



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MARIA MARLEIDE LIMA SANTOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER ÁGUA DE BOA
QUALIDADE NAS ESCOLAS DA ZONA RURAL**

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

MARIA MARLEIDE LIMA SANTOS.

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER ÁGUA DE BOA
QUALIDADE NAS ESCOLAS DA ZONA RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação **Licenciatura em Química** da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima.

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

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

S237e Santos, Maria Marleide Lima.
Educação ambiental [manuscrito] : uma proposta para promover água de boa qualidade nas Escolas da Zona Rural / Maria Marleide Lima Santos. - 2019.
25 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima , Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."
1. Educação ambiental. 2. Problemas ambientais. 3. Qualidade da água. 4. Água potável. I. Título
21. ed. CDD 372.357

MARIA MARLEIDE LIMA SANTOS.

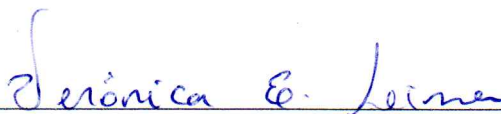
**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER ÁGUA DE BOA
QUALIDADE NAS ESCOLAS DA ZONA RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação **Licenciatura em Química** da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Química.

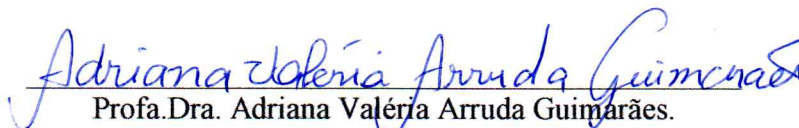
Orientadora: Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima.

Aprovada em 29/11/2019

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima (orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa.Dra. Adriana Valéria Arruda Guimarães.
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa.M.Sc. Leossandra Cabral de Luna
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem Ele nada poderia fazer.

A Professora Doutora, Verônica Evangelista de Lima, pelo interesse e esforço na construção desse projeto que deu origem a esse TCC.

A meus pais por todo apoio e incentivo desde os primeiros passos escolares.

A meu esposo e minhas filhas pela compreensão e carinho ao longo da caminhada.

A meus irmãos e irmãs pelo companheirismo e ajuda.

A todos os professores e coordenadores do curso pelas contribuições dadas ao longo do curso.

A equipe da escola municipal da cidade de Alcantil, por ter me permitido desenvolver o projeto.

E a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram e\ou oraram por mim, meu muito obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Os problemas ambientais no Brasil	9
2.2 Região do semiárido Paraibano.....	10
2.3 Microrregião do Cariri Paraibano.....	11
2.4 A Importância da Educação Ambiental nas Escolas da zona rural.....	12
3 METODOLOGIA.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	19
ANEXO A- QUESTIONÁRIO APLICADO NA CIDADE DE ALCANTIL-PB.....	22
ANEXO B – CARTILHA ENTREGUE NO FINAL DA PALESTRA.....	25

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER ÁGUA DE BOA QUALIDADE NAS ESCOLAS DA ZONA RURAL

SANTOS, Maria Marleide Lima

RESUMO

No Brasil, os recursos hídricos estão divididos de maneira desigual, tendo o semiárido nordestino como a região que mais sofre as consequências da escassez de água potável. Na ausência de abastecimento público regular, mediante a escassez do recurso devido à baixa pluviosidade, a população rural depende totalmente do serviço de carros pipa e muitas vezes se rende ao uso de fontes de água susceptíveis à contaminação, como poços, cacimbas e açudes. Nesse contexto, a escola é um elemento de extrema relevância social pela representação a ela imposta de disseminadora do conhecimento. É nesta perspectiva que o presente trabalho se direcionou, procurando avaliar através dos parâmetros químicos, físicos e microbiológicos a qualidade da água utilizada para o consumo na Escola municipal da zona rural de Alcântil-PB, localizada no semiárido nordestino. As atividades foram realizadas em etapas: visita a Escola para observações ambientais, coleta de água e aplicação de questionários, socialização dos resultados com a comunidade escolar. Os resultados das análises da água foram comparados aos valores de potabilidade determinados pela legislação brasileira. Para socialização dos resultados, foram desenvolvidas com a comunidade escolar ações em Educação Ambiental, voltadas para o uso racional, noções de preservação dos mananciais e sugestões para armazenamento adequado da água de consumo humano. O envolvimento de alunos, professores, funcionários e pessoas da comunidade, com disposição demonstrada para acatar sugestões deixou antever que as ações educativas contribuíram para a incorporação de hábitos de atenção para com a qualidade da água consumida, fator essencial para promoção de saúde e bem-estar.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Problemas ambientais. Qualidade da água. Água potável.

