

ACÇÕES EDUCATIVAS PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Diego Rodrigues Duarte¹
Kátia Maria Arruda Vianna dos Santos²
Marcilanne Flausino da Silva³
Paulo Ferreira de Brito⁴
Verônica Evangelista de Lima⁵

RESUMO

Estima-se que um terço da população mundial vive em áreas com baixa oferta de água por causa da degradação ou por se tratar de regiões áridas ou semiáridas. No Brasil, o Nordeste é a região que mais tem problemas devido à escassez de água. Fatores como crescimento populacional, a falta de atenção para o uso racional e descaso na preservação dos mananciais, contribuem conjuntamente para a diminuição da oferta pelo comprometimento da qualidade dos recursos hídricos disponíveis. Dentro deste contexto, foram desenvolvidas ações técnico-ambientais e educacionais em escolas da zona rural de vários municípios paraibanos referentes à qualidade e disponibilidade da água destinada ao consumo humano com o intuito de contribuir para melhoria das condições de saúde e bem estar da comunidade local. A metodologia compreendeu as etapas de: discussão acompanhada de orientação técnico-científica sobre os principais problemas enfrentados pela população do município quanto ao uso de água, análises químicas, físicas e microbiológica da água armazenada e utilizada na escola e socialização dos resultados por meios de atividades educativas feitas com estudantes e professores. Esse trabalho apresenta as ações realizadas na escola da zona rural do Município de Queimadas-PB. Pôde-se verificar que o armazenamento inadequado e o descuido com a higienização dos filtros de barro foram as principais causas para contaminação da água consumida. Da interação com todas as comunidades da zona rural, a conclusão comum é de que a melhoria da qualidade da água ofertada passa pela implantação de obras públicas de saneamento e pela disseminação de ações para a educação ambiental dos moradores.

Palavras-chave: Potabilidade, Educação Ambiental, Semiárido, Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A redução da disponibilidade de água em grande escala e a qualidade potável é uma problemática mundial que tem motivado sérios conflitos entre nações, sendo um fator de comprometimento para o bem estar e sobrevivência em muitas regiões do planeta.

¹⁻² Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, katiaarruda0@hotmail.com ; xdiego.duarte@gmail.com ;

³⁻⁴ Graduandos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, marcilanneflausino@hotmail.com ; pauloferreiradebrito@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: Doutora Associada B da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, veronica.dq.uepb@gmail.com .

Quanto à disponibilidade de recursos hídricos, o Brasil ocupa uma posição privilegiada, visto que cerca de 12 % da água disponível nos mananciais superficiais do planeta, estão em território brasileiro. Essa quantidade, porém, não está distribuída de maneira uniforme, o que se torna bastante comum encontrar situações de insatisfação e escassez de água pelo Brasil (PHILIPPI JR.; MARTINS, 2005).

Entre as regiões brasileiras, o Nordeste é a que tem a menor quantidade dos recursos hídricos. Essa região contém a faixa semiárida brasileira, com 969,5 mil km² de extensão, reunindo 1.133 municípios que sofrem com a escassez de água em períodos de estiagem, persistentes por quase o ano inteiro. O semiárido nordestino dispõe de apenas 4% dos recursos hídricos do país, mesmo incluindo uma grande parte da bacia do rio São Francisco, sendo habitado por 35 % da população brasileira, constituindo-se na sua maioria por famílias de baixa renda (MARENGO; 2019). É a região mais suscetível a riscos de variabilidade climática, com tendência à “aridização” do solo, a qual pode acarretar uma desertificação devido às mudanças climáticas.

Dados do IBGE apontam que no período de 2013 a 2016 a Paraíba teve 91,9% dos seus municípios atingidos pela seca (IBGE, 2017). Referente ao ano de 2018, Andrade (2018) afirma que dos 223 municípios paraibanos apenas 63 não sofreram drasticamente com a escassez de água. As secas frequentes e intensas agravam severamente as condições econômicas e sociais dos moradores da zona rural que, sem alternativas, passam a depender das iniciativas de ajuda do Poder Público para obtenção do mínimo necessário a sobrevivência.

