



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS FONTES HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA PARAÍBA**

Silvia Noelly Ramos de Araújo (1), Jana Yres Barbosa de Sousa (1), Rafaela Felix Basílio da Silva (2), Débora Samara Cruz Rocha Farias (3) Soahd Arruda Rached Farias (4)

*Universidade Federal de Campina Grande, noelly\_cg@hotmail.com*

*Universidade Federal de Campina Grande, yresveloso@hotmail.com*

*Universidade Federal de Campina Grande, rafaellafelix\_@hotmail.com*

*Universidade Federal de Campina Grande, debisancruz@yahoo.com.br*

*Universidade Federal de Campina Grande, soahd.rached@gmail.com*

#### **RESUMO:**

A demanda hídrica para o consumo humano no semiárido paraibano depende da disponibilidade das precipitações as quais são relativamente baixas, além da variação climática ocorrente na região. Objetivou-se neste trabalho através de coletas de águas ao Sul e ao Norte do município de Boa Vista, Cariri Paraibano, obter informações técnicas sobre sua qualidade para consumo humano. As coletas foram feitas no período de abril a julho de 2013, em vários pontos destacado pelos corpos hídricos mais conhecidos da região de Boa Vista. Das 29 amostras analisadas, através Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, para a qualidade da água através do potencial hidrogeniônico (pH) de modo geral, não houve restrições nesse parâmetro para o consumo humano. Para o sódio, 22 amostras estão fora do limite permitido e para o cloreto em 20 amostras, houve restrições para o consumo humano, determinando como limite 200 mg/L para sódio e 250 mg/L para cloreto.

**Palavras chave:** Fontes hídricas, salinidade, consumo humano.

#### **INTRODUÇÃO**

As fontes hídricas onde a aparência e a sensação de pureza garantem ao ser humano que a água encontra-se potável para beber, em sua grande maioria existem riscos os quais contribuem para a ocorrência de problemas de saúde ao homem. A carência hídrica no semiárido nordestino promove o aumento de consumo em diversos corpos d'água sem qualquer monitoramento que apresente a potabilidade daquela fonte. Tendo em vista que a água é uma fonte essencial para o bom funcionamento biológico em todos os níveis de vida (ALVES, 2013).

A disponibilidade, em longo prazo, das fontes hídricas superficiais do cariri paraibano é insuficiente de acordo com a variabilidade climática que ocasiona períodos constantes de seca, além das formações rochosas cristalinas e cheias de fraturas as quais





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

umentam o escoamento superficial, a baixa infiltração, carreando sais ao solo, deixando assoreado na maioria das vezes o que torna a qualidade química da água desfavorável ao consumo, promovendo o aumento da salinidade, comprometendo as águas superficiais.

A análise físico-química da água permite de um modo mais preciso e explícito algumas características por meio de amostras, tornando-se vantajosa a qualidade da água (CRUZ et al., 2007). Existem parâmetros de avaliação para que o consumo dessas águas seja garantido visto que a quantidade máxima de sólidos totais dissolvidos aceitável para o consumo humano é de 0,5% mg/l (500 ppm) em cada litro de água (BRASIL, 2005).

Objetivou-se neste trabalho, portanto, realizar um monitoramento temporal em corpos hídricos que fazem parte do município de Boa Vista, no Cariri Paraibano. As fontes hídricas superficiais analisadas foram o Açude Gavião, Rio Santa Rosa, parte Sul e Norte e próximo à cidade, Açude Zezão, Cacimba no Riacho Gavião e o açude próximo a BR-412 do município visando avaliar os sais incorporados à água e suas aptidões para fins de consumo humano nos parâmetros estudados.

### METODOLOGIA

O estudo teve correspondência ao município de Boa Vista, totalizando uma área de 446,30 Km<sup>2</sup>, localizada entre as coordenadas de latitudes 7°09'03,7" e 7°22'19,7" de latitude sul e 36°05'25,6" e 36°22'22,8" de longitude oeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh', que significa semiárido quente, com precipitação média de 416,6 mm/ano (AES A, 2015).

As amostras foram levadas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS/UAEg/ UFCG) onde realizou-se análises físicas e químicas utilizando-se da metodologia da EMBRAPA (1997). Os parâmetros analisados foram: magnésio e condutividade elétrica da água (CEa), pH, cálcio, sódio, cloreto, potássio e SDT.