ABSTRACT

In Brazil, hydric resources are unevenly divided, with the northeastern semi-arid region suffering the most as a result of shortages of drinking water. In the absence of regular public supply, through resource scarcity due to low rainfall, the rural population depends totally on the service of water trucks and often surrenders to the use of water sources susceptible to contamination, such as wells and dams. In this context, the school is an element of extreme social relevance for its imposed representation of knowledge disseminator. It is in this perspective that the present work was directed, trying to evaluate through the chemical, physical and microbiological parameters the quality of the water used for consumption in the municipal school of rural area in Alcantil-PB, located in the northeastern semi-arid. The activities were performed in stages: visit to the school for environmental observations, water collection and questionnaires application, socialization of results with the school community. The results of the water analyzes were compared to the potability values determined by the Brazilian legislation. To socialize the results, actions were developed with the school community in Environmental Education, focused on rational use, notions of preservation of water sources and suggestions for proper storage of drinking water. The involvement of students, teachers, staff and people in the community, with a willingness to accept suggestions, predicted that educational actions contributed to the incorporation of attention to the quality of water consumed, an essential factor for health promotion and well-being.

Keywords: Environmental Education. environmental problems. Water Quality. potable water.

1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial à sobrevivência dos seres vivos. No que se refere à quantidade de água doce, o Brasil apresenta posição privilegiada, contendo cerca de 11% do total mundial (PENA, 2019). Embora existente em grande quantidade sobre a superfície terrestre, a disponibilidade e qualidade desse recurso não se encontra acessível a todos. O semiárido paraibano, no qual se incluem a cidade de Alcantil e outros municípios, dispõe de apenas 4% dos recursos hídricos do país. O Estado da Paraíba é um dos mais afetados pela seca, isso é devido 97,78% de seu território esta incluído no denominado ‘polígono das secas’ (FIBGE 1998). A faixa semiárida brasileira reúne 1.133 municípios que sofrem com escassez de água em períodos de estiagem persistente por quase o ano inteiro. É a região mais suscetível a riscos de variabilidade climática, com tendência à “aridização” do solo, a qual pode acarretar uma desertificação devido às mudanças climáticas (ANA, 2016). Aproximadamente 35 % da população brasileira habita em regiões semiáridas, constituindo-se na sua maioria por famílias de baixa renda (MARENGO, 2008).

O município de Alcantil apresenta as características típicas de dificuldades econômicas observadas nas unidades que compõem o semiárido Nordeste. Dados do IBGE (2019) relatam: população estimada (2018) de 5.473 pessoas, com 8,3% da população com ocupação de trabalho, recebendo em média 1,5 salário mínimo e 49,5% da população com rendimento mensal de até meio salário mínimo, possui 7 escolas de ensino fundamental e 1 estabelecimento de nível médio, somente 4,7% das residências têm esgotamento sanitário adequado. Na Figura 1 pode-se observar em destaque a localização do município de Alcantil dentro do estado da Paraíba.

Figura 1- Posicionamento do município de Alcantil, no estado da Paraíba



Fonte: MAPASBLOG, 2019.

Além da baixa disponibilidade de água de consumo, os habitantes da zona rural enfrentam outro problema, muito comum nos pequenos municípios do semiárido: o comprometimento da qualidade da água disponível para consumo humano. Enquanto na zona urbana há maior fiscalização e controle para adequação da qualidade da água distribuída para consumo, na zona rural tais medidas inexistem. Outro fato bastante agravante para a qualidade da água no meio rural é a falta de um saneamento básico, pois os descartes de esgotos domésticos e dejetos animais são lançados nos mananciais sem tratamento adequado (AMARAL et al. 2003).

Segundo Casali (2008), a maior utilização da água na zona rural é para consumo humano, seja este de modo direto ou indireto, fato que ressalta a importância da avaliação e manutenção da qualidade da água acessível à população. Diante da escassez de recursos hídricos superficiais, é comum o aproveitamento de fontes alternativas de água tais como poços, cacimbas, açudes e cisternas para armazenamento das águas das chuvas. Em algumas localidades, há também o serviço de abastecimento por carros pipa, custeado pelo poder público ou por iniciativa particular. Na zona rural, o tratamento da água e o saneamento básico são precários; em muitos casos, inexistentes. Nesse contexto, observam-se muitos relatos de doenças, notadamente de veiculação hídrica. Nas escolas e creches, o problema da qualidade da água de consumo é mais delicado, tendo em vista que nesses ambientes as crianças e adolescentes passam a maior parte do dia. É evidente a grande importância de ter água de boa qualidade de uso (CARDOSO et al., 2012). Nas zonas rurais a escola muitas vezes, representa a única referência concreta do saber científico. Logo, é a escola o lugar ideal para disseminação dos princípios básicos para os cuidados necessários com a água a ser consumida, desde a sua obtenção até o seu consumo, seja este direto ou indireto. As ações em educação ambiental vêm para auxiliar e preencher as lacunas que, mesmo com toda a divulgação da mídia acerca dos mais diversos assuntos relacionados ao meio ambiente, ainda não ficaram claros ou passaram a fazer parte da vida de boa parte dessas pessoas.

