



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA
NATUREZA
CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LUISLÂNDIA VIEIRA DE FIGUEIREDO

**QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS
EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE
ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR**

**CAJAZEIRAS – PB
2017**

LUISLÂNDIA VIEIRA DE FIGUEIREDO

**QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS
EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE
ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR**

Relatório Final apresentado como requisito parcial para avaliação no Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, do curso Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Formação de Professores / Campus de Cajazeiras - PB, do período 2016.2.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha.

CAJAZEIRAS – PB

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

F475q Figueiredo, Luislândia Vieira de.
Química ambiental: aplicação de metodologias educacionais voltada ao consumo de água no ambiente escolar / Luislândia Vieira de Figueiredo. - Cajazeiras, 2017.
25p.: il.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Antonio Portela da Cunha.
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2017.

1. Educação ambiental. 2. Água nas escolas - consumo. 3. Redução de desperdício. 4. Recursos hídricos. I. Cunha, Fernando Antonio Portela da. II. Silva, Edilson Leite da. III. Universidade Federal de Campina Grande. IV. Centro de Formação de Professores. V. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 37:502

Dedico aos meus pais Luis Figueiredo e Marinalva Figueiredo pelo amor e princípios que a mim foram atribuídos, pois se hoje estou aqui, devo muitas coisas a eles e por seus ensinamentos e valores passados. Ao meu filho Arthur, meu minha maior motivação em continuar atrás dos meus sonhos. Ao meu marido Mozaniel Furtado, pelo incentivo e compreensão. Ao meu irmão José Alan (in memória) Obrigado por tudo! Saudades eternas! Aos meus familiares pelo incentivo e pela amizade incondicional construída ao longo dessa caminhada. Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, o Centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e disposição e pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

Em especial agradeço ao meu filho Arthur Figueiredo, pela paciência e por seu amor a mim fornecido. Saiba que você é o meu maior motivo para continuar lutando em busca dos meus sonhos.

Aos meus pais Luis Figueiredo e Marinalva Figueiredo, que me trouxeram com todo o amor e carinho a este mundo, dedicaram, cuidaram e doaram incondicionalmente seu sangue e suor em forma de amor e trabalho por mim, despertando e alimentando em minha vida, ainda na infância, a sede pelo conhecimento e a importância deste em minha vida.

Agradecer ao marido Mozaniel Furtado pelo amor e paciência e principalmente pelo incentivo, que foi e é o meu combustível para seguir em frente em busca dos sonhos.

Aos meus irmãos José Alexandre, Carlos Vitorino e em especial a José Alan (in memória) por sua dedicação e cuidados com meu filho. Saudades eternas!

A toda a minha família, pelo amor e carinho a mim dedicado.

A meu orientador, Professor Fernando Antonio Portela da Cunha, que acreditou em mim; que ouviu pacientemente as minhas considerações partilhando comigo as suas ideias, conhecimento e experiências e que sempre me motivou. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser um profissional extremamente qualificado e pela forma humana que conduziu minha orientação.

A todos os meus amigos do curso de Química, em especial aqueles que se tornaram meus irmãos de alma. Peço a Deus que os abençoe grandemente, preenchendo seus caminhos com muita paz, amor, saúde e prosperidade.

A todos os professores e funcionários da UFCG Campus Cajazeiras, que de uma maneira ou de outra contribuíram para que esse momento se tornasse possível. Meu muito obrigado!!!

RESUMO

A escassez dos recursos hídricos no semi-árido nordestino acontece devido diferenças marcantes entre o período chuvoso e o seco. O uso inadequado e o desperdício da água configuram outro grave problema. Preocupados com esses impactos ambientais realizou-se a presente pesquisa na E.E.E.F.M. Professor Crispim Coelho, localizada na cidade de Cajazeiras - PB, com o objetivo de atuar na educação ambiental focando o uso racional e redução do desperdício de água. Entre os procedimentos metodológicos foi realizada uma coleta de dados através de um questionário semiestruturado a respeito do perfil de consumo de água na escola supracitada. Posteriormente realizou-se uma palestra educativa de conscientização entre alunos, corpo administrativo, funcionários e professores sobre a importância do uso correto e da conservação dos recursos hídricos. Para a coleta de consumo de água na escola, utilizou-se um dispositivo eletrônico com um sensor ultrassônico que periodicamente, monitorava a altura do nível de água no reservatório da escola e registrava a informação em um computador. Esta pesquisa classifica-se como bibliográfica, pesquisa-ação, aplicada e quali/quantitativa. Como mostra a pesquisa, 90% do alunado afirmaram ser possível que, futuramente possa ocorrer à escassez de água no planeta terra e o principal responsável pela a conservação dos recursos hídricos são eles mesmos. Observou-se ainda que houve uma redução de 900 litros de água por dia após a intervenção no ambiente escolar. Esses dados apontam, que através de atitudes simples como o monitoramento e o conserto de possíveis vazamentos propiciam uma redução significativa no consumo de água.

Palavras-chave: Consumo de Água em Escolas, Equipamentos Economizadores, Educação Ambiental.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3. OBJETIVOS ALCANÇADOS	9
4. METODOLOGIA.....	10
5. RESULTADOS E DISCURSÕES.....	12
5.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR A RESPEITO DO CONSUMO RACIONAL DE ÁGUA.....	12
5.2. CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE ECASSEZ DE ÁGUA: O CONSUMO NO COTIDIANO.....	12
5.3. PALESTRA EDUCATIVA.....	22
5.4. PESQUISA DE CONSUMO.....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
APENDICE I	
APENDICE II	
APENDICE III	
ANEXO I	

1. INTRODUÇÃO

Meio ambiente e sustentabilidade são temas frequentemente discutidos na atualidade que remetem ao desgaste ambiental. O crescimento exacerbado da população mundial vem agravando cada vez mais as agressões ao meio ambiente. Problemas climáticos devido à carência de chuvas, poluição dos recursos hídricos e o uso irracional da água, têm afetado de forma decisiva na redução dos mananciais, ocasionando racionamentos periódicos em grande parte das cidades Brasileiras.

A região nordeste é associada a questões subjacentes como a escassez de água, sendo consequências de problemas climáticos causados principalmente pelo desmatamento e a poluição dos recursos hídricos. Com a falta da água o desenvolvimento da agricultura e do comércio torna-se difícil de tal modo a provocar situações de miséria e fome no sertão nordestino. A escassez dos recursos hídricos no semi-árido nordestino acontece, devido diferenças marcantes entre o período chuvoso e o seco. O uso inadequado e o desperdício da água configuram outro grave problema.

De acordo com Toledo (2013) o termo desperdício está relacionado com as perdas evitáveis, por parte do usuário que não tem consciência ambiental. Este fato pode ser observado no cotidiano como na lavagem de um veículo, quando o usuário ao invés de usar uma vasilha com água utiliza uma mangueira, na qual o escoamento de água é muito maior que utilização da vasilha ou, ao utilizar o banheiro e ao lavar as mãos deixa a torneira aberta desperdiçando água.

Em ambientes como hospitais, indústrias e escolas, por atenderem ao um público maior o desperdício de água é mais acentuado. Este acontece por meio de vazamentos pelo mau uso, caracterizando a falta de conscientização perante aos direitos e deveres enquanto cidadãos sobre os recursos naturais como também pela falta de conhecimento impossibilitando o reaproveitamento ou até o reuso de água como forma de economia.

O uso e o consumo da água são essenciais para o ser humano. Nos ambientes escolares é de fundamental importância sendo empregado na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na limpeza de espaços físicos e nos equipamentos sanitários. Sendo composto por um aglomerado de pessoas, o ambiente escolar é um dos locais mais susceptíveis ao maior desperdício, perda por vazamentos e até mesmo o uso inadequado desse bem vital para a humanidade.

A escola é um dos meios mais importantes de formação de cidadãos. Desta forma, torna-se um espaço ideal para a discussão de questões tão relevantes como a conscientização

ambiental e a prática efetiva de economia de água. É necessário implementar nos alunos a conscientização sobre os danos referente ao consumo exacerbado ou inadequado da água. Diante dessas questões, a escola deve propiciar os jovens uma conscientização sobre os danos que o consumo exacerbado ou inadequado contribui para escassez de água, indagando sobre, por exemplo, que ações a escola pode promover para tornar os discentes mais conscientes com relação ao consumo racional da água no nosso planeta? Já com relação ao desperdício de água no ambiente escolar, quais as metodologias podem ser implantadas para evitar tal desperdício? e assim, contribuir efetivamente para o desenvolvimento de novos padrões de comportamento voltados para preservação do bem mais precioso do planeta terra que é a água.

Preocupados com esses impactos ambientais o presente trabalho tem como objetivo principal, propor ações metodológicas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, por meio da Educação Ambiental com o intuito de conscientização do uso racional e redução do desperdício. Para tanto, pretende-se desenvolver ações pedagógicas como pesquisa de concepções e palestras no intuito de promover a conscientização sobre a necessidade de promover o uso racional da água e propor métodos para evitar o desperdício da água a partir da Educação Ambiental.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um tema bastante discutido atualmente é a Escassez de Água vivida por grande parte da população brasileira. Entre inúmeros fatores que desencadeiam a escassez de água pode-se citar o crescente aumento populacional; o desenvolvimento urbano; a expansão industrial; a poluição dos recursos hídricos; etc. Este problema ganha dimensões preocupantes, quando se sabe que a água é um recurso natural essencial a subsistência humana e as suas atividades, pois a água é um bem finito que cada vez está mais escasso.

A água doce presente no planeta terra corresponde a um percentual de menos de 3%, e de acordo Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa precisa de 110 litros de água diários para atender suas necessidades de consumo e higiene. No entanto, o brasileiro gasta em média, quase o dobro: aproximadamente 200 litros/dia, o que corresponde a 73 mil litros por ano por pessoa (ONU, 2006).

A escassez de água representa um grave problema ambiental, principalmente em regiões com baixas precipitações de chuvas, como a Região Nordeste. Segundo projeções feitas pelo Atlas Brasil (2011) para o ano de 2025, as demandas hídricas para o abastecimento populacional urbano terão uma média de 630 m³/s e uma máxima de 695 m³/s, o qual o maior consumo pertence às regiões Sudeste e Nordeste, seguidas de Sul, Norte e Centro-Oeste do Brasil, sendo que a regiões Sudeste e Nordeste corresponderão a uma percentagem de cerca 71% da demanda total no ano 2025, abrangendo 62% dos 5.565 municípios brasileiros, propiciando uma estimativa de crescimento de cerca de 28% para o ano de 2025.

A maioria dos municípios paraibanos é abastecida com águas superficiais. Segundo Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado (AES/A) mesmo com as chuvas ocorridas no último mês de janeiro de 2017 os reservatórios não receberam volumes significativos. Dessa maneira muitos municípios do Estado da Paraíba passam pelo racionamento de água, sendo abastecidos por carros pipas de outras regiões.

