



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

JUANITO FRANCISCO MOURA TAVARES

APLICATIVO H2OLHA COMO RECURSO DIDÁTICO NA PREVENÇÃO DE
DOENÇAS HÍDRICAS EM OLINDA-PE

RECIFE-PE

2021

JUANITO FRANCISCO MOURA TAVARES

**APLICATIVO H2OLHA COMO RECURSO DIDÁTICO NA PREVENÇÃO DE
DOENÇAS HÍDRICAS EM OLINDA - PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dra. Laura Mesquita Paiva

Coorientador: Prof. Dr. Otacílio Antunes Santana

RECIFE-PE

2021

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Tavares, Juanito Francisco Moura
Aplicativo H2OLHA como recurso didático na prevenção de doenças hídricas em
Olinda – PE / Juanito Francisco Moura Tavares - 2021.

74 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Laura Mesquita Paiva.

Coorientador: Prof. Dr. Otacílio Antunes Santana.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro
de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para
Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Educação ambiental. 2. Ensino, aprendizagem e Tecnologias. 3. Leptospirose. I. Paiva, Laura Mesquita (orientadora). II. Santana, Otacílio Antunes (coorientador). III. Título.

363.70071

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2021-186

JUANITO FRANCISCO MOURA TAVARES

**APLICATIVO H2OLHA COMO RECURSO DIDÁTICO NA PREVENÇÃO DE
DOENÇAS HÍDRICAS EM OLINDA - PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 11/02/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Laura Mesquita Paiva (Orientador)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Prof. Dr. Bruno Severo Gomes (Examinador Interno)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Prof. Dr. Roger Fagner Ribeiro Melo (Examinador Externo)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Dedico este trabalho à minha esposa e ao meu filho por todo o incentivo e o apoio dados. Dedico também aos meus queridos e amados pais (Francisco Assis e Sandra Maria) por todo o ensinamento, o apoio, o carinho e o cuidado dispensados, tornando-me, assim, uma pessoa mais humana e atenciosa com os outros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar todos nós nesses dias tão difíceis. À minha esposa Juliana pelo companheirismo e ao meu filho por todos os momentos lindos e felizes por que passamos e iremos passar juntos. Aos meus pais Francisco e Sandra por estarem, em todos os momentos ao meu lado, orientando-me e, acima de tudo, guiando-me para me tornar quem sou hoje.

Agradeço, em especial, à minha orientadora, Dra. Laura Mesquita, pelo incentivo, paciência, confiança e, acima de tudo, carinho mostrado ao longo de toda a pandemia e ao meu coorientador, Dr. Otacílio Santana, por demonstrar que todos somos capazes quando acreditamos em nós. Ao meu irmão Ezequiel Santos, pois, sem ele, não teria feito o mestrado. OBRIGADO, IRMÃO! Aos meus outros irmãos que a vida me deu Ed Alves, Jorge Irapuã, Aldo Alves, Marcelo Rocha pela ajuda nos momentos bons e ruins passados durante minha vida acadêmica e aos amigos Alex Inácio, Wilson Chiarelli, Clerk Elizio que sempre me incentivaram e apoiaram.

Agradeço a toda a comunidade do Colégio Imaculado Coração de Maria - Olinda pela parceria com todas as informações cedidas e pelo evento que culminou com o lançamento do aplicativo H2OLHA!

Agradeço a todos os professores, funcionários, coordenadores e amigos do Profciamb pela parceria, acolhimento e experiências vividas durante esses dois anos de mestrado. Por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que este sonho tenha se tornado realidade, o meu MUITO OBRIGADO! Deus abençoe e ilumine todos vocês!

“Todo texto literário é uma partitura musical. As palavras são as notas. Se aquele que lê é um artista, se ele domina a técnica, se ele surfa sobre as palavras, se ele está possuído pelo texto - a beleza acontece.”

Rubem Alves

RESUMO

Em meio à ascensão das tecnologias móveis, temos que encontrar práticas pedagógicas inovadoras que dialoguem com a atualidade, rompendo o predomínio da escrita tradicional na construção e transmissão de conhecimento. Assim, foi feita uma coleta de dados com os alunos dos 2º Anos do Ensino Médio do Colégio Imaculado Coração de Maria, onde a pergunta principal era: “Quais problemas são acarretados com os repetidos casos de alagamentos no entorno da Cidade de Olinda?”. A partir do reconhecimento dos contextos da realidade da comunidade escolar e das abordagens observadas e relatadas pelos estudantes em decorrência dos alagamentos, destacam-se as doenças transmitidas em ambientes aquáticos como: leptospirose, esquistossomose, dentre outras. Promovendo não apenas a sensibilização ambiental para conservação do meio ambiente e da saúde coletiva, mas também contribuindo para criação de laços identitários referentes à comunidade, surgiu a ideia de criar um aplicativo on-line para ser usado em *smartphones* e *tablets* com o objetivo de relatar, informar, localizar e prevenir a transmissibilidade das infecções. Na produção do *mobile app*, foi utilizado o aplicativo Thunkable, desenvolvido pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), no qual se utilizam *block`s* de comando para codar (ato de criar códigos), foi utilizado também o *fire base* da Google, o qual disponibiliza um banco de dados gratuitos com a parceria do Thunkable. O trabalho foi moldado em uma pesquisa-ação dividida em quatro etapas: 1. Explorativa (identificação dos principais locais de alagamento), 2. Pesquisa (aquisição de conceitos científicos), 3. Ação (elaboração do aplicativo), 4. Qualificação (visa a validar o produto) o produto foi validado por toda a comunidade escolar. Espera-se que o recurso tecnológico contribua de forma expressiva na mudança de hábitos ambientais e no ensino-aprendizagem proporcionando uma mudança de postura da comunidade escolar perante o Meio Ambiente, Saneamento Básico, Saúde Coletiva. O produto educacional digital produzido está disponível nas plataformas para ser baixado gratuitamente. Futuramente, aperfeiçoamentos podem ser realizados com a intenção de inserir outras funcionalidades que reflitam ainda mais em ações de educação em saúde.

Palavras-Chave: Pesquisa-ação; alagamentos; educação digital; leptospirose; tecnologias digitais da informação.

ABSTRACT

In the midst of the rise of mobile technologies, we must find innovative pedagogical practices that dialogue with the present time, breaking the dominance of traditional writing in the construction and transmission of knowledge. It is noticeable that the technology is more and more present in our daily life, so a data collection was made with the students of the 2^o years of high of the Immaculate Heart of Mary School, where the main question was: Which problems are caused by the repeated cases of flooding around the city of Olinda? From the recognition of the contexts of the reality of the school community and the approaches observed and reported by students as a result of flooding, we highlight the diseases transmitted in aquatic environments such as: Leptospirosis, schistosomiasis and others. Promoting not only environmental awareness for environmental conservation and collective health, but also contributing to the creation of community-related identity bonds. The idea of creating an online application to be used on smartphones and tablets in order to report, inform, locate and prevent the transmissibility of infections. In the production of the mobile app was used the thinkable app, developed by MIT (Massachusetts Institute of Technology), which uses command's block to codar (code creation act), was also used the fire base of Google, where they provide a free database with the partnership of thinkable. The work was shaped into a research-action divided into four stages: 1. Explorative (identification of the main sites of flooding), 2. Research (acquisition of scientific concepts), 3. Action (elaboration of the app), 4. Qualification (aims to validate the product) the product was validated by the entire school community. It is expected that the technological resource contributes significantly in changing environmental habits and teaching-learning, providing a change in the attitude of the school community towards the Environment, Basic Sanitation, Collective Health. The prototype of the digital educational product being produced will be of great scope as it will be available on platforms to be downloaded for free. In the future improvements can be made with the intention of inserting other functionalities that reflect even more in health education actions.

Keywords: Action research, flooding, digital education, Leptospirosis, digital information technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Etapas da Pesquisa-Ação	16
Figura 2 –	Registros de inundações no Estado de Pernambuco de 1991 a 2012	27
Figura 3 –	Municípios e mesorregiões do Estado de Pernambuco	32
Figura 4 –	População Pernambucana segundo último censo do IBGE 2010	33
Figura 5 –	População de Olinda segundo último censo do IBGE 2010	34
Figura 6 –	Escoamento sanitário adequado	35
Figura 7 –	Canal do Fragoso	35
Figura 8 –	Enchente em Olinda	36
Figura 9 –	Reforma do Canal dos Bultrins	36
Figura 10 –	Canal do fragoso	37
Figura 11 –	Lixo e entulho ao lado do canal do fragoso	37
Figura 12 –	Colégio Imaculado Coração de Maria	38
Figura 13 –	Construção do aplicativo H2OLHA	45
Figura 14 –	Tela de cadastro do aplicativo	47
Figura 15 –	Informações sobre o aplicativo	48
Figura 16 –	<i>Layout</i> do aplicativo	49
Figura 17 –	<i>Layout</i> do aplicativo	49
Figura 18 –	Cartilhas anexadas ao aplicativo	49
Figura 19 –	Principais doenças	49

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Doenças relacionadas com a água	30
Quadro 2 –	Doenças relacionadas com contaminação fecal e falta de saneamento básico	30
Gráfico 1 –	Turmas do ensino médio entrevistadas	39
Gráfico 2 –	Questionário de sondagem	40
Gráfico 3 –	Questionário de sondagem	40
Gráfico 4 –	Questionário de sondagem	41
Gráfico 5 –	Questionário de sondagem	41
Gráfico 6 –	Questionário de sondagem	41
Gráfico 7 –	Questionário de sondagem	42
Gráfico 8 –	Questionário de sondagem	42
Gráfico 9 –	Questionário de sondagem	43
Gráfico 10 –	Questionário de sondagem	44
Gráfico 11 –	Questionário de sondagem	44
Gráfico 12 –	Questionário de sondagem	44
Gráfico 13 –	Nível de escolaridade ministrado pelo docente	51
Gráfico 14 –	Experiência da utilização do aplicativo H2OLHA	52
Gráfico 15 –	Contribuição dos recursos do aplicativo H2OLHA	52
Gráfico 16 –	Interface do aplicativo H2OLHA	53
Gráfico 17 –	Conteúdo do aplicativo H2OLHA	53
Gráfico 18 –	Linguagem do aplicativo H2OLHA	54
Gráfico 19 –	Aplicabilidade do aplicativo H2OLHA	54
Gráfico 20 –	Aparência do aplicativo H2OLHA	55
Gráfico 21 –	Conteúdos abordados no aplicativo H2OLHA	55
Gráfico 22 –	Promoção na aprendizagem sobre as doenças transmitidas em ambientes aquáticos	56
Gráfico 23 –	Possibilidade da utilização do aplicativo H2OLHA em sala de aula	56
Gráfico 24 –	Possibilidade da utilização do aplicativo H2OLHA	57
Gráfico 25 –	Critério de Impacto da CAPES	57
Gráfico 26 –	Critério de aplicabilidade da CAPES	58
Gráfico 27 –	Critério de Inovação da CAPES	58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 MODELO PESQUISA AÇÃO	16
3.2 APLICATIVOS MÓVEIS	17
3.3 GERAÇÃO Z E TECNOLOGIAS DIGITAIS	18
3.4 EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS	19
3.5 SAÚDE E MEIO AMBIENTE	20
3.6 SANEAMENTO	21
3.7 LEPTOSPIROSE E TRANSMISSIBILIDADE EM AMBIENTE AQUÁTICO	27
3.8 OUTRAS DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO	29
4. DESENHO METODOLÓGICO	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	32
4.1.1 Estado de Pernambuco	32
4.1.2 Município de Olinda	33
4.1.3 Colégio imaculado coração de maria – Olinda	37
4.2 METODOLOGIA	38
4.2.1 Etapas da pesquisa	39
4.2.2 Mídia tendência e desenvolvimento do aplicativo	40
4.2.3 Validação do produto educacional	50
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5.1 RESULTADO DO TESTE DE USABILIDADE	51
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS ALUNOS DO 2º E 3º ANOS DO ENSINO MÉDIO	68
ANEXO A - EDUCAÇÃO AMBIENTAL: LEGISLAÇÃO	71

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia vem sendo aplicada no setor da educação, saúde, ciências e no cotidiano de várias profissões.

A palavra “pedagogia” deriva do grego antigo *paidagogós* (“paidós” - crianças; “agogé” – conduzir ou “acompanhar”), o que conferiu a Freire (2002) o quão este termo é fundamental no uso das práticas pedagógicas nos ambientes sociais, fortalecendo a educação.

A educação é uma estratégia fundamental para a metodologia das informações sobre saúde de modo fácil e compreensível pela população, a forma como ela se consolida é primordial para se obter o objetivo da estratégia. De acordo com Farias et al (2015), a partir da década de 1940, as metodologias educacionais fizeram parte no contexto preventivo, significando novos procedimentos educacionais, utilizando recursos audiovisuais, trabalhos com lideranças comunitárias com grande impacto nas práticas educativas em saúde.

Vivemos em um momento histórico quanto à celeridade e à complexidade do acréscimo tecnológico. Mostra-se crescente o processo pelas tecnologias do conhecimento, as quais permanecem em pauta no setor da saúde, coordenações sociais, nas secretarias governamentais, comunicação, entre outras. Lorenzetti (2012) salienta que o uso das tecnologias nos tratamentos clínicos vem ajudando muito na melhora da qualidade de vida e da saúde.

Em uma apuração recente divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), foi constatado que 80,4% das famílias brasileiras entrevistadas utilizam o *smartphone* como principal meio de acesso à internet, deixando para trás computadores, tablets, TVs inteligentes e outros equipamentos. (CETIC.BR,2016).

As técnicas da informação agregam excelente importância para uma boa gestão administrativa em diversas áreas, como de educação e saúde, o que vem convergir com as tendências da tecnologia, e, com os anos, são mais valorizadas (LOZI et al., 2016).

Os espaços corporativos necessitam seguir os avanços da tecnologia para obter cada vez mais oportunidades, ganho de tempo e bons resultados em suas pesquisas.

Assim, entende-se que desenvolver recursos computacionais no formato de aplicativo (APP) proporciona um meio eficaz de oferecer a ferramenta e de disponibilizar para um público-alvo esperado. Os aparelhos móveis configuram-se como opções estratégicas ao panorama tecnológico atual e contribuem com o acesso à educação em saúde.

Os autores Naidoo e Wills (1994) explicam que a educação em saúde é uma das principais atividades pela qual se tem acesso à saúde, pois assegura o desenvolvimento,

tornando-se exercícios sociais, assim atuando na prevenção de doenças. Faz-se necessário manterem-se em pauta as informações sobre saúde básica ambiental transversalmente na educação, por se tratar de um desafio das atuais gerações, as quais necessitam estar compelidas nos cuidados com o meio ambiente, cuja degradação pode acarretar grandes riscos à saúde de um todo.

O saneamento são ações que atuam na preservação do meio ambiente; prevenção de infecções; promoção e na melhoria da saúde, no progresso e na qualidade de vida de uma população (GONDIM et al., 2009). Completando essa teoria, Teixeira e Guilhermino (2006) destacam a possibilidade de minimização das diversas consequências negativas geradas pela falta de renda.

A falta de serviço de saneamento básico pode comprometer a saúde da população como um veículo de doenças, vinculadas a ambientes aquáticos (leptospirose, esquistossomose, giardíase, amebíase, cólera entre outras). Por se tratar de um país com clima tropical, o Brasil é propício ao desenvolvimento de diversas doenças correlacionadas à variação climática. Podemos destacar a leptospirose, infecção bacteriana transmitida através de águas contaminadas em contato com a pele, mucosa nasal e bucal, além de alimentos contaminados pela urina de vertebrados (KIMURA, 2002).

A leptospirose é uma zoonose de elevada incidência no país, possui como agente etiológico as bactérias *Leptospira interrogans* e a *Leptospira biflexa*, é endêmica em todo o território e epidêmica principalmente em períodos chuvosos (SOUZA, 2011). Em termos gerais, há uma média de 13.000 casos notificados por ano, dos quais 3500 são confirmados, com letalidade média de 10,8% e cuja maioria é formada por pessoas de faixa etária produtiva, dos 20 aos 49 anos. Aspectos como eventos geológicos, biológicos e meteorológicos, além da ocupação desenfreada da população associada à falta de infraestrutura sanitária são fatores que predis põem o aumento dessa enfermidade nas capitais e regiões metropolitanas dos grandes centros urbanos (BRASIL, 2014).