É nesta perspectiva que o presente trabalho se direcionou, procurando promover ações de Educação Ambiental na Escola da zona rural da cidade de Alcantil, buscando melhorar a qualidade da água de consumo. Bem como avaliar através dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos a qualidade dessa água utilizada para o consumo na referida Escola e trazer noções básicas voltada para o uso racional dos recursos hídricos e sugestões para armazenamento adequado da água de consumo humano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Os problemas ambientais no Brasil

Quando se refere a problemas ambientais percebe-se que essa problemática vem de muito tempo atrás e com o desenvolvimento tecnológico aumenta gradativamente. Segundo Imhoff (1979) e Mann (1991), a poluição de origem antrópica é um fenômeno iniciado há centenas de anos. Os problemas ambientais são vários e afetam todo o planeta interferindo na qualidade de vida dos seres humanos e também das outras espécies.

O Brasil também como os demais países do mundo, vem enfrentando ameaças ao meio ambiente. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 90% dos municípios brasileiros apresentam problemas ambientais afetando a humanidade.

Os problemas ambientais são muitos e envolvem vários aspectos, dentre os quais podemos citar: a poluição ambiental e a poluição dos rios e afluentes, levando em consideração que a água para consumo humano deve estar dentro dos padrões de qualidade de acordo com o Ministério da Saúde sob Portaria 2.914/2011.

Os seres humanos desde seu início não estão sendo educados para cuidar do seu habitat, e esse problema vem se agravando cada vez mais. Considerando essa realidade na qual o nosso país está inserido, percebe-se a necessidade e a urgência por uma mudança, essa mudança só acontece por meio de instrumentos que possibilitem mudar a forma de pensar e de agir dos indivíduos.

Para Ibrahim (2014, p.74), “A Educação Ambiental é um poderoso instrumento capaz de acabar com a ignorância ambiental e proporcionar meios e ideias para a superação dos problemas existentes entre proteção do meio ambiente, o progresso e o desenvolvimento de um país”.

O Brasil é o país com a maior reserva de água renovável do mundo. A Rússia fica em segundo lugar e, possui apenas metade da quantidade de água atribuída ao Brasil. Os problemas enfrentados pelo Brasil com a falta de água estão no fato de que a distribuição desse recurso pelo país ocorre de forma desigual. Sua concentração é bastante considerável em áreas com pouca habitação, como é o caso do estado do Amazonas enquanto que, para áreas com grande taxa populacional como o nordeste e o sudeste, a quantidade de água é pequena (AVINS, 2015).

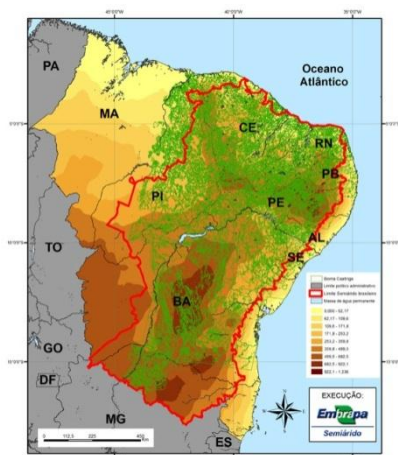
Segundo Braga (2002), além do uso intenso e diversificado da água que gera alguns problemas relacionados à disponibilidade deste recurso, um outro problema está relacionado à baixa qualidade da água disponível devido a ações antrópica. Entre essas ações estão lançamentos de esgoto doméstico in natura, deposição inadequada do lixo, falta de tratamento de efluentes industriais. Assim, a grande importância socioeconômica da água desperta um pensamento e uma necessidade de controle e manutenção da qualidade desse recurso tão valioso. O intenso uso da água e a poluição gerada contribuem para agravar sua escassez e resulta na necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade da água.

A educação ambiental é de responsabilidade das instituições de ensino, tornando possível assim a mudança na mentalidade do ser humano (SILVA et.al, 2011). À educação ambiental é atribuído o papel principal de modificar o pensamento da sociedade, especialmente no tratante às gerações futuras que, precisam entender a importância da preservação ambiental a fim de garantir a sustentabilidade do planeta(MENEZES, 2012).