Sendo a problemática da escassez de água o ponto mais relevante das discussões ambientais do semiárido, foi construída a proposta de promover junto às escolas públicas da zona rural dos pequenos municípios paraibanos ações educativas para o diagnóstico da qualidade da água destinada ao consumo humano. Com esse objetivo, foram atendidas escolas públicas na zona rural das cidades de: Riacho de Santo Antônio, Alagoa Nova, Baraúna, Lagoa Seca, Areia, Alcantil e Queimadas. O presente relato se refere aos resultados verificados em Queimadas-PB, numa localidade que não é atendida pelos sistemas públicos e/ou coletivos, fornecendo um diagnóstico científico das condições de potabilidade do recurso disponível à população, associando ações contributivas para formação de medidas de preservação e educação ambiental.

DESENVOLVIMENTO

O município de Queimadas apresenta as características típicas de dificuldades econômicas observadas nas unidades que compõem o semiárido. Dados do IBGE (2019) relatam: população estimada (2018) de 43.967 pessoas, com 9,0% da população com ocupação de trabalho, recendo em média 1,6 salário mínimo e 46,7% da população com rendimento mensal de até meio salário mínimo, possui 59 escolas de ensino fundamental e 3 estabelecimentos de nível médio, somente 46,5% das residências têm esgotamento sanitário adequado. Na Figura 1 pode-se observar em destaque a localização do município de Queimadas dentro do estado da Paraíba.

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



Fonte: MAPASBLOG, 2019.

Qualidade da água: particularidades da zona rural

Além da baixa disponibilidade, os habitantes da zona rural enfrentam outro problema, muito comum nos pequenos municípios do semiárido: o comprometimento da qualidade da água disponível para consumo humano. Enquanto na zona urbana há maior fiscalização e controle para adequação da qualidade da água distribuída para consumo, na zona rural tais medidas inexistem.

A contaminação da água no meio rural está relacionada com as atividades agrícolas desenvolvidas (CASALI, 2008; CARDOSO, 2012). Para o aumento da produção as pequenas propriedades optam pela utilização de agrotóxicos e fertilizantes e acabam cultivando em regiões frágeis, como encostas, assim provocando a aceleração do escoamento superficial e a

erosão hídrica, gerando uma degradação do solo. A erosão afeta a capacidade produtiva, faz com que ocorra a minimização do volume de água superficial e, com o solo contaminado por agrotóxicos, contamina a água de escoamento e também acarreta o assoreamento de rios e reservatórios. Com isso a agricultura torna-se uma fonte de poluição difusa. Outro fato bastante agravante para a qualidade da água no meio rural é a falta de um saneamento básico, pois os descartes de efluentes, esgotos domésticos e dejetos animais são lançados nos mananciais sem nenhum tratamento adequado (CASALI, 2008). Advindos desse conjunto de fatores, podem ser encontrados diversos contaminantes na água disponível para o uso na zona rural, tais como: metais, defensivos agrícolas, radioatividade, poluentes orgânicos refratários (detergentes sintéticos), petróleo e os poluentes orgânicos biodegradáveis.

Na ausência de abastecimento público regular, mediante a escassez do recurso devido à baixa pluviosidade, a população rural faz uso de fontes alternativas de água, altamente susceptíveis à contaminação, como poços rasos, cacimbas e açudes (AMARAL, 2003). Em muitos casos, a prioridade é a remediação da necessidade, não propriamente a exigência de qualidade. É com essa água disponível que o homem do campo tenta suprir todas as demandas inerentes à sua subsistência: a irrigação, agricultura, criação de animais, dessedentação animal e consumo humano. Tem-se o maior destaque a água com a finalidade de abastecimento humano, como por exemplo, o uso na higiene pessoal, alimentação, como também nas escolas e creches, onde crianças passam a maior parte do dia e tem o contato direto e indireto com a água. Reflete-se, portanto, a grande importância de ter água em perfeitas condições de qualidade de uso (CARDOSO, 2012).

