



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## ESCASSEZ, QUALIDADE E PRESERVAÇÃO: ÁGUA COMO TEMA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Poliana Silva Lima<sup>1</sup>; Cecília Elisa de Sousa Muniz<sup>2</sup>; Denise Marques da Nóbrega<sup>3</sup>;  
Verônica Evangelista de Lima<sup>4</sup>, Djane de Fátima Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

<sup>2</sup>ceciliamuniz.qi@gmail.com

<sup>3</sup>denise.marques.nobrega@hotmail.com

<sup>4</sup>veronica.el@hotmail.com

**Resumo:** Atualmente, mesmo com o desenvolvimento e potencialização do abastecimento de água potável na zona urbana, algumas cidades da Paraíba, como Areia, ainda utilizam água de mananciais subterrâneos (cacimbas) como alternativa de abastecimento para o consumo doméstico, sem que haja nenhum tratamento prévio. Outro fator relevante é a ausência de saneamento básico, que contribui diretamente para o aumento da poluição hídrica e escassez de água potável. O diagnóstico do modo de utilização da água atrelado à falta de conhecimento da maioria da população sinalizam os riscos à saúde aos quais estão susceptíveis devido à poluição dos mananciais que há nessa região. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver ações em educação ambiental contextualizada em uma escola pública, tendo como ponto de partida a avaliação da qualidade da água dos mananciais utilizada para o consumo doméstico na zona urbana da cidade de Areia-PB. As atividades foram realizadas nas seguintes etapas: visita ao município, aplicação de questionários, coleta de água, análise laboratorial das amostras e a socialização ambiental educativa em uma escola pública do município. Os resultados referentes às análises químicas, física e microbiológica foram comparados aos valores determinados pela legislação brasileira. Diante do reconhecimento e caracterização dos recursos hídricos da região, as ações ambientais educativas relacionaram conteúdos ministrados nas vivências dos alunos e dos fenômenos que ocorrem em sua volta. Dessa forma, foi identificado o interesse dos mesmos pela aprendizagem no próprio ambiente escolar sobre as questões cotidianas referentes à qualidade da água.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, qualidade da água, potabilidade, escassez.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país riquíssimo em termos hidrológicos, pois detém cerca de 12% de toda água doce do mundo. O problema está na má distribuição desse volume em todo o território brasileiro; aproximadamente 68,5% de todo recurso hídrico está na região Norte, onde a concentração de habitantes é de apenas 4,12 hab/km<sup>2</sup>, valor bem inferior a região nordeste que possui cerca 34,15 hab/km<sup>2</sup> com apenas 3,3% de todo o recurso hídrico (LIBÂNIO *et al.* 2006; SUASSUNA, 2004; PENA, 2016).

O Estado da Paraíba possui uma área total de 56.469,778 km<sup>2</sup> estando em sua totalidade inserido no “polígono das Secas” e 86,2% do seu território (48.788,9 km<sup>2</sup>) é caracterizado como região semiárida. A divisão administrativa do estado se divide em quatro



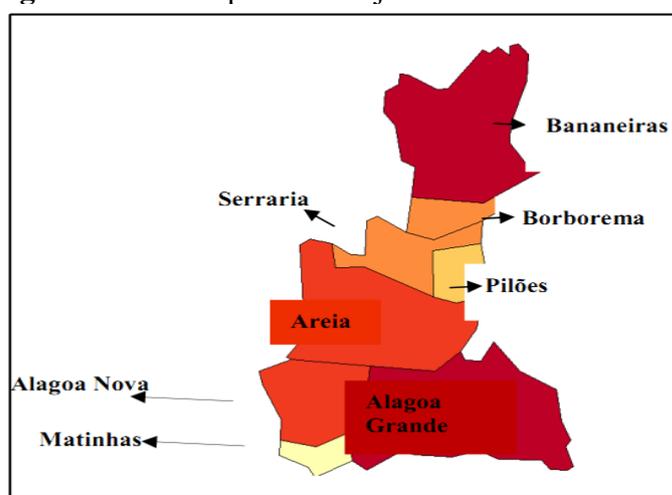
**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

mesorregiões: Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano e Mata Paraibana. Estas mesorregiões são compostas por vinte e três microrregiões, dentre as quais destaca-se a microrregião do Brejo Paraibano (XAVIER, 2011).