Para enfrentar o problema da seca que afligem essa região, o governo federal criou o Projeto da Transposição das Águas do Rio São Francisco que se encontra em fase de construção, como uma forma alternativa para minimizar a situação de mais de 390 municípios da região do Nordeste que nos últimos cinco anos enfrenta sérios problemas com a seca.

É nesse contexto, que se encontra o município de Cajazeiras, localizado no Alto Sertão Paraibano a 461 km da capital João Pessoa. O município possui um abastecimento de água tratada distribuindo por dia aproximadamente 17.100 m³ de água, atendendo a agricultura,

pecuária e comércio. A principal fonte de abastecimento de Cajazeiras é o açude Engenheiro Ávidos, que comporta uma capacidade hídrica máxima de 255.000.000 m³ de água, encontrando-se em abril de 2017 com cerca de 5,3% correspondendo a um volume de 13.612.760 m³. (AESAs, 2017).

Devido à escassez de água a cidade passa por racionamento. Como forma de minimizar a retirada diária da água de Engenheiro Ávidos nos últimos dias foi inaugurada uma adutora que atende a zona norte desta cidade. Adutora intitulada Lagoa do Arroz tem capacidade de armazenar cerca de 80.220.750 m³ de água. No entanto, de acordo com AESA (2017) a mesma dispõe em abril de 2017 cerca de 14,2% equivalente a 11.403.758m³.

O desperdício e o uso inadequado da água potável configuram outro grande problema, contribuindo para a escassez de água. Tanto desperdício como o uso inadequado, estão diretamente relacionados com o desconhecimento e com a falta de informação por parte dos membros da sociedade sobre as implicações deste efeito no equilíbrio ambiental e no sistema de abastecimento e esgotamento sanitário.

Para Cheung et al. (2009), a expressão desperdício abrange basicamente as perdas evitáveis, ou seja, correspondem visivelmente à negligência e mau comportamento dos usuários inconscientes dos impactos ambientais ocasionados pela ação humana.

Oliveira (1999) recomenda que a intervenção mais apropriada para combater o desperdício de água é a prevenção através do uso racional desse recurso hídricos e a detecção de vazamento, como por exemplo, uma torneira pingando uma gota a cada 5 segundos representa mais de 20 litros de água desperdiçados em apenas um dia.

Os equipamentos convencionais apresentam um elevado consumo de água. No entanto, esse gasto pode ser reduzido pela metade com a instalação de acessórios ou equipamentos como os redutores de vazão que são geralmente colocados em torneiras como, por exemplo, arejadores que são dispositivos compostos por uma tela fina reduzindo a passagem da água e possibilita à entrada de ar pelas laterais que são colocados na saída da bica das torneiras reduzindo o consumo em até 50%. Como afirma Tomaz (1998) o uso de desses equipamentos torna-se indispensável para obter bons resultados no que diz respeito à economia de água. Existem vários outros equipamentos que podem ser instalados em torneiras como os pulverizadores, torneiras modernas com fechamento automático, acionamento fotoelétrico, entre outros.

Conforme Vimieiro (2005), as reduções dos vazamentos e do uso inadequado de água têm que ser embasadas em ações de caráter social, tecnológico e econômico. A educação ambiental se torna fundamental nesse contexto. Faz-se necessário, conhecer as relações

estabelecidas entre os sujeitos e o meio, bem como suas práticas e percepções ambientais, pois só através desse diagnóstico da realidade é possível a realização e consolidação dos processos de criação e interpretação de informações, conceitos e significados referentes à educação ambiental. Neste sentido, Brasil (1999, p. 24) ressalta no 2º Art. “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.”

A educação ambiental também pode ser definida como um processo que busca formar uma população consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas a ele associados, possibilitando aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes.

Jacobi (2003) destaca à busca por uma sociedade apta atuar com uma consciência socioambiental de modo a comprometer-se com a vida e o bem estar de cada um e da comunidade ao seu redor. Desta maneira, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio ambiente com o meio social, com o intuito de apresentar práticas que priorizem o desenvolvimento sustentável.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN's), um conjunto de temas deve ser abordado no ambiente escolar como: Ética, Pluralidade Cultural, Saúde, Meio Ambiente, entre outros, os quais receberam o título geral de Temas Transversais, sendo incluído no currículo escolar assim como seu tratamento didático.

Neste contexto, os PCN's (1998), afirma que a escola precisa abordar questões relacionadas ao meio ambiente com o intuito de formar cidadãos mais conscientes. A escola tem o papel de proporcionar um ambiente saudável para essas discussões, também deve proporcionar e garantir situações em que os discentes possam utilizar o conhecimento adquirido sobre alguns desses temas como, por exemplo, meio ambiente e a partir de então pôr em prática seu conhecimento com uma reflexão crítica a respeito dos problemas que afeta sua vida, sua comunidade e até mesmo o planeta em geral.

3. OBJETIVOS ALCANÇADOS

- Efetuação de ações metodológicas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, por meio da Educação Ambiental com o intuito de conscientização do uso racional e redução do desperdício de água.
- Monitoramento do consumo de água da escola através de um sensor ultrassônico que periodicamente, monitorava a altura do nível de água no reservatório da escola e registrava a informação em um computador.
- Realização de ações referente à conscientização no ambiente escolar sobre a importância de preservar e economizar os recursos hídricos;
- Elaboração de métodos para evitar o desperdício da água a partir da Educação Ambiental;
- Avaliação concepções dos alunos com respeito ao desperdício de água no ambiente escolar e nas residências.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com 40 alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho localizada na Av. Pedro Moreno Gondim, Centro – Cajazeiras PB, com a finalidade de obter as principais concepções dos discentes a respeito da atual situação da crise hídrica no nosso país.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos, periódicos e banco de dados que abordam a temática trabalhada, com o objetivo de coletar todas as definições e informações necessárias referentes à atual situação da crise hídrica no nosso país, na Região Nordeste e principalmente no município de Cajazeiras- PB.

Posteriormente foi feita uma caracterização técnica da E.E.E.F.M. Professor Crispim Coelho através de anotações de diversas informações pertinentes a pesquisa tais como: número total de funcionários e alunos; os pontos de consumo de água como torneiras, torneiras de jardim, chuveiros, mictórios, bacias sanitárias; bem como a capacidade total do reservatório de água que abastece a escola.

A coleta de dados aconteceu mediante a um questionário aplicado aos alunos, com perguntas abertas e fechadas com o objetivo principal de colher informações com relação à temática. Após a coleta de dados com autorização da direção foi instalado um equipamento de monitoramento do nível no reservatório de água responsável pelo abastecimento da escola, com o objetivo de medir o consumo de água durante 10 dias. Os dados coletados pelo sensor foram transmitidos para um computador através de um dispositivo micro-controlador utilizando a porta (USB).

Em conjunto com o professor da disciplina de química da referida escola, foi colocado em prática uma sequência didática a fim identificar o real conhecimento dos alunos matriculados no 1º, 2º e 3º ano do ensino médio sobre as questões ambientais. Inicialmente esses alunos responderam a um questionário prévio elaborado com 14 indagações relacionadas ao consumo e racionalização da água tanto no ambiente escolar como em suas residências.

Como medida pedagógica foi proferida a palestra: *Educação Ambiental: Conscientização sobre a Escassez e Redução do desperdício de Água*. Esta norteará os alunos sobre atual situação ambiental sobre a escassez de água brasileira, regional e municipal; conscientizará sobre os deveres frente à conservação e uso racional da água, também citará maneiras práticas de economia desse recurso indispensável para vida.

Foi apresentado o vídeo: *Água: saber usar para não faltar*, disponibilizado no link http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/Video.aspx?id_video=90 pela ANA com duração de 5 min. Este vídeo aborda questões como a presença da água no cotidiano; distribuição da água; crise hídrica brasileira; etc.

Após a obtenção das informações referentes sequência didática aplicada, os dados obtidos foram transformados em gráficos, tabelas e imagens no qual foram expostos para comunidade escolar a fim de mostrar a quantidade de água reduzida após a intervenção.

Quanto aos procedimentos metodológicos classifica-se esta pesquisa como bibliográfica e pesquisa-ação. A pesquisa bibliográfica foi realizada em artigos, periódicos e banco de dados específicos que abordem as definições referentes aos recursos hídricos. Vergara (2000) destaca que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, como livros e artigos científicos, tornando-se um processo importante para o levantamento de informações básicas sobre todos os aspectos relacionados à temática em questão.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social, desenvolvida com o propósito de revolver um problema identificado pelo pesquisador. Ao propor essa resolução o pesquisador participa de maneira ativa junto com o público envolvido para que o problema identificado seja sanado. Para Thiollent (1985) a pesquisa-ação é um tipo de investigação idealizada e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes da pesquisa se envolverão de modo cooperativo ou participativo para realização deste problema.

Com relação à natureza, classifica-se como pesquisa aplicada que, segundo Prodanov (2013, p.51) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos”. Neste contexto, a pesquisa visa contribuir na (re) educação ambiental frente aos problemas referentes aos racionamentos e a escassez de água, problemas esses causados pela ação errônea do homem ao utilizar os recursos hídricos e por causa da seca vivenciada principalmente na região nordeste.

Quanto à abordagem classifica-se como quantitativa, pois os dados coletados serão analisados e discutidos de forma numérica. Para Mattar (2001), a pesquisa quantitativa busca validar as hipóteses mediante ao uso de dados estruturados, estatísticos, com análise de um número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Dessa maneira, a pesquisa quantitativa é utilizada quando pretende-se quantificar os dados e generalizar os resultados da amostra para os interessados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR A RESPEITO DO CONSUMO RACIONAL DE ÁGUA.

Os resultados obtidos neste trabalho foram analisados e organizados de forma que facilite o entendimento e a interpretação dos dados coletados.

Tabela 1: Caracterização da população escolar.

COMPONENTE	QUANTIDADE
Alunos	554
Professores	38
Direção	3
Auxiliares Gerais	20

Fonte: Próprios autores, 2017.

Na Tabela 1 encontra-se a caracterização da comunidade escolar composta por alunos, auxiliares gerais, professores e a direção. Totalizando assim, 615 componentes.

A escola supracitada funciona no horário matutino, vespertino e noturno. Os turnos que apresentam uma maior quantidade de alunos são o turno matutino e noturno, perfazendo um percentual respectivamente de 43,9% e 35%.

A Tabela 2 descreve os pontos de consumo encontrados no ambiente escolar. Foram quantificados um total de 27 pontos de consumo de água.