Parâmetros de potabilidade: breve relato

A qualidade da água é identificada através de diversos indicadores avaliados, tendo destaque os indicadores que afetam a sustentação da vida aquática e terrestre, com ênfase para o que pode influenciar a saúde do homem. A legislação brasileira define que a água para consumo humano deve estar dentro dos padrões de potabilidade, que constam de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, e que não ofereça risco à saúde (BRASIL, 2011). Os parâmetros tem uma regulamentação por normas e/ou padrões definidos pelas portarias do ministério da saúde do Brasil (OLIVEIRA, 2011; PEZENTE, 2009).

Os principais parâmetros utilizados para análises químicas da água são: níveis de pH, alcalinidade, dureza, e em especial o teste de cloretos livres que está relacionado com o

tratamento da água, devido os produtos de cloro serem utilizados para a desinfecção de água. Já as análises físicas são referentes à temperatura, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos pelo método gravimétrico e turbidez (OLIVEIRA, 2011; PEZENTE, 2009). A avaliação microbiológica envolve a determinação de nitrogênio, de fósforo, de agrotóxicos e de coliformes.

O excesso de fósforo e nitrogênio está diretamente relacionado ao processo de eutrofização da água, visto que os organismos aquáticos usam esses compostos como fonte para se desenvolver. E com uma grande quantidade de organismos aquáticos (micro-organismos, algas e plantas aquáticas) ocorre uma elevada oxigenação da água, ficando inadequada para o consumo humano.

A presença de coliformes do tipo *Escherichia coli* (*E. coli*) indica um parâmetro de contaminação fecal, pois essas bactérias são pertencente à família Enterobacteriaceae,. É o único do grupo dos coliformes termotolerantes que tem como característica o habitat exclusivo no intestino de humanos e de animais homeotérmicos. As bactérias patogênicas que são originadas de fezes de animais e humanos quando se encontram presentes na água, tornam a água contaminada e fonte de doenças transmissíveis, como a diarreia, e outras como a febre tifóide, febre paratifóide, cólera, disenteria bacilar e hepatites (OLIVEIRA, 2011).

No meio rural tem-se um risco maior de surtos de doenças de veiculação hídrica que o meio urbano, devido o fato de ocorrências de contaminação bacteriana hídrica relacionada a poços velhos, inadequadamente vedados ou/e perto de fontes de contaminação, como por exemplo as fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais

A minimização de doenças de veiculação hídrica no meio rural poderia ocorrer se a população tivesse acesso a uma água potável, ou informações de como realizar o tratamento adequado na água. Porém uma grande problemática é a falta de um monitoramento de qualidade da água de consumo nessas comunidades rurais (AMARAL, 2003).

O Ministério do Meio Ambiente, através do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na resolução N° 430, de 13 de maio de 2011 define que o controle de qualidade da água é um conjunto de medidas operacionais que visa avaliar a melhoria e a conservação da qualidade da água estabelecida para o corpo de água. Como também define que o monitoramento é uma medição ou verificação de parâmetros qualitativos e quantitativos da água, que pode ser contínua ou periódica, que tem a utilização para o acompanhamento da condição e controle da qualidade do corpo de água.

O monitoramento periódico da água utilizada na zona rural esbarra em dificuldades relacionadas aos mais diversos fatores como tempo requerido para execução de análises, capacidade técnica e de recursos humanos, além da reconhecida falta de recursos financeiros nos municípios menores, a distribuição esparsa das fontes de água representa um desafio a mais para a avaliação e controle da água consumida.

Em localidades com oferta insuficiente de água potável, a escassez conduz à inobservância dos critérios de qualidade. Logo, além do monitoramento técnico, têm-se como aliados ações educacionais do meio ambiente que são imprescindíveis para conscientização da população em relação à adoção de medidas preventivas e corretivas para preservação e uso racional do recurso hídrico.

Embora sejam reconhecidas as dificuldades para monitoramento da qualidade da água de consumo humano em pequenas comunidades, a sua execução aliada às ações de educação em saúde e meio ambiente propicia inegáveis contribuições.