O Brejo Paraibano ocupa uma área de 1.174,168Km<sup>2</sup> ou 2,29% do estado, é formada por oito municípios, incluindo Areia, (Figura 1) e está localizada na parte oriental do Planalto da Borborema, apresentando altitudes que alcançam os 600 metros. Possui um clima úmido com temperatura média entre 24 e 25°C e precipitações pluviométricas com média anual em torno de 1250 mm (LIMA E MELLO, 2009).

**Figura 1** - Municípios do Brejo Paraibano



Fonte: (IDEME, 2009)

O município de Areia possui uma área total de 267 km<sup>2</sup>, situada na encosta oriental da serra da Borborema, a 618 metros de altitude e contando com uma população total de 26.131 habitantes. A área é recortada por rios perenes de pequena vazão e baixo potencial de água subterrânea. Possui um clima do tipo tropical chuvoso, com verão seco. (MOREIRA e MORAES, 2009; BELTRÃ et al., 2005).

Na cidade de Areia e nos demais municípios paraibanos, os efeitos do agravamento da falta de água é uma problemática que atualmente tem preocupado toda a população, uma vez que a disponibilidade dessa riqueza natural se mostra cada vez mais escassa. Na ausência de abastecimento público regular, mediante a escassez do recurso devido à baixa pluviosidade, a população urbana passa a fazer uso de fontes alternativas de água, altamente susceptíveis à contaminação, como poços rasos, cacimbas e açudes, sem nenhum tratamento prévio. Neste sentido se faz necessário o desenvolvimento de ações educacionais ambientais



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

para a conscientização dos princípios básicos referente aos cuidados fundamentais com a água a ser consumida, além disso, discutir caminhos para o uso sustentável da água, chamando a população à responsabilidade que lhe cabe.

A captação de água de boa qualidade para o consumo humano é um fator importante para o desenvolvimento socioeconômico e saúde de uma comunidade. Casali (2008) evidencia que água de boa qualidade destinada ao consumo humano deve atender aos padrões de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde, por ser uma necessidade básica acessível a qualquer ser humano. Dessa forma, manter a água potável e constantemente disponível ao homem é uma das obrigações dos órgãos governamentais fiscalizadores, como também de toda a sociedade, já que se trata de um bem essencial à vida.

Dentro desse contexto, o objetivo desta pesquisa foi promover ações educacionais numa escola pública a fim de conscientizar o uso racional da água e enfatizar a importância dos parâmetros de potabilidade da água proveniente de poços artesianos e/ou cacimbas, consumida pela população da zona urbana do município de Areia-PB.

## METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas em parceria envolvendo a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e uma escola Estadual da cidade de Areia/PB, com a participação de alunos de graduação, estudantes do ensino médio e professores das duas instituições. Foram utilizados para a coleta de dados entrevistas e experimentos, para os quais foram selecionados cinco pontos de coletas de água em diferentes propriedades do município, como exibe a tabela 1. Durante a coleta foi aplicado um questionário contendo questões objetivas e subjetivas, com o intuito sondar a opinião dos moradores sobre a qualidade da água consumida por eles.

**Tabela 1:** Pontos de Coleta da água.

Local 1	Local 2	Local 3	Local 4	Local 5
Cacimba	Cacimba	Cacimba	Cacimba	Cisterna
Tanque	-----	-----	-----	Bebedouro

As amostras foram enviadas e analisadas em laboratório na UEPB, onde foram analisados parâmetros físico-químicos (alcalinidade, condutividade, dureza parcial e total) e microbiológicos (coliforme totais), os dados obtidos foram correlacionados com aos valores referenciais da Portaria N° 2914 de 2011 do Ministério da Saúde.