A pesquisa-ação é um tipo de investigação que nos dará margem para interpretar uma técnica metodológica. E isso é feito compreendendo e identificando os problemas inclusos em um contexto institucional ou social, obtendo os dados referentes aos possíveis problemas, análise das informações coletadas pelos participantes, identificação imprescindíveis às mudanças, classificação de aceitáveis soluções e finalmente a interferência da pesquisa e ação.

Como perspectiva, este projeto objetiva proporcionar a pesquisa-ação no APP como hipótese metodológica facilitadora da complexidade que abrangem o acesso à educação e à saúde em ambientes e comunidades acometidas por enchentes e alagamentos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o aplicativo móvel H2OLHA na prevenção de doenças causadas por enchentes e alagamentos em áreas urbanas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar um aplicativo educacional como suporte para possibilitar a conscientização da população local referente à doença leptospirose;
- Propor intervenções socioambientais a respeito da mudança de hábitos na prevenção e conservação do meio ambiente/recursos hídricos;
- Avaliar a potencialidade do aplicativo como recurso pedagógico para o ensino na prevenção de doenças hídricas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MODELO PESQUISA AÇÃO

Com o desenvolvimento das mídias sociais e do uso dos *smartphones* o modelo pesquisa-ação está cada vez mais sendo utilizado e disseminado, visto que o modelo se baseia em alguns princípios: monitorar, descrever, avaliar e planejar a ação com o intuito de mediar estratégias de reflexão e mudanças no cotidiano.

Figura 01: Etapas da Pesquisa-Ação



Cazzolato (2008) afirma que a pesquisa-ação é uma proposta metodológica de cunho revolucionário ao propor a saída do modelo clássico de fazer pesquisa, em que o pesquisador apenas visualiza. Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática, devendo ser contínua e participativa na medida em que inclui todos os que, de algum modo, estão envolvidos nela. McNiff (2002) diz que a pesquisa-ação implica tomar consciência dos princípios que nos conduzem em nosso trabalho: temos de ter clareza a respeito tanto do que estamos fazendo quanto do porquê de estarmos fazendo.

Conforme Cazzolato (2008), apesar de a pesquisa-ação ter um caráter flexível e mutável, é possível identificar quatro fases que compõem o objeto de estudo (Explorativa, Pesquisa Aprofundada, Ação e Avaliação).

1) Na fase exploratória, são identificados os atores e realizado o diagnóstico para identificar os

problemas, as capacidades de ação e intervenção na organização;

- 2) Na fase de pesquisa aprofundada, ocorre a coleta de dados de acordo com o projeto de pesquisa;
- 3) Na fase de ação, a partir dos resultados da fase anterior, é realizado o planejamento da ação, mediante discussão de objetivos alcançáveis por meio de ações concretas, considerando ações como alternativas para resolver o problema;
- 4) Na fase de avaliação, são feitas a observação, o redirecionamento das ações e o resgate do conhecimento adquirido durante o processo.

Além disso, a questão da aprendizagem não está presa a uma fase, e sim difusa ao longo do processo de pesquisa. Segundo Thiollento (1997), emocionalismo perde o efeito nesse contexto, e, sim, leva-se em consideração a objetividade e a busca pela veracidade dos dados, abandonando conteúdos particulares ou de pouca importância para a pesquisa e para o grupo.

Com caráter dinâmico e participativo, a pesquisa-ação pode acrescentar novos elementos no projeto a ser pesquisado e explorado. Quando direcionamos o método em pesquisa com a temática, percebe-se a grande contribuição no caráter formativo educacional, possibilitando uma maior aproximação entre pesquisador-pesquisado; desenvolvendo uma crítica reflexiva ao objeto de estudo. Desse modo, permite-se uma maior reflexão do espaço da pesquisa, superando todos os obstáculos e ressignificando coletivamente as diversidades socioeconômica e sócio-histórica encontradas.

3.2 APLICATIVOS MÓVEIS

Planejamentos computacionais são aplicações sequenciadas de um determinado programa. Hoje em dia, já é comum encontrar algum tipo de aplicativo que ajude a tomar determinadas decisões.

A notoriedade dos aplicativos móveis é considerada pela grande maioria das pessoas uma revolução tecnológica impactante da atualidade, após o período ocasionado pela internet e pelas redes sociais. Os dispositivos móveis são compostos por várias portas como acesso a 3G 4G internet, GPS, wireless, câmera digital, entre outros, que tornam esse dispositivo uma poderosa ferramenta portátil. Assim Silva e Santos (2014) comentam que, devido aos recursos disponíveis dos aparelhos móveis, estes podem representar uma conveniência para o acesso à informação e para a solução de problemas, portanto fazendo parte diariamente da vida das pessoas e facilitando várias tarefas no decorrer do dia.

Pesquisas científicas apontam a grande importância do uso do APP, por estar, cada vez

mais, comum o uso desses dispositivos. Embora ainda sejam restritos o número de APPs comercializados e produzidos no Brasil, pesquisas na área da saúde com tais recursos estão em uma alta taxa de crescimento ao longo dos últimos anos (TIBES, DIAS e ZEN-MASCARENHAS 2014). De acordo com Júnior et al. (2011), o uso dos aparelhos móveis auxilia e permite rapidez no método de coleta de dados em variados graus de complexidade.

3.3 GERAÇÃO Z E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Os nascidos a partir de 1990 compõem esta geração, também chamados de Zs, Zees ou Zeds (FACCO, 2015). A denominação derivou do termo “zapear”, ou seja, trocar os canais da TV de maneira rápida e constante com um controle remoto, em busca de algo que seja interessante de ver ou ouvir ou, ainda, por hábito. “Zap”, do inglês, significa “fazer algo muito rapidamente” e também “energia” ou “entusiasmo” (FAGUNDES, 2011). Segundo Freire Filho (2008), também podem ser utilizadas outras nomenclaturas como “nativos digitais”, “geração digital”, “geração net”, “geração pontocom”.

A Geração Z constituem o primeiro agrupamento de indivíduos que nasceram num ambiente completamente digital, conectado, móvel e que nunca viu o mundo sem internet. Essa geração chega às salas de aula conhecendo não só mouse e o CPU, mas também as conexões de internet, Photoshop, redes sociais, solicitando maior velocidade de conexão, falando de fibra ótica, enfim, um mundo conectado (SHINYASHIKI, 2009).

Atualmente ocupando as classes de Ensino Fundamental, Médio e Superior, a "geração Z" acabou com o reinado das aulas expositivas. Já não bastam intercalar conteúdos e exercícios: para atrair a atenção dos jovens, a tecnologia é a principal aliada dos professores (CHERUBIN,2012).

3.4 EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Depois da própria casa, a escola é o ambiente mais frequentado pelas crianças. Por isso, ela precisa ter água de qualidade saindo das torneiras, banheiros adequados separados por gênero e cozinha e refeitório adequados para preparar e servir a merenda. Escolas com infraestrutura e condições sanitárias corretas são ambientes propícios ao aprendizado e ao desenvolvimento. Assim, são espaços onde os alunos estão “protegidos” de doenças e infecções (UNICEF, 2016).

Melhorar as instalações de água, higiene e saneamento em instituições de ensino no Brasil pode ter efeitos positivos importantes sobre os resultados da saúde e da educação. Instalações aprimoradas, associadas com a educação em higiene, também podem reduzir a evasão e aumentar a demanda educacional, em especial entre as meninas adolescentes, que podem abandonar a escola devido à falta de saneamento e banheiros exclusivamente femininos.

UNESCO 2019.

A educação ambiental possui um compromisso com o ambiente, mas também com o outro, somos parte de um todo no ecossistema. Na década de 1970, tínhamos uma Educação Ambiental (EA) conservacionista perante todas as dificuldades da Ditadura Militar, quando existiam alguns lemas, dentre eles: “conhecer para amar ou preservar para cuidar”, mas, a partir da década de 1980, ocorreu uma maior abertura política, um momento em que se pôde dialogar mais sobre a EA e, dessa forma, pode-se falar em Ensino de Ciências Ambientais (AMARAL, 2018).

A necessidade de reduzir o passivo ambiental e alterar gradativamente a relação do homem com os sistemas ecológicos regionais e planetário levaram as políticas internacionais a adotar a Educação Ambiental como meio para produzir atitudes mais harmônicas e solidárias com o meio ambiente, em prol das futuras gerações. Em uma perspectiva crítica, isso requer conhecer não apenas os sintomas, mas também a raiz da problemática ambiental. (AMARAL, 2018).

A problemática ambiental propõe a necessidade de internalizar um saber ambiental emergente em todo o conjunto de disciplinas, tanto das ciências naturais como sociais, para construir um conhecimento capaz de captar a multicausalidade e as relações de interdependência dos processos de ordem natural e social que determinam as mudanças socioambientais, bem como para construir um saber e uma racionalidade social orientada para os objetivos de um desenvolvimento sustentável, equitativo e duradouro.

Enrique Leff 2010.

As inquietações mundiais e nacionais a respeito da EA refletiram na educação brasileira por meio de leis federais, estaduais e municipais. No âmbito de nosso ordenamento jurídico, a Constituição de 1988 aponta a educação ambiental como instrumento de realização do direito da coletividade a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Com efeito, o Art. 225, § 1º, VI da Lei Maior, estabelece-se ser atribuição do Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”

Dessa forma, o Poder Público não deve apenas produzir programas formais de educação ambiental, mas também inserir a variável educacional no próprio sistema de controle ambiental, sendo adotada como um dos vetores de sua eficácia. A atuação dos órgãos públicos que constituem tal sistema precisa, portanto, assumir caráter proativo, primando pela

conscientização da população para os problemas ambientais, suas causas e formas de prevenção (JACOBI, 2003).

Outro documento importante sobre EA é a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil. Destaca-se, em seu Artigo 3º, que “todos têm direito à educação ambiental”, e o inciso II do mesmo artigo incumbe “às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem”. Em 25 de junho de 2002, foi editado o Decreto nº 4.281, que regulamenta a lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

As escolas por sua vez contribuem sensibilizando o aluno em buscar valores que conduzam a uma consciência harmoniosa com o ecossistema (interação entre fatores bióticos e abióticos), pois a escola atua na formação tanto social quanto ambiental dos discentes. Com o intuito de firmar a abordagem de temas ambientais nas salas de aula, a ED foi inserida no currículo escolar como tema transversal. De acordo com os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1988, p.181).

Os Parâmetros Curriculares para as Ciências Naturais da educação básica do Estado de Pernambuco sugerem, no eixo “Vida e Ambiente”, abordagens sobre fenômenos e processos ambientais que envolvam e mobilizem os estudantes a perceberem que são agentes integrantes do meio ambiente (PERNAMBUCO, 2013).

É sugerido pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular), nas competências específicas de ensino de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e Médio, que os docentes possam utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, investigar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, reflexiva, significativa e ética.

Além da construção de argumentos com base em dados, é importante haver evidências e informações confiáveis, negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais.

[...] o ensino deve ser organizado de forma a proporcionar oportunidades para que os alunos possam utilizar o conhecimento sobre o Meio Ambiente para compreender a sua realidade e atuar nela, por meio do exercício da participação em diferentes instâncias: nas atividades dentro da própria escola e nos movimentos da comunidade. (PCN – TEMAS TRANSVERSAIS, 1998, P.190)

Segundo a BNCC, a investigação não se traduz em seguir passos em atividades experimentais,

[...] ao contrário, pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções. (BRASIL, 2018, p. 322)

A Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BRASIL, 2008) traz a temática ambiental distribuída nas três competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio, como podem ser citados a seguir:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

No que diz respeito aos Parâmetros da Educação Básica do Estado de Pernambuco (2012), pode-se inferir o trabalho proposto no eixo temático "Ser humano e saúde" em:

- EA7. Comparar a incidência de doenças endêmicas na região onde mora com dados de outras regiões do Brasil e associar essas informações às condições de vida locais.

- EA10. Identificar as taxas de mortalidade infantil das regiões do Brasil, relacionando-as ao destino do esgoto e do lixo, abastecimento de água, moradia, acesso a atendimento médico e à educação.

- EA12. Identificar propostas e ações de alcance individual ou coletivo que visam à preservação e à implementação de saúde individual, coletiva ou do ambiente.

Partindo dessa premissa de meio ambiente, saúde e coletividade, foi criado o aplicativo H2OLHA, com o intuito de mitigar, prevenir e informar a comunidade sobre a problemática de saúde pública e doenças transmitidas pela falta de saneamento em ambiente aquático.

3.5 SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Conhecidos como fenômenos naturais às inundações, terremotos e vendavais formam um conjunto de fatores, levando em conta os descartes indevidos de lixos através das atividades humanas, como também outras ocorrências que geram danos à saúde do meio ambiente, havendo, assim, alterações dos elementos naturais, físicos, químicos e biológicos. A necessidade de que seja abordada a temática ambiental na educação e na saúde permite alternativas de ferramentas metodológicas para agrupar a interdisciplinaridade e conhecimento da realidade vivida por professores e profissionais da saúde em seus locais de trabalhos. Tripp (2005) ressalta que o assunto referente à pesquisa-ação promove ação tanto nas áreas da prática pedagógicas quanto nas da pesquisa. Dessa forma, entendendo que a educação em saúde ambiental coliga igualmente o processo educativo, ela mesma poderia ser aproveitada como um meio do desenvolvimento das atividades educacionais tornadas para os assuntos ambientais no setor da educação e da saúde.

De acordo com Basil (2006), ações e estudos à saúde ambiental apresentam finalidade para resguardar e promover a saúde humana. Essas sugestões passam a ser estabelecidas por meio de políticas e de programas especiais ligados ao meio ambiente, à educação e à saúde entre os poderes governamentais da União, Estados e Municípios.

O bem-estar ambiental mostrar-se atualmente como tema principal no setor da educação e saúde entre as reuniões com professores, pesquisadores e profissionais do campo da saúde e meio ambiente (BRASIL, 2006). No Brasil, a saúde ambiental vem apresentando novas propostas de debates sobre a qualidade do saneamento básico e das doenças infectocontagiosas, focando na contaminação das águas para consumo humano, ambiente urbano, destinação de resíduos e outras que possam ser sugeridas em uma política ambiental no sentido de melhorias e estrutura para sociedade.

Em seus estudos, Freire (1997) salienta que a educação é uma ação política e que o surgimento desse ato contribui em superação, sendo também a Educação Ambiental compatível. Fica, assim, justificado que essas atuações fortalecem a qualidade de vida de toda a comunidade envolvida, educadores e estudantes.

Fortalecendo os estudos de Freire, 1997, (Augusto et al., 2001) enfatiza a saúde como um dos temas importante e vasto e que haja didáticas para o acesso da educação à saúde das pessoas, mostrando que a participação desse coletivo se faz importante e necessário para mostrar as condições de vida e de trabalhos das pessoas.

3.6 SANEAMENTO

Estima-se que cerca de 4 bilhões de pessoas, que representam quase dois terços da população mundial, vivenciam uma escassez hídrica grave durante, pelo menos, um mês do ano (MEKONNEM; HOEKSTRA, 2016). Em todo o mundo, mais de 80% das águas residuais retornam ao meio ambiente sem nenhum tipo de tratamento (UNESCO, 2019).

A falta de saneamento básico, a baixa escolaridade e a má geração de renda funcionam como um canal condutor de efeitos na saúde física e mental da população. Assim, a escola, como promotora de saúde, busca ser a mais importante estratégia de Políticas Públicas da Promoção da Saúde, pela qual devemos levar em consideração uma visão integral do ser humano, como o contexto familiar, social e comunitário. A escola tem representado um importante local para o encontro entre saúde, educação e meio ambiente, onde se podem protagonizar diversos diálogos, estratégias e ações na promoção da saúde. É sabido que a falta de saneamento contribui na propagação de doenças nos seres humanos. Ademais, pode-se dizer que saneamento é caracterizado pelo conjunto de ações socioeconômicas o qual tem por objetivo atingir salubridade ambiental.

