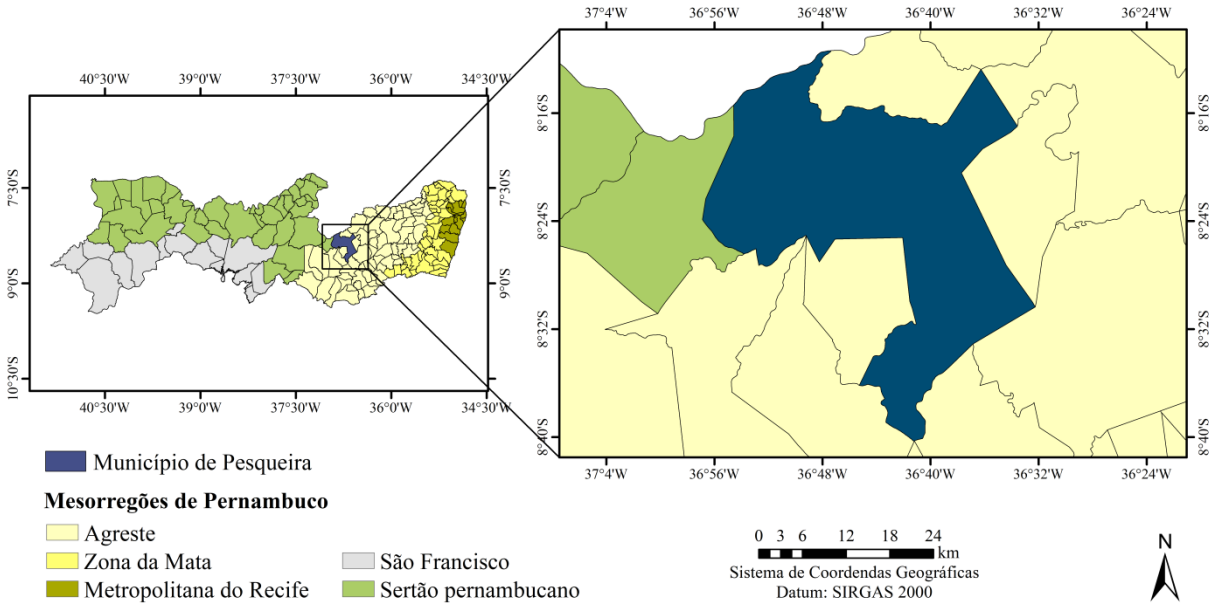
A EA caracteriza-se, sobretudo, como um processo de mudança e de formação de valores, como também, uma preparação para o exercício da cidadania. Busca-se uma transformação social com ética, com justiça social, incentivando novas ideias em que deve prevalecer a melhoria da qualidade de vida para todos.

3 DESENHO METODOLÓGICO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Pesqueira está localizado na mesorregião Agreste (Figura 2) a uma latitude 08°21’28” sul e a uma longitude 36° 41”45” oeste, estando a uma altitude de 654 m. Segundo estimativa do IBGE (2018, 2010a) sua população é de 67.047 habitantes, com uma área de 980 km^2 e densidade demográfica de 63,21 hab./km^2. Conforme este instituto, o município é formado pelos distritos de Cimbres, Mimoso, Mutuca, Papagaio e Salobro e pelos povoados de Ipanema, Cajueiro, Beira Mar, Capim de Planta e Cacimbão. Encontra-se na unidade geoambiental do Planalto da Borborema. A vegetação nativa é composta por caatinga hipoxerófila.

Figura 2- Mapa de localização do município de Pesqueira-PE



Fonte: Os autores com o apoio do Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico/2015 a cidade de Pesqueira tem um clima tropical; chove muito mais no verão que no inverno; o clima é classificado com Aw, segundo Köppen e Geiger; a temperatura média é de 22,3 °C; e uma pluviosidade média anual de 668 mm (CBHSF, 2015).

Quanto à hidrografia, de acordo com a APAC (2018), o município encontra-se inserido nos domínios das bacias hidrográficas dos rios Ipanema e Ipojuca, localizados no conjunto das bacias Atlântico NE Oriental. Seus principais tributários são os riachos: dos Pebas, Canabrava, do Boi, Santana, Gravatá, Ceguinha, da Atravessada, do Guerra, Quebra-Roça, do Bálsamo, Baraúnas, Liberal, Papagaio, do Belo e Salobro. Os principais corpos de acumulação são: os açudes Pão de Açúcar, Ipaneminha, Carlos de Brito, Tambores, Afetos, Pedra D'água e barragem das Rosas, além das lagoas: do Bicheiro, do Jacú, Grande, do Algodão e do Anzol. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

Na Serra do Ororubá vivem os índios da tribo Xukuru, em 24 aldeias, com uma população de 12.471 índios de acordo com o IBGE (2010b). A terra indígena, homologada em 2001, ocupa uma área de 27,5 mil hectares, onde os índios desenvolvem atividades agrícolas de subsistência, horticultura, fruticultura, criação de gado leiteiro, cabras e bordados tipo renascença. Na área demarcada oficialmente, a tribo Xukuru a divide em três regiões socioambientais: o Agreste, a Ribeira e a Serra. A região da Ribeira é cortada pelo Rio Ipojuca. Por ser um rio intermitente, o Ipojuca só está presente no período de chuvas que são nos meses de abril a agosto, nos demais meses do ano resta apenas poços com água. Para o aproveitamento das águas do referido rio foi construída, entre os anos de 1987 e 1988, a barragem Pão de Açúcar com capacidade para 34.230.000 m^3, grande parte se encontra dentro do território Xukuru. As águas do Ipojuca foram utilizadas para encher a barragem que permanece conectada ao rio, por meio de uma comporta e são destinadas ao abastecimento e a agricultura. Além do reservatório de Pão de Açúcar, os demais reservatórios destinados ao abastecimento do município de Pesqueira estão também localizados em área indígena.

3.2 METODOLOGIA

A escolha da metodologia de uma pesquisa se dá pela natureza do problema a ser pesquisado (LUNA, 2010). Portanto, para atender os objetivos propostos, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre: educação ambiental, disponibilidade de água na Terra, educação ambiental ampara por cartilha educativa, cidadania e meio ambiente. Como também, pesquisa documental sobre políticas públicas e recursos hídricos. De acordo com Fonseca (2002, p. 32):

> A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos

> científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc.

Foi realizada ainda, uma pesquisa exploratória sobre o abastecimento de água no município de Pesqueira, através de visitas a Órgãos Públicos Municipais, à Compesa de Pesqueira-PE e às instituições que desenvolvem projetos em áreas rurais e urbanas relacionados aos recursos hídricos e a convivência com o Semiárido, Cáritas Diocesana e o Centro Diocesano de Apoio ao Pequeno Produtor (Cedapp). Como nos diz Gil (2007), este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

A pesquisa se caracteriza por uma abordagem quali-quantitativa, pois como explicitam Gonçalves e Meirelles (2004, p.59) “na pesquisa quali os dados são de natureza interpretativa e semântica, enquanto que na pesquisa quanti os dados são representados por métricas quantitativas, tendo como elemento de apoio principal a linguagem matemática”.

Os dados coletados tiveram tratamento tanto quantitativamente, quanto qualitativamente de forma que se obtivessem informações que propiciassem o atendimento dos objetivos propostos. É essencial que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto da pesquisa, e não ao contrário, com o propósito de daí tirar, o melhor possível, os saberes desejados. Parece haver um consenso, pois, quanto à ideia de que as abordagens qualitativas e quantitativas devem ser encaradas como complementares, em vez de mutuamente concorrentes (LAVILLE& DIONNE, 1999; MALHOTRA, 2001).

Partindo da premissa que o aluno não é mero reprodutor, mas sim, construtor de seu conhecimento e quando ingressa na escola traz consigo conhecimentos fruto da sua vivência em seu contexto local.

3.3 PRODUTO EDUCACIONAL

3.3.1 Cartilha

A partir de uma reflexão sobre a situação hídrica em Pesqueira-PE, e baseado em referenciais teóricos pesquisados, foi desenvolvido um produto educacional na forma de uma cartilha, que poderá ser utilizado como estratégia educativa, disseminando informações sobre recursos hídricos, a nível nacional, estadual e municipal estimulando assim, a adoção de medidas mitigadoras ante a iminente ameaça de colapso hídrico.

Visando contribuir para uma prática concreta das ideias, a elaboração da cartilha trata-se de uma estratégia de estimular possibilidades de promover a educação ambiental, focando um tema específico. Segundo Farias et al. (2016, p. 297):

> 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.

O material coletado nas pesquisas documental e exploratória serviu de base para a composição da cartilha, abordando os conteúdos desde a importância da água para os seres vivos; disponibilidade de água no planeta Terra; regiões hidrográficas brasileiras; o município de Pesqueira-PE; a água no município de Pesqueira-PE; a crise hídrica; uso racional da água; a água e a saúde; e fontes alternativas de água. Além disso, foi realizada buscas de imagens, como também criação de desenhos, para ilustrar melhor os temas abordados. As ilustrações selecionadas a partir de outros materiais foram citadas na cartilha com as suas respectivas fontes.

O conteúdo da cartilha tem o propósito de alertar para a crise hídrica que o município sofre e que resulta em transtornos para a população. Com uma linguagem simples, clara e de fácil compreensão, buscou-se adequar as informações com ilustrações que facilitasse o entendimento e despertasse no leitor o interesse pelo conteúdo abordado. O público-alvo são estudantes do Ensino Fundamental das séries finais (6º ao 9º ano), população em geral e demais interessados no tema. A cartilha será disponibilizada na forma digital nos principais repositórios voltados à educação, além disso, alguns exemplares serão impressos e distribuídos nas bibliotecas das escolas de Ensino Fundamental da cidade.