Tabela 2: Caracterização dos pontos de consumo.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Bacias Sanitaria	9
Bebedouros	2
Torneiras	11
Chuveiros	2
Banheiros	3

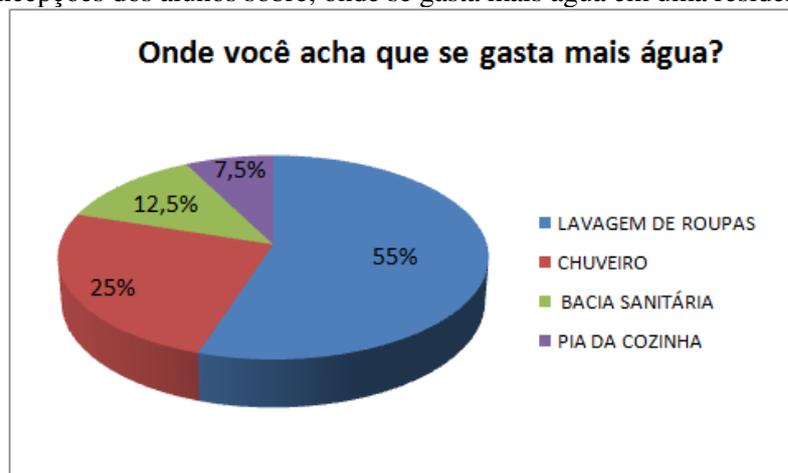
Fonte: Próprios autores, 2017.

5.2. CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE ECASSEZ DE ÁGUA: O CONSUMO NO COTIDIANO.

A escassez de água representa um grave problema ambiental que atinge principalmente as regiões com baixas precipitações de chuvas, como a Região Nordeste. Neste contexto, os resultados expostos abaixo apontam a real concepção dos estudantes a respeito dessa temática, bem como revela se os mesmo apresentam-se como cidadãos conscientes com relação ao consumo exacerbado, desperdício e racionalização da água.

A Figura 1 apresenta os resultados da consulta sobre qual das atividades domésticas consome a maior quantidade de água.

Figura 1: Concepções dos alunos sobre, onde se gasta mais água em uma residência domiciliar.



Fonte: Próprios autores, 2017.

De acordo com a Figura 1, um percentual de 55% dos estudantes afirmaram que o maior consumo de água é gasto na lavagem de roupas. Segundo Victorino (2007) de acordo com consumo mundial, em média para lavar e enxaguar 10 quilos de roupas utiliza-se cerca de 140 litros de água, sendo a atividade doméstica que mais consome água para a sua elaboração. Em segundo lugar com 25% os discentes apontaram o chuveiro. De acordo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), em um banho de 15 minutos com o registro meio aberto, são gastos 135 litros de água, caracterizado como o segundo maior vilão de desperdício em uma residência domiciliar. Já 12,5% dos estudantes citaram as bacias sanitárias. A SABESP classifica o vaso sanitário como a terceira maior fonte de consumo de água, chegando a consumir cerca de 30 litros por hora caso esteja com vazamento. Já o consumo de água na lavagem de louça durante 15 minutos com a torneira meio aberta, segundo a SABESP gasta em torno de 117 litros de água e mais uma vez mostra a boa percepção dos alunos que apontaram esta atividade como responsável por apenas 7,5% do consumo. Percebe-se que os alunos, de forma intuitiva, apresentaram um bom senso crítico e apontaram a corretamente a sequência correta em termos de consumo de água numa residência.

Na Figura 2, com relação à concepção dos discentes, sobre as atividades em níveis mundiais com maior consumo de água, colocando em uma ordem de 1 a 4, onde o número 1 tem o maior peso.

Figura 2: Ordem de atividades com relação ao maior consumo de água.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Observa-se, que atividade de maior consumo, segundo os estudantes, perfazendo um percentual de 29%, encontra-se nas residências. Um total de 50% (26% + 24%) responderam respectivamente a atividade agrícola e a criação de gado como, a segunda e terceira maior consumidora de água. Segundo Victorino (2007) em média 70% dos recursos hídricos são empregados na agricultura, sendo a principal consumidora de água, e somente 8% são destinados aos domicílios. Boa parte dos discentes não apresenta um conhecimento claro a respeito da temática abordada. Outros 21% responderam que as atividades industriais consomem menos água. Segundo Victorino (2007) 20% da água do planeta são destinados para as atividades indústrias, tornando-a a terceira maior consumidora de água, perdendo apenas para as atividades relacionadas com a eletricidade.

A Figura 3 apresenta as concepções dos estudantes a respeito de quantos litros de água são gastos em um banho de cinco minutos.

Figura 3: Quantidade em litros de água gasto em um banho de cinco minutos



Fonte: Próprios autores, 2017.

Na Figura acima observa-se que 90% (50% + 40%) dos alunos responderam respectivamente 7 e 20 litros de água. Esse percentual mostra que os discentes apresentam uma concepção errônea com relação à quantidade de água utilizada em um banho de 5 minutos. Segundo a SABESP um banho de 5 minutos com o registro fechado em quanto se ensaboa o corpo, são gastos 45 litros de água, somente 10% dos alunos responderam ser em torno de 50 litros.

A Figura 4 representa o questionamento sobre a quantidade de litros de água despejados numa descarga de banheiro.

Figura 4: Quantidade em litros de água despejados numa descarga de banheiro.

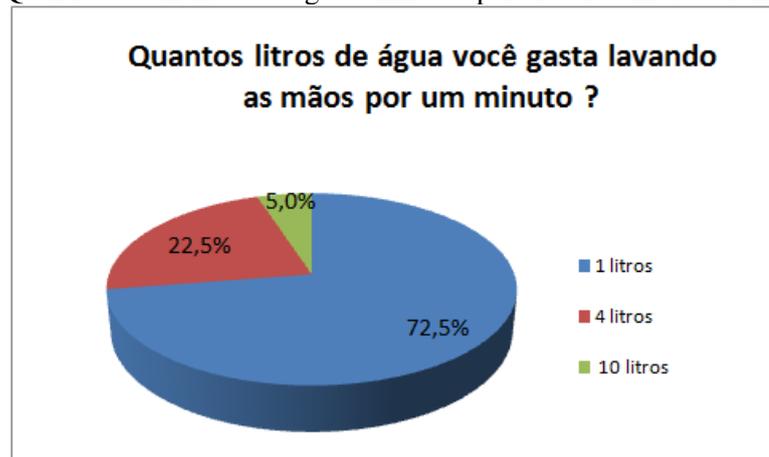


Fonte: Próprios autores, 2017.

Como observa-se no gráfico da Figura 4 que 40% dos discentes responderam que seria em torno de 6 litros de água gastos por descarga. As repostas dos alunos encontram-se de acordo o consumo máximo estabelecido pela ABNT NBR 15.097/04 apresentando um padrão de 6 litros de água por descarga, propiciando uma medida no intuito de diminuir o desperdício em tempos de descontrolado populacional. Percebe-se nesta questão que 37,5% (10% + 27,5%) dos entrevistados, apresentam uma concepção bastante afastada da realidade do consumo de água nesta atividade. Esta falha de concepção pode levar a um considerável desperdício, pois achando que esta atividade consome pouca água, os mesmos poderão acionar as descargas sem observarem a real necessidade.

Lavar as mãos é uma das medidas de higienização mais simples e importante para prevenir o desenvolvimento de doenças e infecções como, por exemplo, resfriados, gripes, entre outros. A Figura 5 trata-se demonstra o conhecimento dos estudantes a respeito da quantidade de litros de água utilizados para lavar as mãos durante um minuto.

Figura 5: Quantidade em litros de água utilizados para lavar as mãos durante 1 minuto.

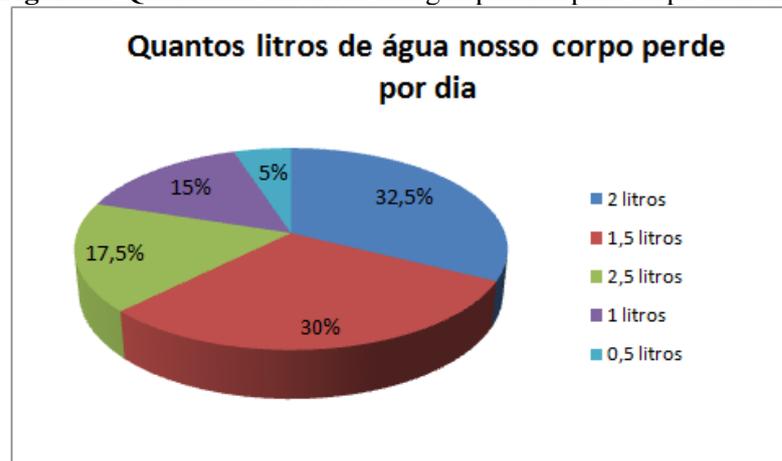


Fonte: Próprios autores, 2017.

De acordo com a Figura 5, 72,5% dos alunos afirmaram que gastariam apenas 1 L de água. Esse dado depende da vazão da torneira, mas estudos comprovam que, em média são despejados 9 litros de água ao se abrir uma torneira por um minuto. Mas uma vez, a falha de concepção pode levar ao uso inadequado de água provocando desperdício. Apenas 5% dos alunos mostraram ter uma concepção adequada com respeito ao quantitativo de água usada ao se lavar as mãos.

O corpo humano é incapaz de estocar água para uso futuro. A supressão dessa água ocorre através do organismo, sendo eliminado por meio de processos fisiológicos importantes como, a urina, a transpiração, entre outros. Neste contexto, a Figura 6 expõe as concepções dos estudantes a respeito da quantidade de litros de água perdidos diariamente pelo corpo humano.

Figura 6: Quantidade em litros de água perdida pelo corpo humano.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Segundo a literatura o corpo humano adulto, perde por transpiração, respiração e urina uma média de 2,5 litros de água por dia. A Figura 6 mostra que 50% (32,5% + 17,5%) dos

alunos afirmaram que o corpo humano perde respectivamente entre de 2 a 2,5 litros de água por dia. Mostrando que, boa parte dos estudantes demonstraram ter conhecimento a respeito dessa indagação. 30% apontaram para 1,5 litros por dia o que ainda pode ser considerado coerente haja visto que, os mesmo devem ter avaliado a questão considerando pessoas da sua idade. Apenas 20% consideram uma perda muito fora da realidade.

A Figura 7 apresenta os resultados dos estudantes quando questionados, sobre a quantidade de litros de água seriam necessários para suprir as necessidades diárias de uma pessoa.

Figura 7: Quantidade em litros de água utilizada por uma pessoa por dia.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Observa-se na Figura acima que 42,5% dos alunos responderam 100 litros diários para atender as necessidades de consumo e de higiene pessoal, 35% dos alunos afirmaram 50 litros de água, e outros 22,5% (12,5% + 5%+5%) responderam 30, 10 e 5 litros de água respectivamente para atender as necessidades fisiológicas de cada pessoa. Segundo a Organização das Nações Unidas cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês, cerca de 110 litros de água por dia, logo a maioria dos discentes mostraram um conhecimento notório a respeito desta indagação. Em contra partida, de acordo com um estudo realizado por Pereira, Cunha e Silva (2016) na cidade de São João do Rio do Peixe localizada próximo à cidade de Cajazeiras- PB observou-se que 66% dos alunos envolvidos na referida pesquisa afirmaram que o consumo de 110 litros de água por pessoa, estabelecido pela ONU é insuficiente para atender as necessidades diárias.