Para compreender e estabelecer ações educativas voltadas para as resoluções dos problemas de saúde, é preciso entender os princípios e os conceitos que fundamentam a prática da Educação em Saúde e da Promoção da Saúde com profundidade, para que possamos utilizá-los no âmbito escolar, pois a Educação em Saúde busca não só romper com os esquemas verticais, mas também desenvolver a capacidade das pessoas de tomar consciência de suas condições, mostrando a essas pessoas a importância de ser um cidadão consciente da sua inconsciência (GUIMARÃES, 2010)

Crianças que aprendem sobre água potável, saneamento e hábitos de higiene na escola podem reforçar comportamentos positivos ao longo da vida em suas casas e comunidades. No entanto milhões de crianças vão à escola todos os dias em ambientes de aprendizagem inseguros, sem água potável, sem banheiros adequados e sem sabão para lavar as mãos (UNICEF, 2018).

Se a educação é a chave para ajudar as crianças a escapar da pobreza, o acesso à água e ao saneamento é fundamental para ajudar as crianças a maximizar com segurança a sua educação. Negligenciar isso é ser descuidado com o bem estar e a saúde das crianças.

Kelly Ann Naylor 2018

Conforme a Fundação Nacional da Saúde (BRASIL, 2015), a falta de esgotamento sanitário reflete diretamente na saúde da população, no ambiente em que ela vive e no desenvolvimento econômico e social desta região. Desse modo, o destino adequado aos efluentes gerados não só fomentaria uma melhora no meio ambiente e no desenvolvimento econômico de uma região, como também se tornaria uma forma preventiva para o surgimento de doenças relacionadas à falta desse sistema.

Segundo Carvalho (2007), salubridade ambiental é o estado de higidez ou estado hígido (estado de saúde normal) na qual uma população vive, tanto no que se refere à sua capacidade de prevenir, inibir ou impedir a ocorrência de endemias, epidemias ou até mesmo pandemias veiculadas pelo meio ambiente, como ao seu potencial de promover melhoras nas condições favoráveis ao bem-estar da saúde humana e dos seres vivos.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o saneamento consiste no controle de todos os fatores do meio físico e estrutural do ser humano, que, de alguma forma, exercem ou podem exercer nocividade sobre o bem-estar social, físico e mental.

No Brasil, a Lei 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. No seu Art. 3º, diz-se que o saneamento é definido como um conjunto de instalações, infraestruturas e serviços de:

- I. Abastecimento de água potável;
- II. Esgotamento sanitário;
- III. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
- IV. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A ausência de serviços sanitários, segundo Oliveira (2008), pode interpelar uma série de problemas de saúde pública, sobretudo em relação às populações de menor poder aquisitivo, devido às condições precárias de vida e moradia, além da degradação do meio ambiente.

Boa parte da população ainda não recebe o serviço básico de saneamento, mesmo estando previsto em lei, afinal, a universalização do serviço para garantir a saúde da população ainda não é total. A exposição a vírus, bactérias, protozoários, helmintos e as condições precárias de vida aumenta a incidência de doenças transmitidas em ambientes aquáticos como: leptospirose, cólera, giardíase, amebíase, esquistossomose, entre outras (TUCCI, 2012).

Entende-se que o número de infecções e mortes por águas contaminadas poderia ser reduzido ou até mesmo evitado com a melhoria das condições sanitárias. Faz-se necessária uma melhor fiscalização no que tange ao tratamento de esgoto, contribuindo, assim, na não poluição das águas e prevenindo a transmissibilidade das doenças (SPERANDIO; FRANCISCO FILHO E MATTOS, 2016).

Em 2020, surge uma nova preocupação, a Pandemia do COVID-19, vírus de extrema transmissibilidade, pois pode ser veiculado pelo ar e por objetos contaminados com gotícula de saliva de pessoas infectadas. Diversas mudanças de hábitos tiveram que ser adotadas pela população, e o ambiente escolar estava entre elas: uso de máscaras, distanciamento social, lavagem correta das mãos, uso de álcool em gel dentre outras.

Ações imediatas de saneamento tomadas pela escola na prevenção da pandemia segundo a UNICEF:

I. LAVAGEM DAS MÃOS: Disponibilize locais, água e sabão para a lavar as mãos na entrada das escolas (torneiras, baldes com torneiras, pias) com torneiras suficientes que permitam o distanciamento físico entre os usuários. Crianças, professores, funcionários e visitantes podem lavar as mãos antes de entrar escola. Verifique se os banheiros estão funcionando e dispõem de água e água. As instalações devem ser acessíveis a todos os usuários.

II. ÁGUA DISPONÍVEL: Verifique se há água disponível para lavar as mãos, beber e outros usos. Se o abastecimento de água não for suficiente ou de boa qualidade, aumente a capacidade de armazenamento de água ou peça aos alunos que tragam garrafas de água potável de casa.

III. SUPRIMENTOS: Garanta de suprimentos suficientes como: sabão (em barra ou líquido), desinfetante para as mãos (com concentração mínima de 70% de álcool e hipoclorito de sódio para limpeza e desinfecção (água sanitária como máscaras e luvas de limpeza. Desinfetantes à base de álcool com uma concentração de pelo menos 70% de álcool ou água sanitária. diluída a 0,1%), esponjas, vassouras e baldes. Equipamentos de proteção, como máscaras e luvas de limpeza.

IV. LIMPEZA E DESINFECÇÃO: Siga as regras para limpeza e desinfecção regularmente. Superfícies de alto toque, devem ser priorizadas para desinfecção. Comece limpando essas superfícies com sabão e água ou detergente para remover a matéria orgânica antes da desinfetá-las. Calcule o tempo necessário, verifique se a equipe de limpeza está disponível e dispõe de luvas e máscaras. Envolve a Associação de Pais e Mestres, membros da comunidade e estudantes, conforme necessário e apropriado para limpeza. Garanta locais de lavagem das mãos e instalações sanitárias adequados e limpos.

V. MANEJO DE RESÍDUOS Assegure-se que haja lixeiras nas salas de aula, em todos os blocos, nos banheiros e em locais estratégicos da escola e que sejam esvaziadas com segurança diariamente e que os resíduos sejam descartados de forma adequada.

VI. DISTANCIAMENTO FÍSICO Certifique-se de que alunos e funcionários da escola respeitem o distanciamento físico de ao menos 1 metro de distância. Algumas opções são: Dividir os alunos em turnos diferentes; escalonar o início e o fim dos dias letivos, bem como

os intervalos entre as aulas; criar espaço entre as carteiras ou mesas, ensinar ao ar livre ou com janelas abertas, usar tinta ou fita adesiva para demarcar no chão a distância física em locais onde os alunos se reúnem (por exemplo, em frente a banheiros ou pias).

VII. EQUIPE DE MONITORAMENTO: Designe monitores, professores, funcionários, alunos mais velhos e até membros da comunidade etc. - para supervisionar os locais de lavagem de mãos e banheiros (verificar a disponibilidade de água e sabão, problemas de manutenção, comportamento de lavagem das mãos e cumprimento das regras de distanciamento físico etc.).

VIII. ORIENTAÇÃO/TREINAMENTO Oriente todos os professores, funcionários e membros da comunidade sobre saneamento nas escolas e Covid-19 e garanta que todos entendam seus papéis. Garanta que os professores orientem os alunos sobre noções de higiene, usando materiais adequados à idade.

IX. LISTA DE CONTROLE Use listas de controle (incluindo anotações da data, checagem e o nome de quem verificou) para professores e funcionários, garantindo que as rotinas sejam seguidas diariamente.

X. CULTURA DE HIGIENE Crie uma cultura de saúde na escola, incentivando hábitos de higiene na comunidade. Enfatize que professores e funcionários integram uma equipe que trabalha junto na resposta à pandemia. Assegure-os que a educação pode continuar e que as escolas são lugares limpos e seguros. Reconheça campeões de higiene na escola e na comunidade.

Foi nessa perspectiva, que o Aplicativo H2OLHA foi criado para tornar a Educação em Saúde mais participativa e comunicativa, estreitando as relações professor-aluno, comunidade escolar-população, com base na problematização, que valoriza a responsabilidade da população sobre a própria saúde, a da família e a da comunidade.

Enquanto a população estiver exposta a problemas negligenciados – esgoto sem tratamento; falta de saneamento básico; lixões onde o lixo é jogado a céu aberto, poluindo, assim, o solo e as águas (superficiais e subterrâneas) –, a proliferação e disseminação das doenças continuarão provocando um dos maiores problemas à saúde humana, colaborando, de forma esmagadora, na superlotação dos centros de saúde e hospitais brasileiros, dificultando, cada vez mais, a melhoria dos serviços prestados.

3.7 LEPTOSPIROSE E TRANSMISSIBILIDADE EM AMBIENTE AQUÁTICO

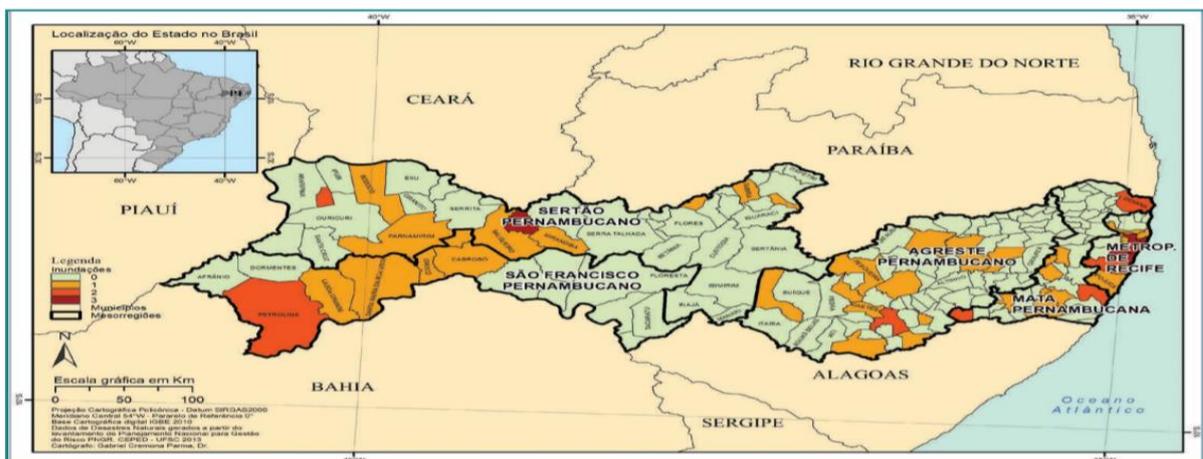
A leptospirose é um importante problema de saúde pública no Brasil e em outros países tropicais em desenvolvimento devido às chuvas e à alta incidência das populações que vivem em aglomerações urbanas sem a adequada infraestrutura sanitária e com altas infestações de roedores (BRASIL, 2017).

A leptospirose é uma doença febril aguda, causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira spp.*, tendo como fonte de infecção para os humanos o contato direto ou indireto da pele e das mucosas nasal, bucal e conjuntival ou por meio de águas, solo e alimentos contaminados por urina de animais infectados. Apresenta-se assintomática na maior parte das vezes, ou com manifestações clínicas benignas e autolimitadas, o que não permite distingui-la, com segurança, de inúmeras outras síndromes febris (BRASIL, 2017).

É uma zoonose de distribuição mundial, que pode ser classificada de acordo com três ambientes básicos: rural, silvestre e urbano. Animais silvestres, sinantrópicos e domésticos são hospedeiros primários desta espiroqueta (OLIVEIRA et al., 2009).

Andrade (2009) aponta que, entre as principais ocorrências epidemiológicas, após as inundações, está o aparecimento de surtos de doenças infecciosas, particularmente a leptospirose, e de doenças respiratórias e de transmissão hídrica e alimentar. Kunii et al. (2002) reiteram que as inundações podem trazer um aumento nos níveis de doenças endêmicas nas áreas afetadas. Já Fundter et al. (2008) alertam que o número de pessoas mortas, feridas ou desabrigadas por inundações vem aumentando rapidamente nos últimos anos como mostra a figura 2.

Figura 2: Registros de inundações no Estado de Pernambuco de 1991 a 2012



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2013)

Segundo Higashi et al. (2013), no Estado de Pernambuco, houve 59 registros oficiais de inundações excepcionais caracterizadas como desastre, nos anos de 1991 a 2012. A mesorregião mais afetada pelos desastres ambientais e, em especial, pelas inundações é a região Metropolitana do Recife, que possui um total de 15 registros e representa 25,4% das ocorrências de desastres no estado (FRAGOSO, 2013; FILHO, 2017). Os municípios mais afetados pelas inundações extremas recorrentes foram a capital Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda. Assim, são locais propensos à disseminação de infecções em ambientes aquáticos.

Segundo Tassinari et al (2004), a água exerce um papel primordial na transmissão da leptospirose, e, em épocas de inundação, a *Leptospira* atinge locais pouco usuais, onde estão presentes grandes contingentes de indivíduos suscetíveis.

Além disso, não é apenas pelo contato com as águas das inundações que se adquire a doença, pois, em áreas urbanas, a falta de saneamento básico, o acúmulo de resíduos sólidos pela cidade e os esgotos a céu aberto são algumas das formas de se expor a essa doença.

A *Leptospira spp.* são espiroquetas da família *Leptospiraceae* incluindo dois gêneros *Leptospira* e *Leptonema*. As *Leptospiras* morfologicamente são longas, delgadas, de forma espiralada, helicoidal (espiroqueta), aeróbia obrigatória, com 0,1 μm de diâmetro até 6-20 μm de comprimento; são classificadas taxonomicamente de acordo com os determinantes antigênicos (FAINE et al., 1982; BHARTI et al., 2003; ADLER e MOCTEZUMA, 2010).

Segundo a Secretaria Estadual de Saúde do Estado de Pernambuco (SES), a prevenção da Leptospirose ocorre por meio de medidas como:

1. Obras de saneamento básico (drenagem de águas paradas suspeitas de contaminação, rede de coleta e abastecimento de água, construção e manutenção de galerias de esgoto e águas pluviais, coleta e tratamento de lixo e esgotos, desassoreamento, limpeza e canalização de córregos), melhorias nas habitações humanas e o controle de roedores.

2. É importante evitar o contato com água ou lama de enchentes e impedir que crianças nadem ou brinquem nessas águas. Pessoas que trabalham na limpeza de lama, entulhos e desentupimento de esgoto devem usar botas e luvas de borracha (ou sacos plásticos duplos amarrados nas mãos e nos pés).

3. A água sanitária (hipoclorito de sódio a 2,5%) mata as *Leptospiras* e deve ser utilizada para desinfetar reservatórios de água: um litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água do reservatório. Para limpeza e desinfecção de locais e objetos que entraram em contato com água ou lama contaminada, a orientação é diluir 2 xícaras de chá (400ml) de água sanitária para um balde de 20 litros de água, deixando agir por 15 minutos.

4. Controle de roedores - acondicionamento e destino adequado do lixo, armazenamento apropriado de alimentos, desinfecção e vedação de caixas d'água, vedação de frestas e aberturas em portas e paredes etc. O uso de raticidas (desratização) deve ser feito por técnicos devidamente capacitados.

O aumento da impermeabilização gera um maior volume escoado superficialmente. Como resposta, o município constrói um canal nos trechos em que a drenagem inunda a cidade, o que apenas transfere para a jusante a nova inundação, como acontece na cidade de Olinda (PE). Dessa forma, a população perde duas vezes: pelo aumento da inundação e pelo desperdício de recursos públicos (BRASIL, 2009). Outro grande problema dos sistemas de drenagem está relacionado à própria gestão do saneamento. O carreamento de lixo e sedimentos para as sarjetas, bocas de lobo e galerias acaba por obstruir as entradas e as tubulações de drenagem, colaborando para a ocorrência de alagamentos localizados. Ademais, interligações clandestinas de esgoto contribuem para a insuficiência das redes de drenagem, com possibilidade de rompimento das tubulações. Nessas condições, mesmo pequenos volumes pluviométricos são capazes de gerar alagamentos intensos em cidades urbanizadas, com diversos transtornos e possibilidade de desastres.