Podem ser citadas as seguintes contribuições científicas oriundas dessa atividade: obtenção de um diagnóstico atualizado quanto à qualidade (em termos de parâmetros físicos, químicos e bioquímicos) e mapeamento da disponibilidade hídrica dos pequenos municípios paraibanos atendidos pelo projeto.

Citam-se também as contribuições sociais, amparando-se nas diretrizes da OMS (organização Mundial da Saúde), segundo a qual o consumo de água com qualidade inadequada é a principal causa de óbito no mundo. O monitoramento da qualidade da água, aliado às ações educativas, portanto, representa um benefício óbvio para a saúde e bem estar das populações atendidas. Na medida em que a comunidade é despertada para o questionamento e recebe informações seguras para a busca de soluções para os seus problemas cotidianos, contribui-se também para um resgate da cidadania e valorização dos movimentos sociais organizados.

Por fim, podem-se também almejar algumas contribuições tecnológicas, visto que a identificação dos problemas relacionados à qualidade e escassez de água para consumo humano remete à necessidade da investigação de estratégias e adaptações tecnológicas para tratamento, armazenamento e distribuição de água que atendam aos requisitos de segurança e baixos custos econômicos, aplicáveis aos pequenos municípios e comunidades rurais.

METODOLOGIA

As atividades apresentadas neste estudo foram realizadas na cidade de Queimadas-PB, mais especificamente na zona rural e conduzidas em três etapas: 1) visita inicial para coleta de amostras de água e diagnóstico sócio-ambiental; 2) análises químicas, físicas e microbiológicas da água; 3) Visitas posteriores à comunidade para desenvolvimento de ações de educação ambiental.

Na primeira visita foram feitas as observações referentes às condições, locais dos recursos hídricos, demanda e armazenamento de água, bem como coleta e análise de amostras de água; nas visitas posteriores, foram conduzidas ações de educação ambiental, visando a preservação dos recursos hídricos e compartilhamento de sugestões quanto ao uso racional e manutenção da qualidade da água de consumo humano.

O método de procedimento utilizado foi o analítico-descritivo e, para as técnicas relativas às coletas de informações, foi utilizada a observação direta extensiva (GIL, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram feitos contatos com as pessoas residentes na zona rural da cidade de Queimadas-PB, expondo os interesses e objetivos do projeto, ocasião em que foi aplicado um questionário com perguntas voltadas à disponibilidade, armazenamento e qualidade da água da região. A partir da interação com os moradores, pôde-se obter como resposta que a maioria das famílias consome água de açudes, conduzida até as residências por carros pipa, por providência do poder público.

Dos relatos colhidos, pôde-se constatar que a água consumida não passa por nenhum tipo de tratamento antes de ser utilizada. Os depoimentos apontaram como comum a ocorrência de problemas de saúde tais quais manchas na pele, diarreia, vômitos e febre, provavelmente devido à água empregada. As ações de economia de água foram tidas como “obrigatórias” por todos os moradores, visto que é consenso o insuficiente suprimento de água até para as necessidades básicas.

Constatou-se também que muitas das residências da zona rural do município contam com uma cisterna para armazenamento, com captação da água de chuva, capturada a partir da queda dos telhados. Na estiagem, a cisterna é abastecida pelos carros pipa. Na Figura 2, observa-se a imagem de uma cisterna, fotografada na escola na zona rural do município de Queimadas.

A manutenção da higiene da cisterna foi também um ponto considerado importante para garantia da qualidade da água a ser consumida. Nas observações do local, percebeu-se que as cercanias do principal reservatório estão desprotegidas, possibilitando a aproximação de animais e deposição de materiais residuais, o que representa uma fonte de contaminação da água armazenada.

Figura 2 - Cisterna com sistema de captação de água das chuvas na escola da zona rural de Queimadas-PB.



Fonte: própria, 2018.

Para detectar possíveis inadequações nos parâmetros de potabilidade, foram analisadas amostras de água da escola, destinada ao consumo direto (própria para beber e cozinhar) e amostras dos reservatórios externos (cisterna, caixa d'água e equivalentes).

Os valores medidos para os parâmetros analisados, expressos na Tabela 1, foram comparados com os valores referenciais de padrão de potabilidade da água, definidos pelo Ministério da Saúde do Brasil.