Para a análise foram captados 8 pontos de coletas, (Tabela 1), resultando 29 amostras de águas. As fontes superficiais analisadas foram o Açude Gavião, Rio Santa Rosa parte Sul, Norte e próximo à cidade, Açude Zezão, Cacimba no Riacho Gavião e Açude da Cidade BR-412. A coleta foi realizada no período de abril a julho de 2013. A metodologia de classificação da qualidade de água para fins de consumo humano baseou-se nos parâmetros da Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, BRASIL (2011), BRASIL (2005) e OMS (1999).

**Tabela 1.** Identificação das fontes estudadas, com localização, código, número de amostras coletadas e o período da coleta. No período de abril a julho foram coletadas 29 amostras de água no município de Boa Vista, nos seguintes locais:

Rio santa rosa	03S*	4 Amostras	De abril a julho
Açude gavião	02N**	4 Amostras	De abril a julho





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Açude Zezão Comunidade de são Joãozinho	01S*	4 Amostras	De abril a julho
Rio santa rosa próximo a cidade-	05 N**	3 amostras	De abril a junho
Cacimba no riacho gavião	03 N**	4 amostras	De abril a julho
Rio santa rosa parte sul	04 S*	4 amostras	De abril a julho
Rio santa rosa parte norte	01N**	2 amostras	De abril a maio
Açude da cidade BR 412-	06 N**	4 amostras	De abril a julho

(\*\*)**N-norte (\*)S-sul**

Em relação aos níveis toleráveis de sais, na Tabela 2 são apresentados os limites para cada parâmetro de potabilidade de água segundo BRASIL (2005), BRASIL (2011) e OMS (1999).

**Tabela 2.** Identificação dos limites máximos dos parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da água para consumo humano.

Parâmetro	Unidade	Limite
Ph		6,0-9,5
Condutividade elétrica	dS/m	-
Cloretos	mg/l	250
Sulfatos	mg/l	250
Ferro	mg/l	0,3
Cálcio	mg/l	200
Magnésio	mg/l	150
Sódio	mg/l	200
Potássio	mg/l	20
Dureza total	mg/l	500
Alcalinidade total	mg/l	400

Fonte: BRASIL (2005), BRASIL (2011) OMS (1999)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

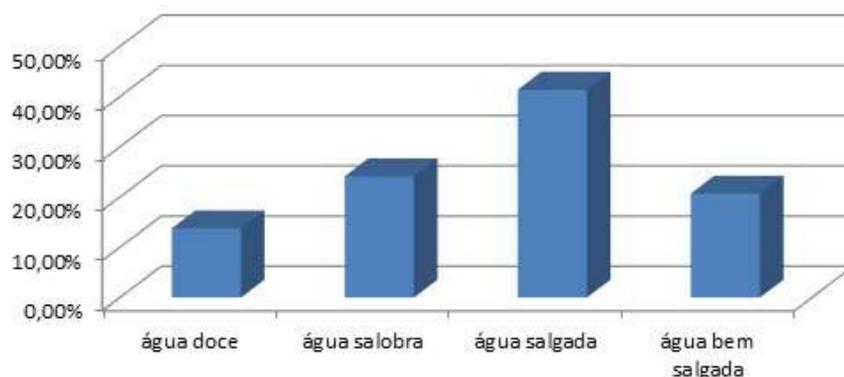
Nos gráficos da Figura 2, observa-se que a salinidade da água se manteve uniforme, em relação aos períodos de chuva e de estiagem, com as concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) na sua minoria (14%) variando até 500 mg/L, classificando-as como águas doces, com percentuais maiores de águas salobras (em torno de 24%) que variam o STD de 500 a 1.500 mg/L em sua maioria de águas salgadas (em torno de 41%) que possuem STD superiores a 1.500 mg/L. Esta última classificação, inclusive, possui águas bem salgadas, com concentrações de STD





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

superiores a 12.000 mg/L o que representa 21% das águas analisadas.