Considerando que as vulnerabilidades socioambientais são pontos fundamentais na compreensão da magnitude dos impactos causados no meio ambiente, destaca-se a importância da contextualização de mecanismos de fortalecimento da capacidade de redução do risco e de aumento de resiliência frente a essas vulnerabilidades. Portanto, faz-se necessário que haja uma significativa mobilização social, política e uma educação de saúde coletiva com o intuito de alertar a todos sobre perigos do alagamento e na transmissibilidade de doenças provocadas por enchentes e em especial a leptospirose.

3.8 OUTRAS DOENÇAS RELACIONADAS COM A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

Doenças veiculadas com a água

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), grande parte de todas as doenças (Quadro 1) que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade dela. Esse recurso contaminado pode prejudicar a saúde das pessoas, nas seguintes situações:

- I. Através da ingestão direta;
- II. Na ingestão de alimentos;
- III. Pelo uso na higiene pessoal e no lazer;

IV. Na agricultura;

V. Na indústria.

Quadro 1 - Doenças relacionadas com a água

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patógeno penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	- Evitar o contato de pessoas com águas infectadas; - Proteger mananciais.
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose.	- Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Transmitidas pela via fecal-oral	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	Diarreias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)...	- Proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas...
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase).	- Combater os insetos transmissores; - Eliminar condições que possam favorecer criadouros.

Fonte: Bittencourt et. al. (2014)

Doenças relacionadas com contaminação fecal e falta de saneamento básico

A presença de coliformes fecais é indicação de contaminação fecal. Quando se observa presença de bactérias do grupo coliforme, considera-se a água como contaminada por fezes. Estes coliformes também podem ser encontrados no solo, nos alimentos. Essas bactérias são oriundas da presença de animais que utilizam o rio para dessedentação ou de esgotos sanitários que são lançados diretamente no rio, tornando a água imprópria para o consumo humano como mostrado no quadro 2.

Quadro 2 - Doenças relacionadas com contaminação fecal e falta de saneamento básico

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Fecal-orais (não bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, quando não se tem higiene pessoal e doméstica adequada.	Poliomielite; hepatite tipo A; giardíase; disenteria amebiana; diarreia por vírus.	• implantar sistema de abastecimento de água; • melhorar as moradias e as instalações sanitárias.
Fecal-orais (bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, ingestão e contato com alimentos contaminados e contato	Febre tifoide; diarreias e disenterias bacterianas, como a cólera.	• implantar sistema de abastecimento de água; • melhorar as moradias e as instalações sanitárias;

	com fontes de águas contaminadas pelas fezes.		<ul style="list-style-type: none"> • promover a educação sanitária.
Helmintos transmitidos pelo solo	Ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo.	Ascariíase (lombriga); tricuriíase; ancilostomíase (amarelão).	<ul style="list-style-type: none"> • construir e manter limpas as instalações sanitárias; • tratar os esgotos antes da disposição no solo.
Helmintos associados à água	Contato da pele com água contaminada.	Esquistossomose.	<ul style="list-style-type: none"> • construir instalações sanitárias adequadas; • controlar os caramujos.
Tênias (solitárias) na carne de boi e de porco	Ingestão de carne mal cozida de animais infectados.	Teníase; cisticercose.	<ul style="list-style-type: none"> • construir instalações sanitárias adequadas; • tratar os esgotos antes da disposição no solo.

Fonte: Barros et. al. (2000)

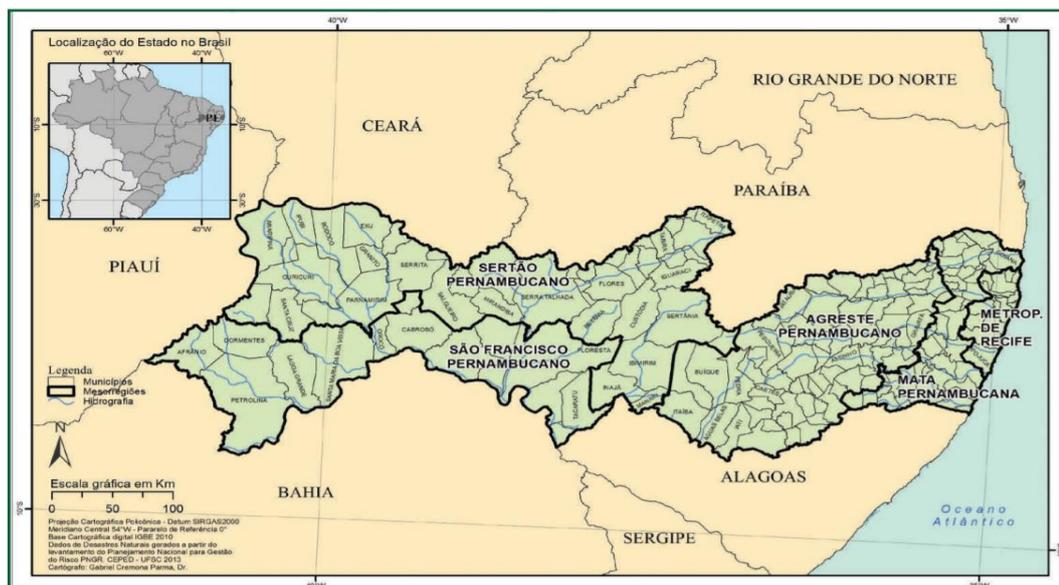
4. DESENHO METODOLÓGICO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Estado de Pernambuco

Estado de Pernambuco localiza-se no Nordeste brasileiro, entre as latitudes 07°32'00'', 08°55'30'' S e paralelos 34°48'35'', 41°19'54'' W., apresentando uma área territorial de 98.938 km² que corresponde a 6,3% da Região Nordeste.

Figura 3: Municípios e mesorregiões do Estado de Pernambuco

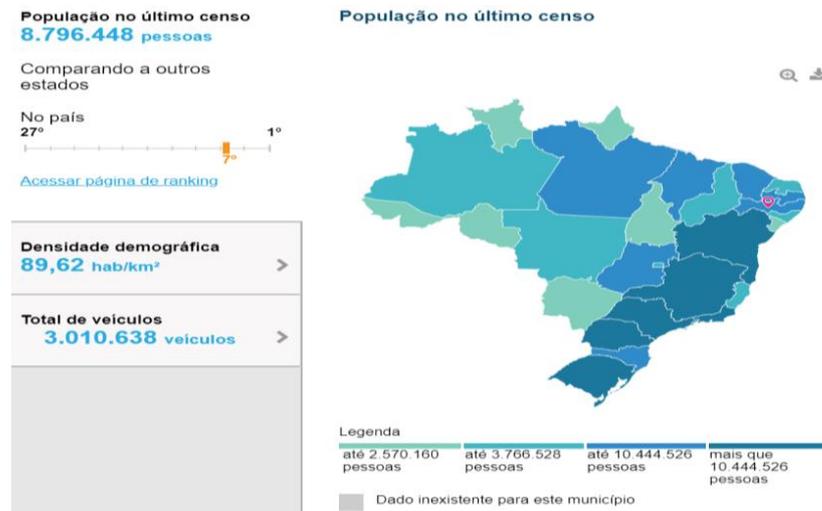


Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais

O Estado de Pernambuco limita-se ao norte do país, com os Estados da Paraíba e do Ceará; a oeste, com o Piauí; ao sul, com a Bahia, tendo o Rio São Francisco como divisor, e com Alagoas; e a leste, com o Oceano Atlântico. Como pode ser observado na (Figura 3), o estado possui 184 municípios, divididos em cinco mesorregiões: Mesorregião do São Francisco Pernambucano, no sudoeste do estado; Mesorregião do Sertão Pernambucano, no nordeste do estado; Mesorregião do Agreste Pernambucano, no centro; Mesorregião da Mata Pernambucana, no leste; e a Mesorregião Metropolitana do Recife, no extremo leste do estado. A cidade do Recife, situada nesta última mesorregião, é a capital do Estado de Pernambuco. O Distrito Estadual de Fernando de Noronha, que fica a 545 km de distância de Recife, também

pertence a este estado. O estado de Pernambuco possui uma população estimada em 8.796.448 milhões de pessoas (Figura 04) segundo o censo do IBGE 2010 e estima-se que em 2020 chegue a 9.616.621 milhões de pessoas.

Figura 4: População Pernambucana segundo último censo do IBGE 2010



Fonte: IBGE (2010)

GOVERNADOR	Paulo Henrique S. Câmara
POPULAÇÃO	
População estimada (2020)	9.616.621 pessoas
População no último censo (2010)	8.796.448 pessoas
Densidade demográfica (2010)	89,62 hab/km²

Fonte: IBGE

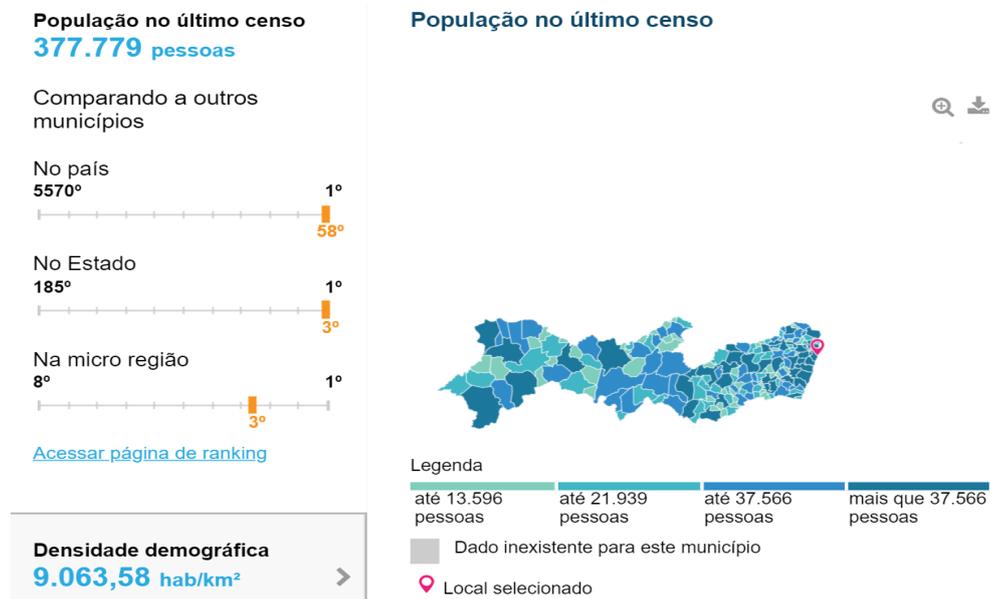
No Nordeste brasileiro, o clima é influenciado pela presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), de baixa pressão atmosférica, originada pela convergência dos ventos alísios dos dois hemisférios e a decorrente formação de massa de nuvens que resulta em precipitações.

4.1.2 Município de Olinda

Terceira maior cidade em população residente de Pernambuco, Olinda abriga uma população de 391.835 habitantes (IBGE/2018) e está inserida na Região de Desenvolvimento Metropolitana do Recife, mais especificamente na microrregião do Recife. O município possui uma extensão territorial de aproximadamente 42,6 mil km² (IBGE, 2016). A cidade detém uma taxa de densidade demográfica de 9.063,58 habitantes por quilômetros quadrados (hab/km²), a maior do estado e a sétima maior do Brasil. Dos seus 43,55 km² de extensão territorial, 9,73

km² fazem parte da ZEPEC (Zonas Especiais de Proteção Cultural e Urbanística), com 1,89 km² da ZEPEC 1 (Sítio Histórico) e 7,84 km² do Entorno do Sítio Histórico. Olinda possui uma população estimada em 2020 de 393.115 (Figura 05) e uma área, urbanizada de 36,73 km², correspondente a 98% do município, e 6,82 km² de área rural, o que faz dela uma cidade eminentemente urbana.

Figura 5: População de Olinda segundo último censo do IBGE 2010



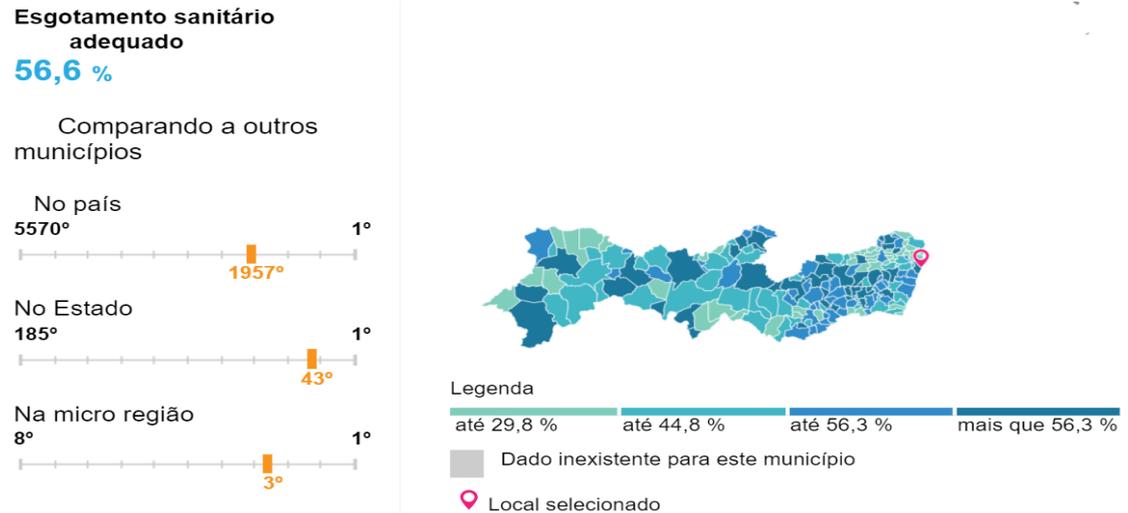
Fonte: IBGE (2010)

CÓDIGO DO MUNICÍPIO	2609600
GENTÍLICO	Olindense
PREFEITO	Lupércio Carlos do Nascimento
POPULAÇÃO	
População estimada (2020)	393.115 pessoas
População no último censo (2010)	377.779 pessoas
Densidade demográfica (2010)	9.063,58 hab/km ²

Fonte: IBGE

Segundo IBGE, Olinda apresenta 56.6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 41.8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 17.9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 43 de 185, 138 de 185 e 29 de 185, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 1957 de 5570, 4449 de 5570 e 2015 de 5570, respectivamente.

Figura 6: Esgotamento sanitário adequado no estado de Pernambuco.



Fonte: IBGE

O município de Olinda possui seu território cortado por duas bacias hidrográficas:

1. Bacia do Beberibe com área de 18,32 km², possuindo como afluentes: Canal Lava Tripa, Canal da Azeitona, Canal da Malária, Lagoas de Jardim Brasil (3), Lagoa de Santa Tereza e Lagoa da Pulsação.
2. Bacia do Paratibe com área de 24,51 km², possuindo como afluentes: Riacho da Mirueira, Riacho Frágoso (Piaba de Ouro), Riacho Ouro Preto, Canal dos Bultrins Frágoso, Canal das Tintas e Lagoa do Frágoso.

Figura 7: Canal do Frágoso, Olinda-PE, 2020.



Fonte: auditoria do TCE

A Cidade de Olinda é cortada por duas grandes bacias; aliada a isso, sofre por ocupações irregulares às margens, aterros dos rios, além dos despejos de resíduos sólidos, tudo isso

contribuiu para as constantes enchentes e alagamentos (FIGURA 7). Com a reforma feita no Canal dos Bultrins-Fragoso (FIGURA 8 e 9) e a maior conscientização da população em não poluir o meio ambiente (FIGURA 10 e 11), espera-se que o escoamento das águas melhore, diminuindo, assim, os transtornos causados pelas enchentes e as transmissões de doenças veiculadas por água.

Figura 8: Enchente em Jardim Fragoso, Olinda-PE, 2019.