No aspecto microbiológico, as amostras de água analisadas foram classificadas como inadequadas ao consumo humano, pois não atendem ao padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde. Observou-se um resultado preocupante, caracterizado pela grande presença de coliformes termotolerantes, agravado pela detecção confirmada E. Coli em todas as amostras da água coletadas nos filtros de barro. Esse resultado indica contaminação da água ou dos alimentos por fezes (humana ou de animais). Não se pode, portanto, desconsiderar a possibilidade de a água estar contaminada também por bactérias ou vírus patogênicos, o que poderia causar várias doenças como: infecção do trato urinário, gastroenterites, hepatite, febre e cólera. Visto que todas as crianças menores da escola recebem água para beber a partir desses filtros, o risco de agravos à saúde é evidente.

Tabela 1 - Parâmetros de potabilidade medidos para a água coletada na escola da zona rural do município de Queimadas -PB.

Parâmetros Microbiológicos	Cisterna (consumo direto)	Filtro de barro	VMP*
Coliformes Totais	Ausência	Presença	Ausência
Coliformes a 35°C	Ausência	Presença	Ausência
E. Coli	Ausência	Presença	Ausência
Parâmetros Químicos e Físico-químicos			
Cor	8,06	-	15
Condutividade Elétrica, (µmho/cm ²)	608	-	
Turbidez, (uT)	2,18	-	5,0 UNT
Alcalinidade em Hidróxidos (mg/L de CaCO ₃)	0	-	
Alcalinidade em Carbonatos (mg/L de CaCO ₃)	0	-	
Alcalinidade em Bicarbonatos (mg/L de CaCO ₃)	96	-	
Alcalinidade Total (mg/L de CaCO ₃)	96	-	
Dureza total (mg/L de CaCO ₃)	184	-	< 500 mg/L de CaCO ₃
pH	7,86	-	6,0-9,0

* VMP – Valor máximo permitido. Limites recomendados pela portaria n° 2914 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde do Brasil.

Em referência às análises físico-químicas realizadas, os valores encontrados não expressam inadequações aos padrões referenciados pelas normas de potabilidade. Mesmo estando dentro da conformidade, cabe a ressalva quanto à elevada dureza detectada.

A dureza é uma característica das águas que está relacionada principalmente com altos teores de cálcio e magnésio presentes. Não existe, entretanto, comprovadamente, nenhum risco em se ingerir uma água com alto teor de dureza, a não ser o sabor desagradável. O limite estabelecido pela legislação se deve mais a problemas econômicos, como o aumento exagerado do consumo de sabões, o que se constitui também em um problema sanitário.

Embora não registrado na Tabela 1, a análise da água da caixa d'água revelou um excesso de cloro residual, estando todos os outros parâmetros em conformidade com a Legislação. O resultado é curioso e revela um excesso de hipoclorito usado para a higienização da caixa d'água, excesso que igualmente pode ser danoso à saúde dos que ingerem diretamente essa água.

Sendo, porém, a única água disponível, a população faz uso constante, visto que a escassez não permite escolhas. Em residências com maior poder aquisitivo, é usada para consumo direto a água mineral comprada em garrafões de 20 L. A população mais carente e os escolares, entretanto, não dispõem de outra opção e estão expostos a todos os riscos de saúde atribuídos ao consumo de água com qualidade insatisfatória.

Diante dos problemas constatados por meio da análise da água, foram desenvolvidas ações em educação ambiental envolvendo os estudantes, professores e servidores da escola municipal, com a realização de palestras educativas, distribuição de adesivos e folhetos. Para as crianças menores o tema foi apresentado por meio de atividades lúdicas conforme se observa na Figura 3.

Figura 3 - Momentos educativos realizados na Escola Municipal de Alcantil-PB: palestra participativa e atividades lúdicas.



Fonte: própria, 2018.