**Figura 2:** Representação dos STD (%) versus avaliação das águas.

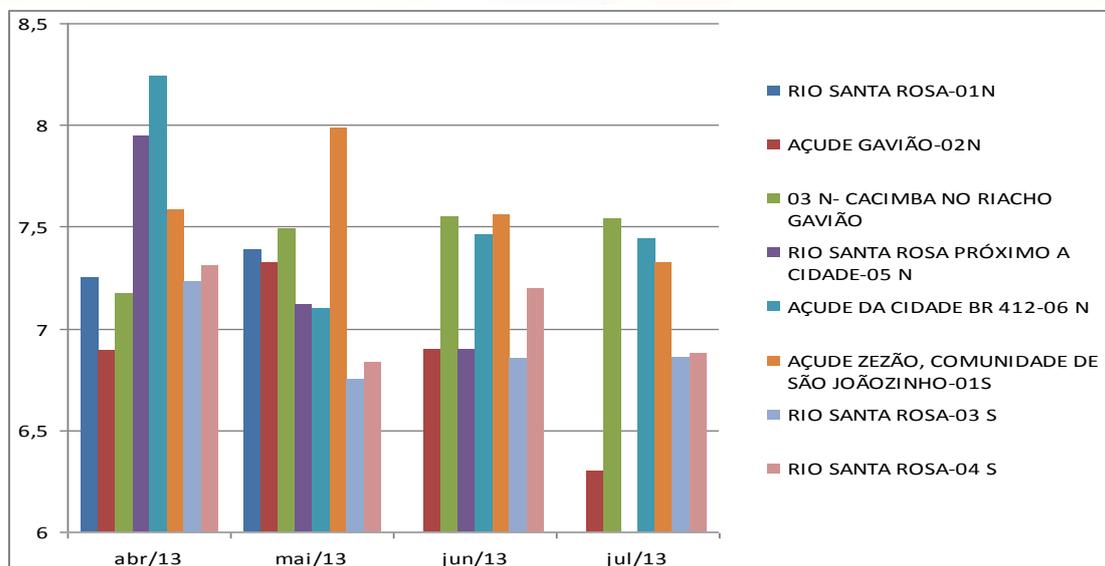
Visando a classificação e a proteção dos corpos d'água como também a prevenção de problemas relacionados a saúde da população, o CONAMA em sua Resolução nº 357 de 2005, estabelece como padrão de qualidade, valores máximos permitidos para sólidos dissolvidos totais (SDT) águas doces, classes 1, 2 e 3, 500 mg/L. A Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, estabelece valor máximo permitido de 1000 mg/L de sólidos dissolvidos totais para águas para consumo humano o que representa 37, 93% de amostras analisadas dentro do padrão.

Para o consumo humano, segundo a Portaria 2914, o indicado é o pH entre 6 e 9,5 o que podemos observar no gráfico da Figura 3 em que 100% das amostras estão dentro da normalidade, para os meses de abril, maio, junho e julho de 2013 onde a imagem representa as amostras de cada corpo d'água analisado em relação ao pH existente na água de cada açude destacado.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 3:** Representação dos níveis de pH em relação aos meses analisados dos referidos açudes.

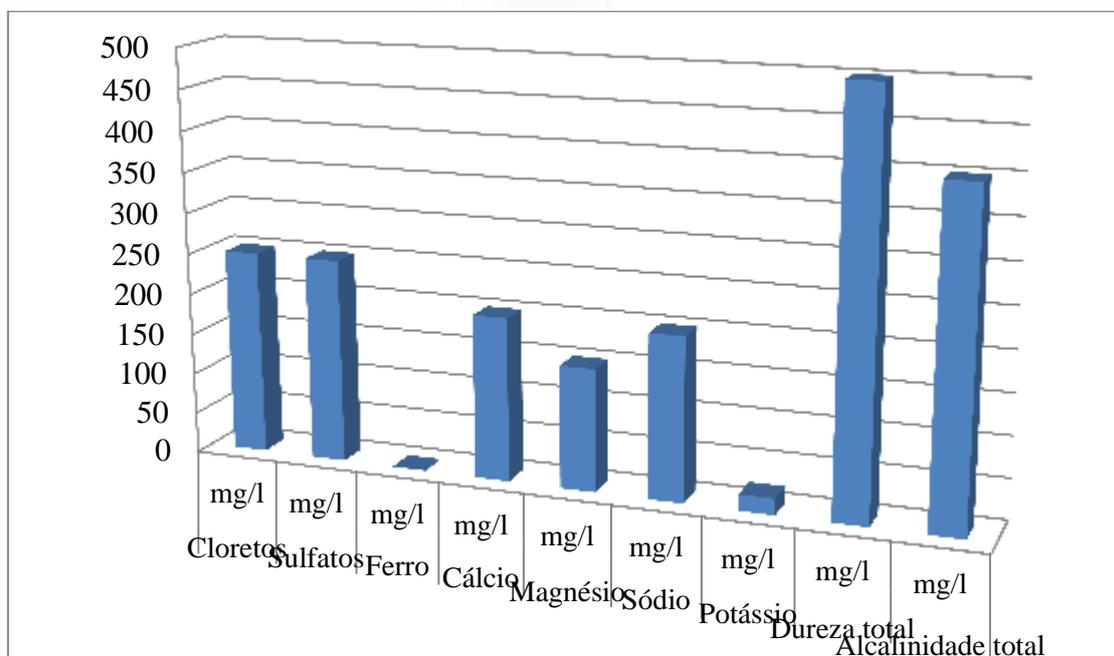
Ainda em acordo com a análise de água para consumo humano (Tabela 2), observa-se que entre os parâmetros analisados (Ca, Mg, K, Cl e Na), o cloreto e o sódio apresentaram 31,03% e 24,14% dentro do permitido respectivamente, o que permite afirmar, baseando-se nesses parâmetros, que as águas em questão na sua maioria são impróprias para consumo humano, determinando como limite 200 mg/L para sódio e 250 mg/L para cloreto.