A Figura 8, expõe os resultados relacionado a concepção de estudantes a respeito do desperdício de água por uma torneira pingando a cada segundo durante um mês.

Figura 8: Quantidade de litros desperdiçados por uma torneira pingando durante um mês.

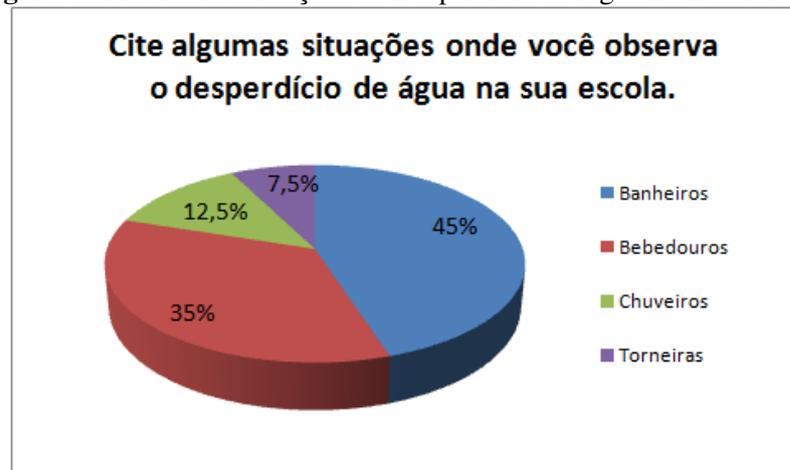


Fonte: Próprios autores, 2017.

Segundo a SABESP, uma torneira pingando lentamente perderá 10 litros de água por dia, o que corresponde a cerca de 300 a 310 litros por mês. Observou-se que a maior parte 60% (37,5% + 22,5%) dos alunos afirmaram ser um desperdício entre 220 e 300 litros por mês, mostrando que eles tem uma boa noção do tamanho do desperdício que um pequeno vazamento pode acarretar.

A Figura 9, apresenta questionamentos sobre algumas situações de desperdícios de água vizualizados no ambiente escolar.

Figura 9: Mostra três situações de Desperdício de Água na Escola local.



Fonte: Próprios autores, 2017.

A Figura 9 mostra que a grande maioria dos alunos 80% (45% + 35%) apontaram os banheiros e os bebedouros. Isto é realmente um fato que pode ser observado nesta escola, pois a mesma possui dois banheiros, um masculino e um feminino, cada um com seis privadas em estado de conservação comprometedor, onde é possível identificar vazamentos. A escola possui também dois bebedouros, cada um com quatro pontos de água. Também é possível

observar facilmente que estes equipamentos apresentam vazamentos, pois após o uso o dispositivo, por si só, não consegue vedar completamente e muitos ficam pingando. Nestes casos, o vazamento pode ser sanado se após o uso o aluno puxar o botão acionador que libera a água.

A Figura 10 apresenta algumas situações de desperdício de água visualizada pelos alunos na cidade de Cajazeiras

Figura 10: Mostra três situações de desperdício de água na cidade local.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Apesar de ser uma atitude altamente irresponsável, principalmente em nossa região, a limpeza de calçadas ainda é um hábito que pode ser observado na cidade de Cajazeiras como mostra o gráfico da Figura 10, onde pode-se observar que 32,8% dos alunos acusam esta atividade como causa de desperdício. Outra atividade geradora de desperdício apontada pelos alunos foi a lavagem de automóveis. Os discentes apresentam conhecimento a respeito de atitudes geradoras do desperdício de água, pois o ideal é lavar os automóveis com uma recipiente com água ou em lava-jato.

A Figura 11 apresenta as respostas dos estudantes quando questionados a respeito dos principais responsáveis pela a conservação dos recursos hídricos.

Figura 11: Mostra os principais responsáveis pela conservação da água.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Um percentual de 27% dos estudantes responderam que o principal responsável eram eles mesmos. Esse dado evidencia a consciência ambiental quanto os direitos e deveres de se preservar esse recurso hídrico. De forma geral, observa-se que houve um equilíbrio na divisão de opiniões sobre este questionamento.

A Figura 12 apresenta a concepção dos estudantes sobre uma possível falta de água potável no planeta.

Figura 12: Concepções dos alunos sobre uma falta de água potável no planeta



Fonte: Próprios autores, 2017.

Observa-se que 90% dos discentes confirmaram a possível escassez de água no planeta terra. Apenas 10% não confirmaram essa indagação. Percebe-se que a maioria dos estudantes demonstra uma consciência da água ser um recurso natural esgotável, podendo o planeta Terra chegar a um colapso geral por falta de água.

A Tabela 3 apresenta algumas medidas sugeridas pelos estudantes para diminuir o consumo de água na sua cidade.

Tabela 3: Fala de alguns estudantes sobre alternativas de diminuir o consumo de água.

Estudante 38	" aproveitar água da chuva para lavar calçadas e outros"
Estudante 17	" menos tempo no banho, escovar os dentes, na lavagem de louças"
Estudante 16	" Diminuir o consumo no dia a dia (banho, escovar etc)"

Fonte: Próprios autores, 2017.

De acordo com os dados, observou-se que alguns estudantes colocaram ações simples como o reaproveitamento de água das chuvas para lavar calçadas, menos tempo no banho, diminuir o consumo durante a rotina diária. As alternativas colocadas pelos estudantes mostram a importância da educação ambiental no âmbito escolar a partir das séries iniciais. De acordo com Medeiros et al. (2011) as questões ambientais estão sendo consideradas um fator importantíssimo e que precisa ser trabalhada e discutida com toda sociedade, principalmente no ambiente escolar, possibilitando formar cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente, além torná-los multiplicadores dos conhecimentos que obtiveram dentro da escola para outros ambientes como, sua casa e vizinhança.

De acordo com a Figura 13 quando indagados se com a construção da Transposição do Rio São Francisco resolverá os problemas de escassez de água na região sertaneja.

Figura 13: Concepções do alunado sobre a Transposição das águas do rio São Francisco

Fonte: Próprios autores, 2017.

Observa-se que apesar de haver certo equilíbrio nas respostas. A maioria dos discentes apresenta-se conscientes sobre as possíveis soluções para os problemas relacionados à escassez de água, sendo a Transposição do São Francisco um amenizador, e as ações humanas quanto ao uso consciente da água a solução primordial para diminuir e/ou amenizar essa problemática.

Com base nas respostas obtidas no questionário, foi montada uma palestra educativa, a fim de esclarecer os itens que apresentavam falha nas concepções, dando o devido

conhecimento sobre os temas. Além disso, a palestra apresentou um quadro atualizado da situação hídrica dos mananciais que abastecem a cidade de Cajazeiras e uma visão atualizada da transposição das águas do rio São Francisco.

5.3. PALESTRA EDUCATIVA

Dando sequência as atividades, foi apresentada uma palestra educativa intitulada: ***Educação Ambiental: Conscientização sobre a Escassez e Redução do desperdício de Água***, com o objetivo de conscientizar o alunado e a toda comunidade escolar sobre a crise hídrica vivenciada nas regiões brasileira, principalmente na cidade de Cajazeiras localizada no Sertão Paraibano. Inicialmente, fez-se uma introdução sobre a distribuição da água no planeta terra, principalmente o Brasil, em especial a região nordeste. Posteriormente discutiu-se a importância da água para a sobrevivência do ser humano e a sua busca em outros planetas. Mostrou-se o percentual do reservatório que abastece a cidade supracitada, onde Segundo a AESA, o Engenheiro Ávidos, açude que abastece Cajazeiras, no mês de abril de 2017 dispõe de um volume de 5,3% da sua capacidade máxima de 255.000.000 milhões de m³ de água. Durante a apresentação foi exposto os pontos mais comuns de desperdício de água encontrados na escola, como por exemplo, vazamento de torneiras, banheiros, bebedouros, entre outros. Posteriormente assistiu-se ao vídeo intitulado: *Água: saber usar para não faltar* disponibilizado pela ANA no qual, trás dicas simples para o uso racional e redução do desperdício de água.

Figura 14 e 15: É referente à palestra educativa realizada na E.E.E.F.M. Professor Crispim Coelho.*



Fonte: Próprios autores, 2017.

* Imagem autorizada.

Com o intuito de prender a atenção dos alunos até o final da palestra educativa foi instalado no palco um equipamento montado no CFP/UFCG onde uma torneira suspensa por arame e sem nenhum cano ligado a mesma, jorra água continuamente. O equipamento pode ser visualizado no detalhe da Figura 15. Ao fim da palestras, os alunos curiosos se aproximaram do equipamento para tentar descobrir como uma torneira suspensa pode ficar jorrando água.

A Figura 16 mostra em detalhe o equipamento onde uma torneira suspensa por arames jorra água sem esta ligada a nenhum cano. O truque interessante é composto por uma pequena bomba d'água, que esta escondida sob as pedras no recipiente e um tubo de vidro que faz com que a água suba até a torneira. A água que sobe desce em volta do vidro que assim fica praticamente invisível, gerando a ilusão de que a torneira jorra água sem esta ligada a nenhum cano. Não esta visível na Figura 16 mas, por trás do equipamento sai um fio que alimenta a bomba d'água com uma tensão de 12 volts que devido a ser de baixa tensão não oferece risco de choque elétrico.

Figura 16: Torneira suspensa que jorra água

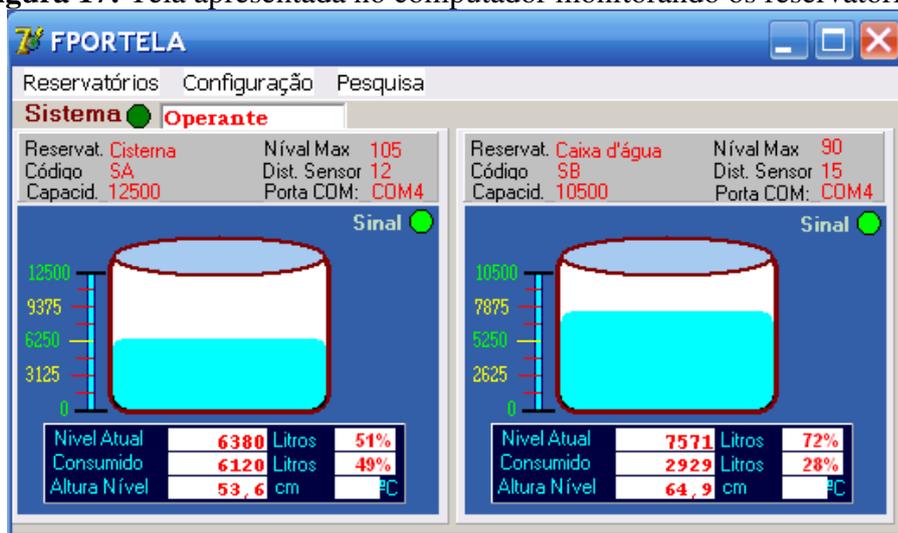


Fonte: Próprios autores, 2017.