As ações desenvolvidas contaram com saídas a campo, oficinas para execução de materiais educativos, dinâmicas e palestras oferecidas aos alunos da escola pública. O público alvo foram os alunos do primeiro ano do ensino médio, com faixa etária entre 14 a 16 anos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

- ANÁLISE QUALITATIVA DO LOCAL DE COLETA

As observações feitas nas saídas a campo conduziram a um diagnóstico qualitativo quanto às principais características físicas naturais das fontes de água utilizadas pelos moradores do município para abastecimento, exibidas na Figura 2.

**Figura 2** - Locais de coleta.



**Fonte:** própria, 2015.

Conforme se verifica na as fontes de captação, em sua maioria, apresentam fatores de proteção como: tampa de cimento, parede externa acima solo, cerca e limpeza do terreno. Exceto o Local 3, pois a cacimba está exposta a intemperes do ambiente, o proprietário apenas



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

cobre o local com uma lona, que não isola totalmente a abertura. Próximo aos locais de coletas tem-se uma paisagem agradável, com vegetação bastante verde e com bastante oferta de água superficial para suprimento das necessidades básicas da população.

A partir dos questionários aplicados, foi possível obter a opinião dos moradores referente à água consumida proveniente de cacimba ou poço:

*“Eu acho que a água é boa qualidade para beber”.*

*“Eu não realizo nenhum tratamento prévio, porque a água é muito limpa”.*

*“Aqui em casa não temos problemas de saúde e água não tem gosto ruim”.*

Identificou-se que todas as pessoas entrevistadas consideraram a água, proveniente de cacimbas e poços, de boa qualidade, sem a necessidade de qualquer tratamento. Essa opinião pode estar relacionada ao consumo da água das fontes por longos períodos, sem ocorrência de problemas mais evidentes, somado ao bom aspecto estético e sensorial, tais como a cor, o gosto e o odor da água, proporcionando uma sensação de pureza. Dessa forma, acredita-se que esses fatos impeçam que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar essa água.

Entretanto, os moradores relataram durante as conversas informais a ocorrência de alguns problemas de saúde em baixa frequência tais quais como: manchas na pele, diarreia e uma frequência na presença de verminoses em adultos e crianças na cidade, provavelmente devido à água empregada.

Outro dado muito importante obtido pelas respostas colhidas, relacionado a água distribuída pela empresa responsável, foi um índice elevado de reclamações referente ao “gosto ruim” e da “aparência turva”, como mostra a Figura 3. Segundo os relatos dos moradores, a água possui características indicativas de qualidade duvidosa, por isso declaram existir irregularidades no tratamento da água fornecida pela empresa responsável.

**Figura 3** - Balde com água da rede distribuidora da cidade de Areia.



**Fonte:** própria, 2015.

Notou-se também a ausência de ações por parte da comunidade com relação ao reaproveitamento ou reuso da água, os moradores apenas realizam ações de reduzir ou economizar quando o abastecimento de água não é fornecido pela rede de distribuição, pois a cidade passa por racionamento de abastecimento d'água, e são justamente nesses dias que ocorre o aumento do consumo de água proveniente de cacimbas.

- **PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS**

A Tabela 2 apresenta de forma qualitativa os indicadores de contaminação fecal referente aos parâmetros microbiológicos dos diferentes pontos de coleta, comparando-os com os valores referenciais de padrão de potabilidade da água definidos pelo Ministério da Saúde segundo a Portaria N° 2914 de 2011, com base nas exigências da Organização Mundial da saúde (OMS).

Observou-se que os resultados apresentados diferem do conceito relatado pelos os moradores de que a qualidade da água é muito boa para consumo. Verificou-se nas análises que, a exceção da água consumida na escola, todas as amostras analisadas indicaram presença de coliformes fecais, o que potencializa a não conformidade com os padrões microbiológicos de potabilidade para água destinada ao consumo humano das fontes. Acredita-se que essa depreciação pode ser ocasionada pelas condições ambientais próximas as fontes. Observou-se o fato de que mesmo com o isolamento (cercas de arame) em alguns locais - animais de pequeno porte transitam nas proximidades.