3.3.2 Oficinas educativas

As oficinas educativas foram realizadas na Escola Estadual Cacilda Almeida, localizada na área urbana do município de Pesqueira-PE, pertencente à Gerência Regional de Educação (GRE) Sertão do Moxotó Ipanema-Arcoverde (PE). A referida escola funciona nos turnos manhã e tarde com seis turmas no período da manhã e seis turmas no período da tarde, todas de Ensino Fundamental anos finais, totalizando 540 alunos.

Um total de 118 alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que estudam no período vespertino participaram das oficinas para apresentação e validação da cartilha, sendo estes distribuídos em quatro turmas da seguinte forma 33 alunos do 6º ano, 37 do 7º ano, 18 do 8º ano e 30 do 9º ano.

Foram cedidas pela escola, as três primeiras aulas de cada turma, para a realização das oficinas educativas, sendo cada aula composta por 50 minutos. As oficinas ocorreram em dias diferentes para cada turma, e cada uma delas, teve início com uma apresentação de *slides* do conteúdo da cartilha, e ao introduzir cada apresentação foram realizadas conversas informais sobre a situação de abastecimento de água no município e a falta de água nas torneiras o que é de conhecimento de todos, pois faz parte do contexto local.

3.3.3 Validação

A validação do conteúdo, da linguagem, das ilustrações da cartilha, como também as sugestões para melhoria do material, foi realizada com estudantes, professores do ensino fundamental anos finais, equipe gestora, representantes de órgãos públicos municipais e de organizações humanitárias sem fins lucrativos (Cedapp e Cáritas) por meio da aplicação de questionários (APÊNDICE A e B) acompanhado pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

Todo o processo de validação da cartilha envolvendo os estudantes, professores e equipe gestora, se deu por meio de oficinas educativas (Figura 3). No início de cada oficina foi feita uma explicação detalhada da proposta da pesquisa, por meio de *slides*, seus procedimentos e reiterada à importância da colaboração de cada participante. Após a explanação foi entregue o material aos estudantes, que continha uma cópia da cartilha e o questionário (APÊNDICE A). Cabe esclarecer que foi solicitada autorização da escola para desenvolvimento da pesquisa (APÊNDICE D). Os participantes foram informados a respeito da privacidade e a preservação do anonimato.

Figura 3 – Oficina educativa para validação da cartilha

Fonte: Acervo da autora.

O questionário aplicado aos professores e equipe gestora (APÊNDICE B) teve por finalidade conhecer a opinião dos mesmos sobre o produto desenvolvido. Participaram da validação professores do Ensino Fundamental anos finais.

Com a intenção de procurar um olhar, além da visão didática para a cartilha, buscou-se a realização da validação com representantes de órgão públicos municipais, como também, pessoas que administram o abastecimento de água no município e instituições que desenvolvem projetos relacionados a recursos hídricos e convivência com o semiárido.

Participaram desta fase de validação, uma engenheira ambiental da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Pesqueira, um representante da Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos, o coordenador regional da Compesa/Pesqueira e representantes das Cáritas e do Cedapp, receberam questionários semelhantes ao aplicado com os professores. Para a apresentação do material e validação foi agendado um encontro com os mesmos e, neste momento, foram apresentados os objetivos da pesquisa e a cartilha como produto final da dissertação.

A participação dos avaliadores no processo de validação da cartilha foi essencial, pois se observa que mesmo sendo escrita baseada em pesquisas bibliográficas e coleta de informações, eles é que são os detentores dos conhecimentos práticos e que por meio da análise do material irão aprimorar o seu conteúdo. Importantes contribuições foram geradas e importantes assuntos foram levantados permitindo a construção de um material atrativo e de fácil compreensão para o público.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARTILHA

As oficinas foram realizadas por turma, e, em dias diferentes, em cada oficina estavam presentes quase 100% do total de alunos. Durante a realização dos encontros não houve resistência dos alunos em participar. Na medida em que foram debatidos os conteúdos da cartilha, foram também apresentadas muitas imagens e os alunos puderam compartilhar das experiências vividas por eles no dia a dia que se relacionavam com os assuntos tratados. E como dizem Pizanni e Riolo (2013, p.106):

> Entre as possibilidades de se promover a educação e da disseminação de conhecimentos, ambas no sentido lato, está à 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.

Valorizar o lugar de vivência do aluno é reconhecer a importância da sua vida, das suas concepções de mundo, o reconhecimento do seu saber sobre o seu lugar, a valorização do seu cotidiano, enfim, do seu espaço de vida. Para Maturana (2001, p.23), "não é a razão que nos leva a ação, mas a emoção", assim, para poder preservar e conservar o meio ambiente é preciso que o educando tenha o sentimento de pertencimento, ou seja, se sinta parte deste espaço. Concordamos com Callai (2000, p. 83) quando ressalta que:

> Na nossa vida, muitas vezes sabemos coisas do mundo, admiramos paisagens, maravilhosas, nos deslumbramos por cidades distantes, temos informações de acontecimentos exóticos ou interessantes de vários lugares que nos impressionam, mas não sabemos o que existe e o que está acontecendo no lugar onde vivemos.

Com isso, a cartilha torna-se um instrumento de reaproximação entre os conteúdos pedagógicos e a realidade vivida pelos estudantes, sem o que, como diz Castilho (2015), "não se consegue fazer da educação uma prática de mudança".

O potencial da cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar" (APÊNDICE E) consiste, sobretudo, no estímulo de fazer do conhecimento quanto à preservação ambiental, ações concretas para construir uma nova cultura com relação ao uso da água. Faz-se imprescindível a consciência de que a crise hídrica apresenta riscos para a permanência de todas as formas de vida presentes no meio, o que inclui a espécie humana. Com isso, é de extrema importância investir na educação ambiental especialmente, desenvolvendo metodologias de ensino que levem às pessoas a compreender a água no seu contexto vivido, a fim de que novas atitudes sejam adotadas em relação ao uso da água.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que normatiza o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, norteando os currículos e estabelecendo competências e habilidades nas diversas áreas de ensino (BRASIL, 2017). Na área de Ciências da Natureza, na unidade temática Vida e Evolução, para os estudantes do Ensino Fundamental anos finais, este documento orienta reconhecer as relações que ocorrem na natureza, evidenciando a participação do ser humano como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Assim, a BNCC sugere um ensino que busque promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio de uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro.

De acordo com os Parâmetros para Educação Básica de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013, p. 19):

> Os conteúdos de meio ambiente devem estar integrados às demais áreas de conhecimento, numa relação de transversalidade, de modo que impregnem a prática educativa e criem uma visão local e global da questão ambiental, nos aspectos físicos, histórico e social.

Ainda de acordo com esse documento, os conteúdos de Ciências Naturais encontram-se no Ensino Fundamental no eixo vida e ambiente, assim como no eixo tecnologia e sociedade, com expectativas de aprendizagem de conteúdos relacionados às questões ambientais e ao tema água.

Com isso, buscou-se desenvolver o produto educacional, ou seja, a cartilha em conformidade com que os documentos oficiais norteiam para o desenvolvimento da aprendizagem nesta etapa de escolaridade.

4.2 VALIDAÇÃO

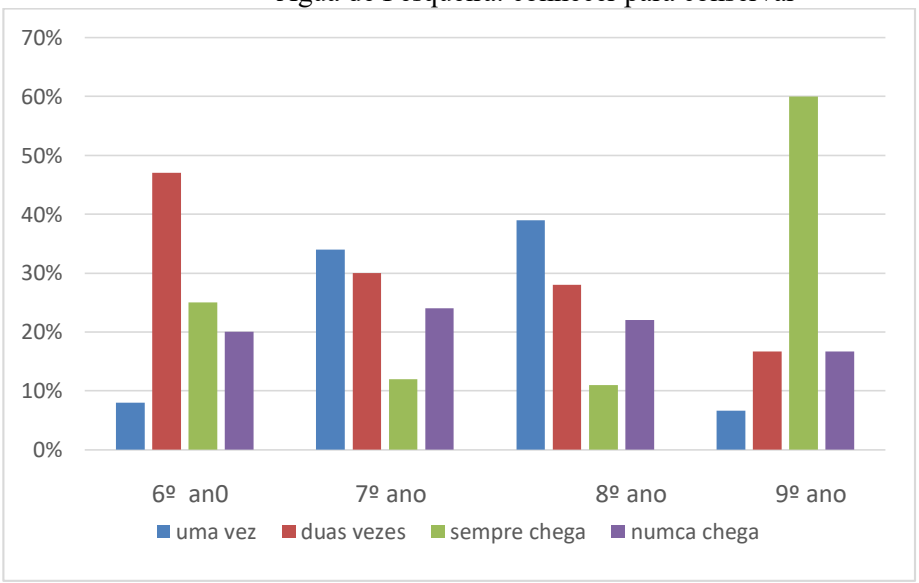
Em todas as turmas em que a cartilha foi apresentada, os alunos ficaram bastante entusiasmados com o que foi debatido, participando por meio de perguntas e observações.

Ao se referir ao local onde residem de uma forma geral, a maioria dos estudantes reside na zona urbana e os demais, na zona rural do município de Pesqueira. Assim, as informações contidas na cartilha e debatidas nas oficinas irão atingir também um público que reside em localidades fora da zona urbana da cidade, e que também sofrem com a escassez de água.