5.4. PESQUISA DE CONSUMO

A escola dispõe de dois reservatórios de água. Uma cisterna com capacidade de 12,5 m³ e uma caixa d'água com capacidade de 10,5 m³. Para estudar o consumo de água na escola, foram instalados dois sensores de nível de água, um na cisterna e outro na caixa d'água. Os sensores foram conectados a um computador através de um dispositivo dotado de microcontrolador. Tal sistema foi desenvolvido na própria UFCG - Cajazeiras. O computador recebe as informações dos sensores, apresenta os resultados na tela na forma virtual de dois reservatórios e a cada três minutos registrava o volume dos reservatórios monitorados. A Figura 17 mostra a tela do computador apresentando, em tempo real, o volume dos dois reservatórios. A Figura 18 mostra um foto dos dois sensores e a interface de comunicação com o computador através da porta USB.

Figura 17: Tela apresentada no computador monitorando os reservatórios.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Figura 18: Sensores de nível de água e interface de comunicação com o computador.



Fonte: Próprios autores, 2017.

Diariamente o arquivo que continha os registro de volume da caixa d'água e da cisterna era copiado para um pendriver e analisados na UFCG. Para a pesquisa de consumo o dia completo foi dividido em quatro faixas, das 05:30 h até as 12:00 h verificava-se o consumo da manhã; entre as 12:00 e as 18:00 h verificava-se o consumo do período da tarde; entre as 18:00 h e as 23:00 h verificava-se o consumo do período da noite e entre as 23:00 h de um dia e as 05:30 do dia seguinte, verificava-se o período da madrugada. Esta divisão tinha como objetivo analisar o consumo nos três períodos de atividade da escola; manhã tarde e noite. No período da madrugada, que não apresenta nenhuma atividade, busca-se identificar possíveis vazamentos. As medidas foram realizadas inicialmente durante uma semana. Os dados arquivados da pesquisa geraram um arquivo contendo 4088 registros com a anotação do volume da caixa d'água durante o período de monitoramento do consumo. A Tabela 4 apresenta as medias de consumo nos períodos manhã, tarde, noite e madruaga.

Tabela 4: Média do consumo de água por período.

Período	Consumo médio do período (L)	Consumo médio do período por hora (L)	População acadêmica do período	Consumo per capto por período
Manhã	1562	240,3	243	6,43
Tarde	1148	191,3	117	9,81
Noite	854	170,8	194	4.40
Madrugada	1310	201,5	0	X
TOTAL/ DIA	4874	203,1	554	8,8

Fonte: Próprios autores, 2017.

A princípio buscou-se fazer uma relação entre o consumo per capita de cada período. Porém outro fato chamou muito atenção, o consumo durante as madrugadas apresenta-se extraordinariamente elevado. Como pode-se observar na Tabela 4, em termos de consumo, a madrugada só perde para o turno da manhã. Tendo em vista que não existem atividades acadêmicas realizadas neste período, tais consumos devem estar relacionados com dois fatores, a saber: vazamentos ou algum desvio ilícito na rede hidráulica. Com base no consumo médio por hora do período da madrugada, 201,5 litros, projeta-se uma estimativa de consumo ilícito diário de 4836 litros d'água. Este representa quase a metade da capacidade da caixa d'água que abastece o colégio

De posse de tais informações foi feita uma verificação na escola em busca de origem do desperdício. Nesta busca foram encontrados dois pontos de vazamentos que poderiam estar gerando o desperdício. Um dos pontos foi identificado como um vazamento num cano localizado no pátio da escola próximo às raízes de uma grande jaqueira. O outro vazamento foi detectado nos banheiros. As caixas de descarga são antigas e muitas não conseguem vedar o reservatório.

Com respeito ao vazamento no cano do pátio, a princípio pensou-se em propor que os alunos tentassem sanar o vazamento. Porém, uma investigação mais detalhada mostrou que havia risco de choque elétrico, pois, próximo ao vazamento passava um eletroduto, como pode ser observado no detalhe da Figura 19. Neste caso a diretoria da escola providenciou os serviços de um profissional, como pode ser visualizado nas fotografias das Figuras 19 e 20.

Figura 19 e 20: Concerto do ponto de vazamento encontrado na encanação.*



Fonte: Próprios autores, 2017.

Segundo a diretoria, a escola está prestes a fazer uma reforma em suas instalações prediais e nesta oportunidade devem ser substituídas as caixas de descarga dos banheiros. A fim de evitar o desperdício, é costume na região alocar as caixas de descarga dos banheiros em ambiente fora do espaço da privada. Os usuários não têm acesso à caixa de descarga, mas, um funcionário passa periodicamente acionando às mesmas. A Figura 21 mostra o compartimento das caixas de descarga.

Figura 21: Compartimento das caixas de descarga.*



Fonte: Próprios autores, 2017.

Na Figura 21, o banheiro e as privadas ficam por trás da parede, onde estão as caixas de descarga. Algumas caixas de descarga não estavam funcionando e outras apresentavam vazamento. Para se quantificar o nível de vazamento apresentado nos banheiros, o registro

* Imagem autorizada.

* Imagem autorizada.

que alimenta as caixas d'água foi fechado por dois dias enquanto o sistema eletrônico registrasse a variação do volume na caixa d'água. Considerando que o problema com os dois pontos de vazamento foram solucionados, durante dois dias o sistema eletrônico registrou o volume da caixa d'água. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5: Consumo médio por período após a retirada dos vazamentos.

Periodo	Consumo médio do periodo (L)	Consumo médio do periodo por hora (L)
Manhã	306	47,1
Tarde	323	54,3
Noite	138	27,6
Madrugada	133	20,5
TOTAL/ DIA	900	37,5

Fonte: Próprios autores, 2017.

Observa-se na Tabela 5 que o consumo médio na madrugada caiu de 1310 litros para 133 litros. Com isto, podemos verificar que só durante a madrugada foi economizado 1177 litros. Este valor de consumo durante a madrugada pode agora ser justificados por pequenos vazamentos presentes principalmente nos dois bebedouros, pois cada um dispõe de 4 bicas d'água que geralmente apresentam vazamentos após o uso. Este problema foi abordado na Palestra Educativa e pode-se observar, em visitas a escola depois da palestras, que este vazamento havia diminuído, pois os alunos foram orientados a, após o uso, puxar o botão que libera a água para inibir os vazamentos.

Comparando os valores do “TOTAL/DIA” das Tabelas 4, 4874 litros e o da Tabela 5, 900 litros, observa-se que após saneamento dos vazamentos o consumo reduziu em 3974 litros diariamente. A redução no consumo representa aproximadamente 87,4 metros cúbicos de água por mês. Segundo informação da CAGEPA (Companhia de Água e Esgoto da Paraíba) o consumo de água da escola no mês de março ficou em 153 m³. Desta forma, pode-se estimar que 65,6 m³ (57%) de água consumida na escola estava sendo desperdiçada por mês.

6. CONCLUSÃO

A inclusão da Educação Ambiental no ambiente escolar assume um papel fundamental e eficiente para a conquista de uma sociedade sustentável e consciente. Ações educativas referentes à temática contribuem para a mudança de valores, comportamentos e atitudes, propiciando assim ganhos significativos para o meio ambiente.

Os discentes envolvidos mostraram-se conscientes ao afirmarem que são responsáveis pela a conservação dos recursos hídricos e que a água é um recurso esgotável, podendo futuramente vir a faltar água potável no planeta Terra.

Observou-se que o consumo diário antes da atuação era de 4874 litros de água e após a intervenção esse valor passou a ser 900 litros de água por dia. Só o consumo na madrugada caiu de 1310 litros para 133 litros. Com isto, podemos verificar que só durante a madrugada, foram economizados 1177 litros de água. Esses dados apontam, que através de atitudes simples como o monitoramento e o concerto de possíveis vazamentos propiciam uma redução significativa no consumo de água.

Neste contexto, diante dos resultados apresentados confirmou-se a importância de abordar temáticas ambientais em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATLAS BRASIL. **Abastecimento Urbano de Água:** panorama Nacional/Agência Nacional de Águas-ANA. Vol.1. Engecorps/Cobrape. Brasília, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%201%20-%20Panorama%20Nacional.pdf>> Acessado em 11 de Fev de 2017.
- AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.** Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>Acessado em 12 de Fev de 2017.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental** – Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 28 abril de 1999.
- BRASIL. MEC. SEMTEC. (1999): **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia.
- CHEUNG, P. B. *et al.* Consumo de água. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Uso Racional de Água e Energia: conservação de água e energia em sistemas prediais de abastecimento de água.** Vitória: ABES-PROSAB, 2009. 350p. p. 36-98.
- FERREIRA, M. L.; SILVA, E. K. S.; SALES, L. L. M. **Contextualizando o ensino de química ambiental - estudo de caso sobre a escassez de água.** In: XIV Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2016, Olinda- PE. Anais do 14º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Recife- PE: FECOMERCIO/SENAC/SESC, 2016.
- JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** Caderno de Pesquisa, Mar. 2003. São Paulo. ISSN 0100-1574.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MEDEIROS, A. B. M.; MENDONÇA, J. S. L; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I.P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.
- MELO, N. A.; SALLA, M. R.; OLIVEIRA, F. R. G. Percepções e avaliações do consumo de água em escolas públicas da mesorregião geográfica Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (MG). **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.13, n.4, set-dez. 2014, p.3599-3609
- OLIVEIRA, L. H. **Metodologia para implantação de programa de uso racional de água em edifícios.** 1999. 344f. Tese de Doutorado - Escola Politécnica da USP, São Paulo.
- ONU – Organização das Nações Unidas. **Relação da população e disponibilidade hídrica por continente**, 2006. Disponível em: <<http://www.un.org/es/development/>>. Acesso em 11 de Fev de 2016.
- PEREIRA, F. S.; CUNHA, F. A. P.; SILVA, E. L. **A educação ambiental voltada para o uso racional da água na escola: diagnóstico e intervenção.** In: XIV Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2016, Olinda- PE. Anais do 14º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Recife- PE: FECOMERCIO/SENAC/SESC, 2016.

Prodanov, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985. Pesquisa-ação nas organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

TOMAZ, P. - Conservação da Água. São Paulo 1998. Ed. Digihouse, 176 p.