2.2 Região do semiárido Paraibano

O semiárido brasileiro ocupa uma área de 969.589 km e inclui os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, Sudeste do Piauí, Oeste de Alagoas e Sergipe, região central da Bahia e uma faixa que se estende em Minas Gerais, seguindo o Rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha (BRASIL, 2005). A região do Nordeste brasileiro possui uma região semiárida (Figura 2) que é responsável pelo clima seco e pela ocorrência rara de chuvas sucessivas.

Figura 2 – Caracterização da região semiárida do nordeste brasileiro.



Fonte: EMBRAPA, 2016.

A flora da região semiárida é caracterizada pela presença da caatinga, que é a vegetação característica do sertão. O Nordeste está localizado em uma área que sofre influência de diversos fenômenos naturais que acabam por serem responsáveis pela dificuldade de armazenamento e precipitação de chuvas (SUASSUNA, 2002).

De acordo com os dados do IBGE de 2016, a Paraíba possui 223 municípios. Dentre esse total, de acordo com dados da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj) de 2005, 170 delas encontra-se na região do semiárido, incluindo a cidade de Alcantil.

2.3 Microrregião do Cariri Paraibano

O Cariri paraibano apresenta-se como uma das regiões mais seca do estado, os solos são pedregosos com reduzida capacidade de retenção hídrica, o índice pluviométrico baixo, altas temperaturas e taxa de insolação anual elevada, com a vegetação rala (Caatinga tipo arbustivo-arbórea aberta), sendo considerada como uma região de elevada fragilidade e vulnerabilidade (LUCENA & PACHECO, 2011).

A Microrregião do cariri Paraibano, está localizado no centro sul do estado da Paraíba, possui uma área total de 11.225,736 km² distribuídos entre os Cariris ocidental e oriental. O município de Alcantil (Figura 3) está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005.[8] Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

Figura 3 – Pórtico de entrada da cidade de Alcantil -PB



Fonte: Paraíba hoje. Alcantil-PB. agosto de 2019.

Sabe-se que existem políticas públicas para abastecimento de água em vários municípios do cariri paraibano, inclusive para o município de Alcantil. Dentre essas políticas, existem o Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável através de carros-pipas que foi atribuído ao Exército pela primeira vez em agosto de 1998 mediante convênio formalizado entre a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e o Exército por meio do Comando Militar do Nordeste – CMNE. A partir de então, em todos os anos consecutivos, a Força Terrestre teve como missão planejar, coordenar, controlar e fiscalizar a busca, o transporte, a desinfecção e a distribuição de água potável por intermédio da contratação de pipeiros, conforme se observa na Figura 4 (BRASIL, 2012)

Figura 4 – Distribuição de água feita em carros pipa.



A escola abordada recebe esses serviços o ano todo, tanto do governo federal como municipal e tem ajudado a comunidade como um todo, pois muitas pessoas não dispõem de cisternas em suas residências, muito menos condições favoráveis para comprar esse recurso.

Porém a água que chega até essas pessoas muitas vezes não recebe os tratamentos necessários, e o manuseio da mesma pode colocar seu padrão de potabilidade em risco.

2.4 A Importância da Educação Ambiental nas Escolas da zona rural

A educação ambiental é de essencial importância na vida dos seres humanos, pois é por meio dela que os indivíduos aprendem a cuidar e preservar o meio ambiente. A Educação Ambiental deve ser inserida em todas as escolas, com o propósito de formar cidadãos capazes de cuidar do meio ambiente e também ser um agente multiplicador dessa ideia.

Na zona rural, a Educação Ambiental vai de encontro as necessidades existentes, visto que algumas questões necessitam de atenção especial, como por exemplo: o abastecimento de água de consumo humano e o armazenamento da mesma. Os cuidados com os mananciais e

Segundo Medeiros e colaboradores (2011, p.2), “a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos”. Ou seja, o ensino de EA deve estar inserido desde a educação básica até o ensino superior, sendo que a família e a sociedade têm um importante papel para que esse processo educacional seja concretizado.

3 METODOLOGIA

As atividades apresentadas nesta pesquisa foram realizadas na cidade de Alcantil-PB, mais especificamente na zona rural e conduzidas em três etapas, conforme a sequência didática: 1) visita inicial para coleta de amostras de água e diagnóstico socioambiental; 2) análise física química e microbiológica da água; 3) Visita posterior à comunidade para desenvolvimento de ações de educação ambiental. As ações foram realizadas através de palestras, atividades lúdicas, entregas de cartilhas educativas e minicurso de produção de materiais domissanitários.