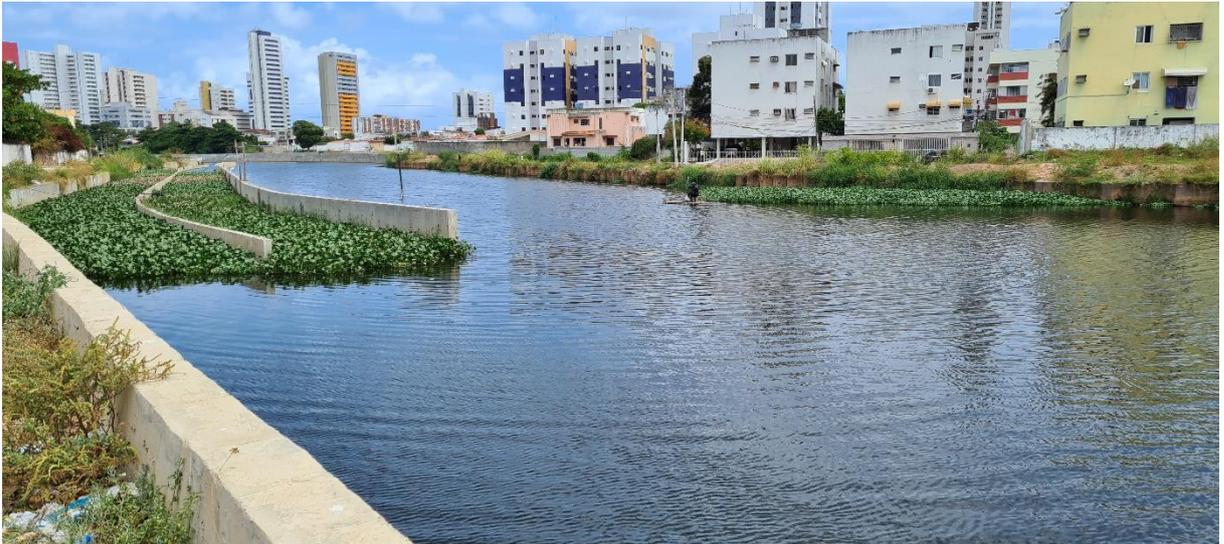
Fonte: G1 Pernambuco

Figura 9: Reforma do Canal Bultrins-Fragoso, Olinda-PE, 2019.



Fonte: Diário de Pernambuco

Figura 10: Canal do Fragoso, Olinda-PE, 2021.



Fonte: Foto Juanito Tavares

Figura 11: Lixo e entulho ao lado do Canal do Fragoso, Olinda-PE, 2021.



Fonte: Foto Juanito Tavares

4.1.3 Colégio imaculado coração de maria – Olinda

O Colégio Imaculado Coração de Maria (FIGURA 12) é uma escola privada fundada em 02 de fevereiro de 1955, que oferta as modalidades de Ensino Infantil até o Ensino Médio. Localiza-se na Rua Francisco Ambrósio de Barros Leite, número 501, CEP: 53030-230, no Bairro Novo, no município de Olinda, estado de Pernambuco - Brasil.

A linha pedagógica do Colégio Imaculado Coração de Maria tem as perspectivas **socioculturais** (plataforma freiriana) e **sociointeracionistas** (plataforma vygotskyana), permeada por traços behavioristas e tradicionais, conduzida pelos **valores evangélico-libertadores e beneditinos** da Educação Católica de qualidade.

Figura 12: Fachada do Colégio Imaculado Coração de Maria, Olinda-Pe, 2020.



Fonte: Google maps

4.2. METODOLOGIA

A abordagem utilizada para a pesquisa é a quantitativa-qualitativa, que possibilitou a discussão e interpretação dos problemas ambientais pelos indivíduos participantes do estudo. Segundo Chizzotti (2003), a pesquisa quantitativa-qualitativa, implica uma partilha densa com

peças, constituindo objetos de pesquisa para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível e, após esse raciocínio, o autor interpreta e traduz em um texto, zelosamente escrito, com perspicácia e competência científicas, os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa.

Para a concretização da Educação Ambiental, a realização de materiais paradidáticos lúdicos como ferramentas didáticas são de grande importância; com isso, será criado um aplicativo com o intuito de informar, descrever e sensibilizar a população e a comunidade escolar na prevenção de doenças causadas por enchentes e alagamentos.

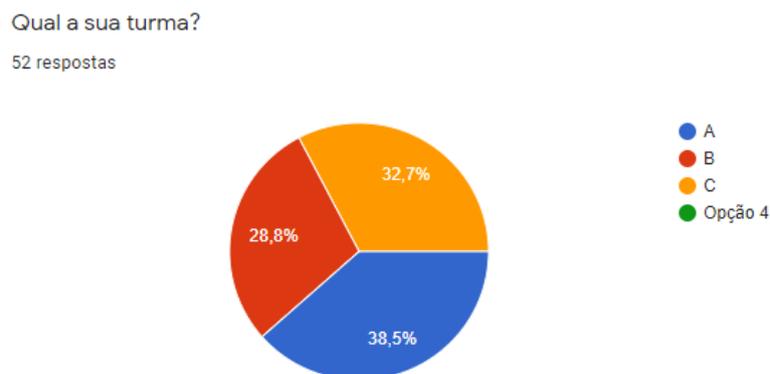
Para o desenvolvimento do aplicativo, algumas características nortearam as decisões para o estabelecimento da ferramenta, como: a facilidade de utilização para a comunidade, o visual atraente, a linguagem clara e objetiva e a apresentação atrativa das informações referentes à classificação de risco das enchentes e transmissibilidade das doenças. A definição das características e recursos da ferramenta buscam integrar as funções básicas atrativas para o uso de um aplicativo, como a necessidade do recurso oferecido, interface visual e funcionalidade.

4.2.1 Etapas da pesquisa

1ª Etapa. Foi inicialmente realizado um levantamento bibliográfico das orientações municipais, estaduais e federais sobre temas relacionados ao ensino de ciências ambientais com a temática água.

2ª Etapa. Questionário de sondagem. Em um primeiro contato com as turmas do Ensino Médio, os discentes foram submetidos à técnica de questionário, com perguntas objetivas sobre alguns conhecimentos prévios de doenças transmitidas em ambientes aquáticos.

Gráfico 1 – Turmas do ensino médio do Colégio Imaculado Coração de Maria entrevistadas em 2019 na plataforma Google formulário.

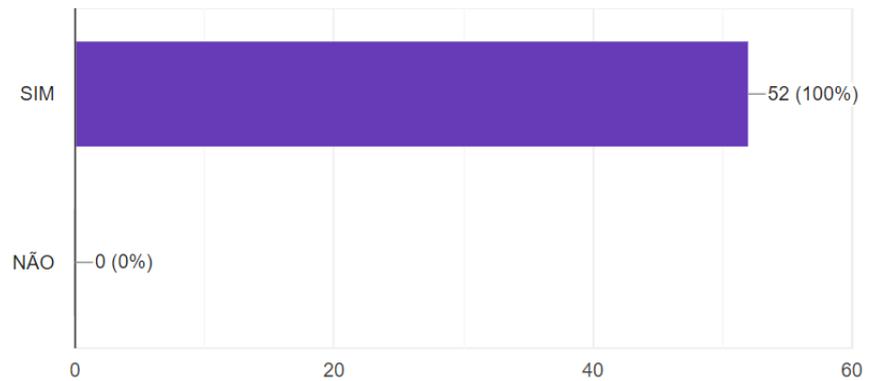


Fonte: Próprio autor

Gráfico 2 – Questionário de sondagem

Você conhece alguma doença causada por águas de enchentes e alagamentos?

52 respostas

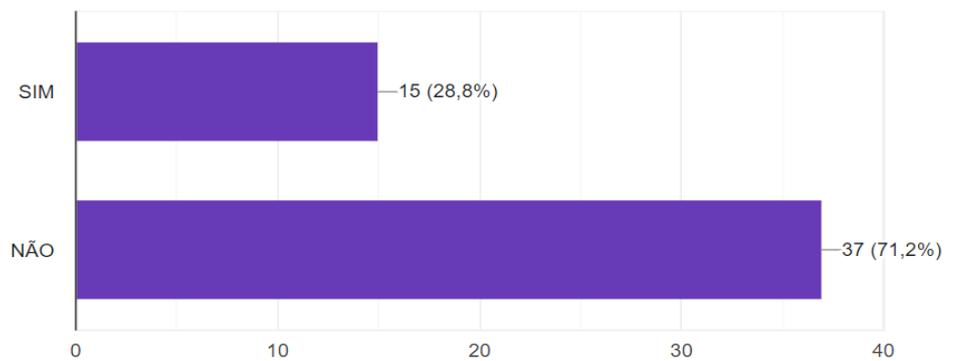


Fonte: Próprio autor

Gráfico 3 – Questionário de sondagem

Você ou alguém da sua família já foi acometido por alguma doença causada por águas de enchentes e alagamentos?

52 respostas

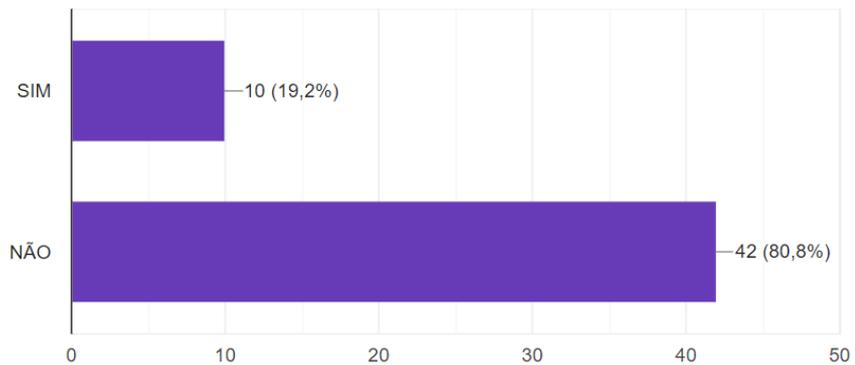


Fonte: Próprio autor

Gráfico 4 – Questionário de sondagem

Você tem conhecimento de alguma ação preventiva em seu bairro ou cidade a respeito do combate nas infecções por enchentes ou alagamentos?

52 respostas

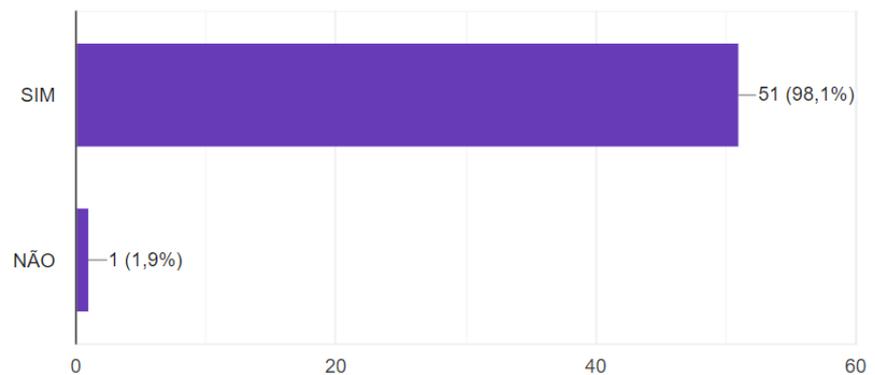


Fonte: Próprio autor

Gráfico 5 – Questionário de sondagem

É importante trabalhar medidas profiláticas referentes a doenças hídricas nas escolas?

52 respostas

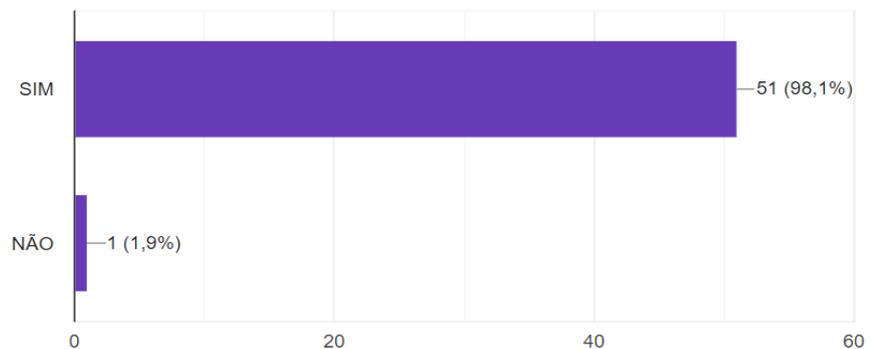


Fonte: Próprio autor

Gráfico 6 – Questionário de sondagem

Por enchentes e alagamentos é possível contrair leptospirose?

52 respostas

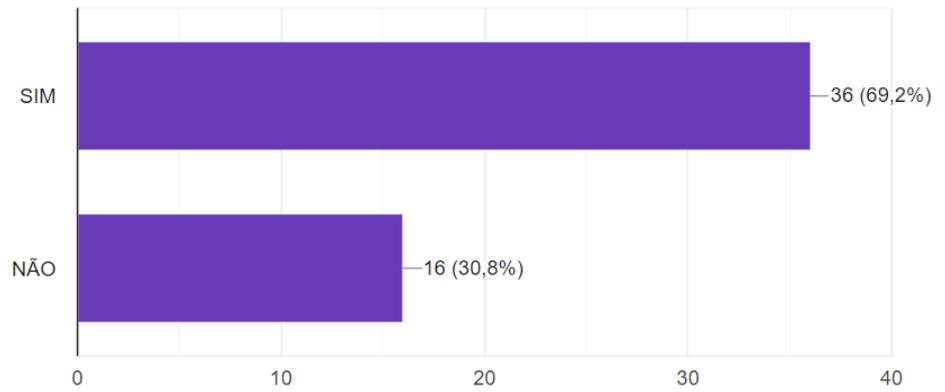


Fonte: Próprio autor

Gráfico 7 – Questionário de sondagem

Já teve acesso a algum informativo sobre os sintomas típicos da leptospirose?

52 respostas

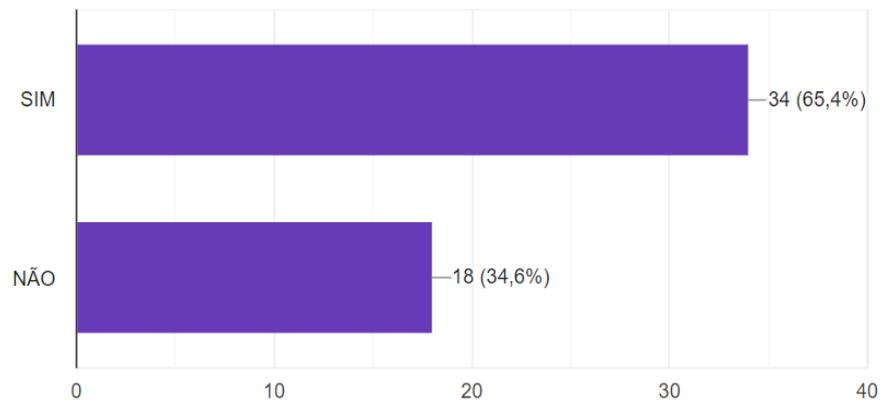


Fonte: Próprio autor

Gráfico 8 – Questionário de sondagem

Você conhece alguma medida profilática na prevenção da leptospirose?

52 respostas

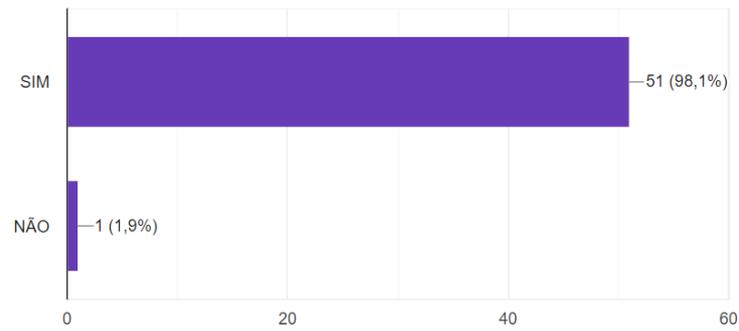


Fonte: Próprio autor

Gráfico 9 – Questionário de sondagem

Mudanças de habito na vida de uma população ajudaria a prevenção em determinadas doenças?