TOLEDO, Antonio Cesar Teixeira de. **Estudo de tratamento químico de urina para redução no consumo de água em descargas residenciais**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado)-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2013.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

Victorino, Célia Jurema Aito. Planeta água morrendo de sede: **uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 231 p. ISBN 978-85-7430-661-2.

VIMIEIRO, G. V. **Educação ambiental e emprego de equipamentos economizadores na redução do consumo de água em residências de famílias de baixa renda e em uma escola de ensino fundamental**. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

APÊNDICE I

COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE TRABALHO

The screenshot shows a web browser window with the URL www.conedu.com.br/sistema/congressista/index.php?modulo=trabalho&pagina=principal&mvc=visao&codigomensagem=770. The page header includes the logo for 'Área do Participante' and the name 'LUISLÂNDIA VIEIRA DE FIGUEIREDO' with contact information: CPF / Passaporte: 05629877380 and E-mail: luislandia.figueiredo@gmail.com. A green message bar at the top states 'Mensagem: Trabalho inserido'. Below this, there are navigation buttons: 'Inicio', 'Enviar Trabalho', and 'Voltar'. The main content area is divided into two sections: 'Trabalhos enviados como Autor Principal' and 'Trabalhos enviados como Coautor'. The 'Autor Principal' section contains a table with one entry:

AUTOR			
ID	Título Trabalho	Avaliação	Ações
70	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A CRISE HÍDRICA SOB O OLHAR DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO	Trabalho em avaliação	Visualizar Trabalho Editar Trabalho

The 'Trabalhos enviados como Coautor' section is currently empty, with a header 'COAUTOR' visible. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date '10/05/2017' and time '13:34'.

APÊNDICE II
RECORTE DE SUBMISSÃO PARA O IV CONEDU

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A CRISE HÍDRICA SOB O OLHAR DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Luislândia Vieira de Figueiredo 1; Fernando Antonio Portela da Cunha 2;

Universidade Federal de Campina Grande; luislandia.figueiredo@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande; fportela.ufcg@gmail.com

Introdução

Ultimamente o tema água têm sido bastante discutido por diversas mídias, segmentos sociais, legislações, em livros didáticos, entre outros. A água potável está sendo deteriorada pelo uso inadequado do ser humano, revelando assim, a urgência de ações para recuperar e preservar os recursos hídricos.

Alguns fatores como o crescimento populacional, uso inadequado da água, poluição dos recursos hídricos e problemas climáticos causados pela carência de chuvas, estão contribuindo para escassez de água no Brasil, principalmente na Região Nordeste.

A Região Nordeste é caracterizada pela sua vegetação denominada caatinga. Outra característica bastante marcante é os prolongados períodos de estiagem que ocorre nessas regiões, onde a seca é mais extensa e prejudicial.

O uso racional da água torna-se relevante, no entanto, a falta de informação por parte da população em sua maioria, em especial os jovens, tem agravado ainda mais essa crise hídrica. Neste contexto, a Educação Ambiental se torna fundamental, principalmente no espaço escolar, pois, a partir do momento que são trabalhadas questões referentes a essa temática possibilita a formação de futuros cidadãos aptos, com habilidades, atitudes e conhecimentos para estimular maior integração e harmonia dos sujeitos com o meio ambiente.

Medeiros et al. (2011) ressalta que questões ambientais são um fator importante a serem trabalhados com toda sociedade, principalmente no ambiente escolar, pois as crianças bem instruídas sobre os assuntos ambientais, vão se tornar adultos conscientes e preocupados com meio ambiente, além de se tornarem transmissores dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Brasil (1999) ressalta que: “Art. 2º 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”.

Desenvolveu-se este trabalho na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, localizada na cidade de Cajazeiras - PB, com objetivo de analisar as concepções de 27 alunos matriculados no terceiro ano do ensino médio, sobre a atual crise hídrica vivenciada no Brasil, principalmente na região Nordeste.

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida com 27 alunos do 3º ano do ensino médio da E.E.E.F.M. Professor Crispim Coelho, localizada na cidade de Cajazeiras PB, com a finalidade de obter as principais concepções referente a atual situação da crise hídrica Brasileira, bem como identificar se existe alguma forma de desperdício de água no ambiente escolar.

A coleta de dados aconteceu mediante a um questionário com o objetivo principal de colher informações com relação à temática, principalmente sobre o consumo e desperdício no ambiente escolar. Após a obtenção das informações, os dados obtidos foram analisados e descritos na forma quali-quantitativo. De acordo com Gil (1999) e Prodanov (2013) classifica-se como uma pesquisa bibliográfica e aplicada.

Resultados e discussão

A escassez de água representa um grave problema ambiental, nessa região, derivados pela baixas precipitações de chuvas, pelo desperdício e mau uso da água potável.

Neste contexto, quando indagados sobre o conhecimento da atual crise hídrica vivenciada atualmente, observou-se que 88,9% afirmaram “**Sim**”, o aluno 1 respondeu: “Sim, os recursos hídricos estão em estado de alerta principalmente no nordeste brasileiro”. É notável que a maioria do alunado apresentam conhecimento sobre a temática abordada. No entanto, outros 11,1% não responderam.

Quando questionados sobre a principal causa da escassez de água, a grande maioria relatou que a escassez é derivada do desperdício de água, da poluição e falta de chuvas, como relata o aluno 3 “Falta de chuvas, desperdícios de água, vazamentos de canos tudo isso contribui para a escassez.”

Os alunos foram solicitados a apontarem dois exemplo de desperdício no ambiente escolar visualizados por eles. Do total, 85,2% citaram bebedouros e pias dos banheiros como os

maiores agentes desperdizadores de água, já 14,8% relataram que não tinham conhecimento sobre pontos de desperdícios de água no ambiente escolar.

Ao serem indagados quais as ações possíveis e viáveis para prevenir a escassez de água, a maioria citaram maneiras simples, podendo ser feitas através das atividades cotidianas, haja visto, a fala do aluno 20: “ não desperdiçar, ter consciência de quando tomar banho desligar o chuveiro, quando escovar os dentes desligar também a torneira”. Neste quesito o público envolvido se mostra consciente da responsabilidade e do compromisso em realizar mudanças simples de hábitos podem representar uma boa economia e consequentemente preservação dos recursos hídricos. De acordo com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) ao reduzir o banho 15 minutos para 5 minutos com o chuveiro fechado em quanto se ensaboa você estará economizando cerca de 90 litros de água em cada banho.

Quando questionados sobre a possibilidade de se alcançar um índice de desperdício zero de água 40,7% dos alunos responderam não; 37% afirmaram ser possível sim chegar ao desperdício zero e 3% não souberam ou não quiseram responder.

Conclusões

A inclusão da Educação Ambiental no ambiente escolar apresenta um papel fundamental na formação de uma nova geração mais conscientes e aptos a lidarem com questões ambientais, dando sequência ao seu processo de socialização com comportamentos ambientalmente corretos e responsáveis.

Os estudantes envolvidos na pesquisa mostram-se conscientes sobre a crise hídrica, e as causas responsáveis pela mesma, no entanto, a maioria afirmou que não é possível chegar ao desperdício zero.

Diante dos resultados apresentados, principalmente no que concerne a visualização do desperdício de água na referida escola, propõe-se que sejam desenvolvidas atividades que relacione a Educação Ambiental com a crise hídrica, onde possa ser executado por meio de ações simples, maneiras eficientes de diminuir e/ou excluir o desperdício desse recurso esgotável tão importante para a vida no ambiente escolar.

Referências

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental** – Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 28 abril de 1999.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Disponível em: www.sabesp.com.br>. Acesso em: 14 de Abr. de 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

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

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

**APÊNDICE III
PROJETO DE PESQUISA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA
NATUREZA
CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LUISLÂNDIA VIEIRA DE FIGUEIREDO

**QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS
EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE
ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR**

**CAJAZEIRAS – PB
2016**

LUISLÂNDIA VIEIRA DE FIGUEIREDO

**QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS
EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE
ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR**

Projeto de pesquisa apresentado como requisito parcial para avaliação no Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, do curso Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Formação de Professores / Campus de Cajazeiras - PB, do período 2016.2.
Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha.

**CAJAZEIRAS – PB
2016**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1 JUSTIFICATIVA.....	6
1.2 PROBLEMÁTICA.....	7
1.3 HIPÓTESE.....	8
1.4 OBJETOS.....	8
1.4.1 Objetivo Geral	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3. METODOLOGIA.....	13
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	13
3.2 COLETA E ANÁLISE/TRATAMENTO DOS DADOS.....	13
3.3 CRONOGRAMA.....	15
4. RESULTADOS ESPERADOS	16
5. REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO I	
APÊNDICE I	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estudo de Caso: Escassez de Água: Reutilizar Para Não Esgotar.

LISTA DE SIGLAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

ANA – Agência Nacional de Águas

ONU - Organização das Nações Unidas

1. INTRODUÇÃO

Meio ambiente e sustentabilidade são temas frequentemente discutidos na atualidade que remetem ao desgaste ambiental. Isso ocorre com o crescimento considerável da população, além disso, problemas climáticos devido à carência de chuvas, poluição dos recursos hídricos e o uso irracional da água, têm afetado de forma decisiva na redução do mesmo nos mananciais, ocasionando racionamentos periódicos em grande parte das cidades Brasileiras.

A escassez dos recursos hídricos no semi-árido nordestino acontece, devido diferenças marcantes entre o período chuvoso e o seco. O uso inadequado e o desperdício da água configuram outro grave problema.

De acordo com Toledo (2013) o termo desperdício está relacionado com as perdas evitáveis, por parte do usuário que não tem consciência ambiental. Este fato pode ser observado no cotidiano como na lavagem de um veículo, quando o usuário ao invés de usar uma vasilha com água utiliza uma mangueira, na qual o escoamento de água é muito maior que utilização da vasilha ou, ao utilizar o banheiro e ao lavar as mãos deixa a torneira aberta desperdiçando água.

Em ambientes como hospitais, indústrias e escolas, por atenderem ao um público maior o desperdício de água é mais acentuado. Este acontece por meio de vazamentos; pelo mau uso, caracterizando a falta de conscientização perante aos direitos e deveres enquanto cidadãos sobre os recursos naturais; como também pela falta de conhecimento impossibilitando o reaproveitamento ou até o reuso de água como forma de economia.

Preocupados com esses impactos ambientais a presente pesquisa visa contribuir para reduzir o consumo de água da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, por meio uso de equipamentos redutores de vazão e promover através da Educação Ambiental, a conscientização dos alunos, professores e funcionários sobre situação da crise hídrica que nossa cidade está acometida, especificando o que pode ser feito para minimização deste problema. Fica evidente a importância dessa temática no sentido de contribuir efetivamente para o desenvolvimento de novos padrões de comportamento voltados para preservação do bem mais precioso do planeta terra que é a água.