Em relação à quantidade de vezes em que a água chega às torneiras de suas casas, observou-se que é de uma a duas vezes ao mês, exceto uma turma do 9º ano (Gráfico 2). O que comprova a importância de motivá-los a economizar água e serem agentes de transformação em prol de atitudes para evitar o desperdício. Já ao serem questionados sobre a proveniência da água que chega às suas residências, temos que a maioria recebe água vinda da Compesa (Gráfico 3). Porém, muitos não possuem este serviço e procuram caminhões-pipas para abastecer os reservatórios de casa e, em algumas casas, há poços para suprir as demandas por água. Em um dos tópicos da cartilha foi alertado sobre os cuidados que se deve ter ao usar água proveniente de fontes alternativas como caminhões-pipas, poços subterrâneos e cisternas.

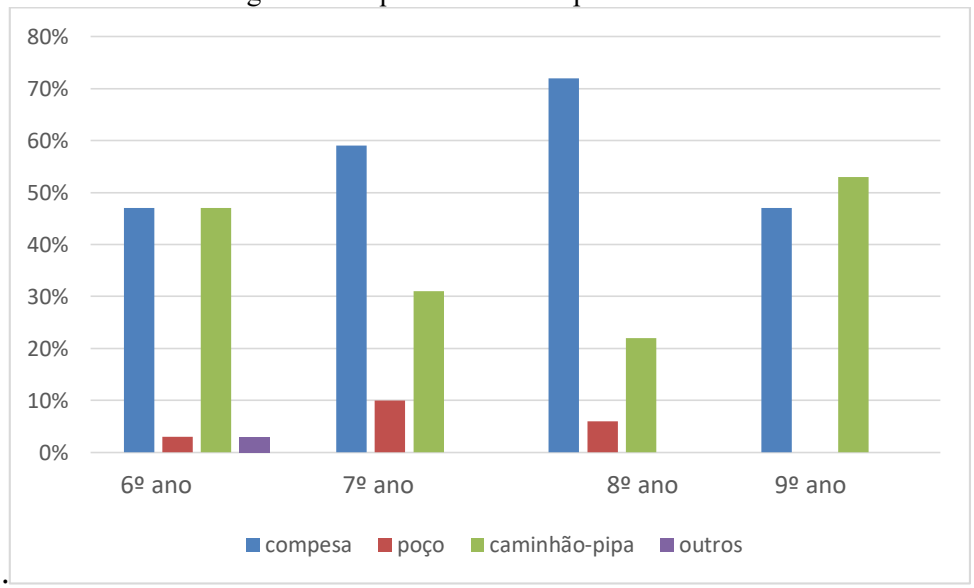
No entanto, 87% dos estudantes não tinham informações sobre o abastecimento de água no município de Pesqueira, reservatórios, capacidade de acumulação e situação atual. Este tópico foi tratado na cartilha, quando nesta, se fala sobre as fontes de abastecimento, os reservatórios da cidade e sua capacidade de acumulação, como também, durante a oficina debateu-se sobre o volume atual de cada reservatório. Ressaltamos a importância de se trabalhar questões locais, onde os alunos conhecerão temas relativos ao seu local de vivência e a partir daí, serão sensibilizados a pensar, no aspecto global. A educação ambiental precisa ser um processo permanente de aprendizagem e que busque formar cidadãos com consciência local com uma visão integradora do planeta Terra.

Gráfico 2 - Frequência do recebimento de água na residência dos estudantes que validaram a cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar"



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3 - Proveniência da água que chega às residências dos estudantes que validaram a cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar"



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando questionados se os conteúdos abordados na cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar" aprimoraram seus conhecimentos em relação ao tema água, 94% responderam que sim. Já em relação aos temas explorados na cartilha, os que mais chamaram a atenção dos estudantes foram: reservatórios de abastecimento de água do município de Pesqueira/PE, 100%; importância da água para os seres vivos, 86%; distribuição de água no Brasil, 71,8%; disponibilidade de água no planeta Terra, 38,6%; e dicas para economizar água, 43%.

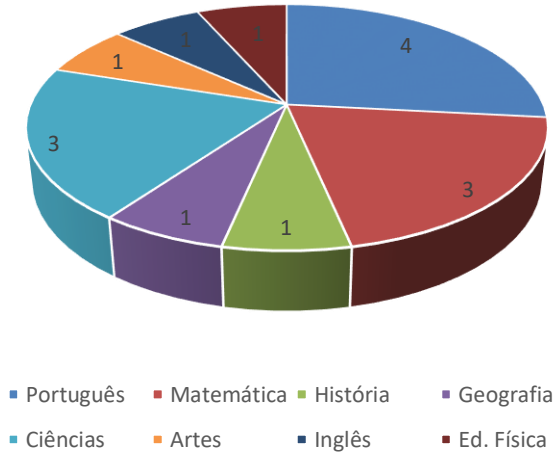
Diante disso, torna-se importante o conhecimento sobre a distribuição irregular das águas no Brasil, que é naturalmente desigual, onde nas regiões mais populosas é que concentram a menor parte dos recursos hídricos e, também especificamente, a região Nordeste que apresenta um baixo índice pluviométrico, com clima semiárido. Assim, para atenuar as consequências do clima da região e também da falsa ideia da água como recurso infinito, é importante o conhecimento do contexto. Como também, é importante conhecer que a água doce é a que possui potencial de utilização pelos seres humanos e corresponde a 2,5% do total de água do planeta (ANA, 2017), e que fatores naturais, aumento populacional, poluição provocada por atividades humanas, consumo excessivo e alto grau de desperdício de água prejudicam ainda mais a disponibilidade para o uso humano, uma vez que, para muitos, a água é um recurso infinito.

Houve uma especial atenção durante o desenvolvimento da cartilha, para que esta oferecesse informações que despertassem o interesse dos estudantes sobre o tema água, e que

a crise hídrica, situação discutida em todo mundo, servisse de base para que o contexto do município de Pesqueira fosse conhecido e debatido. Porém, para que isso acontecesse teria que se usar uma linguagem clara e de fácil entendimento. Assim, os resultados obtidos na validação demonstram que os objetivos propostos foram atingidos.

Participaram ainda da validação, além dos 15 professores do Ensino Fundamental Anos Finais (Gráfico 4), 03 representantes da equipe gestora, como também 07 representantes das instituições citadas anteriormente.

Gráfico 4 - Professores do Ensino Fundamental que validaram a cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar"



Fonte: Dados da pesquisa.

Uma síntese da visão dos professores e demais avaliadores a respeito da cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar", no momento da validação, encontra-se no Quadro 6. E a avaliação realizada pelos mesmos, assim como, pelos estudantes foi essencial para o aprimoramento da cartilha.

Quadro 6 - Visão dos professores e demais avaliadores em relação à cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar"

Itens Questionados	**Respostas**
Conteúdo e ilustrações	Material de ótima qualidade; bom texto ilustrativo e de fácil compreensão; conteúdo pertinente e ilustrações contextualizadas.
Tópicos apresentados na cartilha	Claros, objetivos, coesos, bem ordenados e definidos; clareza na abordagem; tópicos de grande relevância e conscientizadores.
Sugestões para a melhoria do material	Mais ilustrações; formatação motivadora; nenhuma sugestão.

Recomendação para usar a cartilha como material de ensino-aprendizagem	100% dos participantes recomendaria o uso do material.

Fonte: Dados da pesquisa.

Bernardes et al. (2009, p. 10) discute em seus estudos a EA como relevante para educar a população e enfatiza o uso racional da água. Neste sentido:

> [...] o papel do educador em seu espaço de vivência é de fundamental importância, pois é necessário instigar os estudantes a observarem suas diferentes atividades, nesse caso, com ênfase na água, cabe ao educador o papel de intérprete e leitor dos ambientes, a fim de propiciar ao educando o olhar e o aprender a ler e compreender o que passa a sua volta.

O que enfatiza a importância do papel do professor ao contribuir para a formação dos alunos com práticas educativas voltadas à compreensão da realidade local e global e o fomento de hábitos e atitudes no que diz respeito ao uso racional da água. Espera-se com a cartilha "Água de Pesqueira: conhecer para conservar" sensibilizar ainda mais os educandos com a causa ambiental, incentivando cada vez mais pessoas a adquirirem saberes, habilidades e atitudes em prol do meio ambiente.

5 CONCLUSÕES

Com a realização da pesquisa Água, conhecimento e ação local: cartilha como instrumento de aprendizagem constatou-se a importância de se trabalhar a educação ambiental focando a partir de um contexto local e ampliar o tema de forma globalizada buscando o entendimento da dimensão da questão ambiental, e especificamente, da crise hídrica, suas causas e consequências.

A presença da Educação Ambiental nestas ações é primordial, educação esta que não se limite a anotações ou denúncias a respeito de problemas ambientais, mas que adota princípios educativos que direcionem para a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes sobre os recursos naturais.

Conhecendo as atribuições de cada ente federativo (união, estados e municípios) a partir das políticas de gestão dos recursos hídricos compreende-se que os cidadãos tem papel relevante por meio da participação social previstas nessas políticas para a formação de uma nova ética no uso da água. É fundamental gerir os recursos hídricos com a população empoderada e motivada a participar, conscientes que poderão contribuir para a melhoria da qualidade de vida. Quando se focaliza uma realidade local sobre a temática água, depara-se com o envolvimento dos atores sociais inseridos neste contexto, no caso específico desta pesquisa, a realidade hídrica do município de Pesqueira-PE. Entende-se que o município é um espaço de convívio social e vivência ambiental onde a cidadania pode ser mais exercitada é um espaço também, onde a dinâmica socioambiental têm consequências mais perceptíveis para o indivíduo.