52 respostas

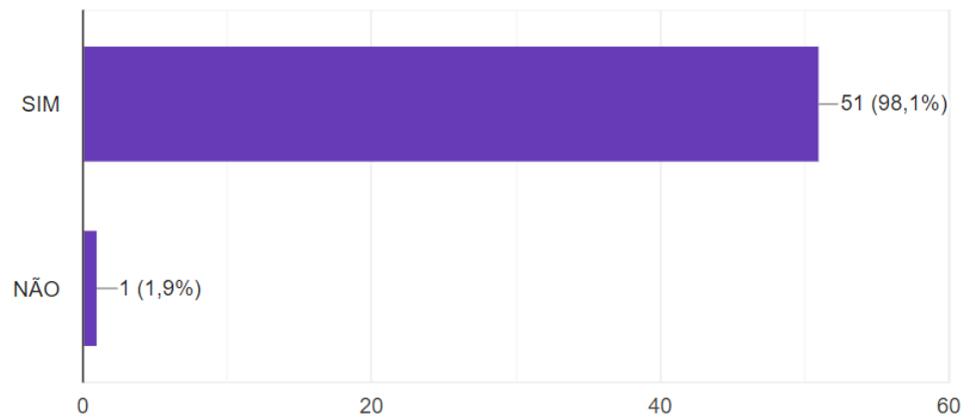


Fonte: Próprio autor

Gráfico 10 – Questionário de sondagem

O seu celular ou tablet contribui de alguma forma no seu ensino-aprendizagem?

52 respostas

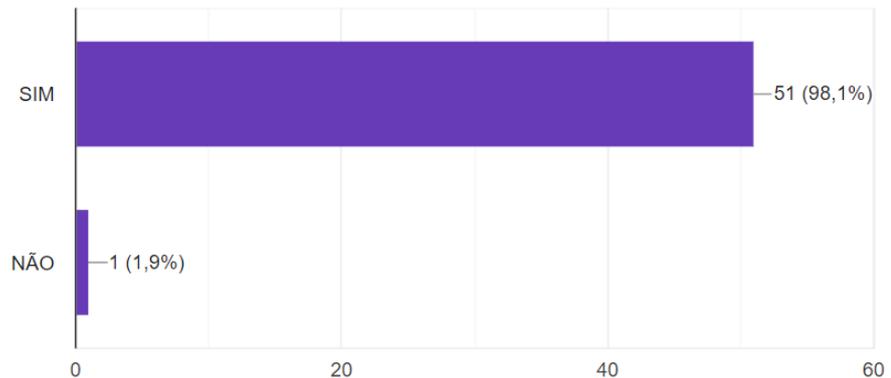


Fonte: Próprio autor

Gráfico 11 – Questionário de sondagem

Você usa frequentemente seu smartphone?

52 respostas

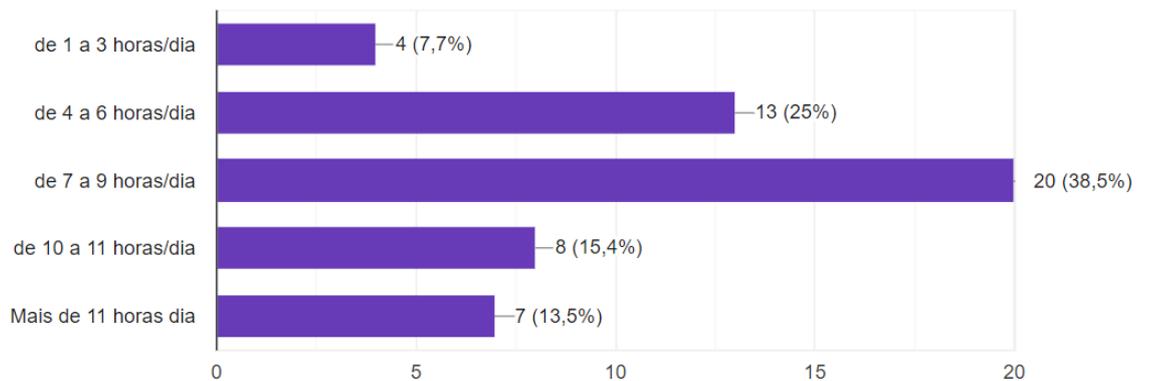


Fonte: Próprio autor

Gráfico 12 – Questionário de sondagem

Com que frequência / horas-dia é usado seu smartphone?

52 respostas



Fonte: Próprio autor

Após a aplicação do questionário, as respostas obtidas foram analisadas e, de acordo com seus resultados, foi realizada uma estratégia para fazer a abordagem da proposta didática.

3ª Etapa. Debate / Construção de Ideias. Nessa etapa, os discentes tiveram acesso a diversas narrativas com a temática água e a transmissibilidade de doenças, e, em seguida, foram realizadas mesas redondas nas respectivas turmas para, dessa forma, apontar os principais enfoques do aplicativo.

Figura 13: Construção do Aplicativo H2OLHA!



Fonte: Juanito Tavares, 2019.

4.2.2 Mídia tendência e desenvolvimento do aplicativo

O acesso às informações atreladas ao uso de celulares e tablets está cada vez mais comum no cotidiano das pessoas, aproximando, assim, os “mundos” em uma expectativa da mídia tendência.

A Mobile Learning (aprendizagem móvel) é uma modalidade de ensino e aprendizagem relativamente recente, que permite a alunos e professores criarem novos ambientes de aprendizagem à distância, utilizando, para isso, dispositivos móveis com acesso à internet. A Mobile Learning é um recurso facilitador de ensino e aprendizagem que abre um leque de novas oportunidades para o futuro e permite levar a educação a locais de difícil acesso, onde não existem escolas ou professores e onde a educação e formação são ainda consideradas um privilégio de apenas alguns indivíduos.

Foi através desse conceito de ensino-aprendizagem e novas práticas pedagógicas que surgiu a ideia de criar o aplicativo (H2OLHA), a fim de que se discutisse e mitigasse a problemática social dos alagamentos em Olinda.

O aplicativo tem um enfoque multidisciplinar em saúde pública e foi desenvolvido por alunos do 2º Ano Ensino do Médio do Colégio Imaculado Coração de Maria, com a proposta de informar a comunidade escolar e todo o seu entorno sobre a problemática dos alagamentos e sobre as doenças vinculadas a eles. O aplicativo poderá ser baixado gratuitamente por qualquer loja ou portal eletrônico, tanto para o sistema iOS como para o Android. Dessa forma, após

baixar o app, será possível prover acesso aos conteúdos independente de lugar e momento, aumentando as possibilidades da entrada ao conteúdo por qualquer pessoa em qualquer momento, havendo ou não internet.

Para definir quais as informações que o aplicativo deverá oferecer e como deverá reagir à interação do usuário, foi realizada a análise de requisitos antes do desenvolvimento dele. Assim, a aplicação será desenvolvida seguindo alguns requisitos básicos, descritos abaixo:

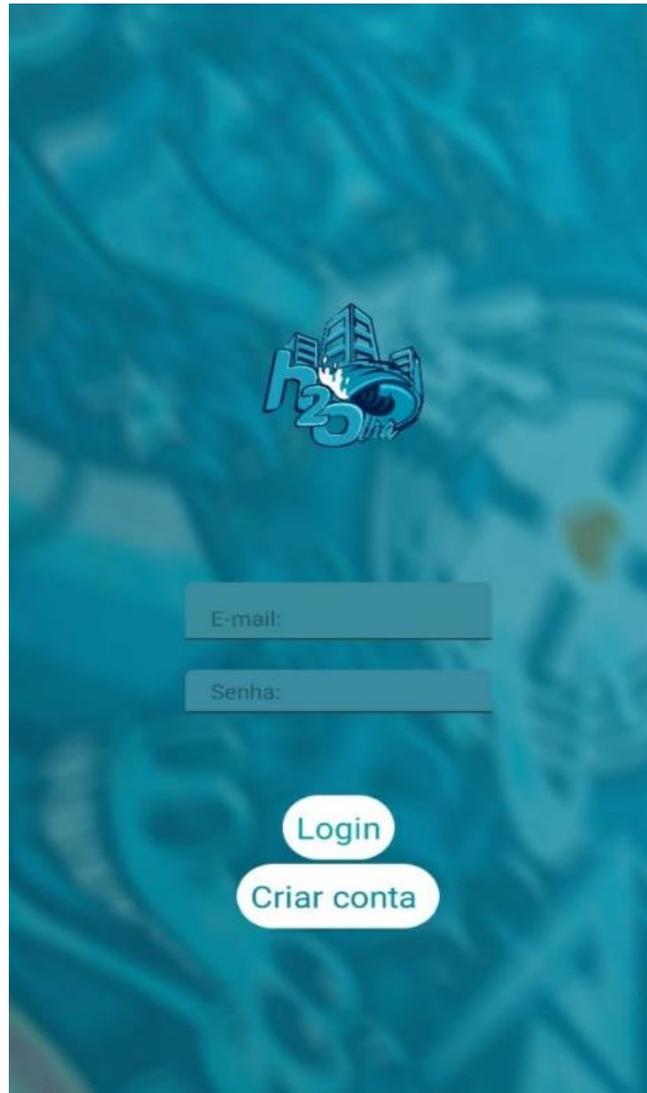
1. Deverá ser permitido baixar em qualquer sistema de dispositivos móveis (iOS e Android);
2. Informações sobre as principais parasitoses vinculadas ao ambiente aquático;
3. Interação do usuário com o aplicativo: poderão ser adicionados comentários e fotos dos alagamentos e pontos de transmissibilidade de doenças;
4. Utilização do Google Maps no monitoramento e localização exata dos principais locais de alagamentos e possíveis focos das doenças;
5. As informações poderão ser exportadas a fim de possibilitar a visualização em outros dispositivos.

Tudo isso deverá estar vinculado aos seguintes componentes básicos do aplicativo como:

1. **Disponibilidade:** a aplicação deve funcionar independentemente de conexão com internet, para que possa ser usada em qualquer hora e lugar;
2. **Estética e Funcionalidade:** como tem o objetivo de auxiliar o professor em sala de aula, a aplicação deverá ser simples e prática, com um *layout* intuitivo, que não necessite de um período de adaptação;
3. **Agilidade:** a aplicação deverá ser leve e ágil, priorizando sempre seu desempenho.

O cadastro dos usuários, visto na Figura 14, segue padrão de *layout*, feito em janelas modais que abrem sobre a tela principal da aplicação. Os dados requisitados são apenas os necessários para identificação do utente, como nome completo, e-mail e senha para entrar no aplicativo.

Figura 14: Tela de Cadastro do aplicativo H2OLHA.



O *layout* do aplicativo H2OLHA, conforme Figura 16, é de fácil manuseio e possui ícones como:

1. A tela inicial (Figura14) possui campos de solicitação de e-mail e senha para o acesso de usuários cadastrados;
2. Informações sobre o App (Figura 15)
3. Principais doenças veiculadas em água (Figura 19)
4. Cartilhas Virtuais produzidas pelos alunos do Colégio Imaculado Coração de Maria – Olinda (Figura 18);
5. Quiz com linha direta com os desenvolvedores do aplicativo;
6. Dentre outros, em fase de aprimoramento com os desenvolvedores (os alunos).

Figura 15. Informações sobre o App H2OLHA



SOBRE O APP

**SIMPLES,
IMPORTANTE,
VERSÁTIL.**

ESTE APLICATIVO FOI IDEALIZADO PELOS ALUNOS DO 2 ANO DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO IMACULADO CORAÇÃO DE MARIA DE 2019, EM OLINDA, E DESENVOLVIDO POR EIJU ABE E DAVID IAN SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR JUAN TAVARES, COM O OBJETIVO DE INFORMAR A POPULAÇÃO DOS LOCAIS EM QUE MAIS OCORREM ALAGAMENTOS NAS ÉPOCAS DE CHUVAS, BEM COMO DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS DEVIDO A ESSAS ENCHENTES. DESSA FORMA, VISA-SE AO BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO OLINDENSE, ALÉM DA CONSCIÊNCIA DA MESMA A RESPEITO DA POLUIÇÃO DA CIDADE, PRINCIPAL CAUSADORA DE TAIS ALAGAMENTOS.

SOBRE

Figura 16. Layout do aplicativo H2OLHA.

SIMPLES E INTUITIVO. **TRAZENDO SEGURANÇA PARA POPULAÇÃO.** **CONSCIÊNCIA EM PRIMEIRO LUGAR.**



DOENÇAS

- AMEBIASE
- CÓLERA
- ESQUISTOSSOMOSE
- GIARDÍASE
- HEPATITE A
- LEPTOSPIROSE

CARTILHAS

- DR. GOLFINHO
- JOÃOZINHO E A LEPTOSPIROSE
- JAIIME E A LEPTOSPIROSE

Figura 17. Layout do aplicativo H2OLHA



Figura 18: Cartilhas anexadas ao app H2OLHA

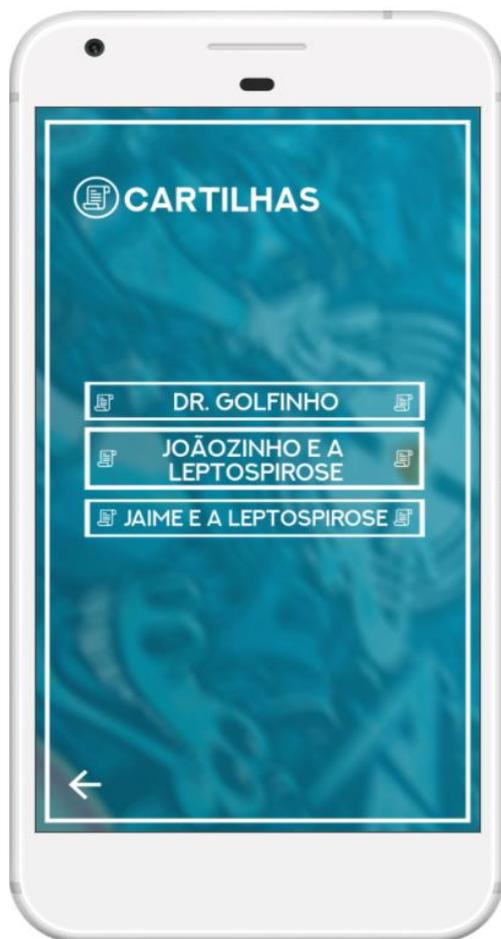


Figura 19: Principais doenças



4.2.3 Validação do produto educacional

Após a visualização e manipulação, o produto educacional foi validado através da aplicação do questionário no Google Meet (Apêndice A) aos docentes do Colégio Imaculado Coração de Maria e de outras instituições de Ensino Médio e Superior. A validação do produto educacional tecnológico seguiu todos os critérios determinados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para o campo das Ciências Ambientais.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

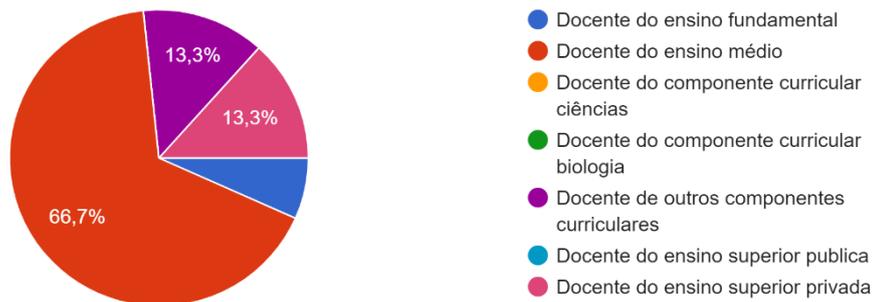
É evidente a importância dos serviços de saneamento básico, tanto na prevenção de doenças quanto na preservação do meio ambiente. A inclusão de aspectos tecnológicos e ambientais nas ações de saneamento representa um avanço significativo em termos de legislação, mas é preciso criar condições para que os serviços de saneamento sejam praticados e sejam acessíveis a todos – a denominada universalização dos serviços, princípio maior do marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a Lei 11.445/2007 (BRASIL,2006). Tentando incluir os aspectos ambientais, sociais e tecnológicos, foi criado o aplicativo H2OLHA, com o intuito de mitigar uma problemática da transmissibilidade de doenças decorrentes de ambientes que sofrem com enchentes e alagamentos.