1.1. JUSTIFICATIVA

No Brasil a região nordeste é associada a questões subjacentes como a escassez de água, sendo conseqüências de problemas climáticos causados principalmente pelo desmatamento e a poluição dos recursos hídricos. Com a falta da água o desenvolvimento da agricultura e do comércio torna-se difícil de tal modo a provocar situações de miséria e fome no sertão nordestino.

Para enfrentar o problema da seca que afligem essa região o governo federal criou o Projeto da transposição das águas do Rio São Francisco como uma forma alternativa para minimizar a situação de mais de 390 municípios da região do Nordeste que nos últimos cinco anos enfrenta sérios problemas com a seca.

O uso e o consumo da água são essenciais para o ser humano. Nos ambientes escolares é de fundamental importância sendo empregado na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na limpeza de espaços físicos e nos equipamentos sanitários. Sendo composto por um aglomerado de pessoas o ambiente escolar é um dos locais mais susceptíveis ao maior desperdício, perda por vazamentos e até mesmo o uso inadequado desse bem vital para a humanidade.

A escola é um dos meios mais importantes de formação de cidadão, logo se torna um espaço ideal para a discussão de questões tão relevantes como a conscientização ambiental e a prática efetiva de economia de água. É necessário implementar nos alunos a conscientização sobre os danos que o consumo exacerbado ou inadequado contribui e resulta em para escassez de água.

Preocupados com esses impactos ambientais esse projeto se justifica perante a necessidade de despertar os cidadãos para a Educação Ambiental através de maneiras simples como, por exemplo, o uso de redutores de vazão utilizados para reduzir o consumo de água de um determinado local. Fica evidente a importância dessa temática no sentido de contribuir efetivamente para o desenvolvimento de novos padrões de comportamento voltados para preservação do bem mais precioso do planeta terra que é a água.

1.2. PROBLEMÁTICA

O espaço escolar se torna um ambiente propício e de fundamental importância para discutir questões como conscientização ambiental e o uso racional da água potável existente no planeta terra que, a cada dia se torna mais escassa por causa da poluição dos mananciais e de outros fatores como, por exemplo, a seca que atinge principalmente a região nordeste.

Neste contexto, é de suma relevância tornar os jovens conscientes sobre os danos que o consumo exacerbado ou inadequado contribui para escassez de água, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento de novos padrões de comportamento voltados para preservação do bem mais precioso do planeta terra que é a água.

É com base nessa questões que a presente pesquisa pretende responder às seguintes indagações: Que ações a escola pode promover para tornar os discentes mais conscientes com relação ao consumo racional da água no nosso planetas? Já com relação ao desperdício de água no ambiente escolar, quais as metodologias podem ser implantadas para evitar tal desperdício?

1.3. HIPÓTESE

É preciso que a população adote uma visão mais consciente sobre educação ambiental no sentido de contribuir efetivamente para o desenvolvimento de novos padrões de comportamento voltados para preservação da água. A preservação desse recurso hídrico pode ser feita através de maneiras simples como, por exemplo, o uso de redutores de vazão utilizados para reduzir o consumo de água de um determinado local e principalmente através do uso consciente desse bem tão precioso. É neste contexto que o espaço escolar se torna um ambiente propício para conscientizar os jovens sobre o uso correto desse recurso hídrico. Tal conscientização pode ser feita através de palestras, debates e vídeos informativos sobre a temática supracitada.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral:

- Propor ações metodológicas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, por meio da Educação Ambiental com o intuito de conscientização do uso racional e redução do desperdício de água.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Monitorar o consumo de água da escola através de um senso.

- Promover a conscientização no ambiente escolar sobre a importância de preservar e economizar os recursos hídricos;
- Propor métodos para evitar o desperdício da água a partir da Educação Ambiental;
- Avaliar concepções dos alunos com respeito ao desperdício de água no ambiente escolar e nas residências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um tema que vem sendo discutido atualmente é a Escassez de Água vivida por grande parte da população brasileira. Entre inúmeros fatores que desencadeiam a escassez de água pode-se citar o crescente aumento populacional; o desenvolvimento urbano; a expansão industrial; a poluição dos recursos hídricos; etc. Este problema ganha dimensões preocupantes, quando se sabe que a água é um recurso natural essencial a subsistência humana e as suas atividades, pois a água é um bem finito que cada vez está mais escasso.

A água doce presente no planeta terra corresponde a um percentual de menos de 3%, e de acordo Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa precisa de 110 litros de água diários para atender suas necessidades de consumo e higiene, no entanto, o brasileiro gasta em média, quase o dobro: aproximadamente 200 litros/dia, o que corresponde a 73 mil litros/ano (ONU, 2006).

A escassez de água representa um grave problema ambiental, principalmente em regiões com baixas precipitações de chuvas, como a Região Nordeste. Segundo projeções feitas pelo Atlas Brasil (2011) para o ano de 2025, as demandas hídricas para o abastecimento populacional urbano terão uma média de 630 m³/s e uma máxima de 695 m³/s, o qual o maior consumo pertence às regiões Sudeste e Nordeste, seguidas de Sul, Norte e Centro-Oeste do Brasil, sendo que a regiões Sudeste e Nordeste corresponderão a uma percentagem de cerca 71% da demanda total no ano 2025, abrangendo 62% dos 5.565 municípios brasileiros, propiciando uma estimativa para o ano de 2025 de cerca de 28%.

A maioria dos municípios paraibanos é abastecida com águas superficiais. Segundo Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado (AESAs) mesmo com as chuvas ocorridas no último mês de janeiro de 2017 os reservatórios não receberam volumes significativos. Dessa maneira muitos municípios do Estado da Paraíba passam pelo racionamento de água, sendo abastecidos por carros pipas de outras regiões.

É nesse contexto, que se encontra o município de Cajazeiras, localizado no Alto Sertão Paraibano a 461 km da capital João Pessoa. O município possui um abastecimento de água tratada distribuindo por dia aproximadamente 17.100m³ de água, atendendo a agricultura, pecuária e comércio. A principal fonte de abastecimento de Cajazeiras é o açude de Engenheiro Ávidos, o mesmo comporta uma capacidade hídrica máxima de 255.000.000 m³ de água, no entanto, atualmente encontra-se com cerca de 5,1% o que corresponde um volume de 12.936.280 m³ desta capacidade. (AESAs, 2017).

Devido à escassez de água a cidade passa por racionamento. Como forma de minimizar a retirada diária da água de Engenheiro Ávidos nos últimos dias foi inaugurada uma adutora que atende a zona norte desta cidade. Adutora intitulada Lagoa do Arroz tem capacidade de armazenar cerca de 80.220.750 m³ de água, no entanto, de acordo com AESA (2017) a mesma dispõe cerca de 12,1% equivalente a 9.683.472 m³ da sua capacidade.

O desperdício e o uso inadequado da água potável configuram outro grande problema, contribuindo para a escassez de água. Tanto desperdício como o uso inadequado, estão diretamente relacionados com o desconhecimento e com a falta de informação por parte dos membros da sociedade sobre as implicações deste efeito no equilíbrio ambiental e no sistema de abastecimento e de esgotamento sanitário.

Para Cheung et al. (2009), a expressão desperdício abrange basicamente as perdas evitáveis, ou seja, correspondem visivelmente à negligência e mal comportamento dos usuários inconscientes dos impactos ambientais ocasionados pela ação humana.

Oliveira (1999) recomenda que a intervenção mais apropriada para combater o desperdício de água é a prevenção através do uso racional desse recurso hídricos e a detecção de vazamento, como por exemplo, uma torneira pingando uma gota a cada 5 segundos representa mais de 20 litros de água desperdiçados em apenas um dia.

Os equipamentos convencionais apresentam um elevado consumo de água, no entanto, esse gasto pode ser reduzido pela metade com a instalação de acessórios ou equipamentos como os redutores de vazão que são geralmente colocados em torneiras como, por exemplo, arejadores dispositivos compostos por uma tela fina que reduz passagem da água e possibilita à entrada de ar pela as laterais que são colocados na saída da bica das torneiras reduzindo o consumo em até 50%. Existem vários outros equipamentos que podem ser instalados em torneiras como os pulverizadores, torneiras modernas com fechamento automático, acionamento fotoelétrico, entre outros.

Conforme Vimieiro (2005), as reduções dos vazamentos e do uso inadequado de água têm que ser embasadas em ações de caráter social, tecnológico e econômico. A educação ambiental se torna fundamental nesse contexto. Conhecer as relações estabelecidas entre os sujeitos e o meio, bem como suas práticas e percepções ambientais, pois só através desse diagnóstico da realidade é possível a realização e consolidação dos processos de criação e interpretação de informações, conceitos e significados referentes à educação ambiental. Neste sentido, Brasil (1999, p. 24) ressalta no 2º Art. “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.”

A educação ambiental também pode ser definida como um processo que busca formar uma população consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas a ele associados, possibilitando aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes.

Como destaca Jacobi (2003) a valorização de uma sociedade com consciência ambiental tem sido à busca de uma comunidade científica que atua diretamente na sociedade, desta maneira, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio ambiente com o meio social, no intuito de práticas que priorizem o desenvolvimento sustentável.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN's) um conjunto de temas devem ser abordado no ambiente escolar como: Ética, Pluralidade Cultural, Saúde, Meio Ambiente e entre outros, nos quais receberam o título geral de Temas Transversais, sendo incluído no currículo escolar assim como seu tratamento didático.

Neste contexto, os PCN's (1998), afirma que a escola precisa abordar questões relacionadas ao meio ambiente com o intuito de formar cidadãos mais conscientes. A escola tem o papel de proporcionar um ambiente saudável para essas discussões, também deve proporcionar e garantir situações em que os discentes possam utilizar o conhecimento adquirido sobre alguns desses temas como, por exemplo, meio ambiente e a partir de então pôr em prática seu conhecimento com uma reflexão crítica a respeito dos problemas que afeta sua vida, sua comunidade e até mesmo o planeta em geral.

3. METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto aos procedimentos metodológicos classifica-se esta pesquisa como bibliográfica e pesquisa-ação. A pesquisa bibliográfica será realizada em artigos, periódicos e banco de dados específicos que abordem as definições referentes aos recursos hídricos. Vergara (2000) destaca que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, como livros e artigos científicos, tornando-se um processo importante para o levantamento de informações básicas sobre todos os aspectos relacionados à temática em questão.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social, desenvolvida com o propósito de resolver um problema identificado pelo pesquisador. Ao propor essa resolução o pesquisador participa de maneira ativa junto com o público envolvido para que o problema identificado seja sanado. Para Thiollent (1985) a pesquisa-ação é um tipo de investigação idealizada e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes da pesquisa se envolverão de modo cooperativo ou participativo para realização deste problema.