O método de procedimento utilizado foi uma pesquisa ação, e para as técnicas relativas às coletas de informações, foi utilizada a observação direta extensiva (GIL, 2002).

Na visita inicial, foram coletadas amostras de água nos vários reservatórios de água no interior da escola pública: nas duas cisternas que recebem água por carros pipa, na caixa d'água do prédio, no pote de barro existente na cozinha e nos filtros de barro existentes em cada sala de aula. Na mesma ocasião da primeira visita, foi estabelecido um contato pessoal com os professores, administração da escola e estudantes tendo como finalidade estreitar relações de parceria e obter informações relevantes quanto aos cuidados básicos de limpeza, identificação de hábitos de consumo e incidência de doenças associadas à utilização de água em condições inadequada. Para tal finalidade, foi proposto responder um questionário composto por 10 questões referentes a origem, ao tratamento e a qualidade da água consumida.

Foi realizada também uma observação geral no que diz respeito à localização dos reservatórios de água utilizados para o consumo direto e aqueles para o consumo indireto, que armazenam a água por um tempo mais prolongado.

Na etapa seguinte, as amostras de água coletadas foram analisadas nos laboratórios da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, determinando-se os valores para alguns parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, comparando os resultados obtidos aos valores referenciais das Normas Brasileiras para água potável (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Na fase posterior, fez-se uma nova visita a escola para socialização dos resultados e apresentação de forma compartilhada de informações em educação ambiental, sugestões de medidas simples para manutenção da qualidade da água consumida e cuidados no armazenamento da água para uso direto. As ações se desenvolveram através de palestras aos estudantes, com atividades lúdicas com os alunos do 4º e do 5º ano, ministração de curso para produção de produtos domissanitários com funcionários da Escola e algumas mães presentes, entrega de materiais educativos e realização de dinâmicas ilustrativas.

Nesse contexto propões realizar outras ações de educação ambiental na referida Escola, buscando subsídios a qualidade da água de consumo da mesma, tendo em vista que não só a escola, mas também a comunidade consome essa água de forma direta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação inicial da área rural circundante a Escola municipal de Alcantil revelou de pronto a aridez do local e a baixa oferta de água superficial para suprimento das necessidades básicas da população. A escola recebe um suprimento mensal de água por carros pipas fornecido pelo poder público e assim, pode ceder parte da sua reserva para socorrer os moradores ao redor, funcionando como um “oásis” na escassez dominante. Esse fato de compartilhamento entre a escola e a comunidade local confere ainda mais importância a necessidade de qualidade adequada da água servida pelo estabelecimento de ensino. Na Figura 5 são mostrados vários vasilhames na frente da escola à espera para retirar água da cisterna.

Figura 5- Vasilhames dos moradores para captação de água na cisterna da Escola.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Para o armazenamento da água destinada ao consumo, a escola possui uma cisterna subterrânea na parte frontal do prédio cuja água é usada somente para limpeza de pisos e semelhantes, e uma cisterna de placa de cimento localizada na seção final do terreno na qual é armazenada a água recebida pelo caminhão pipa. Da cisterna interna, saem tubulações para abastecer uma caixa d'água que dá suprimento para a cozinha e banheiros. Na cozinha, o armazenamento é feito em um grande pote de barro de onde se retira a água para preparação de alimentos. Em todas as salas de aula há um filtro de barro, com velas cerâmicas, que serve água para uso direto dos alunos. Em todos esses pontos de armazenamentos foram coletadas amostras para análise da água. A Figura 6 ilustra os sistemas de armazenamento de água na Escola municipal da zona rural de Alcantil.

Figura 6 – Visão das cisternas e caixa d'água da Escola Municipal de Alcantil-PB.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Da observação das condições ambientais próximo aos reservatórios, destacou-se o fato de que todos os locais de contenção de água estavam fechados e protegidos do contato com animais. Os valores medidos para os parâmetros analisados, indicativos da qualidade da água,

estão expressos na Tabela 1, comparados com os valores referenciais de padrão de potabilidade da água, definidos pelo Ministério da Saúde do Brasil.

Tabela 1 – Resultados da análise das amostras de água coletadas na Escola pública da zona Rural do município de Alcantil-PB.