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

**Tabela 2:** Indicadores da presença de Coliformes Totais e E. coli, das águas das fontes e da unidade escolar.

Amostra	Coliformes Totais	E. Coli
Local 1- cacimba	Presente	Presente
Local 1- tanque	Presente	Presente
Local 2 - cacimba	Presente	Presente
Local 3 - cacimba	Presente	Presente
Local 4 - cacimba	Presente	Presente
Local 4 - filtro-residência	Presente	Presente
Local 5 - bebedouro-escola	Negativo	Negativo
Local 5 - cisterna-escola	Negativo	Negativo
Referência*	Ausência em 100mL	Ausência em 100mL

\*Limite recomendados pela Portaria Nº 2914 de 2011, do Ministério da Saúde do Brasil.

As áreas avaliadas apresentam ocupação humana significativa e não possuem rede coletora de esgotos, sendo comum o uso de fossas, sumidouros e valas negras como destino final para os dejetos. Um fator relevante, portanto, é a presença de fossas sépticas e acúmulo de resíduos muito próximos das cacimbas, acarretando a contaminação da água por coliformes fecais. Essas podem ser a principal causa do alto índice de pessoas com verminose e alguns casos de diarreia branda, relatado pelos moradores na entrevista prévia.

Outra possibilidade pode ser correlacionada com a inexistência, em algumas fontes, de fatores de proteção como: calçada ao redor, tampa, parede externa acima solo, revestimento externo e fossa com distância maior que 30 m; a ausência de um deles já gera motivo de preocupação.

Deve-se destacar, que água fornecida pelo Local 5, a Escola Pública, apresentou um resultado de conformidade, indicativo de que o método de armazenamento (caixa d'água) não está comprometendo a qualidade com a qual a companhia de abastecimento público fornece água tratada para a escola.

- PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS



A Tabela 3 sumariza os valores das principais características físico-químicas como: alcalinidade (ppm), condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), dureza total (mg/L), ph e a presença de magnésio (mg/L) da água em função dos locais de coleta de procedência.

**Tabela 3:** Parâmetros físico-químicos avaliados.

Amostra	Limites	Local 1 cacimba	Local 1 tanque	Local 2 cacimba	Local 3 cacimba	Local 4 poço
Alcalinidade (ppm)	...	15	16	8,5	7	11,5
Condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	...	198,8	202,4	101,1	138,2	491,8
Dureza Total (mg/L)	< 500	20	17,4	5	10	52,5
Ph	6,0 a 9,5	5,21	5,32	5,36	5,44	4,83
Mg <sup>+2</sup> (mg/L)	...	10	7,4	0	2,5	22,5

Para a alcalinidade, que tem como finalidade manter o pH estável, os valores obtidos foram na faixa de 11,5 e 15 (ppm), em concentrações moderadas na água para o consumo humano, a alcalinidade não tem nenhum significado sanitário. Contudo, em níveis elevados, pode trazer sabor desagradável e a alcalinidade baixa dificulta a correção do pH e alta exige uma grande quantidade de produtos corretores de pH.

À habilidade da água conduzir corrente elétrica foi identificada pela proporcionalidade da concentração dos sólidos totais dissolvidos. Segundo Libânio et al. (2006) as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), enquanto que em ambientes poluídos por esgotos domésticos os valores podem chegar até (1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Verificou-se que o Local 4 apresentou uma condutividade elétrica elevada de 491,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , podendo ser associado a uma maior contaminação por esgoto doméstico no local do terreno.

Com relação aos resultados da dureza total da água, observou-se que a maioria dos valores estão aproximadamente entre 20 a 52,5 mg/L, valores esses que não ultrapassado, segundo a Portaria N° 2914 de 2011 indica máximo de 500 mg/L para água utilizada no consumo humano, ficam sem restrição de uso quanto a este parâmetro. Desse modo, água de dureza inferior a 50 mg/L pode ser considerada mole ou branda.

Por fim, temos que, segundo a OMS (1999), o magnésio foi avaliado pelo valor máximo desejável de 30 mg/L e o máximo permissível



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

de 150 mg/L, desse modo observou-se que todos os valores obtidos na pesquisa se mantiveram abaixo do desejável, não havendo restrição de uso quanto a este parâmetro, o seu controle está baseado na palatabilidade, pois presente em grande quantidade provoca gosto amargo à água.