Para os valores de cálcio 41,38% das amostras estão dentro do limite permitido, o magnésio apresentou 37,93% das amostras em níveis fora do permitido e 41,38% do potássio estão dentro do limite considerável tolerável, observados no gráfico da Figura 4. Com relação à dureza total 62,07% das amostras passaram do limite que seria de até 500 mg/l segundo a Portaria 2914 do Ministério da Saúde e cerca de 86% das amostras estão dentro do limite de alcalinidade total.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 4:** Representação da quantidade em mg/l em relação as amostras analisadas.

### CONCLUSÕES

O município de Boa Vista encontra-se no grupo dos 21 municípios da Paraíba com climatologia abaixo de  $500 \text{ mm ano}^{-1}$ , exigindo maior atenção no aspecto de captação de água durante o processo chuvoso para prover as necessidades do local.

Das 29 amostras analisadas, para a qualidade da água através do potencial hidrogeniônico (pH) de modo geral, não houve restrição nesse parâmetro para o consumo humano. Para o sódio, 22 amostras estão fora do limite permitido e para o cloreto, das 20 amostras houve restrições para o consumo humano.

O ideal para os açudes seria a retirada do solo depositado (assoreamento), para aumentar a capacidade do açude e diminuir a quantidade de sais presentes no solo.

A identificação de um local com águas salinas superficiais e baixa precipitação indica que as melhores obras de captação de água devem estar direcionadas em cisternas e cisternões com calçadões, para prover águas de melhor qualidade para consumo humano. Para a região seria necessário como alternativa a construção de várias cisternas interligadas, que na sangria de uma recarregasse as outras seguintes ou mesmo construísse em lados distintos da casa, cada uma recebendo a queda de água de um dos lados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

em: <http://geo.aesa.pb.gov.br/> e <http://www.aesa.pb.gov.br/> . Acesso em: 15 de setembro de 2015.

ALVES, I. M. Sustentabilidade socioambiental dos sistemas de dessalinização de águas salobras implantados do município de Boa Vista na Região Semiárida da Paraíba. 125p, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e ambiental), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2013.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura.** “Water Quality for Agriculture”. FAO. Tradução de H.R. Gheyi, J.F. Medeiros, F.A.V. Damasceno. Campina Grande, PB, 153p. 1999.

BRASIL. 2011. Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Ministério da Saúde.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 357/2005. (**Conselho Nacional do Meio Ambiente**). Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de efluentes, e dá outras providências. 2005.

CRUZ, P. et al. Estudo comparativo da qualidade físico-química da água no período chuvoso e seco na confluência dos rios Poti e Parnaíba em Teresina/PI. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CONNEPI, 2007.

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pb>>. Acesso em: 16 de setembro de 2015.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Água – La desinfección del agua.** [S.l.]: OPAS/OMS. Disponível em: <http://paho.org/Spanish/HEP/HES/agua.htm>. Acesso em 23 de setembro de 2015.