Por meio de pesquisas teve-se acesso às informações relativas aos recursos hídricos a nível mundial, regional e local e, como as ações antrópicas poluem e degradam esses recursos. O produto desenvolvido conduz o leitor a pensar a relação com o meio em que vive, fazendo-o perceber a reciprocidade que se tem com o mesmo. A realidade hídrica do município de Pesqueira impulsionou o desenvolvimento de um produto educacional que estimulasse a reflexão e a ação, sobretudo, com conteúdos reunidos e organizados que não estão disponíveis nos livros didáticos adotados.

A escolha do público-alvo da cartilha como os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, se deu, devido os conteúdos tratados serem vivenciados nesta etapa de escolarização. Na apresentação do produto percebeu-se claramente a satisfação dos alunos em participarem das oficinas de apresentação e validação, pois foi dada a oportunidade deles se expressarem verbalmente, e relatarem seus pontos de vista e experiências pessoais

relacionadas com os temas estudados. Assim, percebeu-se o contentamento deles em poder participar ativamente deste processo de ensino-aprendizagem. Analisando as respostas dadas no questionário e das percepções durante as oficinas constatamos que a maioria dos estudantes conseguiu assimilar a mensagem que se queria passar com a cartilha. Cada um de uma forma particular conseguiu demonstrar isso: alguns pela escrita e outros com algumas falas durante as oficinas.

Quanto à análise realizada pelos professores e demais avaliadores todos concordaram que a cartilha apresentava textos e conteúdos compreensíveis, que as ilustrações se apresentavam em quantidade adequada e ajudavam na compreensão das informações. De acordo com os professores avaliadores, o material poderá servir de subsídio para o desenvolvimento de projetos em feiras de ciências relacionados com o tema água e, especificamente, quando se propõe a vivenciar este tema abordando o município de Pesqueira/PE.

Assim, a utilização de um produto educacional – cartilha para se trabalhar educação ambiental, temática água, em um contexto local, possibilitou a construção do conhecimento sobre a realidade do município e um maior envolvimento dos estudantes, ao trazer para as discussões fatos do cotidiano que possibilitou uma visão crítica da realidade local e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Sem a problematização das questões ambientais no contexto escolar, e principalmente, daquelas relativas à água, as modificações previstas para a vida dos indivíduos podem não acontecer de maneira efetiva e integrada.

A cartilha “Água de Pesqueira: conhecer para conservar”, fruto desta pesquisa, é considerada um instrumento de ensino-aprendizagem por contribuir com esse processo, chamando a atenção sobre a responsabilidade de cada indivíduo como pessoa única e, ao mesmo tempo, como cidadão global.

REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil –** Abastecimento urbano de água. 2010. Disponível em: < http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx >. Acesso em: 10 jun. 2017.

_____. _____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos**: Informe 2014. Brasília: ANA, 2014. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informes2014.pdf> Acesso em: 14 jul. 2018.

_____. _____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos regiões hidrográficas brasileiras –** edição especial. Brasília: ANA, 2015. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>. Acesso em: 14 set. 2018.

_____. _____. **Conjuntura dos recursos hídricos**: informe 2017. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: < http://ww3.ana.gov.br/portal/ANA/videos/relatorio-conjuntura-dos-recursos-hidricos-2017>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. _____. **Fórum Mundial da Água cumpre objetivos**. 2018. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/noticias/brasil-sedia-maior-edicao-do-forum-mundial-da-agua-e-cumpre-objetivos>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. _____. **Monitor de secas da região Nordeste**. 2018. Disponível em: <http://monitordesecas.ana.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2018.

APAC. AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Monitoramento hidrológico**. 2018. Disponível em: < http://www.apac.pe.gov.br/monitoramento/>. Acesso em: 11 out. 2018

BARROS, A. B.; BARROS, A. M. A. A difícil aplicabilidade da política de águas no Brasil. In: **Inter Science Place:** Revista Científica Internacional, Campos dos Goytacazes, v. 1, n. 7, p. 1-21, 2009.

BARTLE, P. **EcoD Básico**: as fontes de água no mundo. 2012. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/ecodbasico/agua/ecod-basico-as-fontes-de-agua-do-mundo?tag=agua>. Acesso: 15 jul. 2018.

BERNARDES, M. B. J. et al. Água, seiva da vida: uma experiência de Educação Ambiental. In: Encontro de Geógrafos da América Latina, 12., 2009. **Anais**... Montevideo, 2009.

BERTOLO, R. et al. Águas subterrâneas para abastecimento público na região metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala? In: **Revista DAE**. São Paulo, v. 63, p. 6-18, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 1997a.

_____. Decreto nº 24.63, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jul. 1934.

_____. Secretaria de Educação Fundamental: **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b. 126 p.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, DF, 2017.

CALLAI. H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, A. C. (Org.). **Ensino de Geografia**: práticas e contextualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2000.

CASTILHO, C. J. M. Diferente prática pedagógica (da geografia), diferentes experiências de vida na sociedade. In: **Revista Movimento Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 4, n. 2, p.11-27, 2015.

CASTRO, C. M. B. **Tratamento de água**: qualidade das águas naturais – Introdução ao Tratamento de Água para Consumo Humano (Pontos 1 e 2). 1988. 36 f. [Mestrado em Engenharia em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental]. Porto Alegre:Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 1988.

CBHSF. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**. Produto 2 - Diagnóstico da situação de saneamento básico de Pesqueira/PE. v. I, 2015. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2015/03/P2-Pesqueira-03-06-2015.pdf> . Acesso em: 10 dez. 2017.

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

CNUMAD. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. 2. ed. Brasília: Senado Federal, 1997.

COMPESA. COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **Agência Pesqueira/PE**. Pesqueira, 2018.

CONDEPE/FIDEM . AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO. **Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca**. Recife, 2005. 64 p. (Série Bacias. Hidrográficas de Pernambuco, 1).

DOTTO, C. B. A educação socioambiental como tema gerador a partir do lugar de vivência. In: **Educação**, Santa Maria, v. 41, n. 31, p.631-644, 2016.

FARIAS, C. R. O. et al. A Experiência de produção de cartilhas autorais de educação ambiental nas escola. In: BRAGA, R. **Águas de Areias**. Recife: ANE, 2016. cap. 10, p. 277-303.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. M. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**. 2010a. Disponível em: < http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas Populacional/2018.** Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: 10 set. 2018.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características gerais dos indígenas**. 2010b. Disponível em : <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/95/cd_2010_indigenas_universo.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEAL, A. C. Gestão das águas no pontal do Paranapanema. In: **Encontro de geógrafos da América Latina**, v.10, p.7.418-7.431, 2005.

LISBOA, C. P.; KINDEL, E. A. I. (Org.). **Educação Ambiental**: da teoria à prática. Porto Alegre. Mediação, 2012, p. 144.

LUNA, S. O falso conflito entre tendências metodológicas. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da Pesquisa Educacional**.12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARIN, F. A. D. G.; LEAL, A. C. **Educação ambiental na universidade, nas escolas e na comunidade**: A materialização de uma nova cultura de luta pela água. Núcleos de Ensino da UNESP, p. 104-116, 2006.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. In: **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 370-374, 2002.

OCDE. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Governança dos recursos hídricos no Brasil**. Paris: OECD Publishing, 2015. 301 p.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Brasil**. OMS: 2,1 bilhões de pessoas não têm água potável em casa e mais do dobro não dispõem de saneamento seguro. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5458:oms-2-1-bilhoes-de-pessoas-nao-tem-agua-potavel-em-casa-e-mais-do-dobro-nao-dispoem-de-saneamento-seguro&Itemid=839>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e a água**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>. Acesso em: 20 out. 2018.

PALAVIZINI, R. A educação ambiental na integração de políticas públicas para a construção da governança da água e do território. In: PAULA JUNIOR, F.; MODAELLI, S. (Org.). **Política de águas e educação ambiental**: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: MMA/SRHU, 2013. p. 116-119.

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

PENA, R. F. A. Escassez de água no Brasil. In: **Brasil Escola**. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/escassez-agua-no-brasil.htm>. Acesso em: 25 out. 2016.

PERNAMBUCO. **Constituição do Estado de Pernambuco** - 1989. Recife: Assembleia Legislativa, 1989. Disponível em: <http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=12&numero=1989&complemento=0&ano=1989&tipo=TEXTOATUALIZADO >. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares**. 2013. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=36&art=1047>. Acesso em: 20 mar. 2018.

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.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.). **Águas doce no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 2006. 748 p.

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

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SAGAN, C. **Bilhões e Bilhões:** Reflexões sobre a vida e a morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras, 1999. 252 p.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental**: pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, J. B. et al. A crise hídrica global e as propostas do Banco Mundial e da ONU para seu enfrentamento. In: **Revista Cronos**, Natal, v. 11, n. 2, 2012.

TRATA BRASIL. **Saneamento e saúde**. Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/>. Acesso em: 22 set. 2018.

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.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. 2. ed. São Carlos: RIMA, 2003.