- **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA**

Os dados da análise físico-química e biológica das águas coletadas no município, assim como as respostas do questionário sobre a qualidade da água relatada pelos moradores, foram abordados em uma apresentação expositiva promovida no ambiente escolar. A Figura 4 ilustra a participação dos alunos do 1º ano do ensino médio. Durante o encontro foram discutidos temas relevantes como: preservação dos recursos hídricos, a importância do padrão de potabilidade da água para o consumo doméstico, ações para evitar o desperdício durante o consumo diário e a responsabilidade de todos para evitar doenças de veiculação hídrica. Foram também apresentadas sugestões quanto aos cuidados cotidianos para melhorar a qualidade da água para o consumo direto.

A participação dos estudantes foi incentivada pela realização de atividades práticas representativas da análise de água. Para fixação e repercussão junto a família, foram distribuídos os materiais educativos construídos: folhetos informativos e adesivos com a temática.

**Figura 4** – Palestra educativa referente os parâmetros de potabilidade da água no município de Areia/PB.



**Fonte:** própria, 2016.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Desta forma os alunos constroem valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, especialmente das águas.

Para o encerramento das atividades, foram distribuídos folhetos e adesivos sobre ações e/ou informações úteis e curiosidades sobre educação ambiental na temática água, com o intuito de desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo. Também se pode destacar o interesse demonstrado na participação espontânea dos alunos atestando o êxito da ação.

## CONCLUSÃO

A existência humana e dos demais seres vivos está diretamente ligada à água. Por esse motivo, as pessoas tentam obtê-la de qualquer maneira, sem dar atenção, muitas vezes, à qualidade. Chamar a atenção para a preservação da qualidade desse recurso indispensável à vida é de fundamental importância não somente para a motivação dos estudantes ao aprendizado e sensibilização para a formação de futuros profissionais comprometidos com a preservação, mas também representa um incentivo a hábitos que promovem saúde e bem estar.

As ações educativas desenvolvidas demonstraram que atitudes simples, podem alterar positivamente nas práticas cotidianas sobre desperdício e conservação da água, obtendo-se uma convivência racional com o meio ambiente.

Como contribuição social, destaca-se que a inexistência, de uma rede de saneamento básico no município de Areia, representa um alerta para a busca de soluções definitivas. Por isso é bastante preocupante os dados obtidos em relação às análises microbiológicas da água dos mananciais utilizada para consumo humano. É de caráter emergencial a instalação de uma rede de tratamento de esgoto, de modo a diminuir a vulnerabilidade da população quanto à contaminação por coliformes fecais.



## REFERÊNCIAS

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

BELTRÃ, B. A. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Areia. Disponível em:  
<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/AREI015.pdf>.

IDEME. Anuário Estatístico da Paraíba versão 2008. João Pessoa: IDEME, 2009

LIBÂNIO, M. et al. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde. 2006. ISBN 85-334-1240-1. Disponível em:  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf).

LIMA, F. S.; MELLO, F. S. Espaço agrário e pequena produção no Brejo Paraibano: o caso da floricultura da comunidade Avarzeado. Encontro Nacional de Geografia Agrária, v. 19, p. 1-21, 2009.

MOREIRA, F. D.; MORAES, C. G. M. S. M. O desenvolvimento urbano de Areia/PB: contribuição aos estudos de morfologia e história urbana no Brasil. Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online), n. 9, p. 133-153, 2009. ISSN 1984-4506.

PENA, R. F. A. Distribuição da água no Brasil. . 2016. Disponível em: <  
<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-brasil.htm> >.

SUASSUNA, J. A má distribuição da água. 2004. Disponível em: <  
<http://reporterbrasil.org.br/2004/04/b-artigo-b-a-ma-distribuicao-da-agua-no-brasil/> >. Acesso em: 21 jan. de 2016

XAVIER, C. A. C. Arranjo inovativo local da cachça n brejo paraibano: configuração e perpctivas. 2011, 124f. (Mestrado - Universidade Federal de Pernanbuco) 2011.