Parâmetros Microbiológicos	Cisterna (consumo direto)	Filtro de barro	VMP*
Coliformes Totais	Presença	Presença	Ausência
Coliformes a 35°C	Presença	Presença	Ausência
E. Coli	Presença	Presença	Ausência
Parâmetros Químicos e Físico-químicos			
Cor	8,06	-	15
Condutividade Elétrica, ($\mu\text{mho}/\text{cm}^2$)	608	-	
Turbidez, (uT)	0,72	-	5,0 UNT
Dureza total (mg/L de CaCO_3)	105		< 500 mg/L
Alcalinidade em Hidróxidos (mg/L de CaCO_3)	0	-	
Alcalinidade em Carbonatos (mg/L de CaCO_3)	0	-	
Alcalinidade em Bicarbonatos (mg/L de CaCO_3)	96	-	
Alcalinidade Total (mg/L de CaCO_3)	96	-	
Cloretos	99,4	-	250 mg/L
pH	7,67	-	6,0 - 9,0

* VMP – Valor máximo permitido. Limites recomendados pela portaria nº 2914 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde do Brasil.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Água potável corresponde à água que pode ser consumida por pessoas e animais sem risco de adquirirem doenças por sua contaminação. Ela pode ser oferecida à população urbana ou rural com ou sem tratamento prévio, dependendo da origem do manancial. O tratamento da água visa reduzir a concentração de poluentes e microrganismos até o ponto em que não apresentem riscos para a saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

No caso das amostras analisadas, os valores encontrados nas análises físico-químicas não expressam inadequações aos padrões referenciados pelas normas de potabilidade. No que se refere aos parâmetros microbiológicos a situação é preocupante visto que foi detectada a contaminação por coliformes tanto na água armazenada na cisterna como na água coletada nos filtros de barro, servida para beber. Fato este intensificado com a falta de higienização e assepsia tanto das cisternas quanto da caixa d'água. A presença de coliformes do tipo *Escherichia coli* (*E. coli*) indica um parâmetro de contaminação fecal. As bactérias patogênicas que são originadas de fezes de animais e humanos quando se encontram presentes na água, tornam a água contaminada e fonte de doenças transmissíveis, como a diarreia, e outras como a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, disenteria bacilar e hepatites (OLIVEIRA, 2011).

Considerando que uma grande quantidade de pessoas (crianças em fase escolar – 4 a 14 anos, professores e funcionários) consome essa água, a possibilidade de veiculação de doenças por meio da ingestão da água contaminada é bastante expressiva e de consequências graves.

As sugestões oferecidas para o problema detectado foram no sentido de limpeza da cisterna, limpeza cuidadosa das paredes internas do filtro de barro como também das velas filtrantes (ou substituição). Foi indicado ainda o estabelecimento de uma rotina de manutenção periódica com limpeza e cuidados em todos os recipientes usados para armazenar água de consumo direto.

A análise da água armazenada na escola foi o diferencial motivador e ponto de partida para nortear as ações de educação ambiental, tendo em vista que toda a discussão foi construída coletivamente com os alunos, professores e funcionários partindo-se do diagnóstico quanto às condições da qualidade da água disponível no estabelecimento de ensino. O público participante foram convidados a compartilhar experiências numa palestra educativa promovida no ambiente escolar, na qual foram discutidos os temas de preservação dos recursos hídricos, fatores que contribuem para manutenção da qualidade da água de consumo, como evitar doenças de veiculação hídrica e as implicações da qualidade da água na saúde e o bem estar da população.

As palestras foram enriquecidas com dinâmicas de grupo, distribuição de adesivos e de folhetos informativos. Com as crianças menores as atividades foram conduzidas de forma mais lúdica com músicas, desenhos animados e peça teatral com fantoches. Para maior integração da família com as ações promovidas na escola foi oferecido um minicurso de produção de materiais de limpeza que foi recebido com bastante aceitação.

Na figura 7 encontram-se registrados os vários momentos educativos realizados na Escola Municipal de Alcantil-PB: palestra participativa, atividades lúdicas e oficina de fabricação de produtos domissanitários.

Figura 7 – Vários momentos das ações de Educação Ambiental.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

A participação espontânea nas atividades realizadas, o interesse em partilhar informações e a disposição para atender às sugestões apresentadas quanto aos cuidados cotidianos para melhorar e manter a qualidade da água para consumo atestaram a eficácia das ações empreendidas com a comunidade escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas comunidades rurais do semiárido nordestino a escassez de água é a temática ambiental mais significativa visto que a falta do recurso coloca em risco todo o conjunto de coisas essenciais ao sustento e à manutenção da vida.

A abordagem da temática água em sala de aula, não pode ser pautada em conceitos teóricos abstratos e informação acadêmica blindada no ostracismo do conhecimento bibliográfico formal. Mas sim, em as ações de educação ambiental pautadas no conhecimento da realidade da comunidade atendida, direcionadas à abordagem dos problemas específicos dos moradores locais, haverá compartilhamento e aceitação das sugestões oferecidas para melhoria das condições de saúde e bem-estar da população.