Com relação à natureza, classifica-se como pesquisa aplicada que, segundo Prodanov (2013, p.51) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos”. Neste contexto, a pesquisa visa contribuir na (re)educação ambiental frente aos problemas referentes aos racionamentos e a escassez de água, problemas esses causados pela ação errônea do homem ao utilizar os recursos hídricos e por causa da seca vivenciada principalmente na região nordeste.

Quanto à abordagem classifica-se como quantitativa, pois os dados coletados serão analisados e discutidos de forma numérica. Para Mattar (2001), a pesquisa quantitativa busca validar as hipóteses mediante ao uso de dados estruturados, estatísticos, com análise de um número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Dessa maneira, a pesquisa quantitativa é utilizada quando pretende-se quantificar os dados e generalizar os resultados da amostra para os interessados.

3.2 COLETA E ANÁLISE/TRATAMENTO DOS DADOS

A presente pesquisa será desenvolvida com 60 alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho localizada na Av.

Pedro Moreno Gondim, Centro – Cajazeiras PB, com a finalidade de obter as principais concepções dos discentes a respeito da atual situação da crise hídrica no nosso país.

Inicialmente será realizado uma pesquisa bibliográfica em artigos, periódicos e banco de dados que abordam a temática trabalhada, com o objetivo de coletar todas as definições e informações necessárias referente a atual situação da crise hídrica no nosso país, na Região Nordeste e principalmente no município de Cajazeiras- PB.

Posteriormente será feito uma caracterização técnica através de anotações de diversas informações pertinentes a pesquisa tais como: número total de funcionários e alunos; os pontos de consumo de água como torneiras, torneiras de jardim, chuveiros, mictórios, bacias sanitárias; bem como a capacidade total do reservatório de água que abastece a escola.

A coleta de dados acontecerá mediante a um questionário com perguntas abertas e fechadas com o objetivo principal de colher informações com relação à temática. Após essa coleta de dados com autorização da direção será implantado um equipamento de monitoramento no reservatório de água responsável pelo abastecimento da escola, com o objetivo de medir o consumo de água durante 10 dias. Os dados coletados pelo sensor serão transmitidos para um computador através de um dispositivo micro-controlador utilizando a porta (USB).

No Computador, após o software receber as informações armazenará o arquivo no formato “txt”. Para interpretação destes resultados, será utilizado o software livre sciDavis. Posteriormente será aplicado em todos os pontos de água da escola redutores de vazão. Esses redutores serão instalados com a ajuda dos alunos, bem como esta prática será filmada, tornando-se assim um meio de divulgação desta intervenção.

Em conjunto com o professor da disciplina de química da referida escola, será colocado em prática uma sequência didática a fim identificar o real conhecimento dos alunos matriculados no 3º ano do ensino médio sobre as questões ambientais. Inicialmente esses alunos responderam ao um questionário prévio elaborado com 11 indagações relacionadas ao consumo e racionalização da água tanto no ambiente escolar como em suas residências.

Como medida pedagógica será proferida a palestra: *Educação Ambiental: Conscientização sobre a Escassez e Redução do desperdício de Água*. Esta norteará os alunos sobre atual situação ambiental sobre a escassez de água brasileira, regional e municipal; conscientizará sobre os deveres frente a conservação e uso racional da água, também citará maneiras práticas de economia desse recurso indispensável para vida.

Será apresentado o vídeo: *Água: saber usar para não faltar*, disponibilizado no link http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/Video.aspx?id_video=90 pela ANA com

duração de 5 min. Este vídeo aborda questões como a presença da água no cotidiano; distribuição da água; crise hídrica brasileira; etc.

Posteriormente com o objetivo de proporcionar uma maior contextualização e incentivar os alunos a pensarem, será aplicado com os mesmo o estudo de caso *Escassez de Água: Reutilizar para não Esgotar*. Os alunos serão agrupados em equipes de 05 membros e terão o intervalo de 08 dias para apresentarem e defenderem suas respostas ao estudo de caso. Este estudo de caso foi elaborado por duas discentes do curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Campina Grande CFP de Cajazeiras- PB.

Após a obtenção das informações referentes sequência didática aplicada, os dados obtidos serão transformados em gráficos, tabelas e panfletos, no qual serão expostos para comunidade escolar a fim de mostrar a quantidade de água reduzida após a aplicação dos redutores de vazão.

3.3 CRONOGRAMA

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
Escolha do tema da pesquisa	X				
Levantamento bibliográfico	X	X			
Atuação na Escola			X		
Coleta de dados			X	X	
Análise dados			X	X	
Escrito do artigo				X	X
Submissão do artigo					X

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que após a execução da sequência didática elaborada o público envolvido na pesquisa torne-se conscientes sobre a responsabilidade ambiental que todos têm perante os recursos naturais, especificamente sobre o uso racional da água.

Que após a apresentação dos resultados obtidos com a instalação dos redutores de vazão estes se sintam motivados a economizar água e alterem suas práticas cotidianas referente à utilização correta deste recurso indispensável para a vida.

Que esta pesquisa sirva como exemplo e que ela ultrapasse os muros da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho e chegue até as residências dos alunos, professores e funcionários em geral.

Espera-se ainda com a quantificação do volume de água economizado diariamente após a execução deste projeto na referida escola, que esta prática seja multiplicada, abrangendo futuramente as outras escolas situadas no município de Cajazeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS BRASIL: **Abastecimento Urbano de Água:** panorama Nacional/Agência Nacional de Águas-ANA. Vol.1. Engecorps/Cobrape. Brasília, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%201%20-%20Panorama%20Nacional.pdf>> Acessado em 11 de Fev de 2017.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental** – Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 28 abril de 1999.

BRASIL. MEC. SEMTEC. (1999): **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia.

CHEUNG, P. B. *et al.* Consumo de água. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). **Uso Racional de Água e Energia: conservação de água e energia em sistemas prediais de abastecimento de água**. Vitória: ABES-PROSAB, 2009. 350p. p. 36-98.

FERREIRA, M. L. ; SILVA, E. K. S.; SALES, L. L. M. **Contextualizando o ensino de química ambiental - estudo de caso sobre a escassez de água**. In: XIV Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2016, Olinda- PE. Anais do 14º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Recife- PE: FECOMERCIO/SENAC/SESC, 2016.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa, Mar. 2003. São Paulo. ISSN 0100-1574.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, L. H. **Metodologia para implantação de programa de uso racional de água em edifícios**. 1999. 344f. Tese de Doutorado - Escola Politécnica da USP, São Paulo.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Relação da população e disponibilidade hídrica por continente**, 2006. Disponível em: <<http://www.un.org/es/development/>>. Acesso em 11 de Fev de 2016.

Prodanov, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985. Pesquisa-ação nas organizações. São Paulo: Atlas, 1997.

TOLEDO, Antonio Cesar Teixeira de. **Estudo de tratamento químico de urina para redução no consumo de água em descargas residenciais**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado)-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2013.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VIMIEIRO, G. V. **Educação ambiental e emprego de equipamentos economizadores na redução do consumo de água em residências de famílias de baixa renda e em uma escola**

de ensino fundamental. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

ANEXO I

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA - UACEN**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) no estudo **“QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR**, coordenado pelo professor **FERNANDO ANTÔNIO PORTELA DA CUNHA** vinculado a UACEN/CFP/UFCG.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo geral Propor ações metodológicas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Crispim Coelho, por meio da Educação Ambiental com o intuito de conscientização do uso racional e redução do desperdício de água. Buscando desta forma: Monitorar o consumo de água da escola através de um senso; Promover a conscientização no ambiente escolar sobre a importância de preservar e economizar os recursos hídricos; Propor métodos para evitar o desperdício da água a partir da Educação Ambiental; Avaliar concepções dos alunos por meio de um questionário sobre o desperdício de água no ambiente escolar e nas residências.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira codificada, para não permitir a identificação de nenhum voluntário (a).

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada em FERNANDO ANTÔNIO PORTELA DA CUNHA, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será realizada, além de como será conduzida em relação a minha participação. Portanto, concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Assinatura do participante voluntário(a) do estudo

Assinatura do responsável legal

Assinatura do responsável pelo estudo

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Fernando Antônio Portela da Cunha

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Cajazeiras

Endereço Profissional: Rua Sergio Moreira de Figueiredo s/n, Casa Populares, Cajazeiras PB. CEP: 58900-000. Telefone: 3532 2000

E-mail: fportela.ufcg@gmail.com

APÊNDICE I

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

O seguinte questionário tem por finalidade obter algumas informações necessárias, para serem analisadas e comentadas no TCC- trabalho de conclusão de curso de Luislândia Vieira de Figueiredo, discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), orientada pelo Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha. Vale ressaltar que os nomes das pessoas envolvidas nesta pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO

QUÍMICA AMBIENTAL: APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS EDUCACIONAIS VOLTADA AO CONSUMO RACIONAL DE ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR

1. Onde você acha que se gasta mais água?
() Pia da cozinha () Lavagem de roupas () Chuveiro () Bacia Sanitária
2. Coloque os números de 1 a 4 na ordem da atividade que consome mais água ? (use o número 1 para o que mais consome água)
() Atividade industrial () Na atividade agrícola
() Uso nas residências () Na atividade de criação de animais
3. Quantos litros de água são despejados numa descarga do banheiro?
() 0,5 litros () 2 litros () 4 litros () 6 litros
4. Quantos litros de água você gasta lavando as mãos por um minuto ?
() 1 litro () 4 litros () 10 litros () 12 litros
5. Quantos litros de água você gasta para tomar banho de cinco minutos ?
() 7 litros () 20 litros () 50 litros () 70 litros
6. Quantos litros de água nosso corpo perde por dia (urina, respiração, transpiração/suor) ?
() 0,5 litros () 1 litro () 1,5 litros () 2 litros () 2,5 litros
7. Contando com banhos, escovar os dentes, descarga da privada, lavagem de louça e roupas, quantos litros de água você acha uma pessoa utiliza por dia ?
() 5 litros () 10 litros () 30 litros () 50 litros () 100 litros
8. Um torneira pingando a cada segundos consumirá quantos litros em um mês ?
() 15 litros () 50 litros () 130 litros () 220 litros () 300 litros
9. Cite algumas situações onde você observa o desperdício de água na sua escola.

10. Cite algumas situações onde você observa o desperdício de água na sua cidade.

11. Nas alternativas abaixo, coloque os números de 1 a 4 de acordo com o que você acha que seriam os principais responsáveis pela conservação da água. (o número 1 seria o maior responsável)

O governo As pessoas da cidade Seus pais Você

12. Você acha que no futuro será possível faltar água potável no mundo ?

Sim Não

13. O que poderia sugerir para diminuir o consumo de água na sua região ?

14. Você acha que com a transposição das águas do rio São Francisco o problema da falta d'água no sertão vai acabar ?

Sim Não

ANEXO I
CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA NO COLEGIADO