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

UNESCO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Programa de Avaliação Mundial da Água das Nações Unidas. **Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos**: água para um mundo sustentável. Sumário Executivo. 2015. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_POR_web.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

WHATELY, M. (Org.). **O município e a governança da água** – Subsídios para a agenda municipal de cuidado com a água. Aliança pela Água, 2017. Disponível em: <https://www.aliancapelaagua.com.br/wp-content/uploads/2017/04/relatorio-municipios.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2018.

WWAP em nome do ONU-Água. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018**. Soluções baseadas na natureza para a gestão da água. Resumo executivo CONNOR, R. et al. (Org.). Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002615/261594por.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2018.

APÊNDICE A – Questionário direcionado ao aluno

Gostaríamos que você respondesse o questionário abaixo para auxiliar na validação do material da Cartilha "Águas de Pesqueira: conhecer para conservar" que é o produto da Dissertação de Mestrado que estou desenvolvendo. Todas as informações serão sigilosas e os dados são coletados anonimamente. Somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

Escola: _____
Nome: _____
Série:_____

1º) Você mora na zona :
Rural ( ) Urbana ( )

2º) Onde você mora chega água quantas vezes ao mês?
( ) 1 vez
( ) 2 vezes
( ) sempre chega água
( ) nunca chega água

3º) De onde vêm a água que chega até sua casa:
( ) Compesa
( ) poço
( ) caminhão-pipa
( ) outros _____

4º) Você já tinha conhecimento do processo de abastecimento de água na sua cidade?
Sim ( ) Não ( )

5º) O conteúdo da cartilha "Águas de Pesqueira: conhecer para conservar" contribuiu para aprimorar seus conhecimentos sobre água ?
Sim ( ) Não ( )

6º) Para você a água é um recurso :
Finito ( ) Infinito ( )

7º) O conteúdo da cartilha é de fácil entendimento:
Sim ( ) Não ( )

8º) Como você evita o desperdício de água em casa ?

9º) Que informações você gostaria de acrescentar a cartilha ?
_____
_____

10º) Que informação sobre água, contida na cartilha te chamou mais atenção. Explique:
_____
_____

APÊNDICE B – Questionário direcionado aos professores e demais avaliadores

Nome: _____

Escolaridade: _____

Qual (quais) disciplina (s) que leciona:_____

_____

Qual o seu cargo ou função: _____

Instituição: _____

Prezado (a) Participante

Solicito que avaliem o material da cartilha quanto à adequação e a apresentação das informações, considerando à perspectiva dos leitores.

1º) Qual a sua opinião sobre:

Conteúdo e ilustrações

_____

_____

Tópicos apresentados na cartilha

_____

_____

2º) Que sugestões você indicaria no sentido de melhorar a composição da cartilha?

_____

_____

3º) Você usaria e recomendaria o uso deste material no processo de ensino-aprendizagem?

_____

_____

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Participante:

Meu nome é Maciara Gomes Leite da Silva. Sou aluna do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco. Estou realizando uma pesquisa que irá compor a minha dissertação sob a orientação da Profª. Valéria Sandra de oliveira Costa e coorientação do Prof. Dr. Cláudio Jorge Moura de Castilho. Informações sobre a dissertação:

Título: Água, conhecimento e ação local: cartilha como instrumento de aprendizagem

Pesquisadora responsável: Maciara Gomes Leite da Silva

Telefone para contato: (87) 99658-4741

E-mail: maciaragomes@bol.com.br

Sua participação envolve responder um questionário de avaliação do material produzido – Cartilha. Suas respostas irão beneficiar para mudanças e aprimoramento do material e trechos de suas respostas poderão ser transcritos na dissertação. Na publicação sua identidade será mantida no rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

A participação é voluntária, se você decidir não participar tem absoluta liberdade de fazê-lo. Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para compreender o assunto estudado e para a produção do conhecimento científico.

Desde já, agradecemos a sua atenção.

Maciara Gomes Leite da Silva
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE D – AUTORIZAÇÃO

APÊNDICE D - Autorização

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

AUTORIZAÇÃO

Prezado(a) Diretor (a)

Venho por meio desta, solicitar sua autorização para que sejam realizadas nas turmas do ensino fundamental anos finais, oficinas sobre a temática água e a realidade hídrica do município de Pesqueira-PE. Essas oficinas fazem parte da validação do produto final da dissertação: Água, Conhecimento de Ação Local – Cartilha como Instrumento de Aprendizagem. O produto final da dissertação da mestranda Maciara Gomes Leite da Silva será uma cartilha com o título: Águas de Pesqueira: Conhecer para Conservar.

Para a realização das oficinas solicitamos três aulas de 50 minutos em cada turma escolhida. As oficinas incluem debates sobre a situação do abastecimento de água no município, bem como a importância da água para os seres vivos, disponibilidade de água no planeta Terra, bacias hidrográficas brasileiras, tratamento de água, água e a saúde, uso racional da água, fontes alternativas de água, a crise hídrica.

Ressaltamos que ao aceitar participar desse projeto, o professor (ou a escola) receberá os resultados da pesquisa, e também o material produzido para a realização da mesma, permitindo assim que haja reprodução das oficinas em outras turmas caso a escola tenha interesse.

A participação na pesquisa não é obrigatória e o nome dos participantes não serão divulgados em nenhum momento no relatório final. A pesquisadora responsável Maciara Gomes Leite da Silva poderá fornecer qualquer esclarecimento sobre a mesma.

Caso concorde em participar voluntariamente da pesquisa preencha os espaços abaixo.

Diretor Jacqueline Alves Malaquias

Escola Cacilda Almeida

Jacqueline Alves Malaquias
Gestora Adjunta - 272.109-0
Port. 10.336 - 02/12/2017

Atenciosamente

ESCOLA CACILDA ALMEIDA
Ensino Fundamental
Insc. E. 508.007 - D. O. 28/04/84
Rua Anixio Galvão, 16
Pesqueira – PE
C.N.P.J: 10.572.071/1163-31

Maciara Gomes Leite da Silva
Mestranda PROFCIAMB

APÊNDICE E - Cartilha "Águas de Pesqueira: conhecer para conservar"

ÁGUAS DE PESQUEIRA
CONHECER PARA CONSERVAR

MACIARA GOMES LEITE DA SILVA
CLAUDIO JORGE MOURA DE CASTILHO
VALERIA SANDRA DE OLIVEIRA COSTA

RECIFE-PE 2018

ISBN:

Conselho Editorial Consultivo
Jairo Lizandro Schmitt - FEEVALE
Jarcilene Silva de Almeida Cortez - UFPE
Maria Aparecida Guilherme da Rosa - UFPE

Projeto Gráfico e Diagramação
BRINDGRAF

Ilustrações
Poliane Almeida

Fotografias
COMPESA de Pesqueira-PE

Catalogação elaborada pelo:

Águas de Pesqueira: conhecer para conservar/Maciara Gomes Leite da Silva, Cláudio Jorge Moura de Castilho, Valéria Sandra de Oliveira Costa -Recife, 2018.
35p.il.

ISBN:

1.Crise hídrica. 2.Responsabilidade social. 3.Profciamb. I. Silva, Maciara Gomes Leite da. II. Castilho, Cláudio Jorge Moura de. III. Costa, Valéria Sandra de Oliveira.

A Cartilha, "**Águas de Pesqueira**: conhecer para conservar", constitui o produto final da dissertação "**Água, conhecimento e ação local**: cartilha como instrumento de aprendizagem", apresentada ao Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB da UFPE, área de concentração Ambiente e Sociedade.

SOBRE OS AUTORES

CLÁUDIO JORGE MOURA DE CASTILHO

Possui Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1987), Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1992), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1992), Diplôme dÉtudes Approfondies/D.E.A. em Estudos das Sociedades Latino-Americanas pela Université de Paris III (Sorbonne-Nouvelle) (1995), Doutorado em Geografia Ordenamento Territorial Urbanismo pela Université de Paris III (Sorbonne-Nouvelle) (1999) e Pós-doutorado na Università Ca Foscari di Venezia (2011). Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal de Pernambuco, Bolsista de Produtividade 1D do CNPq. Tem experiência na área de geografia, com ênfase em geografia urbana e geografia ambiental. Coordena o grupo de pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano (MSEU) desde 2000, que presta assessoria a processos de construção de territórios por movimentos sociais, e é editor chefe da revista eletrônica Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais.

MACIARA GOMES LEITE DA SILVA

Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Biologia, Especialização em Biologia, Especialização em Gestão Pública em Instituições de Educação Profissional Tecnológica, Mestra do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Pernambuco. Ocupa o cargo de Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - Campus Pesqueira, Professora de Educação Básica do Estado de Pernambuco.

VALÉRIA SANDRA DE OLIVEIRA COSTA

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), mestrado em Fitossanidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e doutorado em Fitopatologia pela UFRPE. Realizou Pós-doutorado na Embrapa Semiárido, CPATSA (2011-2014). Atualmente, faz parte do corpo docente do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais- PROFCIAMB/UFPE e realiza Pós-doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente na UFPE/Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado/CAPES (PNPD/CAPES) onde faz par te do seu corpo docente. Em Julho/2016 realizou Visita Técnica na Texas A & M University, através do Projeto de Cooperação Internacional entre a Universidade Federal de Pernambuco e a Texas A & M University. Tem experiência nas áreas de Agronomia, Fitopatologia (Fitobacteriologia e Micologia), Produção Integrada de Frutas, Certificação, Qualidade Ambiental e Escolas Sustentáveis.