As ações desenvolvidas na Escola pública da zona rural do município de Alcantil-PB não foram conclusivas. Representam apenas o primeiro passo no sentido de contribuir para o desenvolvimento de hábitos de preservação ambiental, estimular a valorização dos recursos naturais existentes na região e resgatar a valorização do cidadão da zona rural no seu direito de viver com dignidade, consciente da sua capacidade de transformar sua própria realidade em busca do bem estar do qual todo ser humano é merecedor.

O estudo respondeu o objetivo geral da pesquisa, que foi promover ações de Educação Ambiental nas Escolas da zona rural da cidade de Alcantil.

Partiu se dos resultados físico-químicos e microbiológicos das análises de água de consumo da referida escola. E observou se a necessidade de contribuições nesse aspecto.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A. DO; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. Rev. Saúde pública. vol.37 no.4 São Paulo: ago.2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0034-89102003000400017&script=sci_arttext>. Acesso em 10 jul. 2019.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Ministério do Meio Ambiente. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Mudanças climáticas e recursos hídricos** Avaliações e Diretrizes para Adaptação. Gerência Geral de Estratégia (GGES) Brasília – DF ANA, 2016. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-soe/mudancas-climaticas/mudanca-climatica-e-recursos-hidricos-2013-avaliacoes-e-diretrizes-para-adaptacao/mudancas-climaticas-e-recursos-hidricos-ana-2016.pdf>. Acesso em 22 de ago. 2019.

CARDOSO, I. P.; DUBOW, M.; NETO, M. B.; RODRIGUES, C. V.; PRÁ, M. D. BESKOW, S.;SUZUKI, L. E. A. S.; MILANI, I. C. B. **Problemática da qualidade da água consumida em uma escola da zona rural do município de CerritoAlegre-RS.**

Universidade Federal De Pelotas, 2012. Disponível em:

<http://www.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/en/en_01163.pdf>. Acesso em 5 de jul. 2019.

CASALI, C. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul.** 173f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. (2008). Disponível em:

<<http://w3.ufsm.br/ppgcs/images/Dissertacoes/CARLOS-ALBERTO-CASALI.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed- São Paulo: Editora Atlas, 2002.

Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/70370/educacao-ambiental>>. Acesso em 28 out. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Alcantil.** Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/alcantil/panorama>> Acesso em ago. 2019.

IBRAHIN, Francini Dias. **Educação Ambiental: Estudo dos Problemas, Ações e Instrumentos para o Desenvolvimento da Sociedade.** Érica, 06/2014. [Minha

Biblioteca]. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/70370/educacao>>. Acesso em 29 ago. 2019.

MAPASBLOG. Mapas da Paraíba. Disponível em:

<<https://mapasblog.blogspot.com/2011/12/mapas-da-paraiba.html>> Acesso em: 30 de ago. 2019.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas e recursos hídricos. Centro de ciência do sistema terrestre** - instituto nacional de pesquisas espaciais, Cachoeira Paulista – SP. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/img/pdf/doc-818.pdf>>.

Acesso em 8 jul. 2019.

MARENGO, José A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade.**

Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI. Brasília: MMA, 2006.

MARENGO, José A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil.** PARCERIAS ESTRATÉGICAS BRASÍLIA, DF N.27 DEZEMBRO 2008.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, L. M. S. J. M.; SOUSA, L. G.; OLIVEIRA, I. P. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, setembro de 2011. Disponível em:

<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2019.

MENEZES, C. M. V. M. D. C. **Educação Ambiental: a criança como um agente multiplicador**. 46 MBA (MBA em Gestão Estratégica em Meio Ambiente). Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html Acesso em: 28 nov. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html?mobile Acesso em: 03 nov. 2019.

OLIVEIRA, K. A. De. **Qualidade da água para consumo humano em solução alternativa de abastecimento no município do cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. Monografia em especialização em saúde pública - fundação Oswaldo cruz, Recife – PE, 2011. Disponível em: <http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011oliveira-ka.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PENA, RODOLFO F. ALVES. **Geografia física. A distribuição da água no mundo**, [2012-2014]. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/a-distribuicao-agua-no-mundo.htm>. Acesso em: 26 jul. 2019.

SILVA, B. A. D.; HULLER, C. R.; BECKER, R. A. **Abordagem da Educação Ambiental na Escola Municipal Carlos Lacerda**. 2011. 52 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, 2011.

SILVA, C. R. **SECA E GESTÃO DA ÁGUA: ANÁLISE SOBRE O PROGRAMA EMERGENCIAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ZONA RURAL DE ITAINÓPOLIS-PI**. (2017), disponível em: <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=3237>. Acesso em 20 ago. 2019.

