



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA**

ANA MARIA FRANCO

**ENTRE O QUE SE VÊ E O QUE SE SABE SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NO
MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA – PB**

**JOÃO PESSOA
2021**

ANA MARIA FRANCO

**ENTRE O QUE SE VÊ E O QUE SE SABE SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NO
MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA – PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia (Licenciatura) da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Graduada em Geografia.

Área de concentração: Geografia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Valéria Raquel Porto de Lima

**JOÃO PESSOA
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F825e Franco, Ana Maria.
Entre o que se vê e o que se sabe sobre a qualidade da água no médio curso do Rio Paraíba – Pb [manuscrito] / Ana Maria Franco. - 2021.
47 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, EAD - João Pessoa, 2021.
"Orientação : Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima, Departamento de Geografia - CH."

1. Percepção ambiental. 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente. I. Título

21. ed. CDD 577.07

ANA MARIA FRANCO

**ENTRE O QUE SE VÊ E O QUE SE SABE SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NO
MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA – PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia (Licenciatura) da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Graduada em Geografia.

Área de concentração: Geografia.

Aprovada em: 08/10/2021.

BANCA EXAMINADORA

Valéria Raquel Porto de Lima

Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Gleydson Kleyton Moura Nery

Me. Gleydson Kleyton Moura Nery
Instituto Nacional do Semiárido (INSA)

Solange de Freitas Manguinho

Profa. Esp. Solange de Freitas Manguinho
Universidade Regional do Nordeste (URN)

Ao meu pai, pela dedicação,
companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a Universidade e o trabalho final desse curso. Sem ele nada disso seria possível. Também sou grata por ter tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica desde então.

A todos os professores, principalmente a minha orientadora Valéria Raquel e em especial a minha Tutora Solange pela pessoa solícita que me guiou durante os momentos difíceis e me auxiliou sempre que necessário.

A minha mãe heroína que está sempre do meu lado presente em todos os momentos.

Aos meus filhos que me proporcionaram a continuidade nos estudos os meus eternos agradecimentos. Amo vocês!

Ao meu esposo pela compreensão de tantas noites altas horas estudando para chegar aonde cheguei. Meu muito obrigada|

A minhas irmãs, em especial Sonia (in memoriam) que com certeza está vibrando com a minha vitória. Enfim, a todos os meus familiares obrigada pelo carinho.

Um professor é a personificada consciência do aluno; confirma-o nas suas dúvidas; explica-lhes o motivo de sua insatisfação e lhe estimula a vontade de melhorar.
(Tomas Mann)

RESUMO

O meio ambiente é um complexo e dinâmico sistema responsável pela manutenção da vida na Terra. A água é elemento indispensável para a sustentabilidade humana, e para os múltiplos usos, sendo a sua demanda cada vez maior para os usos múltiplos consultivos e não consultivos. A sua grande demanda acarreta um comprometimento da sua qualidade, sendo a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos necessários para avaliar a qualidade da água consumida. Além disto, introduzir na população conceitos sobre educação ambiental estimula a percepção e a assimilação de conhecimento baseado em evidências científicas que levam à preservação e consciência ambiental. Tendo em vista essas questões, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água do rio Paraíba e a percepção da comunidade ribeirinha e estudantes sobre esta qualidade, especificamente nas proximidades da barragem de Acauã e comparar as informações da percepção dos usuários com os dados laboratoriais físico-químicos e microbiológica da água. A metodologia utilizada neste trabalho envolveu o uso de um questionário semi-estruturado junto à população local, bem como o uso de desenhos que mostrem como os alunos percebem a região onde moram, buscando coletar a percepção acerca do meio ambiente e relacioná-los no análises de qualidade da água desenvolvida em laboratório. Os resultados apontam que as pessoas percebem o ambiente mais degradado devido às ações antropológicas ao longo tempo, ou seja, possuem consciência a respeito dos problemas ambientais presentes ao longo do rio e sabem à importância da mudança a respeito das atitudes e ações que devem ser tomadas para uma melhor utilização dos recursos que são fornecidos no município. Contudo, pode-se afirmar que a população estudada consegue enxergar os problemas ambientais, mas, atualmente, não há apoio nem ações que os guiem a uma mudança efetiva para melhorar a qualidade dos recursos naquela região.

Palavras-Chave: Percepção ambiental, educação ambiental, meio ambiente

ABSTRACT

The environment is a complex and dynamic system responsible for maintaining life on Earth. Water is basic an indispensable element for human sustainability, and for multiple uses, and its demand is increasing for multiple consultative and non-consultative uses. Its great demand entails a compromise in its quality, with the analysis of physical, chemical and biological parameters being necessary to assess the quality of the water consumed. Furthermore, introducing concepts about environmental education to the population stimulates the perception and assimilation of knowledge based on scientific evidence that leads to environmental preservation and awareness. This work aims to assess the perception of physical water quality by riverine communities that use water from the Paraíba River in the lower course of the Paraíba River, specifically in the vicinity of the Acauã dam. The methodology used in this work involved the use of a semi-structured questionnaire with the local population, as well as the use of drawings that show how students perceive the region where they live, seeking to collect perceptions about the environment and relate them in the analysis of water quality developed in the laboratory. The results show that people perceive the most degraded environment due to anthropological actions over time, that is, they are aware of the environmental problems present along the river and know the importance of change regarding the attitudes and actions that must be taken for a better use of the resources that are provided in the municipality. However, it can be said that the studied population can see the environmental problems, but currently there is no support or actions that guide them to an effective change to improve the quality of resources in that region.

Keywords: Environment. Environmental education. Environmental Perception.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2-	Referencial teórico.....	15
2.1	Transformações da paisagem e a percepção ambiental.....	15
2.1.2	Vulnerabilidade hídrica: a necessidade do acesso a água.....	18
3	METODOLOGIA	22
3.1	Área de estudo.....	22
3.2	Percepção ambiental.....	23
3.3	Avaliação da qualidade de água.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE I – ATIVIDADE SOBRE MEIO AMBIENTE	42
	APÊNDICE II – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é um sistema complexo e dinâmico, e o seu equilíbrio permite a manutenção da vida na Terra. Um dos principais elementos presentes no meio ambiente é a água, indispensável para a sustentabilidade humana, e necessário para os múltiplos usos (FEIL et al., 2015)

As últimas décadas do século XIX e século XXI, foram marcadas pelos alertas de cientistas e ambientalistas a respeito da degradação do meio ambiente e da água, sendo o crescimento populacional, industrial de forma exploratória e predatória desencadeiam uma série de desequilíbrio, como por exemplo a escassez da quantitativa e qualitativa da água e por consequência o comprometimento da saúde humana. Sendo assim, a todo momento fazemos-nos referências à necessidade de termos saúde, mas afinal, o que é saúde?

A primeira conferência aberta ao povo, 8ª Conferência Nacional de Saúde, em 1986, formula um conceito mais abrangente sobre saúde, sendo este o resultado das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde (BRASIL, 2019). Complementar a este conceito, a Organização Mundial da Saúde (OMS) (1993) define saúde ambiental como sendo todos os aspectos da saúde humana, incluindo qualidade de vida, esta qualidade sendo determinada por fatores biológicos, físicos, químicos, sociais e psicológicos no meio ambiente. Além, também, de prevenir e controlar fatores de risco possam prejudicar a saúde de gerações atuais e futuras.

Em muitas situações a falta de educação ambiental impede a população de identificar os impactos sobre o meio ambiente, ou permite uma percepção imprecisa, neste sentido, o objetivo avaliar a qualidade da água do rio Paraíba e a percepção da comunidade ribeirinha e estudantes sobre esta qualidade, especificamente nas proximidades da barragem de Acauã e comparar as informações da percepção dos usuários com os dados laboratoriais físico-químicos e microbiológica da água

Serão destacados neste momento aspectos como: qualidade da água, percepção ambiental e acesso à água. A escassez quantitativa ou qualitativa de água potável em diferentes regiões brasileiras, compreende um fator limitante à qualidade de vida e logicamente, à saúde (SILVA, 2016), sendo a agricultura e o consumo

humano duas das quatro principais atividades em que ocorre a maior demanda de água segundo dados apresentados no Relatório Mundial para o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (UNESCO, 2014).

Assim, faz-se necessário observar de perto como a população percebe as ações antrópicas, ou seja, as ações humanas que podem acarretar a inutilização do recurso hídrico que é fonte de sobrevivência para a população em estudo

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Transformações da paisagem e a percepção ambiental

Para Rodrigues *et al.* (2017), a paisagem pode ser definida como a inter-relação das transformações naturais a antrópicas, sendo assim, podem ser caracterizadas como um sistema que reproduz e contém recursos, um meio de vida e da atividade humana e, também, um laboratório natural e fonte de percepções estéticas.