Na oportunidade foram abordados os temas referentes às doenças de veiculação hídrica, a responsabilidade de todos em evitar o desperdício de água, fatores que afetam a qualidade da água e suas implicações com a saúde e o bem estar geral. Foram também apresentadas sugestões quanto aos cuidados cotidianos para melhorar e manter a qualidade da água para consumo direto, tais como afastamento dos animais das fontes de água, limpeza e higienização periódica das cisternas, utilização adequada do hipoclorito de sódio, estabelecimento de hábitos simples de coar a água para remoção de sólidos, fervura e utilização de filtros de barro, com limpeza semanal das velas do filtro, entre outras medidas de fácil acesso, econômicas e simples de serem executadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O semiárido nordestino é uma região castigada pelos baixos índices de precipitação pluviométrica. Sua população, carente de recursos econômicos, sofre também pela falta de investimentos em infraestrutura e saneamento básico. Faltam chuvas, mas faltam acima de tudo, ações que conduzam ao resgate da cidadania e dignidade de um povo simples, mas disposto a sobreviver, transformar-se e transformar seu meio hostil através da informação segura e medidas sugeridas por fontes confiáveis. As ações desenvolvidas demonstram que atitudes simples, de caráter prático, podem alterar positivamente as condições de saúde e bem estar da população, contribuindo para a convivência racional com o meio ambiente, mesmo em face à escassez dos recursos naturais.

Ademais, a interação do saber acadêmico com as demandas da sociedade sempre traz resultados positivos para todos os envolvidos. A universidade cumpre o seu dever de socializar e dar um caráter prático ao conhecimento e a comunidade tem a oportunidade de atualizar-se e repensar sua prática cotidiana. Neste aspecto, o contato direto com a população mostrou-se bem proveitoso.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Luis Eduardo. **Seca Domina 70% dos municípios paraibanos**. Reportagem do Jornal Correio da Paraíba, 28 de julho de 2018. Disponível em:

<https://correiodaparaiba.com.br/cidades/seca-domina-70-dos-municipios-paraibanos/>

Acessado em: setembro, 2019.

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

Acesso em 10 jul. De 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html

Acessado: agosto/2018.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html?mobile

Acessado em agosto/2018.

CARDOSO, I. P.; DUBOW, M.; NETO, M. B.; RODRIGUES, C. V.; PRÁ, M. D. BESKOW, S.;SUZUKI, L. E. A. S.; MILANI, I. C. B. **Problemática da qualidade da água**

consumida em uma escola da zona rural do município de Cerrito Alegre-RS.
Universidade Federal De Pelotas, 2012. Disponível em:
<http://www.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/en/en_01163.pdf>. Acessado em 5 de jul. 2019.

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

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

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Queimadas.** Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/queimadas/panorama> Acessado em agosto de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros. Munic.** Rio de Janeiro: 2017. Disponível em:
<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101595>
Acessado em agosto de 2019.

MAPASBLOG. Mapas da Paraíba. Disponível em:
<https://mapasblog.blogspot.com/2011/12/mapas-da-paraiba.html> Acessado em: agosto de 2019.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; NOBRE, C. A. **Mudanças climáticas e recursos hídricos. Centro de ciência do sistema terrestre** - instituto nacional de pesquisas espaciais, Cachoeira Paulista – SP. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/img/pdf/doc-818.pdf>>. Acessado em 8 de jul. 2019.

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

OLIVEIRA, K. A. De. **Qualidade da água para consumo humano em solução alternativa de abastecimento no município do cabo de Santo Agostinho, Pernambuco.** Monografia em especialização em saúde pública - fundação oswaldo cruz, Recife – PE, 2011. Disponível em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011oliveira-ka.pdf>>. Acessado em 10 de jul. 2018.

PEZENTE, A. W. **Análise microbiológica, física e química da água dos bebedouros e torneiras consumida na e.e.b timbé do sul, localizada no centro do município de timbé do sul – SC.** Projeto de trabalho de conclusão de curso de farmácia - Universidade Do Extremo Sul Catarinense – Unesc, Criciúma – SC, 2009. Disponível em:
<<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000041/00004183.pdf>>. Acessado em 10 de jul. 2019.

PHILIPPI Jr. A.; MARTINS, G. **Águas de abastecimento.** In: philippi jr., a. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 587-598.