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	9
1.	A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS	11
2.	DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO PLANETA TERRA	14
3.	REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS	15
4.	O MUNICÍPIO DE PESQUEIRA-PE	17
5.	ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PESQUEIRA-PE	20
6.	A CRISE HÍDRICA	23
7.	USO CONSCIENTE DA ÁGUA	24
8.	A ÁGUA E A SAÚDE	28
9.	FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA	29
	REFERÊNCIAS	32
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	33
	DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA	34
	PLANETA ÁGUA	35

APRESENTAÇÃO

Em tempo de crise ambiental torna-se cada vez mais imprescindível a busca pela conscientização das pessoas em prol de um ambiente sustentável para as presentes e futuras gerações. Faz-se necessário a sensibilização em torno da preservação dos recursos naturais como forma de garantir a vida no planeta Terra. Para que esta conscientização aconteça lançamos a cartilha **"Aguas de Pesqueira:** conhecer para conservar'', vislumbrando o conhecimento da realidade hídrica municipal e incentivando a formação de indivíduos que busquem evitar o desperdício e preservar a qualidade dos recursos hídricos no nosso ambiente. Acredita-se que, com ações coletivas dessa natureza, despertará a sociedade para a utilização consciente da água, com o objetivo de garantir seu fornecimento futuro e a qualidade de vida da população. Mais que conhecer para refletir, é preciso conhecer para agir.

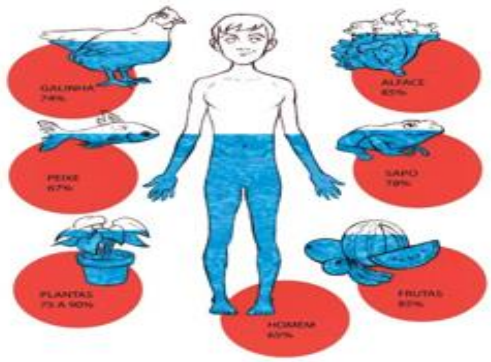
1. IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS

A água é vida, sem a qual, seria impossível a sobrevivência das várias espécies. A água é tão importante para os seres vivos, que a existência deste líquido em um planeta é sinal de que pode haver vida neste astro (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013).

Os primeiros seres vivos surgiram em ambientes aquáticos, com o passar do tempo, foram aparecendo outras formas de vida adaptadas à ambientes terrestres, mesmo assim a água continua sendo o habitat de muitos seres vivos, como as algas e os peixes.

Já no corpo dos seres vivos a água é a substância presente em maior quantidade.

Habitat - significa o espaço em que os seres vivos vivem e se desenvolvem.



Fonte: Adaptado de Explorar as Ciências (2017).

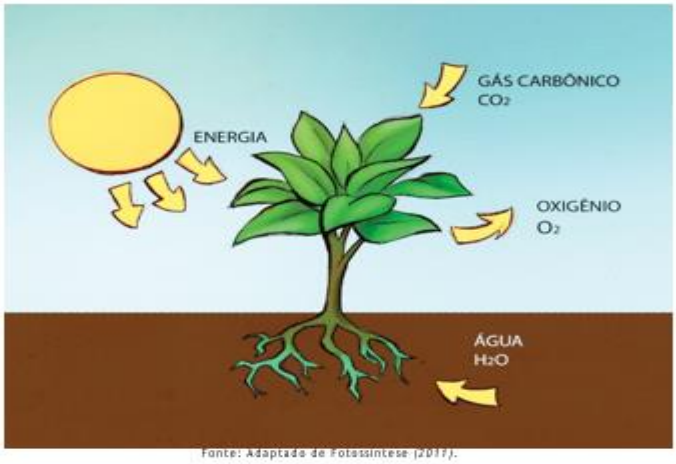
A falta de água pode ser fatal para os seres vivos. Na maioria dos animais, as funções vitais apenas se realizam com a presença de água, a qual elimina substâncias dos organismos e regula a temperatura do corpo através da transpiração. Para o ser humano, é muito importante tomar água regularmente visando ao bom funcionamento do organismo.

A perda de 20% de água corpórea (desidratação) pode levar as pessoas à morte. Além da água contida em parte dos alimentos, um ser humano adulto precisa tomar, em média, dois litros desse precioso líquido por dia. A água, no organismo, tem função de hidratação, eliminação de toxinas, transporte de nutrientes, lubrificação, reposição de energia, auxilio na digestão, entre outras funções vitais.

Fonte: Adaptado de Importância da Água em Nossa Vida (2017).

DESAFIO
Você já parou para observar e contar a quantidade de água que você bebe ao dia?

Fotossíntese é o processo realizado pelas plantas para a produção de energia necessária para sua sobrevivência. A água é uma das matérias-primas da fotossíntese.



Fonte: Adaptado de Fotossíntese (2017).

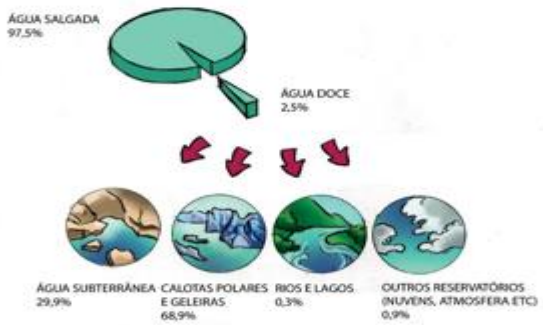
Nas plantas, a água é necessária durante o processo de fotossíntese, que acontece quando a planta fabrica o seu alimento.

Cada espécie apresenta suas particularidades em relação a necessidade de água, porém, para a existência das espécies ela é fundamental. A importância da água para os seres vivos ainda se estende para a manutenção de habitats, tanto os aquáticos como os terrestres; para a alimentação e reprodução das espécies; para a extração e manutenção da vida humana; para irrigação de campos entre outros, comprovando que sem água seria impossível à existência da vida no planeta Terra.

2. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO PLANETA TERRA

A água é a substância mais abundante na superfície terrestre; no entanto a maior parte é salgada e, assim imprópria para o consumo de muitos animais, inclusive para os seres humanos. Além dos mares, há água nos rios, nos lagos e lagoas, nas geleiras, dentro do solo, em pequenas gotas suspensas no ar e nos próprios seres vivos.

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO PLANETA

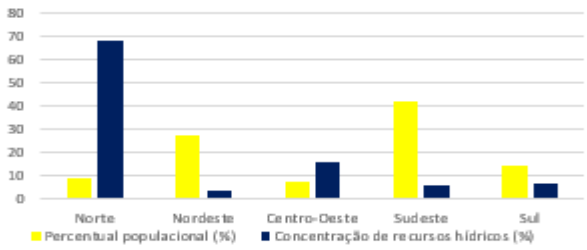


Fonte: Adaptado de Rebouças (2011).

Cerca de 97,5% da água presente em nosso planeta é salgada, constituindo mares e oceanos. O restante, cerca de 2,5%, é de água doce; porém, esta se encontra quase que toda congelada ou no subsolo. Temos, assim, uma abundante quantidade deste recurso, que apresenta distribuição irregular e apenas uma pequena quantidade de água se encontra disponível para o homem e outros seres vivos. Existe muito mais água nos lençóis subterrâneos do que nos rios e lagos, e a maior parte se encontra em lugares muito profundos. Os lençóis de água menos profundos são rapidamente esgotados e grande parte da água superficial corre para o mar.

O Brasil detém 12% da água doce disponível no mundo. Entretanto, esse recurso distribui-se desigualmente no país. Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2010) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) a região Norte conta com 68,5%, maior concentração dos recursos hídricos e o percentual de 8,72% da população brasileira, enquanto a região Sudeste possui um percentual de 42,07% da população do Brasil e somente 6% dos recursos hídricos.

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR REGIÕES E PERCENTUAL POPULACIONAL



Fonte: ANA (2010) e IBGE (2018).

3. REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Para facilitar a administração dos recursos hídricos, o Brasil está dividido em 12 regiões hidrográficas representadas na figura abaixo. Estão restritas ao espaço territorial das 27 unidades federativas brasileiras, diferente das bacias hidrográficas que podem ultrapassar as fronteiras nacionais. A região hidrográfica é composta por uma ou mais bacias hidrográficas contíguas e pelas águas subterrâneas e costeiras a elas associadas.

Fonte: Especial Cidadania, ANA (2018).

Mesmo possuindo grandes bacias hidrográficas, o Brasil sofre com escassez de água, devido à distribuição irregular da densidade populacional que cresce exageradamente e se concentra em áreas de pouca disponibilidade hídrica.

Bacia Hidrografica e toda area em que as aguas superficiais escorrem em direçao ao leito de um rio pela força da gravidade.

4. O MUNICÍPIO DE PESQUEIRA-PE

Pesqueira é um município brasileiro do estado de Pernambuco. Distante 215 km da capital pernambucana, situa-se na Microrregião do Vale do Ipojuca e Mesorregião do Agreste de Pernambuco. Sua população é de 67.047 habitantes com uma área de 980 km² (IBGE, 2018). O município é formado pelos distritos sede Cimbres, Mimoso, Mutuca, Papagaio e Salobro, e pelos povoados de Ipanema, Cajueiro, Beira Mar, Capim de Planta e Cacimbão.

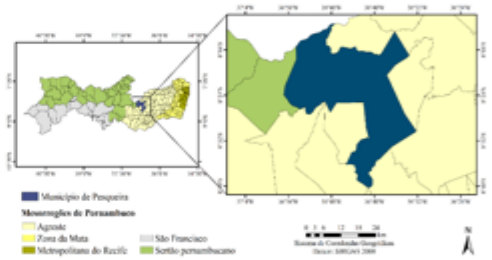


Figura 1: Mapa com a localização do município de Pesqueira/PE.