SUASSUNA, J. **SEMI-ÁRIDO: PROPOSTA DE CONVIVÊNCIA COM A SECA.**, Fundação Joaquim Nabuco: disponível em: <https://www.fundaj.gov.br/index.php/artigos-joao-suassuna/9650-semi-arido-proposta-de-convivencia-com-a-seca> Acesso em 05 set. 2019.

ANEXO A- QUESTIONÁRIO APLICADO NA CIDADE DE ALCANTIL-PB**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA****CAMPUS CAMPINA GRANDE****CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

Projeto: Monitoramento da qualidade da água de consumo humano em pequenas comunidades: educação, saúde e meio ambiente

Município Visitado: _____

Informações Pessoais

Sexo: M F

Grau de Escolaridade: _____

Qual a sua profissão: _____

Quantas pessoas moram em sua casa? _____

Quantidade- Adultos: _____ Crianças: _____

1. De onde vem a água que você utiliza em casa?

2. Você considera essa água limpa e adequada para o consumo?

3. Ela passa por algum tratamento?

4. Por que a água que você utiliza deve ser tratada antes do consumo?

5. Como você armazena as águas em sua residência?

6. Algum membro da sua família já teve algum problema de saúde por causa da água?

Qual?

7. Qual dessas doenças a família tem casos frequentes?

Diarreia

Vômitos

Machas na pele

Verminose nas crianças

Coceira

Febre

Outros _____

8. Como a família economiza água?

9. Na sua residência, como é reaproveitada a água?

Nos banheiros

Regar as plantas

Dessedentação de animais

Outros _____

10. Em sua comunidade, já houve ou há palestras sobre água ou meio ambiente?

Sim *Não*

11. Para você, a água é cara?

Sim *Não*

12. A quantidade de água disponível é suficiente para abastecer a comunidade em toda época do ano?

Sim *Não*

13. Para você, qual a importância de consumir água de boa qualidade?

14. Na sua opinião, o que a população poderia fazer para contribuir com a preservação do meio ambiente?

ANEXO B – CARTILHA ENTREGUE NO FINAL DA PALESTRA.



As aventuras do PGAMINHO
UEPB e PGAMEM, buscando formas para preservar o meio ambiente!

Água, Fonte de Vida!

7 Pgaminho em: Água, Fonte de Vida!

Nossa! Por que você está desperdiçando tanta água?

Que nada Pgaminho! Tem muita água no planeta, temos que usar mesmo.

Não é bem assim, amigo...

8 UEPB - PGAMEM - SENAI/CITI/PB

A água é um bem muito precioso. O mau uso e a poluição das fontes podem gerar falta d'água!

Mas Pgaminho, e a água do mar?

A água do mar é salgada amiguinho!

Então de onde vem a água da torneira?

9 Pgaminho em: Água, Fonte de Vida!

Apenas 3% de nossa água é doce! A água da torneira vem de açudes, barragens e nascentes que abastecem as cidades...

Mas o homem está destruindo o que ainda resta de nossas águas.

12 UEPB - PGAMEM - SENAI/CITI/PB

Dicas para economia de água

- Reduza o tempo no chuveiro. Ao invés de tomar um banho de 10 min, diminua para 5 min. Assim, economizará 30 a 80 litros de água por cada banho, além de energia elétrica que também passa no boteão.
- Máquinas de lavar louças e roupas devem ser usadas totalmente cheias. Com isso, a frequência de uso é menor e há menos desperdício de água e de energia.
- Não jogue lixo no vaso sanitário, isso contribui para aumentar o gasto de água.
- Para descongelar carne e outros não use a torneira. O ideal é deixá-los degelar dentro da geladeira.
- Encha a pia para esfregar pratos e talheres. A economia será de 10 litros de água por dia.

13 Pgaminho em: Água, Fonte de Vida!

- Regue o gramado e o jardim das 6 às 8 da manhã ou após as 7h da noite. Isso evita o excesso de evaporação e mais gastos.
- Não use a mangueira do jardim para varrer folhas e outros resíduos das calçadas. O correto é usar a vassoura, que permite economizar tempo e água.
- Vazamento em torneiras, em canos e nas descargas do banheiro devem ser consertados assim que detectados. Alguns tipos de vazamentos causam uma perda diária de 24 litros de água. A perda mensal fica em torno de 720 litros.

VOCÊ SABIA QUE PARA PRODUZIR...

- 3,8 L de leite são necessários para produzir 15 litros de água.
- 1Kwh de energia elétrica são necessários para produzir 15,1 litros de água.
- 1 tomate são necessários para produzir 30,3 litros de água.
- 300g de carne bovina são necessários para produzir 3,8 litros de água.