5.1 RESULTADO DO TESTE DE USABILIDADE

O resultado tem o intuito de melhorar a forma de usabilidade e aplicabilidade do APP perante a sociedade olindense e todo o seu entorno.

Gráfico 13 – Representa o nível de escolaridade ministrado pelo docente.

01. Perfil Profissional: qual a sua atuação profissional (informe aqui mais de uma opção)
15 respostas



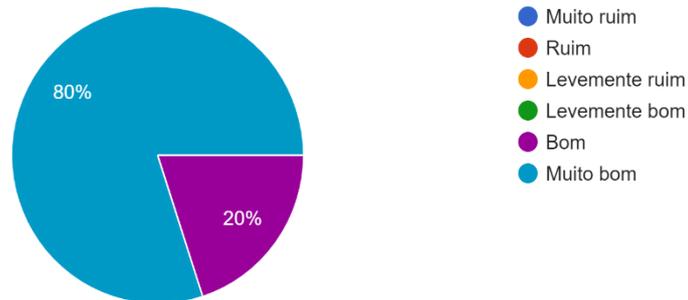
Fonte: Elaborado pelo autor.

O teste foi realizado por 15 voluntários, dos quais 12 são participantes do sexo masculino e 3 são do sexo feminino. Em relação ao nível de escolaridade em que os docentes atuam, 66,7% são do Ensino Médio público e privado, 13,3% são do Ensino Superior privado e 13,3% são de outros componentes curriculares.

Gráfico 14 – Representa a experiência da utilização do aplicativo H2OLHA

2. Como você avalia sua experiência de utilização do aplicativo H2OLHA? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas



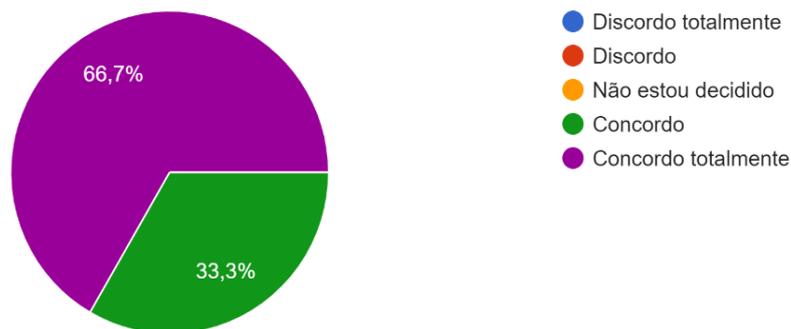
Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela análise do gráfico, fica demonstrado que o aplicativo é de fácil entendimento e usabilidade.

Gráfico 15 – Representa a contribuição dos recursos do aplicativo H2OLHA

03. Você concorda que os recursos utilizados no aplicativo H2OLHA (vídeos, imagens, materiais de leitura) contribuirão para o entendimento dos conteúdos abordados? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A utilização de recursos audiovisuais contribui de forma significativa, haja vista que 33,3% concordam e 66,7% concordam totalmente que tais recursos auxiliam no entendimento do conteúdo abordado no app.

Gráfico 16 – Interface do aplicativo H2OLHA

4. Você considera a interface do aplicativo H2OLHA adequada ao público alvo? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

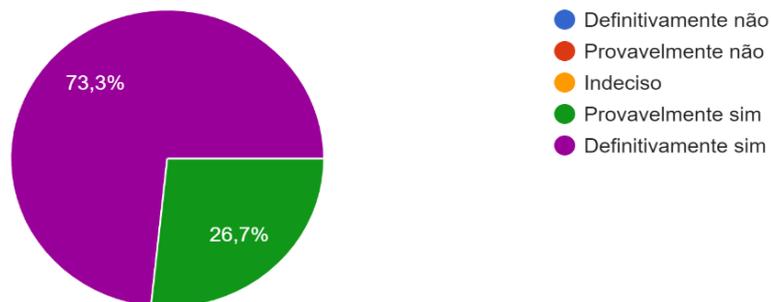


A grande parcela de 93,4% dos voluntários considera a interface do aplicativo adequada para o público-alvo.

Gráfico 17 – Conteúdo do aplicativo H2OLHA

5. Você considera o conteúdo do aplicativo H2OLHA apropriado para o público alvo? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

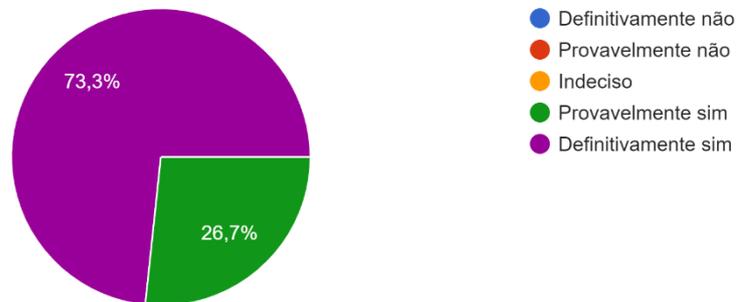


Todos os docentes consideram o aplicativo H2OLHA apropriado para toda a comunidade escolar e seu entorno, demonstrando a facilidade no entendimento e manuseio.

Gráfico 18 – Linguagem do aplicativo H2OLHA

6. Você considera a linguagem do aplicativo H2OLHA adequada para o público alvo? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

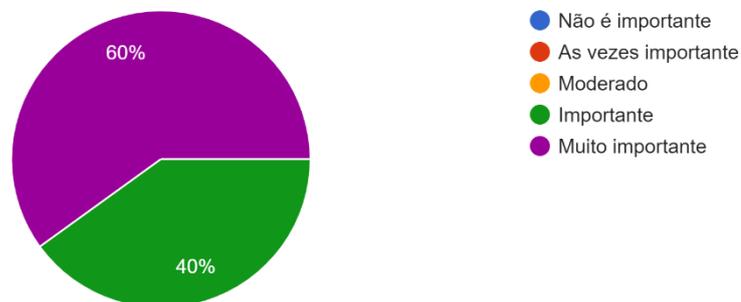


A linguagem do app foi considerada simples e de fácil entendimento por 100% dos entrevistados, auxiliando, assim, no processo de ensino-aprendizagem e ratificando ainda mais o conceito da mídia tendência.

Gráfico 19 – Aplicabilidade do aplicativo H2OLHA

7. Como você avalia a aplicabilidade do H2OLHA no processo de aprendizagem do tema proposto? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

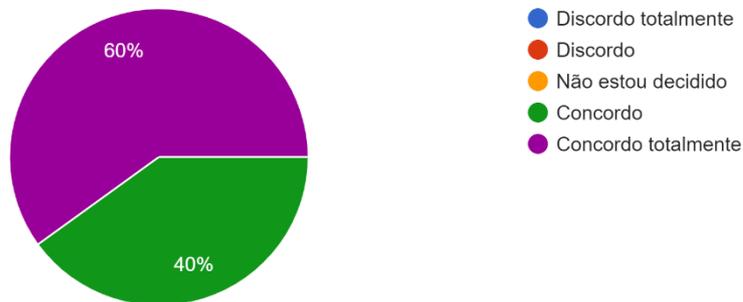


O *smartphone* “está ao alcance de muitas pessoas” como um instrumento comum no mundo jovem, cada vez mais conectado ao universo cibernético, confirmando o resultado de 100% dos entrevistados, os quais afirmaram que a aplicabilidade do aplicativo H2OLHA é importante no processo de ensino-aprendizagem.

Gráfico 20 – Aparência do aplicativo H2OLHA

8. Você considera que os conteúdos e aparência do aplicativo H2OLHA são apresentados de forma clara, simples e objetiva? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

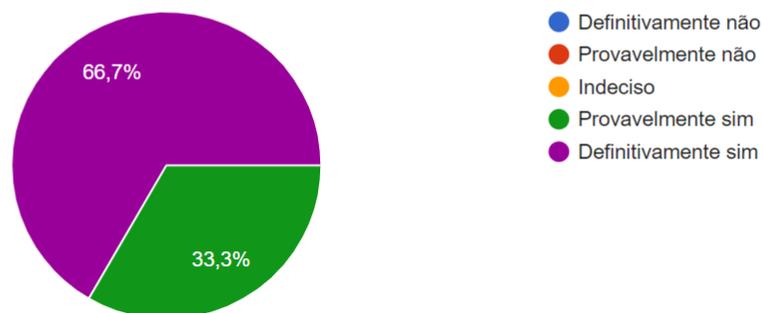


A análise gráfica demonstra que 100% dos entrevistados consideraram o *layout* do app objetivo, claro e simples na linguagem e no manuseio, demonstrando, assim, uma maior interação com todos que fazem uso de dispositivos móveis.

Gráfico 21 – Conteúdos abordados no aplicativo H2OLHA

9. Você considera que os conteúdos abordados no aplicativo contemplam as competências específicas da temática ambiental tendo como habilidades (EM13CNT302) e (EM13CNT310) da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio presentes na BNCC?

15 respostas



Os professores parceiros consideram que os conteúdos abordados no aplicativo contemplam as competências específicas da temática ambiental tendo como habilidades:

1. (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de

análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

2. (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Gráfico 22 – Promoção na aprendizagem sobre as doenças transmitidas em ambientes aquáticos

10. Professor, agora analisando como aluno, você acha possível promover o processo de aprendizagem sobre as doenças transmitidas em ambiente aquático utilizando o aplicativo? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

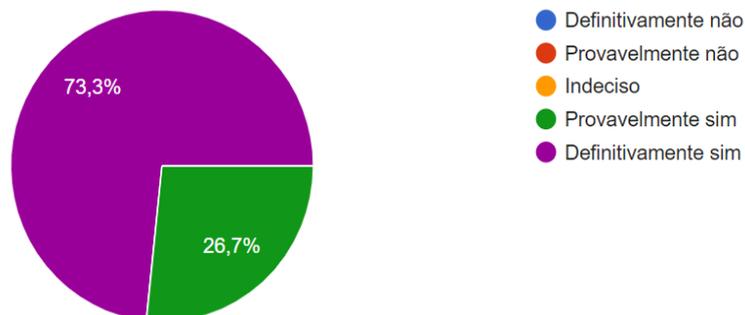
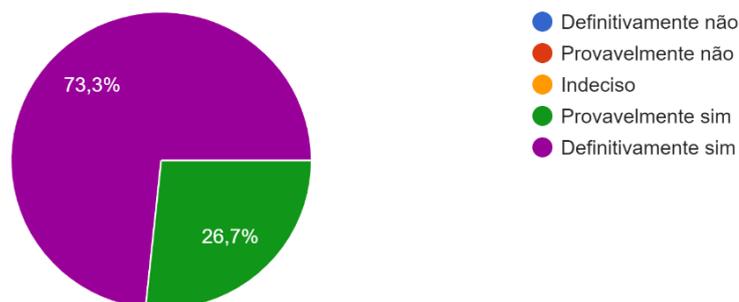


Gráfico 23 – Possibilidade da utilização do aplicativo H2OLHA em sala de aula

11. Qual a possibilidade de utilização do aplicativo H2olha em suas aulas de biologia? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas



Todos os voluntários afirmaram acreditar que a utilização do aplicativo H2OLHA possa influenciar na percepção dos responsáveis quando aos cuidados preventivos de doenças transmitidas em ambiente aquático e afirmaram que indicariam o uso do aplicativo, como afirmam os gráficos 22 e 23.

Gráfico 24 – Possibilidade da utilização do aplicativo H2OLHA

12. Você considera que o aplicativo H2OLHA contempla o critério de "Aderência" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

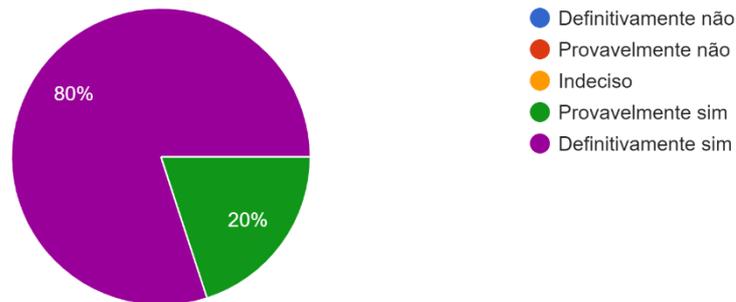


Gráfico 25 – Critério de Impacto da CAPES

13. Você considera que o aplicativo H2OLHA contempla o critério de "Impacto" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

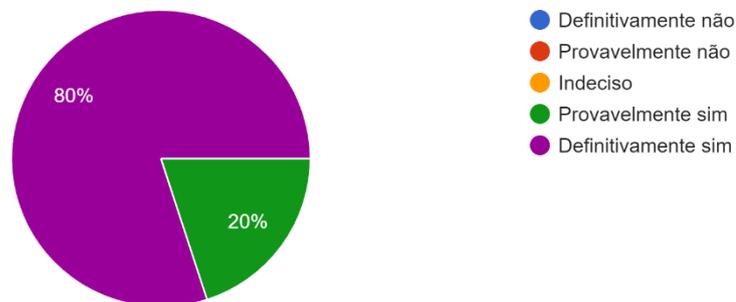
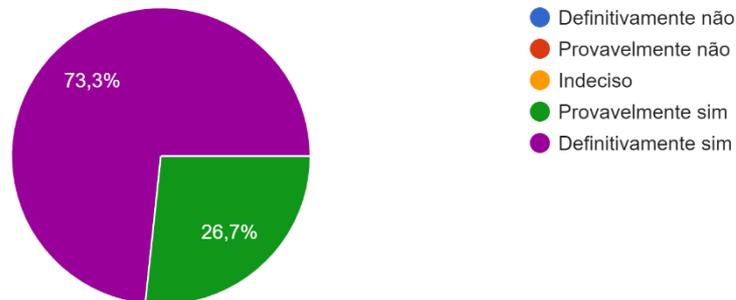


Gráfico 26 – Critério de Aplicabilidade da CAPES

14. Você considera que o aplicativo H2OLHA contempla o critério de "Aplicabilidade" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

**Gráfico 27 – Critério de Inovação da CAPES**

15. Você considera que o aplicativo H2OLHA contempla o critério de "Inovação" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas

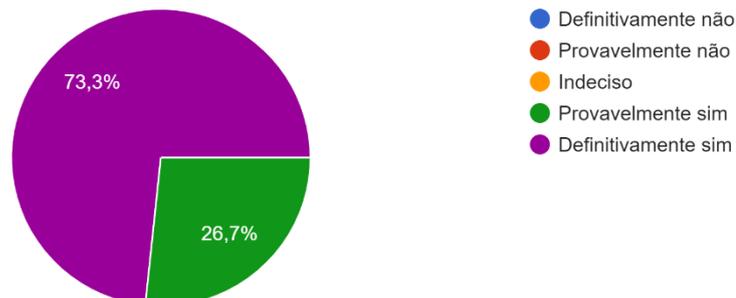
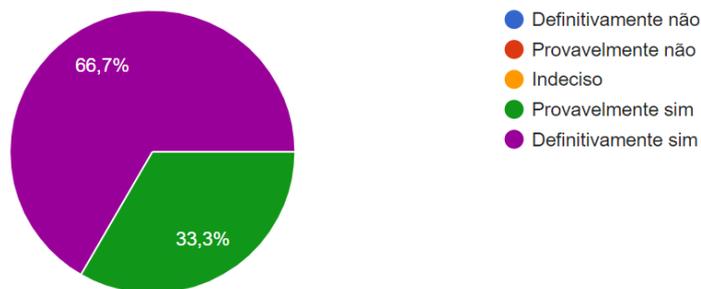


Gráfico 28 – Critério de complexidade da CAPES

16. Você considera que o aplicativo H2OLHA contempla o critério de "Complexidade" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.