Quanto à hidrografia, de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC, 2018), o município encontra-se inserido nos domínios das bacias hidrográficas dos rios Ipanema e Ipojuca, localizados no conjunto das bacias Atlântico NE Oriental. Seus principais tributários são os riachos dos Pebas, Canabrava, do Boi, Santana, Gravatá, Ceguinha, da Atravessada, do Guerra, Quebra-Roça, do Bálsamo, Baraúnas, Liberal, Papagaio, do Belo e Salobro. Os principais corpos de acumulação são os açudes Pão de Açúcar, Ipaneminha, Carlos de Brito, Tambores, Afetos, Pedra D'água e barragem das Rosas; além das lagoas do Bicheiro, do Jacú, Grande, do Algodão e do Anzol. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

A bacia do rio Ipojuca localiza-se, em sua totalidade, no estado de Pernambuco, abrangendo uma área de 3.435,34 Km², correspondendo a 3,49% da área estadual. O rio principal desta bacia nasce nas encostas da serra do Paud'Arco no município de Arcoverde, seu percurso é de 323,9 Km, cortando diversas sedes municipais destacando-se Bezerros, Caruaru, Escada, Chã Grande, Gravatá, Ipojuca, Primavera, São Caetano e Tacaimbó. Os principais reservatórios da bacia Ipojuca com a capacidade máxima acima de 1 milhão de m³ são:

Reservatório	Capacidade Máxima (m³)	Município
Belo Jardim	30.740.000	Belo Jardim
Duas Serras	2.032.000	Poção
Eng. Severino Guerra	17.776.000	Belo Jardim
Manuíno	2.021.000	Bezerros
Pão de Açúcar	34.230.000	Pesqueira
Taquara	1.347.000	Caruaru

Fonte: APAC (2018).

Regime de escoamento intermitente refere-se a rios por onde escorre água por ocasião da estação chuvosa e desaparecem no período de estiagem.

Afluentes ou tributários referem-se a nomes dados aos rios e cursos de água menores que desaguam nos rios principais.

A bacia do rio Ipanema está localizada, em sua maior parte, no estado de Pernambuco, com sua porção sul no estado de Alagoas, onde se estende até o rio São Francisco. A nascente do rio Ipanema se situa no município de Pesqueira. Seu curso percorre parte dos estados de Pernambuco (aproximadamente 139 Km) e Alagoas, na direção norte-sul, até desaguar no rio São Francisco. Apresenta uma área de 6.209, 67 Km² que corresponde a 6,32% da área do estado. Os municípios pernambucanos totalmente inseridos na bacia são Águas Belas e Pedra. Aqueles que apresentam sua sede na bacia são Alagoinha, Buíque, Iati, Itaíba, Pesqueira, Saloá, Tupanatinga e Venturosa, enquanto os parcialmente inseridos na mesma são Arcoverde, Bom Conselho, Caetés, Manari e Paranatama (APAC, 2018).

Os principais reservatórios da bacia Ipanema com capacidade máxima acima de 1 milhão de m³ são:

Reservatório	Capacidade Máxima (m³)	Município
Arcoverde	14.454.00	Pedra
Ingazeira	4.800.000	Venturosa
Ipaneminha	3.900.000	Pesqueira
Mororó	2.929.000	Pedra
Mulungu	1.280.000	Buíque

Fonte: APAC (2018)

No mapa das bacias hidrográficas do estado de Pernambuco pode ser observada as bacias Ipojuca e Ipanema, as quais fazem parte da hidrografia do município de Pesqueira.

Fonte: APAC (2018).

5. ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PESQUEIRA-PE

Fontes de abastecimento

A prestação dos serviços de abastecimento de água é a forma pela qual é realizado o fornecimento de água potável à população englobando suas mais diversas funções, como a operação, a manutenção, o planejamento e mesmo a sua regulação. Em Pesqueira, a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) detém a concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água, mas a atuação da Companhia é voltada apenas para a zona urbana do município, atendendo tanto a Sede Municipal, bem como, os Distritos de Cimbres, Mimoso, Mutuca e o Povoado Ipanema. Os serviços prestados pela COMPESA, em geral, são hidrometrados e cobrados.

Conforme a APAC (2018) os índices pluviométricos em Pesqueira em 2017 foram de 528.30 mm e devido à escassez hídrica pela qual a região vem sofrendo nos últimos anos, o abastecimento atualmente é realizado através da água proveniente das barragens Ipaneminha e Afetos. De acordo com a COMPESA, o município dispõe dos seguintes reservatórios para abastecimento.

Reservatório	Capacidade Máxima (m^3)	Volume Atual (m^3)
Ipaneminha	3.900.000	3.600.000
Santana	2.600.000	260.000
Pedra D'água	400.000	250.000
Pão de Açúcar	34.230.000	1.500
Rosas	1.000.000	100.000
Afetos	1.100.000	440.000

Fonte: APAC (2018) e COMPESA (2018)

O abastecimento das comunidades rurais fica sob responsabilidade da Prefeitura Municipal que abastece a população através de Sistemas de Abastecimento de Água Simplificados (geralmente poço com bomba, dessalinizador, reservatório, chafariz coletivo e/ou rede de distribuição) ou fornecimento de carros pipas. Para fortalecer o abastecimento de água nos distritos circunvizinhos, a cidade de Pesqueira faz parte de programas que financiam a construção de cisternas, no sentido de melhorar as condições de vida dos agricultores da região, onde aprendem a captar e armazenar água para consumo humano e produção de alimentos. Com a Adutora do Moxotó/Adutora do Agreste, o município será beneficiado com a chegada das águas da transposição do rio São Francisco.

Abaixo temos fotos dos reservatórios de água que abastecem o município de Pesqueira.

Fotografia 1: Reservatório Ipaneminha
Fonte: COMPESA mar.2018

Fotografia 2: Reservatório Santana.
Fonte: COMPESA mar.2018

Fotografia 3: Reservatório de Pedra D'Água.
Fonte: COMPESA mar.2018

Fotografia 4: Reservatório de Afetos
Fonte: COMPESA mar. 2018

Fotografia 5: Reservatório de Pão de Açúcar.
Fonte: COMPESA mar.2018

Fotografia 6: Reservatório Rosas.
Fonte: COMPESA mar.2018

Tratamento da água

A água é captada dos reservatórios que abastecem a cidade de Pesqueira e antes de ser consumida pela população deverá passar pelos seguintes processos:

1 - **Coagulação e floculação com sulfato de alumínio** - nesta etapa, as impurezas da água são agrupadas em partículas maiores para ser removidas pela decantação.

2 - **Decantação**- processo em que as sujeiras agregadas se depositam no fundo do tanque.

3 - **Filtração (areia e seixos)** - os canos levam a água para o local da filtração, no qual ela passa por filtros de carvão, areia e seixos para retirar as impurezas.

4 - **Cloração e fluoretação** - Depois de filtrada a água recebe cloro e flúor. O cloro elimina os microrganismos que ainda permanecem na água e o flúor tem o objetivo de proteger os dentes dos usuários, reduzindo a incidência de cáries.

REPRESENTAÇÃO DOS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Fonte: Adaptado de FANDON (2017).

De acordo com informações da COMPESA (2018), a cidade de Pesqueira possui quatro Estações de Tratamento de Água (ETA):

Estação de Tratamento	Capacidade m³/hora
Ipaneminha	111,00
Afetos I	82,20
Afetos II	314,00
Rosas	75,69

Fonte: COMPESA (2018).

6. A CRISE HÍDRICA

A poluição, o desmatamento, o crescimento populacional e as mudanças climáticas são indicados como fatores que mais agravam a crise de água. Além do desperdício da água e a degradação dos mananciais. No estado de Pernambuco, particularmente na cidade de Pesqueira a crise hídrica tem afetado algumas atividades, sejam elas, em casa, no emprego, na escola, na comunidade, individual e coletivamente. Por este motivo, toda população pode e deve contribuir para evitar ou pelo menos adiar o colapso dos reservatórios de água. De acordo com o IBGE (2018) o uso per capita de água das famílias no Brasil é de 108,4 litros/dia podendo chegar a 200 litros/dia. Com o consumo de água crescendo e as reservas diminuindo, torna-se urgente a adoção de novos hábitos em relação ao uso da água.

Mananciais são todas as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para o abastecimento público.

7. USO CONSCIENTE DA ÁGUA

Algumas sugestões poderão fazer a diferença na hora de economizar água. São medidas que podem ser adotadas imediatamente e não necessitam de nenhuma adaptação em encanamento ou torneiras.

Conhecendo a sua autonomia hídrica

O objetivo é divulgar como as pessoas poderão calcular o seu Período de Autonomia Hídrica (PAH). Este período corresponde à quantidade de dias em que as pessoas realizam suas atividades domésticas com a água armazenada até o próximo fornecimento.

Para saber o PAH, basta dividir a capacidade da caixa d'água que se tem em casa pelo consumo médio mensal, que pode ser verificado na conta de água. Como o volume de água apresentado na conta é medido em metros cúbicos (m^3) e o volume das caixas d'água em litros (L). A conversão de uma medida para outra é fácil. Como 1 m^3 é igual a 1.000 L, basta tirar três zeros.

Vamos explicar:

Caixa de água de 500 L = ½ m³

Caixa de água de1.000 L = 1 m³

Caixa de água de 5.000 L = 5 m³

Se a sua caixa de água tiver 5.000 L, ou seja, 5 m^3 e o seu gasto médio mensal é de 10 m^3, o seu PAH é igual:

$$\text{PAH (dias)} = \frac{\text{Capacidade da caixa de água CCA } (m^3)}{\text{água consumida mensalmente } (m^3)}$$

$$\text{PAH} = \frac{5}{10} \times 30 = \frac{150}{10} = 15 \text{ dias}$$

Este é o tempo que a sua casa pode ficar sem receber água da rua sem as torneiras secarem. Caso o mês levado em consideração no cálculo tiver 31 dias ou for referente a fevereiro (28 dias), basta mudar a multiplicação por 31 ou 28.

Dicas para economizar água

Não tome banhos demorados, 5 minutos são suficientes. Uma ducha durante 15 minutos consome 135 L de água.

Feche a torneira enquanto escova os dentes. Escovar os dentes por 5 minutos com a torneira aberta pode gastar até 72 L de água.

Descarga consome muita água. Não use a toa. Não utilize a bacia sanitaria como lixeira. Consome-se de **6 a 10 L de agua ao acionar** a valvula de descarga por **6 segundos.**

Cuidado ao lavar e panelas, limpe os restos de comida com uma escova ou esponja e jogue no lixo. Quando for ensaboar, feche a torneira.

Não utilize mangueira para lavar carro, use balde com água, assim você estará economizando água.

Cheque vazamento em canos, um gotejamento simples pode gastar cerca de 45 L de água.

Em vez de mangueira, use vassoura e balde com água utilizada em lavagens de roupas para lavar calçadas.

Aproveite a água da chuva para aguar as plantas e o jardim. As plantas absorvem mais água em horarios quentes, entao molhe-as de manha cedo ou no fim do dia.

DESAFIO

Dê uma volta no seu bairro e em uma folha de papel, anote o que você pode observar sobre como o meio ambiente é tratado no seu bairro e na sua casa. Veja se há lixo jogado em lugar errado, se há vazamento de água na sua rua ou na sua casa, se seus vizinhos, familiares e amigos desperdiçam água.

8. A ÁGUA E A SAÚDE

A água é essencial para a manutenção da vida, dependemos dela para suprir as nossas necessidades básicas, utilizando-a na produção e preparação de alimentos, hidratação do corpo e realização de higiene pessoal e ambiental. Embora em alguns casos, ela também é veículo para transmissão de várias doenças e se não tiver o tratamento adequado, poderá causar sérios danos à saúde.

Vamos conhecer algumas doenças transmitidas pela água:

Amebíase	Febre Tifóide
Ascaridíase	Giardíase
Cólera	Hepatite
Disenteria Bacteriana	Leptospirose
Esquistossomose	Poliomielite
Febre Paratifóide	

Existem também as doenças transmitidas por vetores que se relacionam com água. São elas:

Malária	Dengue	Febre Amarela

DESAFIO

Entreviste as pessoas da sua rua, do seu bairro para saber se já houve casos de uma dessas doenças e anote as respostas. Aconselhe aqueles que relatarem estarem **doentes a procurar um serviço médico.**

9. FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA

Pode ocorrer que o abastecimento público não seja suficiente para atender às necessidades da população. Em casos como este para manter as atividades de consumo doméstico, como descarga sanitária, limpeza, regação de plantas e outros será necessário buscar fontes alternativas de água. A portaria nº 2914 de 12/12/11 do Ministério da Saúde define as atribuições dos Estados e Municípios quanto aos procedimentos de controle e de qualidade da água para consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água (BRASIL, 2011). Vejamos algumas fontes de água possíveis para uso não potáveis:

Cisternas	Caminhão Pipa	Poços

CISTERNAS - A construção de cisternas vem de uma cultura milenar de armazenar a água da chuva ou água de poço. No semiárido nordestino a construção de cisternas de placas ou cisternas calçadão amenizou a falta de água nos períodos de estiagem. Salientando que existem vários procedimentos para a construção desse tipo de reservatório, como a escolha do local adequado e os cuidados de uso e conservação.

CAMINHÃO PIPA - É o primeiro recursos que lembramos quando a água acaba. Porém existem alguns cuidados que devemos ter ao utilizar água proveniente desses caminhões. A vigilância sanitária fiscaliza as normas higiênico- sanitárias para o transporte e comercialização de água em caminhões pipas, uma vez que o consumo de água contaminada pode acarretar doenças graves.

POÇOS - A perfuração de poços tem sido outra alternativa para se adquirir água. A água do subsolo é um bem público, mesmo quando se encontra numa propriedade particular, recomenda-se que antes de perfurar um poço e começar a usar a água, fique atento a legislação e alguns riscos.

REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Divisões hidrográficas do Brasil. Disponível em: < http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/divisoes-hidrograficas>. Acesso em: 11 out. 2018.

APAC. AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. Monitoramento hidrológico. Disponível em: < http://www.apac.pe.gov.br/monitoramento/>. Acesso em: 11 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12/12/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2 011.html>. Acesso em: 10 nov. 2017.

COMPESA. COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. Agência Pesqueira-PE. Pesqueira, março de 2018.

ESPECIAL Cidadania, ANA. As 12 regiões hidrográficas brasileiras. Disponível em: < https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua/infograficos>. Acesso em: 11 out. 2018.

EXPLORAR AS CIËNCIAS. Importância da água para os seres vivos. Disponível em: <http://explorarasciencias.yolasite.com/5%C2%BA-ano-cn-%C3%A1gua.php>. Acesso em: 10 nov. 2017.

FANDOM. Tratamento da água. gif. Disponível em: < http://pt-br.toque105.wikia.com/wiki/Arquivo:Tratamento_da_%C3%81gua.gif>. Acesso em: 10 nov. 2017.

FOTOSSÍNTESE. CO2 + H2O + Energia luminosa ==> [CH2O] + O2 + H2O = Fotossintese. 2011. Disponível em: <http://fotossintese2ebatel.blogspot.com/2011/04/co2-h2o-energia-luminosa-ch2o-o2-h2o.html>. Acesso em: 10 nov. 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Disponível em: < http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2017.

____ . Estimativa Populacional/2018. Disponível em https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103- estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados. Acesso: 20 out. 2018.

IMPORTÂNCIA da água em nossa vida. Disponível em: <https://www.google.com/imagens+da+importancia+da+agua+ em+nossa+vida +tbm>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia hoje. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

REBOUÇAS, A. C. Uso inteligente da água. São Paulo: Escrituras Editora, 2011.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ÁGUA - Manual de sobrevivência para crise. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/manual-de- sobrevivencia-para-a-crise.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

FARIAS, C.R.deO. et al. A experiência de produção de cartilhas autorais de educação ambiental nas escolas. In: BRAGA, R. Águas de areias. Recife: ANE, 2016. cap. 10, p. 277- 303.

LIMA, G. M. et al. Pelas tramas da cidadania: os recursos hídricos em nossas mãos. Uberaba, Universidade de Uberaba, 2017.

CBHSF. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. Produto 2 - Diagnóstico da situação de saneamento básico de Pesqueira/PE. v. I, 2015. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2015/03/P2-Pesqueira-03-06-2015.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.

RIDDER, A. de; COSTA, L.; BARRETO, S. R. (Coord.). Cadernos de educação ambiental - água para vida, água para todos. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA

A 22 de março de 1992 a ONU (Organização das Nações Unidas) instituiu o "Dia Mundial da Água", publicando um documento intitulado "Declaração Universal dos Direitos da Água".

Art.1º A água faz parte do património do planeta. Cada continente, cada povo, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.

Art. 2º A água é a seiva do nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo o ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no Art. 3º da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

Art. 3º Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo a água deve ser utilizada com racionalidade, preocupação e parcimônia.

Art. 4º O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e dos seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente, para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos por onde os ciclos começam.

Art.5º A água não é somente uma herança dos nossos predecessores, ela é sobretudo um empréstimo aos nossos sucessores. A sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para as gerações presentes e futuras.

Art. 6º A água não é uma doação gratuita da natureza, tem um valor económico: é preciso saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

Art. 7º A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, a sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento, para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

Art. 8º A utilização da água implica o respeito da lei. A sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo o homem ou o grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo Homem nem pelo Estado.

Art. 9º A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos da sua proteção e as necessidades de ordem económica, sanitária e social.

Art. 10º O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em função da sua distribuição desigual sobre a Terra.

PLANETA ÁGUA
(Guilherme Arantes)

Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho
E deságua na corrente do ribeirão
Águas escuras dos rios
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população
Águas que caem das pedras
No véu das cascatas, ronco de trovão
E depois dormem tranquilas
No leito dos lagos
No leito dos lagos
Água dos igarapés
Onde Iara, a mãe d'água
É misteriosa canção
Água que o sol evapora
Pro céu vai embora
Virar nuvens de algodão
Gotas de água da chuva
Alegre arco-íris sobre a plantação
Gotas de água da chuva
Tão tristes, são lágrimas na inundação
Águas que movem moinhos
São as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra
Pro fundo da terra
Terra! Planeta Água
Terra! Planeta Água
Terra! Planeta Água

Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho
E deságua na corrente do ribeirão
Águas escuras dos rios
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população
Águas que movem moinhos
São as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra
Pro fundo da terra
Terra! Planeta Água
Terra! Planeta Água

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
65 anos
CAPES
PROFCIAMB