A fim de compreender as diversas relações existentes entre a sociedade humana e o meio o qual está inserida, Bertrand (1972) busca entender a paisagem como um sistema, facilitando a percepção de cada elemento que está inserido na mesma, não apenas uma determinada porção do espaço, mas uma combinação dinâmica e instável, entrópica, de elementos biológicos, físicos e antrópicos que se inter-relacionam, tornando a paisagem um conjunto indissociável e em constante evolução.

Os estudos sobre a transformação da paisagem fizeram com que no final do século XX, os movimentos ambientalistas despertaram na população um entendimento sobre a necessidade preservar o meio ambiente frente ao processo de degradação intensa. Neste sentido, Cunha e Guerra (1999), descreve que toda e qualquer atividade humana gera impacto ambiental, estes, muitas vezes, têm impactos negativos irreparáveis; dentre esses impactos, destaca-se a construção de reservatórios de água.

Apesar de possuírem grande importância ecológica e econômica (TUNDISI *et al.*, 1988), e por possuírem grandes dimensões, esses ecossistemas artificiais produzem inúmeras alterações nos sistemas hidrológicos, atmosféricos, biológicos e sociais nas regiões em que são construídos e em todo seu entorno (TUNDISI, 1992). Com o desenvolvimento e formação de grandes centros urbanos, conseqüentemente a construção de grandes obras hídricas, houve um grande aumento na degradação do meio ambiente e conseqüentemente uma queda na qualidade de vida e, também, questionamentos globais a respeito da saúde ambiental. Com as ferramentas em mãos e a habilidade para manuseá-las, o ser humano vem modificando rápida e constantemente o equilíbrio ambiental sem a conscientização que os recursos naturais são finitos. Com isto, há uma grande preocupação por parte dos ambientalistas de promover políticas públicas voltadas ao processo educacional,

tendo como foco a percepção ambiental buscando compreender melhor a relação que existe entre o homem e o ambiente (ROSA e SILVA, 2002; FERNANDES et al., 2003).

De acordo com o relatório da UNESCO (1973) apud Rempel et al. (2008) “uma das dificuldades para a proteção dos ecossistemas naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio-econômicos, que desempenham funções distintas no plano social, nesses ambientes.”

Com isto em mente, estudar o meio ambiente a partir de percepções é uma ferramenta fundamental para a preservação ambiental, conhecer os indivíduos e suas culturas e como se relacionam com o meio em que vivem. E, de acordo com Pedrini et al. (2010), a percepção ambiental é fundamental para o planejamento de políticas de conscientização, engajamento e, assim, a realização de possíveis atividades sobre educação ambiental.

A percepção ambiental das pessoas envolvidas no processo de educação ambiental, planejamento e gestão voltada às questões do meio ambiente, é importante; facilitando a relação do ser humano com o meio. O ser humano age no meio ambiente de acordo com sua própria imagem e não com a imagem real da natureza. As leis da natureza são comumente despercebidas, em consequência, muitos problemas ambientais são provocados (SILVA; LEITE, 2008).

As autoras Brito e Melo (2018), descrevem sobre o modo no qual o ser humano modifica o meio ambiente desenvolve problemas sociais que devem ser priorizados, mas, e em sua maioria são deixados em segundo plano, ainda, as autoras enfatizam que a prioridade deva ser uma intervenção que não haja o mínimo de impacto ambiental.

A percepção do ser humano sobre o meio ambiente está, em geral, inadequada, acarretando diversos problemas que segundo Capra (1996) precisam ser vistos como diferentes facetas de uma única crise, que é em grande medida, uma crise de percepção. Podemos afirmar então que o meio ambiente é um conjunto de elementos, os quais se interrelacionam, formando um sistema dinâmico e complexo, não havendo separação, mas complexas e necessárias transformações (SILVA, 2016).

A reflexão sobre esses tipos de práticas sociais, em um cenário marcado pela degradação ambiental, favorece a articulação com as diferentes áreas do

conhecimento, motivando o alcance dos objetivos da educação ambiental, especialmente aquele relacionado à transformação social (SILVA, 2016). Para esta finalidade, de acordo com Vieira, Mormui e Pressinate Jr. (2007) devem ser utilizados diversos mecanismos que incentivem a participação e mobilização social, na perspectiva de incorporação de novos olhares e conhecimentos, bem como, diálogo entre os diferentes setores da sociedade, conforme afirmaram Sorrentino *et al.* (2005).

Para Brito e Melo (2018) o conhecimento local ele deve ser consultado, porque, embora, em sua maioria, seja conhecimento empírico é uma grande fonte de conhecimento quando se sabe aproveitar o que está sendo discutido, junto ao conhecimento científico, esses dois conhecimentos juntos podem fazer uma grande diferença sobre a percepção ambiental dos indivíduos.

Na educação escolar a introdução da dimensão ambiental nos currículos, de forma geral, ainda é incipiente. A prática docente é limitada pela reduzida pesquisa em educação ambiental, sobretudo do ponto de vista teórico-metodológico, pela falta de formação e pela desarticulação entre as instituições públicas (SILVA, 2016). A introdução de vídeos e entrevistas é um ponto positivo, que objetiva estimular os alunos para as questões ambientais.

A utilização de metodologias ativas é capaz de melhorar a visualização e interpretação daquilo que está sendo proposto pois o aluno se torna protagonista do saber, e que, de acordo com estudos como o de Silberman (1996) e o de Zaluski e Oliveira (2018) é uma metodologia eficaz.

Alcançar a sustentabilidade numa sociedade, cujos sistemas de valores conferem importância decisiva à capacidade de consumo material, como fator de diferenciação social, implica num enorme desafio: promover mudanças de ordem civilizacional (SILVA, 2016). De acordo com Seixas *et al.*, (2008), compreendemos que a extensão universitária, por exemplo, feita pelos alunos do PIBID, gera condições para a formação profissional contemplando os aspectos sociais, políticos e culturais, fomentando a visão crítica e a corresponsabilidade. Ressaltando Paulo Freire (1999), lembramos que a consciência crítica é a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica; as atividades de extensão universitária contribuem de forma direta e indireta com esta representação.

2.1.2 Vulnerabilidade hídrica: a necessidade do acesso a água

A vulnerabilidade hídrica pode estar associada a dois fatores: i) incapacidade do sistema em retornar às condições originais, ou ii) a incapacidade de atender as demandas hídricas da população (TUCCI; CHAGAS, 2018).

Esses fatores estão relacionados a algumas principais causas como, por exemplo, pobreza, instituições fracas, falta de políticas públicas, prevenção e recursos que busquem mitigar ou reduzir os impactos ambientais negativos (TUCCI; CHAGAS, 2018).

Para que se tenha o melhor uso da água que está disponível para a população, faz-se necessário segurança hídrica, este termo foi encontrado e relacionado a diversos enfoques, pelos autores Cook e Bakker (2012), como: meio ambiente, uso humano (consumo e saúde pública) agricultura, por exemplo.

A *Global Water Partnership* (GWP), definiu o conceito de segurança hídrica como sendo a qualidade e quantidade de água necessária para garantir saúde, subsistência, ecossistema para as pessoas, meio ambiente e economia (VAN; ARRIENS, 2014). Além da GWP, a UNESCO também reafirma esta definição:

“capacidade de assegurar a uma população acesso a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável com a finalidade de sustentar a saúde humana e a saúde dos ecossistemas em uma bacia hidrográfica e também assegurar proteção eficiente da vida e da propriedade contra desastres relacionados a recursos hídricos - secas, enchentes, deslizamentos, afundamentos de solo” (Unesco, IHP, 2012).

Há uma crise hídrica instalada em diversas regiões do planeta que são decorrentes de fenômenos globais (mudanças climáticas), ações humanas intensivas, uso dos solos, construções de infraestrutura (canais, represas, rodovias), estes possuem efeitos sinérgicos que afetam milhões de pessoas (TUNDISI; TUNDISI, 2015).

As atividades humanas afetam os ciclos hidrológicos, disponibilidade de água e seu acesso, isso tem se intensificado e ficado mais complexo desde a metade do século XX (TUNDISI; TUNDISI, 2015). Essas atividades afetam diretamente os recursos hídricos, produzindo, por exemplo, contaminação, erosão, sedimentação e as crises hídricas agravam esse cenário. Ainda temos os fenômenos de ordem natural que também causam mudanças (MCNUTT, 2013; YOUNG et al., 2014).

A água é um recurso natural indispensável para as atividades humanas bem como sua saúde e segurança. Água de boa qualidade é sinônimo de riqueza no seu mais amplo aspecto, ou seja, é capaz de assegurar um ecossistema saudável, erradicar diversas doenças e com isso a pobreza. Além de uma dependência fisiológica há também uma dependência econômica já comprovada (ELIASSON, 2015; YOUNG et al., 2015).

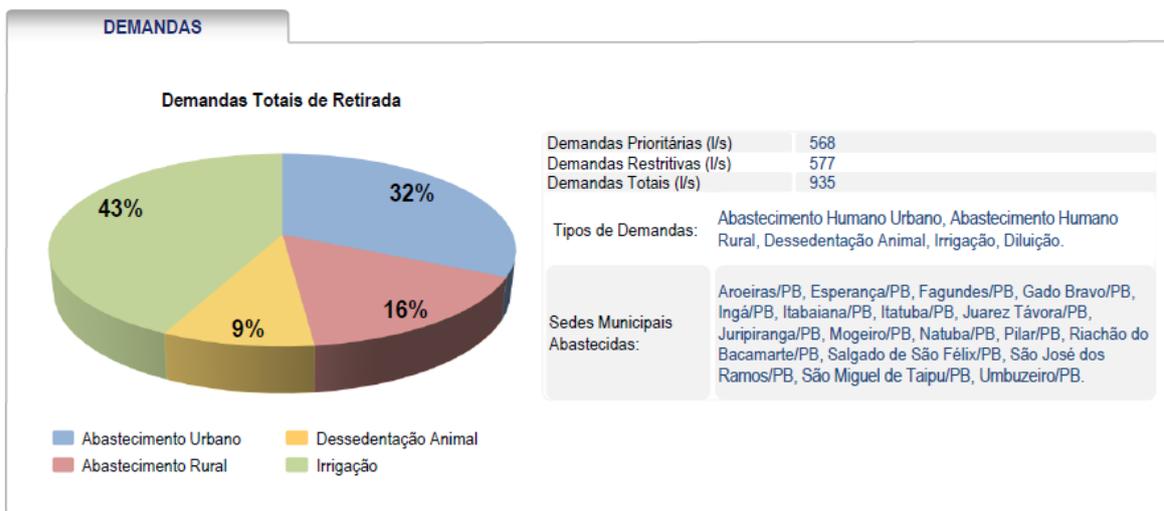
Em um país como o Brasil que tem sua fonte de energia, principalmente, baseada em hidroelétricas, uma crise hídrica afeta diversos setores da economia do país, reduzindo a oferta de produtos. O baixo volume dos reservatórios do Rio Paraíba do Sul, descrito por Galvão e Bergman (2015), resultou na redução na produção de energia, sendo necessário adequar-se a este novo cenário. Atualmente, de acordo com Medeiros et al. (2021), com o baixo volume de chuvas, alguns reservatórios essenciais para geração de energia estão com baixa produção, isto se deve, também, a um aumento da temperatura, afetando todo o ciclo da água.

O planeta Terra é formado por dois terços de oceanos de água; de toda a água presente no planeta, aproximadamente 97% da água total do mundo, temos apenas 3% sob a forma de água doce, destes 2,5% está congelada na Antártica, logo, 0,5% que sobra está sob forma de aquíferos subterrâneos, fazendo do Brasil um país que concentra 12% da água doce superficial do mundo e um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo (BRASIL, 2019).

A região Nordeste apesar de ser uma região muito rica, é conhecida, também, devido ao seu clima quente e escassez de água; secas como as que houve em 1958 e 1970, por exemplo, trouxeram prejuízos incalculáveis sobre a população das áreas semiáridas do Nordeste (ANA, 2012).

Quando tratamos da quantidade e qualidade das águas doces continentais no nosso planeta, estamos falando da manutenção dos ciclos de vida, da biodiversidade e da sobrevivência da espécie humana. A disponibilidade e qualidade adequada de água são essenciais para economia regional, sustentabilidade e saúde humana (TUNDISI, 2003), devido às demandas que a sociedade, e a própria existência da espécie humana, exigem como abastecimento humano urbano e rural, irrigação entre outras demandas existentes. O abastecimento rural e uso na irrigação juntos somam mais de 55% das demandas de água que são utilizadas da Barragem de Acauã (ANA, 2017) (**Figura 1**):

Figura 1. Demandas do Reservatório de Acauã/PB.



Fonte: Agência Nacional das Águas, 2017.

A fim de minimizar os efeitos das estiagens houve construção desses reservatórios, adotando-se como política pública de “combate à seca” (CAMPOS, 2014). Logo, a qualidade da água que é armazenada é comprometida, devido às intensas intervenções antropológicas nas bacias nordestinas. Dentre as consequências dessas ações destaca-se a eutrofização que é definida como aumento de matéria orgânica no corpo aquático, Nitrogênio (N) e Fósforo (P) principalmente (TUNDISI, 2003).

Devido ao alto nível de recebimento de cargas orgânicas, a barragem de Acauã possui alto nível de eutrofização, sem condições de autodepuração. Além disso, outros fatores preponderantes contribuem para a eutrofização como vegetação submersa e fossas sépticas (OLIVEIRA; CEBALLOS, 2014).

Sousa e colaboradores (2015) mostraram resultados que o rio paraíba se encontra em um nível de poluição excedido, principalmente quando avaliados alguns parâmetros como, por exemplo, cor, nitrito e coliformes termotolerantes. O estudo de Sousa et al. (2015) avaliou água do estuário do rio Paraíba, em Cabedelo-PB, e, juntamente com o resultado obtido neste trabalho, entende-se que a qualidade da água ao longo de todo, ou pelo menos a maioria, o percurso das águas do nosso rio necessita uma atenção maior frente às ameaças à conservação dos ecossistemas aquáticos.

Este estudo visa considerar de forma crítica que a percepção ambiental em nossa região é de fundamental importância. Devido à construção da barragem ao

longo do tempo tem ocasionado mudanças graduais na qualidade de vida dos moradores da região, no meio ambiente e no seu entorno; assim, sofrendo um impacto ambiental negativo e, junto a isto, diversos riscos à saúde humana e do ambiente em si.

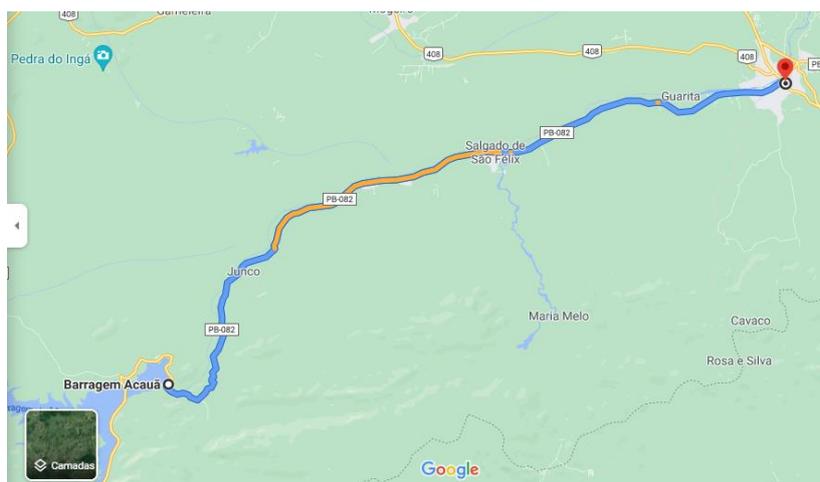
3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

A área de estudo está localizada entre o médio e o baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, e perfaz uma extensão de cerca de 34 km. O Rio Paraíba tem sua origem na Serra Jabiticá, no Município de Monteiro.

Atualmente, na área de estudo (Figura 2), percebe-se a existência de vegetação durante todo seu curso, principalmente um excesso de macrófitas aquáticas, caracterizando um alto nível de eutrofização na área (Figura 3).

Figura 2. Local de estudo e amostragem.



Fonte: Modificado de *Google Maps*

Figura 3. Excesso de macrófitas aquáticas no baixo curso do Rio Paraíba.



Fonte: Autora.

3.2 Percepção ambiental

Foi avaliada a percepção ambiental das comunidades ribeirinhas ao longo do trecho em que foram realizadas as coletas de água do Rio Paraíba. Para entender a percepção ambiental foi aplicado formulário, com perguntas quali e quantitativos. Os dados obtidos por meio da aplicação dos questionários seguiram a metodologia proposta em entrevistas estruturadas, em que há uma predeterminação das perguntas que são feitas aos indivíduos (LAKATOS; MARCONI, 2008).

Seguindo a “técnica de funil” definida por Gil (1999), os formulários foram organizados seguindo uma sequência à qual as questões se relacionam com as questões antecedentes e têm maior especificidade e divididas em blocos: Perfil do respondente, percepção ambiental e conscientização ambiental.

Para compreender melhor a percepção ambiental sobre a qualidade da água do rio Paraíba, foi desenvolvida em um segundo momento, uma atividade com alunos dos 6º e 7º anos do ensino fundamental (APÊNDICE I), de uma escola privada da cidade de Salgado de São Felix, foi feita a fim de comparar com os dados dos questionários. Foi, assim, elaborado um texto introdutório, sobre o qual havia mencionado o meio ambiente como tema gerador e, logo em seguida, foi-se deixado um espaço para que o aluno pudesse desenhar como ele percebe o rio que passa na sua cidade.

Foram coletados e analisados, ao total, 55 dados de pessoas residentes da região às margens do rio Paraíba, onde foi feito o estudo. Dentre esses 55 dados, 30 foram os questionários estruturados aplicados e o restante referente a atividade em sala de aula com alunos do 6º e 7º anos.

Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do CCM-UFPB sob o CAAE: 48717521.4.0000.8069.

3.3 Avaliação da qualidade de água

Foram coletados 13 pontos amostrais distribuídos ao longo do Rio Paraíba e em residências nas comunidades próximas ao leito do rio (Tabela 1) durante o mês de fevereiro/2020. Foram avaliados parâmetros físico-químicos como pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), turbidez (uT), cor (uC), sólidos totais dissolvidos (g/L) e salinidade (%) utilizando sonda multiparamétrica (Horiba/U-50). Enquanto, para análises de nutrientes, foram coletadas na subsuperfície em cada ponto de coleta,

aconditionadas em garrafas de polietileno e resfriadas durante transporte ao laboratório.

Em laboratório foi determinado a concentração de fósforo total (Pt) e com as amostras filtradas, através de filtros de fibra de vidro GF/C, determinou-se as concentrações nitrogênio amoniacal N-NH₄, nitritos N-NO₂ e fósforo solúvel reativo (SRP), de acordo com metodologias padronizadas descritas em “Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water” (APHA, 2012).

Tabela 1. Pontos amostrais ao longo do Rio Paraíba do Norte.

Local da coleta	Latitude	Longitude
Barragem de Acauã	-7.441558	-35.561144
Sítio Jurema	-7.408230	-35.542861
Sítio Juá	-7.395768	-35.531398
Rua Nova	-7.382034	-35.522345
Dois Riachos	-7.365404	-35.483701
Canto Alegre	-7.363236	-35.471210
Salgado de São Félix	-7.353852	-35.443095
Rodeador	-7.349163	-35.420829
Guarita/Represa	-7.332584	-35.355357
Itabaiana	-7.327706	-35.335056

Fonte: Autora

Já a avaliação microbiológica objetivou-se a identificação de três parâmetros: (i) *Coliformes Totias*, (ii) *Escherichia coli* e (iii) bactérias heterotróficas. Onde para determinação de coliformes totais e *E. coli* utilizou-se do método de Substrato Cromogênico Enzimático Colilert®. Este método se baseia na identificação dos microrganismos pela análise de suas enzimas constituintes (COVERT et al., 1989; MARQUEZI, 2010; BRASIL, 2014) de forma que, as bactérias coliformes produzem coloração amarela por meio da ação da β -galactosidase sobre o ortonitrofenil- β -D-galactopiranosídeo (ONPG), enquanto que a *E. coli* é definida como uma bactéria coliforme que apresenta fluorescência azul sob luz UV pela ação da β -glicuronidase sobre o 4-metilumbeliferil- β -D-glicuronídeo (MUG) (BRASIL, 2014; COVERT et al., 1989).

Para determinação de bactérias heterotróficas utilizou-se do método “Pour Plate”, onde verte-se o meio fundido e estabilizado em banho Maria sobre a amostra, o que permite o crescimento bacteriano no interior do ágar e posterior contagem das colônias. O cálculo das bactérias heterotróficas consistiu na contagem de toda a placa

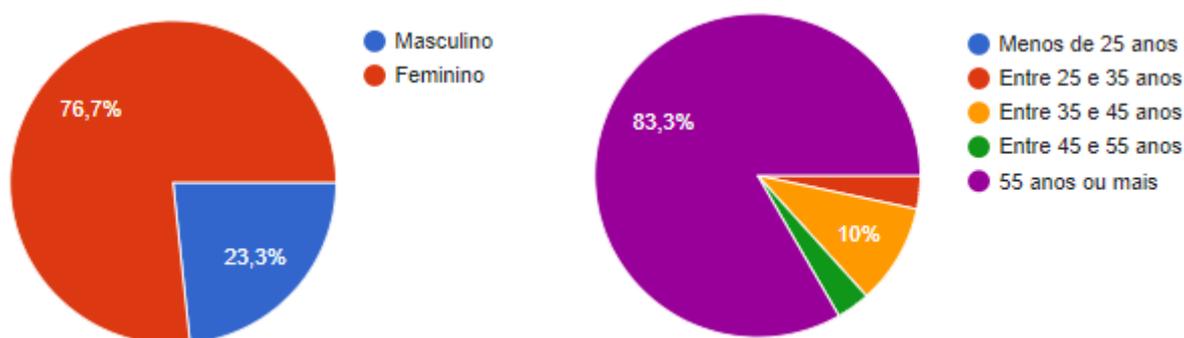
e assim determinar o número total de colônias na placa em 1 mL da amostra (SILVA et al, 2005).

A análise dos parâmetros quantitativos, ou seja, físico-químicos da água, foi feita por meio de média e desvio padrão, em parceria com o Instituto Nacional do Semárido (INSA), localizado na cidade de Campina Grande, Paraíba.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total dos entrevistados, 76,7% são do sexo feminino e 23,3% do sexo masculino, sendo a maior frequência de idade entre pessoas com mais de 55 anos. (Figura 4). Além disso, quanto ao grau de escolaridade dos respondentes, também há uma frequência maior do número de pessoas para os níveis fundamental e médio.

Figura 4. Dados sobre sexo e faixa etária dos respondentes da pesquisa.



Fonte: Autora.

As perguntas realizadas inicialmente (APÊNDICE II) abordaram o tema meio ambiente, a fim de identificar a percepção do indivíduo sobre o meio em que vive.

Sendo assim, 100% dos entrevistados consideram os elementos da natureza (para fins avaliativos consideramos elementos da natureza, neste contexto, como sendo os elementos que constituem a fauna, flora e o ecossistemas de forma geral, excluindo os seres humanos neste contexto) como meio ambiente. Das palavras utilizadas para descrever o que é meio ambiente pelos respondentes estão: água, vegetação, paisagem, natureza, qualidade de vida, vida na terra, fonte de vida, tudo que nos cerca. Nenhuma das respostas analisadas evidenciou, de forma clara e objetiva, o ser humano como parte integrante do meio ambiente, como também não houve, em sua maioria, associação ao meio ambiente os elementos antropológicos.

Considerando as respostas que continham as seguintes palavras chaves: “Tudo que existe na Terra”, “Toda vida na terra”; esteja incluso o ser humano, teríamos um total de 70% de pessoas que percebem o ser humano como sendo parte do meio ambiente, contudo, percebe-se que mesmo quando se utilizavam desses termos eles sempre vêm acompanhados de elementos da natureza, levando a conclusão que o

meio ambiente está ainda muito mais associado aos elementos da biosfera, diferentes do ser humano.

Um estudo feito por Rodrigues et al. (2012) também mostra essa dissociação do ser humano com seu espaço de inserção em que menos de 50% consideram a cidade e as favelas elementos parte do meio ambiente.

Os resultados obtidos através dos questionários corroboram com os obtidos através da atividade sobre meio ambientes desenvolvidos com os jovens do ensino fundamental, em que 82% do grupo de estudantes avaliados não integralizou o ser humano como sendo parte do meio ambiente. Apenas 28% percebem o ser humano, ou melhor, se percebem como parte do meio em que vivem.

Pode-se observar que a vivência do licenciado em atividades de estágio, atividades vividas na formação universitária de forma geral, agrega caráter científico à realização das atividades em sala de aula, uma marca que se mantém na experimentação didática (MARANDINO et al., 2009).

Ter esse tipo de vivência e, também acesso ao conhecimento científico, melhora a qualidade das informações que é passada para os educandos em sala de aula, por exemplo, em momentos de atividades relacionadas a este tema a caracterização do ser humano como parte do meio ambiente é importante para que o educando tenha em mente que ele mesmo é um elemento intrínseco fundamental para a manutenção e estrutura dos ecossistemas presentes no planeta. Só assim, quando, de fato, as pessoas conseguirem se enxergar como parte de um todo, é quando conseguiremos compreender o verdadeiro significado da palavra *Ekos*, que vem do grego e significa casa.

A Educação Ambiental tem seu papel de despertar a consciência dos seres humanos, e surge como uma estratégia a fim de desenvolver novas atitudes, comportamentos, aptidões e habilidades, fundamentais para reverter nossa situação atual (SILVA, 2016, p. 109), que é um cenário de insustentabilidade ambiental.

Este trabalho evidencia a relação que existe entre o homem e a natureza, sendo esta, bastante complexa. Cidreira-Neto e Rodrigues (2017) considera a existência de uma diversidade de interações que surgem a partir da própria construção social, de cada indivíduo e localidade, bem como as diferentes observações que cada indivíduo faz acerca da percepção ambiental, fazendo-se necessário avaliações interdisciplinares a fim de contemplar as diferentes interfaces.

Dessa forma, estudar sobre a percepção do meio ambiente é essencial para compreender todos, ou pelo menos a maioria, dos processos inerentes às relações entre o homem e a natureza, sendo o ser humano parte integrante desta. Tomar consciência do que é o meio ambiente, percebendo o ambiente o qual está inserido, leva ao desenvolvimento sócio-ambiental ajudando a proteger e cuidar do mesmo. Dos desenhos avaliados, pode-se observar que 80% mostram algum tipo de relação entre o homem e a natureza, seja através de construções humanas, a própria presença do ser humano e/ou sua interação com o meio; os outros 20% percebem a natureza sem a presença do ser humano.

Considerando a faixa etária de todo grupo analisado, percebemos que indivíduos mais jovens tendem a incluir o ser humano como parte da natureza, enquanto os mais idosos não. Contudo, compreendem que a ação do homem pode de alguma forma causar impactos ambientais negativos, como mostrado na **Figura 5**.

Ainda, percebe-se que para o levantamento feito com os questionários, um grupo com uma faixa etária maior, a maioria considera o meio ambiente como sendo indispensável para o ser humano, contudo este não faz parte do todo. Pode-se observar este fato em uma das respostas dos entrevistados quando questionado sobre o que é meio ambiente:

“Fonte de vida. Pois é essencial para a vida das pessoas” AGS

Esta frase nos permite concluir a dependência do ser humano em relação à natureza. Dá-se a ideia de se tratar de elementos distintos e não mostra as pessoas dentro do contexto da natureza. Contudo, é importante essa percepção de dependência da natureza, porque isso também leva a necessidade de cuidar, preservar.

Em um segundo momento, buscou-se compreender como, ao longo da história de vida do respondente, ele ou ela, percebe e avalia a situação anterior e atual do meio ambiente, mais precisamente do curso e da qualidade da água do Rio Paraíba que é, e foi, fonte de subsistência para toda a população ribeirinha.

Figura 5. Representação da percepção ambiental de alunos do 6º e 7º ano do ensino fundamental. A. Representação de elementos da biosfera e/ou elementos antropológicos B. Representação de elementos da biosfera e/ou elementos antropológicos e/ou presença do ser humano.



Fonte: Autora.

Quando questionados sobre a qualidade da água na infância, a maioria respondeu que era “muito bom” e no período atual “muito ruim”. Apenas um respondente (3% dos entrevistados) respondeu que antes tinha uma água ruim. Este último fato, tem relação a localidade do entrevistado, pois onde ele mora tem-se uma água que chega à sua casa tratada e de melhor qualidade. Apesar de haver essa divergência, moradores da cidade vizinha, que também possuem água tratada, na cidade de Salgado de São Félix, consideram que antes havia uma melhor qualidade de água.

O fato de a qualidade da água ser melhor no período da infância é respondida com a próxima pergunta que se segue no questionário: sobre a finalidade da água. Quando questionados sobre isto, 97% dos entrevistados responderam que a água do rio antigamente era utilizada para todo tipo de atividade, seja ela doméstica, higiene pessoal e até para o próprio consumo, sendo assim considerada potável.

Alguns até correlacionaram o uso medicinal da água, que eles denominaram “*água de cacimba*”, que, ao ser coletada, poderia ser utilizada para tratar febres e algumas verminoses.

A finalidade da água no período atual está relacionada apenas a atividades domésticas como lavar roupa, tomar banho, aguar plantios, e, também, foi relatado o uso na escovação dos dentes, tendo os mesmos 97% considerado a água como sendo imprópria para consumo.

Quando questionados sobre a mudança que ocorreu no rio ao longo das décadas, mudanças principalmente com relação à vegetação foram citadas com muita frequência, como mostra alguns relatos:

“A qualidade da água mudou cerca de 100%, além de muitas mudanças nas paisagens do rio, como por exemplo a vasta vegetação que cresceu ao longo do tempo” AGS

“A vegetação devastou o rio, a sujeira, animais mortos e a água cada vez mais contaminadas para aqueles que não tem acesso a água tratada. De 500 moradores 30 não tem água nas torneiras” LAA

“A qualidade da água, a vegetação intensa e devastadora que cresceu entorno” GRS

A qualidade de vida da população que mora às margens do rio paraíba está diretamente ligada ao uso do rio. Os relatos mostram que o rio era fonte de lazer, cultivo e criação de animais. Os respondentes relatam que hoje não existem mais esses tipos de atividades, devido a “mata” que tomou conta do rio.

Para 90% dos entrevistados a vegetação presente atualmente não tem importância para o rio nem para os moradores que ali vivem, os outros 10% responderam que a vegetação apesar de parecer ruim, contribui para a manutenção do ecossistema. Como podemos observar na seguinte resposta:

“Apesar de observar pouca vantagem, a vegetação mantém o equilíbrio da água”
AGS

Essas mudanças que ocorrem no rio ao longo do tempo foram relacionadas com algumas patologias que são descritas como “coceira”, “hepatite A”, “leptospirose”, “alergias”, “câncer”. Essas doenças e sintomas citados estão relacionados com o atual estado do rio, percepção que não pode ser desconsiderada, já que diversos estudos como os de Ceballos e Koning (2003), LINS (2011), mostram que é distribuída a esta população uma má qualidade da água desde que o reservatório foi construído.

Mudanças estas, relatadas como observado nas seguintes respostas:

“Não existe mais água corrente no rio, agora o que tem é pouco. A gente só vê mato e aquelas águas paradas, como se fosse umas lagoas no meio do rio” GFB

“A água do poço que leva água para casa da gente é uma nojeira, dizem que nunca foi limpo, é uma fedentina grande lá. Eu só uso água aqui em casa porque eu não vi a situação que tá lá, porque se eu ver eu não vou querer usar” MM

A população ribeirinha com seu conhecimento empírico, e com palavras simples, demonstra grande saber sobre a saúde do meio ambiente apenas a partir de sua percepção e este fato, que é tanto discutido na região, o aumento da comunidade vegetal às margens do rio, é algo que incomoda e, segundo Oliveira e Ceballos (2014), é um dos fatores que contribuem para a eutrofização de um corpo aquático; a eutrofização é ocasionada pela vegetação submersa que junto com o mau fluxo da água começa a se decompor e aumenta os níveis de matéria orgânica, consequentemente, a eutrofização.

Com isto, Libânio (2010), afirma que as águas eutróficas dificultam o tratamento de potabilização devido a possibilidade de colmatar os filtros sendo necessária etapas específicas para eliminar células e cianotoxinas aumentando os custos (LIBÂNIO, 2010).

Diversos estudos mostram que há uma eutrofização da água do rio Paraíba desde quando a barragem foi implementada na região, como destaca Oliveira e Ceballos (2014) (**Tabela 2**):

Tabela 2. Níveis altos de eutrofização dos primeiros registros até o ano de 2012 da qualidade da água do Açude de Acauã.

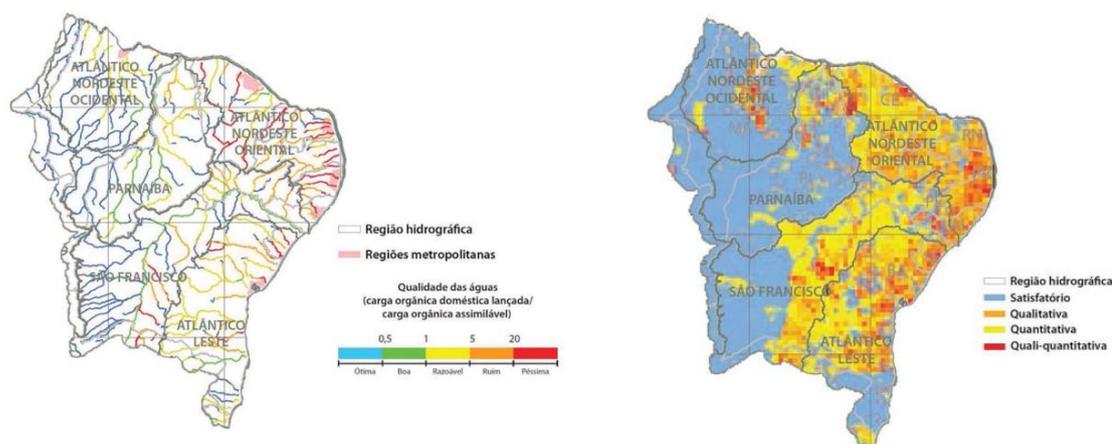
Autores que pesquisaram o nível de eutrofia no Açude Acauã	ano	Classificação
CEBALLOS, B. S. O; KONING, A.	2003	Eutrófico
BARBOSA, J. E. L; MENDES, J.	2004	Eutrófico
LINS, R. P.	2006	Eutrófico
LINS, R. P; BARBOSA, J. E. L; et al.	2007	Eutrófico-Hipereutrófico
BRITO, W. O.	2008	Eutrófico-Hipereutrófico
ARRUDA, P.	2009	Hipereutrófico
MACEDO, D.	2009	Eutrófico-Hipereutrófico
LIMA, S. M. S et al.	2010	Eutrófico
LINS, R. P.	2011	Eutrófico-Hipereutrófico
VANDERLEI, S. L; CARLOS, A.C.	2012	Eutrófico-Hipereutrófico

Fonte: Oliveira e Ceballos (2014)

Na pesquisa os dados demonstraram que há uma intensa modificação do ambiente ao longo do tempo. Mudança está, perceptível na morfologia do rio, bem como na qualidade da água. Isto fez com que as pessoas passassem a usar cada vez menos este recurso para atividades que eram, antigamente, comuns como, por exemplo, consumo, lazer e plantio. Este estudo corrobora com a afirmação feita por Watson et al. (1998), que trata sobre a interação homem-natureza, e diz que com a ação antropológica também deve ocorrer mudanças na qualidade da água potável, interferindo no uso humano, recreativo e produção de alimentos.

Há evidências contundentes, publicadas pela Agência Nacional das Águas (ANA), que mostra a capacidade de assimilação de cargas orgânicas considerando a disponibilidade hídrica aqui no Nordeste, sendo o estado da Paraíba classificado com águas ruins ou péssimas tanto em qualidade como em quantidade, em sua maioria (**Figura 6**) (ANA, 2012). Podemos perceber em nosso estudo que grande parte da população analisada possui uma visão crítica a respeito do meio ambiente, entendendo a emergente necessidade de se preservar e causar o mínimo de impactos ambientais, também, a percepção converge com as evidências científicas disponíveis corroborando com as evidências mostradas pela Agência Nacional das Águas.

Figura 6. A. Assimilação de cargas orgânicas considerando a disponibilidade hídrica. B. Bacias críticas brasileiras segundo aspectos de qualidade e quantidade.



Fonte: Agência Nacional das Águas, 2012.

A última pergunta do questionário trata-se sobre a possibilidade de se pagar por uma água de melhor qualidade, já que a que eles usam atualmente não é tratada. Concluiu-se que 100% dos entrevistados concordam em pagar por uma água de

melhor qualidade. Contudo, vale aqui ressaltar que a privatização não é sinônimo de melhor qualidade de serviço.

O cenário atual mostra que os recursos hídricos da região e o meio ambiente estão sujeitos a impactos devido ao desenvolvimento da sociedade.

Considerando a análise laboratorial da água, com base na Tabela 3, observa-se que os valores de pH se apresentaram com um perfil alcalino dentro da faixa estabelecida pela Resolução nº357/2005 (6,0 a 9,0).

Apesar de se encontrar dentro do permitido e apresentar valores baixos, foi possível identificar um aumento de sólidos totais dissolvidos e salinidade à medida que os pontos amostrais se aproximam da zona litorânea.

Através da análise das variáveis físicoquímicas e microbiológicas, podemos observar que as água se enquadram na **Classe I** de águas doces segundo a Resolução do CONAMA nº 357/ 2005. Com exceção dos valores de (i) fósforo total para todos os pontos amostrais e (ii) amônia para município de Itatuba, os quais apresentaram-se acima do valor máximo permitido (Tabela 3).

A resolução CONAMA nº 357/ 2005, na seção I das águas doces, em seu artigo 4º, trata sobre a destinação das águas de classe I, que, apesar de poder ser destinada para o consumo humano, é necessário um tratamento simplificado antes de ser distribuída à população.

A partir da coleta de dados com os questionários, observa-se que a população vem percebendo uma piora da qualidade da água ao longo dos anos, esta percepção não vem a partir de evidências científicas, mas a partir do contínuo uso da água como, por exemplo, a *“diminuição da quantidade de sabão produzida quando se lava os pratos”* (informação verbal). Esta percepção corrobora com o resultado obtido na análise de água descritos nas tabelas 3 e 4, considerando a quantidade de sólidos totais e salinidade da água.

Essas observações ressaltam a importância do que conhecemos como *“conhecimento popular”*.

É a partir de pesquisas como esta, que, apesar de não ser pioneira, pode-se levar conhecimento a partir de evidências científicas para a população ribeirinha, especialmente àquelas mais vulneráveis.

Tabela 3. Médias (X) e desvios padrões (DP) das variáveis físicoquímicas ao longo dos pontos amostrais. *STD – Sólidos Totais Dissolvidos; *Sal - Salinidade

Local	pH		STD (mg/L)*		Sal. (mg/L)*		Cor (uC)		Turbidez (uT)		Amônia (µg/L)		Fósforo (µg/L)		Nitrito (µg/L)	
	X	DP	X	DP	X	DP	X	DP	X	DP	X	DP	X	DP	X	DP
Itatuba	8,8	± 0,2	1,0	± 0,01	0,8	± 0,01	13,1	± 6,0	11,1	± 9,3	212,8	± 182,4	410,0	± 37,7	13,4	± 12,8
S. São Felix	8,5	± 0,2	1,2	± 0,1	0,9	± 0,1	4,6	± 5,8	2,9	± 3,1	66,3	± 18,6	346,4	± 36,4	1,6	± 2,2
Itabaiana	8,9	± 0,01	2,3	± 0,8	1,9	± 0,7	28,6	± 11,1	4,6	± 3,1	65,8	± 22,6	534,2	± 248,7	7,4	± 6,8

Tabela 4. Médias (X) e desvios padrões (DP) das variáveis biológicas ao longo dos pontos amostrais. *+/- presença/ausência; *Coliformes Totais; **Escherichia coli*.

Local	CT*		<i>E. coli</i> *	
	X	DP	X	DP
Itatuba	7240	±0	355	±219
S. São Felix	7240	±0	651	±553
Itabaiana	0	±0	0	±0

Outros parâmetros também foram observados; o fósforo é um forte indicador do processo de eutrofização por ser limitante em relação à produção primária e suas concentrações na água são altamente correlacionadas com a biomassa de algas (DILLON; RIGLER, 1974) especialmente em ecossistemas localizados em regiões temperadas. Thornton & Rast (1993) propuseram que concentrações superiores a $60 \mu\text{g/L}^{-1}$ de fósforo total são indicativas de um estado eutrófico em zonas semiáridas, pois nesses ambientes a biomassa de algas seria mais limitada por luz do que por fósforo.

Por um lado, tem-se o fósforo como fator eutrófico, observa-se a amônia que se apresenta com grande potencial indicador de poluição em corpos hídricos, principalmente por esgotamento. Por ser um composto tóxico quando em concentrações elevadas podem provocar a mortandade de animais aquáticos e riscos à saúde pública, uma vez que, a esta substância interage diretamente com as taxas de oxigênio. Sendo, um importante parâmetro de classificação das águas naturais e é normalmente utilizado na constituição de índices de qualidade das águas (CETESB, 2021).

Para as análises microbiológicas identificou-se conformidade apenas para as amostras coletadas no município de Itabaiana, que obtiveram ausência de coliformes e *Escherichia coli*, enquanto, para os municípios de Salgados de São Félix e Itatuba, houve a presença de ambas as variáveis e acima do limite permitido para classe I de 200 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes (*E. coli*) (Tabela 4).

Não há uma compreensão exata do motivo que levou as amostras coletadas no município de Itabaiana não apresentarem coliformes já que este ponto recebe os efluentes dos pontos anteriores. A hipótese é que algum fator químico presente na água, no ponto exato da coleta, possa ter alterado os padrões de água naquele local.

Podemos afirmar que a população estudada tem consciência da dos problemas ambientais presentes na região onde vivem, bem como mostra, também, Carvalho et al. (2020) em seu estudo onde a população analisada também conhece os problemas ambientais do município e concordam que deve haver mudança para melhorar a qualidade do ambiente que os rodeiam.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que as necessidades do ser humano são intrínsecas as relações existentes entre a sociedade e a natureza, a fim de usufruir e produzir seus bens de consumo, sendo necessário o uso racional dos sistemas ecológicos a fim de manter as relações ecológicas em harmonia, ou seja, dinamicamente equilibradas.

Há necessidade de se trabalhar com a temática Educação Ambiental com toda população, principalmente as rurais. Perpassando desde os conceitos mais básicos até os mais complexos para que possam, de forma efetiva, serem agentes ativos no processo de transformação e preservação, com o mínimo de impacto, para o meio ambiente.

Ao se tratar da complexidade do tema, além de aspectos sociológicos, a análise laboratorial da água foi de suma importância para mostrar que a percepção humana a respeito do meio ambiente, geralmente, é convergente com as evidências científicas como foi o caso desta pesquisa.

De acordo com os resultados, há sim uma correlação entre a percepção das pessoas com os dados científicos.

Conclui-se também que a população percebe a emergente necessidade de utilizar uma água de melhor qualidade, contudo é necessário uma que haja uma divulgação melhor das informações e uma gestão que esteja mais preocupada com questões ambientais que também é de interesse à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional das Águas. **A questão da água no Nordeste**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. p. 106 Brasília. 2012. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/aQuestaoDaAguaNoNordeste.pdf>. Acesso em: Junho de 2021.

ANA, Agência Nacional das Águas. **Reservatórios do semiárido brasileiro: hidrologia, balanço hídrico e operação**. Anexo A. Brasília. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias/estudo-reservatorios/anexo-a-apodi-curimatau-paraiba.pdf/view>. Acesso em: Junho 2017.

APHA. American Public Health Association. 2012. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 22nd ed.: American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington: APHA.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia Física Global**. Esboço Metodológico. Caderno de Ciências da Terra, Instituto de Geografia, USP, São Paulo: 1972.

BRASIL. Agência Nacional das Águas (ANA). **Brasil tem cerca de 12% das reservas mundiais de água doce do planeta. 2019**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/brasil-tem-cerca-de-12-das-reservas-mundiais-de-a.2019-03-15.1088913117>. Acesso em: Junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **8ª Conferência Nacional de Saúde: quando o SUS ganhou forma**. 2019. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/592-8-conferencia-nacional-de-saude-quando-o-sus-ganhou-forma>. Acesso em: Julho, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde ambiental para a redução dos riscos à saúde humana**. 2020. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/saude-ambiental-para-reducao-dos-riscos-a-saude-humana>. Acesso em: Outubro, 2021.

BRITO, D. G.; MELO, J. A. B. de. TRABALHANDO A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL URBANA NAS AULAS DE GEOGRAFIA: experiência com vídeos e maquetes em escola pública de Campina Grande/PB. **Revista Brasileira De Educação Em Geografia**, 8(15), 279–299. 2018. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v8i15.456>.

CAMPOS, J. N.B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Sociedade e Ambiente**. Estud. av. 28 (82) • Dez 2014.

CAPRA, F. **A teia da vida; uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996. 249 p.

CARVALHO, N. L. et al. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS. **Rev. Monogr. Ambient**. Santa Maria, v. 19, e7, 2020.

CEBALLOS, B. S. O; KONIG, A. Estudo preliminar da qualidade da água do açude de Acauã. Informe Técnico à Secretaria de Recursos Hídricos da Paraíba /SEMARH 2003.

CETESB/SP. **Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das variáveis de Qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** 2021 São Paulo. CETESB 2006. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>. Acesso em: outubro de 2021.

CIDREIRA-NETO, I. R. G.; RODRIGUES, G. G. Relação homem-natureza e os limites para o desenvolvimento sustentável. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, V. 6, N. 2, p. 142-156. 2017.

COVERT, T. C. et al. Evaluation of the auto-analysis Colilert test for detection and enumeration of total coliforms. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 54, n. 10, p. 215-229, 1989.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. T. **Avaliação e perícia ambiental.** Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. p. 266. 1999.

DILLON, P. J., & RIGLER, F. H. (1974). A Test of a Simple Nutrient Budget Model Predicting the Phosphorus Concentration in Lake Water. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 31(11), 1771–1778. doi:10.1139/f74-225.

ELIASSON, J. The rising pressure of Global Water Shortage. **Nature**. 517(7532). 2015.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D.; TUNDISI, J. G. A Complexidade do Sistema ambiental e humano e sua relação com a sustentabilidade. *Sustentabilidade em Debate - Brasília*, v. 6, n. 1, p. 37-52, jan/abr 2015.

FERNANDES, E.T., CUNHA, A.M.O.C., MARÇAL JUNIOR, O. 2003. Educação ambiental e meio ambiente: Concepções de profissionais da educação. In: **Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: abordagens epistemológicas e metodológicas**, 2. São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar.

GALVÃO, J.; BERMANN, C. **Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas.** 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vkWLM6pfvzMGj8NxysXHbZm/?lang=pt>. Acesso em: Junho de 2021.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: **Atlas**; 1999.

GONÇALVES, M.C.F. Filosofia da Natureza. **Passo-a-passo**, v.67, 2006.

KLINK, H. J. Geocologia e Regionalização Natural. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo. **Boletim 17 – Biogeografia**, 1981.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, E. V. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, p. 279, 2008.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento da água. Campinas-SP: ed Átomo. 3a. ed 2010.

LINS, R. P. **Estrutura dinâmica da comunidade fitoplanctônica em um reservatório eutrófico do trópico semiárido brasileiro**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). CTRN. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

MANOSSO, F. C.; NÓBREGA, M. T. A estrutura geoecológica da paisagem como subsídio à análise geoambiental no Município de Apucarana-PR. **Revista Geografar**, v.3, n.2, p.86-116, 2008

MARQUEZI, M. C. **Comparação de metodologias para a estimativa do número mais provável (NMP) de coliformes em amostras de água**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)– ESALQ/USP, 2010,113 p.

MCNUTT, M. The Drought you can't see. **Science**. v. 345, issue 6204, p. 1543. 2013.

MEDEIROS, I.; ICARO, P.; TAVARES, J. V. Entenda a crise hídrica que ameaça o fornecimento de energia no Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/06/4931467-entenda-a-crise-hidrica-que-ameaca-o-fornecimento-de-energia.html>. Acesso em: Junho de 2021.

OLIVEIRA, M. C. N.; CEBALLOS, B. S. O. Níveis de eutrofização de um reservatório localizado no semiárido paraibano. Anais do Congresso Nordestino de Biólogos - Vol. 4: **Congrebio**, 2014.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5 ed. Fortaleza, UFC. 2017.

ROSA, L.G., SILVA, M.M.P. Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. 6º Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002. Anais... Vitória. 2002.

SEIXAS, S. I. L.; CORREIA, T.J.S.; NOGUEIRA, C.S.F.; ZUCHELLI, M. G. **Atividade de extensão no aprimoramento do processo ensino-aprendizagem na formação de alunos do projeto**: curso de atualização; aspectos da cabeça e pescoço da UFF. 2008.

SILBERMAN, Mel. Active learning: 101 strategies do teach any subject. Massachusetts: **Ed. Allyn and Bacon**, 1996.

SILVA, M. M. P. **Manual Teórico Metodológico de Educação Ambiental**. Campina Grande: Maxgraf, 2016.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Estratégias para a realização de educação ambiental em Escolas do ensino fundamental. **Revista Eletronica do Mestrado em Educação Ambiental**. ISSN 1517-1256, v. 20, janeiro a junho de 2008.

SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica da água. São Paulo: Varela, 2005. 164p.

SILVA, L.F. J. O risco da crise dos sistemas de abastecimento d'água impedido pelo açude Epitácio Pessoa (Boqueirão). **Terr Geo On**. v.4, n.14, fev. 2010.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JR., L. A. Educação ambiental como política pública. **Revista de educação e pesquisa**. São Paulo-SP, v. 31, n2, p.285-299, mai/ago, 2005.

SOUSA, A. C. et al. Análise exploratória da qualidade da água do estuário do rio paraíba, Cabedelo-PB, empregando análise de componente principal. 2015. Disponível em: ihab.org.br/o2015/trabalhos_completos/4.pdf. Acesso em: agosto 2021.

THORNTON, J.A. & RAST, W. 1993. A test of hypotheses relating to the comparative limnology and assessment of eutrophication in semi-arid man-made lakes. Pp.1-24. In: M. straskabra, J.G. Tundisi & A. Duncan (Eds). Comparative Reservoir Limnology on water Quality Management. 291p.

TUNDISI, J. G. Ambientes, Represas e Barragens. In: **Ciência Hoje**. P. 40-46. 1992.

TUNDISI, J. G. et al. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: TUNDISI, J. G. (Org.) **Limnologia e manejo de represas**. Vol. 1. São Paulo. Academia de Ciências, p. 165-203. 1988.

TUNDISI, J. G. Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez. RIMA, IIE, 2003.

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. International Hydrological Programme - IHP. 20th session of the intergovernmental Council. Paris, June 2012.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos**. Um water, 2014.

VAN BEEK, E.; ARRIENS, W. L. Water security: putting the concept into practice. Tec Background Papers. Disponível em: https://aquadoc.typepad.com/files/gwp_tec20_web.pdf. Acesso em. Abril de 2021.

VIEIRA, L.A.; MORMUL, R.P.; PRESSINATE JR., D. Identificação das condições de manejo de resíduos sólidos domiciliares pela comunidade estudantil de Campo Mourão-PR. **Revista Saúde e Biologia; SaBios**. V2, n. 2, p. 28-36, 2007.

WATSON, R. T.; ZINYOWERA, M. C.; MOSS, R. H. (eds.). The Regional Impacts of Climate Change: an Assessment of Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. Cambridge University Press, 1998.

YOUNG, G. et al. "Hydrological Challenges and Water Security: an Overview", in Hydrological Sciences and Water Security: Past, Present and Future. Proceedings of the 22th FOUACS Collegium. Paris, June, 2014, IHHS Publ., pp. 2-9. 2015.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br>. Acesso em: Abril de 2021.

APÊNDICE I – ATIVIDADE SOBRE O MEIO AMBIENTE

ATIVIDADE SOBRE MEIO AMBIENTE

A Educação Ambiental vem ganhando espaço cada dia mais em todo o planeta. Reduzir os impactos ambientais negativos é importante e imprescindível à saúde de todos no planeta Terra.

Tudo que enxergamos faz parte do meio ambiente e precisamos começar a pensar sobre o que podemos fazer para preservá-lo. Para isto precisamos perceber o ambiente que está ao nosso redor e começar a pensar nele de forma mais crítica.

Esta atividade tem o objetivo de saber como você percebe o meio ambiente, principalmente os corpos de água como rios, lagos e lagoas que existem na sua região/localidade. Para isto, pede-se que você desenhe, a partir da sua percepção, ou seja, como você vê o mundo, o meio ambiente ao seu redor.

No espaço abaixo desenhe como você vê/percebe o rio que passa na sua cidade.

APÊNDICE II – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Participação no estudo

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “**GEOECOLOGIA DA BARRAGEM DE ACAUÃ E OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR AÇÕES ANTROPOLÓGICAS EM SEU ENTORNO**”, coordenada pela aluna de graduação do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), sob a orientação da Professora Dra. Valéria Raquel Porto de Lima. O objetivo deste estudo é determinar a percepção ambiental dos moradores ribeirinhos no baixo curso do rio Paraíba, bem como a qualidade da água disponibilizada para os moradores da região em estudo. Caso você aceite participar, você terá que responder a um questionário com 17 questões abertas ou fechadas. O conteúdo delas diz respeito aos parâmetros: perfil sócio-epidemiológico, perfil do estado de saúde, nível educacional, percepção do meio ambiente, diagnóstico ambiental, o que deve despende cerca de 10 minutos ao todo.

Riscos e Benefícios

Com sua participação nesta pesquisa, você estará exposto a riscos mínimos, visto que se trata de um questionário aplicado seguindo todos os requisitos básicos e normas de orientação para prevenção ao contágio da COVID-19. Caso você se sinta incomodado(a) em responder alguma das perguntas, poderão ser tomadas as seguintes providências: você poderá desistir da pesquisa, interromper a qualquer momento que desejar o preenchimento do questionário ou contatar os pesquisadores para que aquela(s) questão(s) passe ou passem por um processo de reavaliação, sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável. Esta pesquisa tem como benefícios contribuir para o levantamento e a identificação de fatores que contribuem com a percepção ambiental e conscientização da comunidade ribeirinha a respeito dos fatores geológicos, biológicos e ecológicos que integram o uso cotidiano dessas fontes de sustento da população em questão. Isso possibilitará também entender as necessidades da população estudada bem como o entendimento de estudantes da área da Geografia frente a essas percepções, acrescentando à literatura dados sobre o tema e auxiliando instituições governamentais ou não-governamentais na otimização de recursos e projetos.

Sigilo, Anonimato e Privacidade

O material e informações obtidas podem ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos, sem sua identificação. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição individualizada dos dados da pesquisa. Sua participação é voluntária e você tem a liberdade de se recusar a responder quaisquer questões que lhe ocasionam constrangimento de alguma natureza.

Autonomia

Você também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que a recusa ou a desistência lhe acarrete qualquer prejuízo. É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, e garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Você também poderá entrar em contato com os pesquisadores, em qualquer etapa da pesquisa, por e-mail ou telefone, a partir dos contatos dos pesquisadores que constam no final do documento.

Devolutiva dos resultados

Os resultados da pesquisa poderão ser solicitados a partir de Setembro de 2021, através de e-mail. Ressalta-se que os dados coletados nesta pesquisa – sejam informações de questionários, gravação de imagem, voz, audiovisual ou desenhos – somente poderão ser utilizados para as finalidades da presente pesquisa, sendo que para novos objetivos um novo TCLE deve ser aplicado.

Ressarcimento e Indenização

Lembramos que sua participação é voluntária, o que significa que você não poderá ser pago, de nenhuma maneira, por participar desta pesquisa. De igual forma, a participação na pesquisa não implica em gastos para você. Se ocorrer algum dano decorrente da sua participação na pesquisa, você será indenizado, conforme determina a lei. Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação abaixo e no campo previsto para o seu nome.

Responsabilidade sobre a pesquisa

Pesquisador principal: Álisson Emmanuel Franco Alves

E-mail para contato: alissonemmanuel@gmail.com

Telefone para contato: (83) 987 208 405

Telefone para contato: (83) 986 316 350

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O CEP tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Contato do pesquisador responsável ou com o Comitê de Ética do Centro de Ciências Médicas

Endereço:- Centro de Ciências Médicas, 3º andar, Sala 14, Campus I - Cidade Universitária - Bairro Castelo Branco CEP: 58059-900 - João Pessoa-PB

Telefone: (083) 3216-7308

E-mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br

Salgado de São Félix, _____ de _____ de 20____

Assinatura dos pesquisadores associados

Eu concordo em participar, voluntariamente da pesquisa intitulada “**GEOECOLOGIA DA BARRAGEM DE ACAUÃ E OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR AÇÕES ANTROPOLÓGICAS EM SEU ENTORNO**”:

Participante da Pesquisa

Questionário Semi-Estruturado

1. Sexo

Masculino: ___

Feminino: ___

Prefiro não declarar: ___

2. Idade

Menos de 25 anos: ___

Entre 25 e 35 anos: ___

Entre 35 e 45 anos: ___

Entre 45 e 55 anos: ___

55 anos ou mais: ___

3. Das seguintes alternativas, como você se reconhece ou se identifica?

Indígena: ___

Amarelo (a): ___

Branco (a): ___

Preto (a): ___

Pardo (a): ___

4. Qual seu grau de escolaridade?

Ensino médio completo: ___

Ensino médio incompleto: ___

Ensino superior completo: ___

Ensino superior incompleto: ___

Outro. Qual? _____

5. Você é morador desta região em torno da barragem de acauã há quanto tempo?

Resposta: _____

6. O que é meio ambiente para você?

7. Em uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), como você classifica a qualidade da água no período da sua adolescência? Sendo, 1 - muito ruim; 2 - ruim; 3 - razoável; 4 - bom; 5 - muito bom.

Resposta: _____

8. Em uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), como você classifica a qualidade da água no período atual? Sendo, 1 - muito ruim; 2 - ruim; 3 - razoável; 4 - bom; 5 - muito bom.

Resposta: _____

9. Ainda sobre a qualidade da água e sobre o período de sua adolescência, para quais finalidades era utilizada a água do rio? *Caso o respondente não saiba pontuar, indagar sobre o uso para atividades domésticas, uso na higiene pessoal (banho, escovação), consumo pessoal, por exemplo.*

Resposta aberta:

10. Ainda sobre a qualidade da água e sobre o período atual, para quais finalidades você utiliza a água do rio? *Caso o respondente não saiba pontuar, indagar sobre o uso para atividades domésticas, uso na higiene pessoal (banho, escovação), consumo pessoal, por exemplo.*

Resposta aberta:

11. Você considera que a água do rio utilizada para os fins supracitados, no item 9, era potável?

Resposta:

Concordo totalmente ()

Concordo ()

Não concordo nem discordo ()

Discordo ()

Discordo totalmente ()

12. Você considera que a água do rio utilizada para os fins supracitados, no item 10, é potável?

Resposta:

Concordo totalmente ()

Concordo ()

Não concordo nem discordo ()

Discordo ()

Discordo totalmente ()

13. Quais mudanças na água do rio, e do próprio rio, você consegue observar ao longo de sua vida? Em outras palavras, o que mudou no rio de sua infância até os dias atuais?

Resposta aberta:

14. Quais associações com a sua saúde e a saúde da população de uma forma geral você pode descrever a partir dessas mudanças que foram citadas?

15. Caso o participante, em suas respostas, fale sobre a vegetação que se encontra atualmente no rio, será proferida o seguinte questionamento: Sobre a vegetação que você comentou, qual a importância dessa vegetação (desse verde) para o rio de forma geral?

16. A respeito da facilidade de conscientizar outras pessoas a respeito da preservação das águas do rio paraíba?

Concordo totalmente ()

Concordo ()

Não concordo nem discordo ()

Discordo ()

Discordo totalmente ()

17. Considerando que a água do rio seja imprópria para o consumo humano, você concordaria em pagar para usufruir de uma água de melhor qualidade? Como, por exemplo, utilizar-se dos serviços de água da CAGEPA?

Concordo totalmente ()

Concordo ()

Não concordo nem discordo ()

Discordo ()

Discordo totalmente ()