15 respostas



Analisando os dados dos gráficos 24, 25, 26, 27 e 28, referentes aos critérios de aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade para produtos tecnológicos, com base nas normas determinada pela CAPES, é possível observar que o aplicativo H2OLHA contribui de forma lúdica e fácil na conscientização da população na transmissibilidade e prevenção de doenças aquáticas, além de criar um senso crítico na comunidade escolar e seu entorno. Com o uso do aplicativo, espera-se que ocorra um avanço nas práticas ecológicas e na saúde.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aplicativos móveis serão utilizados, cada vez mais, como importantes ferramentas de suporte nas tomadas de decisões ecológicas, educacionais e no âmbito da saúde, principalmente as aplicabilidades voltadas ao acompanhamento das condições socioeducacionais da população. Assim, a disseminação de informações úteis e a prevenção serão positivamente impactadas.

Frente à relevância das frequentes inundações e registros de pessoas em contato com águas que podem trazer malefícios à vida por criar um meio propício à transmissibilidade de doenças, foi criado o aplicativo H2OLHA. Assim, com a construção e aplicação da ferramenta H2OLHA, foi possível propagar de forma rápida métodos informativos de prevenção a doenças que podem ser transmitidas em ambientes aquáticos, por meio de dispositivos tecnológicos. Dessa forma, a população beneficia-se por adquirir um produto educativo tecnológico que contribuirá em novas práticas e hábitos ecológicos e sustentáveis. Além disso, a função da avaliação de risco de doenças aquáticas e as propostas de intervenção preventivas, presentes no aplicativo H2OLHA, podem auxiliar docentes e discentes, promovendo, assim, um empoderamento frente aos cuidados com a saúde e o meio ecológico.

Vale ressaltar, por fim, a mudança de postura perante algumas situações cotidianas no que diz respeito ao contato com águas de enchentes e o despejo de lixo em localidades impróprias, a atuação como agentes multiplicadores para sensibilização socioambiental é de grande importância na aplicabilidade, no impacto e na aderência da continuidade do produto educacional “APLICATIVO H2OLHA”.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.Q. Educação Ambiental e a dimensão política: um estudo de caso do Programa de Formação de Educadores Ambientais da Usina Hidroelétrica de Itaipu Binacional. **Tese Doutorado**. Programa de Pós- Graduação, Unesp Rio Claro. 2018.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. SGH - **Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica**. Dados pluviométricos de 1991 a 2010. Brasília: ANA, 2010.
- AUGUSTO, L.G.S.; FLORÊNCIO, L.; CARNEIRO, R. M. **Pesquisa (ação) em Saúde Ambiental: contexto, complexidade, compromisso social**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2001.
- BITTENCOURT, C; PAULA, M. A. S.; **Tratamento de água e efluentes**. 1º edição. São Paulo: Editora Érica, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Leptospirose Diagnóstico e Manejo Clínico**. Brasília 2014. Acesso em: out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Acesso em: set. 2020.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID**. Acesso em: jan. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília. Acesso em: jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano**. – Brasília, 2006. Disponível em: Acesso em: 17 dez. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Pactos pela vida, em defesa do SUS e de Gestão – diretrizes operacionais**. Série Pactos pela saúde. Vol. 1. Departamento de Apoio a Descentralização/Secretaria Executiva, Brasília, 2006.
- BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Funasa, p. 173-278, 2015.
- CASTELLS, Manuel; ESPANHA, Rita. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paze terra, 1999.

CAZZOLATO, N. K. THIOLENT, Michel. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. **Revista Organizações em Contexto**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 84-87, 2008.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR.) **TIC Governo Eletrônico 2016: órgãos públicos federais e estaduais**. Disponível em: <<http://cetic.br/pesquisa/governo-eletronico/indicadores>>. Acesso em: 9 nov. 2019.

CHERUBIN, KARINA GOMES. **Para lidar com a geração Z, professores recorrem a redes sociais**, 2012. Disponível em: <http://mpcidadania.ning.com/profiles/blogs/para-lidar-com-geracao-z-professor-recorre-as-redes-sociais>. Acesso em: 06 out. 2020.

Cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/olinda/panorama. Acesso em: jun. 2020

DOMINGUEZ, Bruno; BATALHA, Elisa; MOROSINI, Liseane; STEVANIM, Luiz Felipe; PERES, Ana Cláudia. **SANEAMENTO É BÁSICO: Direito negligenciado, acesso à água limpa e ao esgotamento sanitário adequado é essencial para a saúde**. RADIS: FIOCRUZ. Rio de Janeiro. n. 154, jul. 2015. Acesso em: 10 jun. 2019

FACCO, A. L. R.; OBREGON, S. L.; OLIVEIRA, L. R.; BELTRAME, G.; KRUGER, C. compreendendo as aspirações de carreira de estudantes da geração z de escolas públicas. **Anais do XX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. UNICRUZ. Cruz Alta, 2015.

FAGUNDES, M. M. **Competência Informacional e Geração Z: um estudo de caso de duas 15 escolas de Porto Alegre**. 2011. 105 f. Trabalho de Conclusão de curso biblioteconomia, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.A.; PEROLAT, P. *Leptospira and leptospirosis*. 3. Ed. Melbourne: Medsi, 272p, 1982.

FARIAS, Adelito et al. **Educação em Saúde no Brasil: uma revisão sobre aprendizagem móvel e desafios na promoção de saúde no Brasil**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola, p. 614, 2015.

FRAGOSO, Maria de Lourdes de Carvalho; SILVA, Tarcísio Augusto Alves da. **Desastre, e vulnerabilidade socioambiental no território da Mata Sul de Pernambuco/Brasil**, Dissertação (mestrado) - UFPE, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente: Recife, 2013.

FREIRE FILHO, João; LEMOS, João Francisco de. Imperativos de conduta juvenil no século XXI: a “Geração digital” na mídia impressa brasileira. **Revista Comunicação, Mídia e Consumo**. São Paulo vol. 5 n 13 pag. 11-25, julho de 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Paz e Terra: São Paulo, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Publicação original em 1996. Versão digitalizada. 2002.

FREITAS, C. M. **Saúde ambiental - Guia básico para construção de indicadores**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, v. 1. 128p, 2011.

FUNDTER, Dick (org.). **Impactos de inundações em grande escala na saúde: tomada de decisões governamentais e resiliência dos cidadãos**. Medicina pré-hospitalar e de desastres, Holanda: University of Applied Sceinces, 2008.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Curso básico de vigilância ambiental**. Módulo I. Brasília: Funasa, 2000.

GUIMARÃES, C. C. P. A.; VELARDI, M. **Da educação sanitária à educação em saúde: o caminho para a escola promotora de saúde**, 2010.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GONDIM, Marianna Cristina Sizenando Maia et al. Assistência à saúde frente ao saneamento básico: repercussões na prática profissional e o papel da educação em saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM, 61., 2009, Fortaleza. **Anais - 61º Congresso Brasileiro de Enfermagem**. Fortaleza: Associação Brasileira de Enfermagem, p.1727 - 1729, 2009.

HIGASHI, R. R.; OLIVEIRA, O. M.; ABROGLIA, R. M.; PARIZOTO, D. G. V.; GOERL, R. F.; BIM, R. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: volume Brasil. 2ª Ed. **Revisada e ampliada**. Florianópolis: CEPED UFSC, 126p, 2013.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência. Acesso em: 10 de julho de 2020

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade, **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, São Paulo: março 2003.

JÚNIOR, J. V. M. D'CASTRO, R. J. RODRIGUES, F. M. M. GUSMÃO, C. M. G. LYRA, N. R. S. SARINHO, S. W. InteliMed: uma experiência de desenvolvimento de sistema móvel de suporte ao diagnóstico médico. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p 30-42, 2011.

KIMURA, Leda Maria Silva. **Principais Zoonosses**. Books Scielo, 2002. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-26.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2020.

KUNII, O.; NAKAMURA, S.; ABDUR, R.; WAKAI, S. The impact of health and risk factors of the diarrhoea epidemics in the 1998 Bangladesh floods. **Public Health**, v. 116, n. 2, p. 68-74, 2002.

LAKOMY, A. M. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 2. ed. rev. e atual. Curitiba: Ibpex, 2008.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, G. C. Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, n. 5, p. 135-153, 1999.

LORENZETTI, Jorge; TRINDADE, Letícia de Lima; PIRES, Denise Elvira Pires de; RAMOS, Flávia Regina de Sousa. **Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária**. Texto Contexto Enfermagem, Florianópolis; p. 21(2): 432-9. Abr. Jun. 2012.

LOZI, D. P. SILVA, T. C. CANCELA, L. B. **O impacto da tecnologia da informação no gerenciamento empresarial**. XIII EVIDOSOL e X CILTEC-Online-junho/2016. Disponível em: <https://google.com.br/url?sa=t&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi9hJa9tpXaAhWBGJAKHfwYA3oQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.periodicos.letras.ufmg.br%2Findex.php%2Fanaais_linguagem_tecnologia%2Farticle%2Fdownload%2F10556%2F9385&usg=AOvVaw06fDVTL7rVOiBLBqCM_Id8> Acesso: jul. 2019.

MCNIFF, J. **Action research for professional development: concise advice for new action researchers**, 2002. Acessível em: <<http://www.jeanmcniff.com/booklet1.html>>. Acesso em: março 2020.

MEKONNEN, M.M. and HOEKSTRA, A.Y. **Four billion people facing severe water scarcity**. Science Advances, (2) (2), e1500323. doi: 10.1126/sciadv.1500323, 2016.

NAIDOO, J. Ande Wills, **Health promotion foundation for practice**. London: Bailliere Tindall. 1994.

NAYLOR, A. Kelly. **Água, Saneamento e Higiene da UNICEF**, 2018

OLIVEIRA, Sonia Maria M. C. de. Mortalidade infantil e saneamento básico: ainda uma velha questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. **Anais – XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**. Caxambu: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2008.

OLIVEIRA, Teresa Vieira dos Santos de et al. Variáveis climáticas, condições de vida e saúde da população: a leptospirose no município do Rio de Janeiro de 1996 a 2009. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1569-1576, Jun. 2012.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PERNAMBUCO. Secretária de Educação. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**. Recife: UNDIME PE, 2013.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. **Plano estadual de saúde: 2016-2019**. Recife: Secretaria Estadual de Saúde, 338p, 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. **Perfil Socioeconômico, Demográfico e Epidemiológico: Pernambuco**. Recife: Secretaria de Saúde, (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. **Plano Integrado de Ações para o Enfretamento às Doenças Negligenciadas no Estado de Pernambuco/ SANAR – 2015 – 2018**. Recife: Secretaria Estadual de Saúde, 2015.

Portal.saude.pe.gov.br/programa/secretaria-executiva-de-vigilancia-em-saude/vigilancia-e-controle-da-leptospirose. Acesso em: abril 2020

Revista Observatório, Palmas, v. 4, n. 6, p. 826-844, out.- dez. 2018

SANTOS, Ivanildo de Oliveira Correia. **Caracterização ecoepidemiológica da leptospirose humana no Distrito Federal**. 2016, 64f., Tese (Doutorado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (org.). **Educação Ambiental** - pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-44.

SHINYASHIKI, EDUARDO. **Educação e as crianças da geração Z**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/informativo/educacao-e-as-criancas-da-geracao-z/26948/>, 2009. Acesso em: 06 out. 2020.

SILVA, M. M; SANTOS, M. T. P. Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares. *Revista T.I.S.*, v.3,n 2p. 162-70, 2014. Disponível:< <http://revistati.de.ufscar.br/index.php/revista/article/view/86/80>> Acesso em: fev. 2020

SIQUEIRA, Mariana Santiago et al. Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014. **Epidemiologia. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 795-806, Dez. 2017.

SOARES, E.; FERREIRA, R. Avaliação da qualidade da água e a importância do saneamento básico no Brasil. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 13, n. 6, jun/dez 2017.

SOUZA, V.M.M. et al. **Leptospirose no Brasil**. *Rev. Saúde Pública*, 2011.

SPERANDIO, Ana Maria Girotti; FRANCISCO FILHO, Lauro Luiz; MATTOS, Thiago Pedrosa. Política de promoção da saúde e planejamento urbano: articulações para o desenvolvimento da cidade saudável. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1931-1938, Jun. 2016.

TASSINARI, Wagner de Souza; PELLEGRINI, Débora da Cruz; SABROZA, Paulo Chagastelles; CARVALHO, Marília Sá. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1721-1729, 2004.

TEIXEIRA, Júlio César; GUILHERMINO, Renata Lopes. Análise da associação entre saneamento e saúde nos Estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de

dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003 - IDB 2003. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p.277-282, jul/set 2006.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014.

Tibes, Chris Mayara dos Santos. **Aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlceras por pressão**. Dissertação – São Carlos SP, 2015.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

TUCCI, C.E.M; SILVEIRA, A. L. L (Org). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4º edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2012.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos**, 2019.

United Nations International Children's Emergency Fund - UNICEF. Água Potável, Saneamento e Higiene nas Escolas: **Relatório de Linha de Base Global**, 2018.

United Nations International Children's Emergency Fund – UNICEF. **Boas Práticas: Água e Saneamento nas Escolas do Semiárido**, 2017.

WANDERLEY, Israel Robson Pessoa et al. As condições de saneamento básico da comunidade do Jangurussu, Fortaleza/CE. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4., 2009, Belém (PA). **Anais – IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**. Belém (PA): Instituto Federal do Pará, 2009.

APÊNDICE

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS ALUNOS DO 2º E 3º ANOS
DO ENSINO MÉDIO**

1. Qual a sua turma:

A () B () C ()

2. Você conhece alguma doença causada por águas de enchentes e alagamentos?

() SIM () NÃO

3. Você ou alguém da sua família já foi acometido por alguma doença causada por águas de enchentes e alagamentos?

() SIM () NÃO

4. Você tem conhecimento de alguma ação preventiva em seu bairro ou cidade a respeito do combate nas infecções por enchentes ou alagamentos?

() SIM () NÃO

5. É importante trabalhar medidas profiláticas referentes a doenças hídricas nas escolas?

() SIM () NÃO

6. Por enchentes e alagamentos é possível contrair leptospirose?

() SIM () NÃO

7. Já teve acesso a algum informativo sobre os sintomas típicos da leptospirose?

() SIM () NÃO

8. Você conhece alguma medida profilática na prevenção da leptospirose?

() SIM () NÃO

9. Mudanças de hábito na vida de uma população ajudaria a prevenção em determinadas doenças?

() SIM () NÃO

10. O seu celular ou tablet contribui de alguma forma no seu ensino-aprendizagem?

() SIM () NÃO

11. Você usa frequentemente seu smartphone?

() SIM () NÃO

12. Com que frequência / horas-dia é usado seu smartphone?

() de 1 a 3 horas / dia

() de 4 a 6 horas / dia

() de 7 a 9 horas / dia

() de 10 a 11 horas / dia

() Mais de 11 horas / dia

ANEXO

ANEXO A - EDUCAÇÃO AMBIENTAL: LEGISLAÇÃO

A aprovação da Lei nº 9.795, de 27.4.1999 e do seu regulamento, o Decreto nº 4.281, de 25.6.2002, estabelecendo a Política Nacional de Educação Ambiental, trouxe grande esperança, especialmente para os educadores, ambientalistas e professores, pois há muito já se fazia educação ambiental, independente de haver ou não um marco legal.

Dessa forma, nota-se que a Educação Ambiental é totalmente amparada por leis, nos mais diversos fatores, aqui somente será citado alguns fragmentos legais que estão relacionadas à Educação Ambiental Formal e Não Formal, cujo tema é base desta pesquisa.

Lei nº 9.795 de abril de 1999

Art. 1.º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2.º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Art. 3.º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 4.º São princípios básicos da educação ambiental:

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

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

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

Art. 5.º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

§ 3.º As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

I - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;

II - a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental;

III - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental;

IV - a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental;

V - o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo;

VI - a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos I a V.

Seção II – Da Educação Ambiental no Ensino Formal

Art. 9.º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica:

a) educação infantil;

b) ensino fundamental e

c) ensino médio;

II - educação superior;

III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos.

Art. 10.º A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa

integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1.º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2.º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3.º Nos cursos de formação e especialização técnico profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

Art. 11.º A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 12.º A autorização e supervisão do funcionamento de instituições de ensino e de seus cursos, nas redes pública e privada, observarão o cumprimento do disposto nos arts. 10 e 11 desta Lei.

Seção III – Da Educação Ambiental Não-Formal

Art. 13.º Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo.