ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgf>

Parâmetros de Qualidade de Água em Nascentes no Município de Olho D'Água do Casado, Semiárido Alagoano

Ana Paula Lopes da Silva¹, Gabriel do Nascimento Alves², Anderson Marques Araújo do Nascimento³, Álvaro dos Santos⁴

¹ Professora Dra. Associada I do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões (Maceió/Sede). Av. Lourival de Melo Mota, Bairro Cidade Universitária, Maceió/AL - Brasil, CEP 57072-970, e-mail: lakes_br@yahoo.com.br; (Autora Correspondente).

² Discente do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões (Maceió/Sede). Av. Lourival de Melo Mota, Bairro Cidade Universitária, Maceió/AL - Brasil, CEP 57072-970, e-mail: gnaives0@gmail.com;

³ Discente do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões (Maceió/Sede). Av. Lourival de Melo Mota, Bairro Cidade Universitária, Maceió/AL - Brasil, CEP 57072-970, e-mail: andersonxlr8@gmail.com;

⁴ Discente do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) Universidade Federal Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões (Maceió/Sede). Av. Lourival de Melo Mota, Bairro Cidade Universitária, Maceió/AL - Brasil, CEP 57072-970, e-mail: alvaro.scq@outlook.com.

Artigo recebido em 30/07/2019 e aceito em 19/12/2019

RESUMO

No Semiárido Alagoano os estudos sobre os parâmetros de qualidade de água ainda são pouco documentados e, em alguns casos, escassos, quando comparado à região costeira do estado, desta forma, análises esporádicas nesses corpos d'água tornam-se imprescindíveis. Objetivou-se no presente artigo analisar os parâmetros físico-químicos de qualidade de água em sete nascentes localizadas nas áreas rural e urbana do município de Olho D'Água do Casado, Semiárido Alagoano. Foram coletados dados *in situ* de pH, temperatura, sólidos totais e condutividade elétrica com auxílio de um sensor óptico. À exceção do parâmetro temperatura, constatou-se que a maioria das nascentes analisadas, nas duas áreas, apresentaram padrões de qualidade de água que extrapolam as diretrizes da Resolução CONAMA/2005. Comparativamente, as nascentes da área urbana apresentaram maior dinâmica e maiores níveis discrepantes nos parâmetros analisados. Faz-se necessário a elaboração de um quadro com medidas mitigadoras que abranjam tanto a esfera socioeconômica quanto a ambiental, visando dar a estes mananciais uma melhor proficiência para a população residente em seu entorno, tanto para fins de abastecimento quanto para criação e agricultura, e concomitantemente buscando o equilíbrio entre sua utilização e a reparação e preservação da dinâmica natural. É pertinente afirmar que o banco de dados obtido tem elevada relevância social, científica e ambiental no que concerne à qualidade de água no Semiárido Alagoano, servindo de base para o uso e manutenção consciente das nascentes estudadas e como subsídios para futuros trabalhos.

Palavras-chave: Nascente, Semiárido, análise físico-química.

Water Quality Parameters in Springs in the Municipality of Olho D'Água do Casado, Alagoas Semi-arid

ABSTRACT

In the Alagoas Semi-arid, studies about the parameters of water quality are still poorly documented and, in some cases, scarce when compared to the coastal region of the state, so sporadic analyzes in these bodies of water become essential. The aim of this study was to analyze the physical and chemical parameters of water quality in seven nascent located in the rural and urban areas of the municipality of Olho D'Água do Casado, Alagoas Semi-arid. In situ data of pH, temperature, total solids and electrical conductivity were collected with the aid of an optical sensor. With the exception of the temperature parameter, it was verified that most of the nascent analyzed in both areas presented water quality standards that exceed the CONAMA/2005 Resolution guidelines. Comparatively, the nascent of the urban area presented greater dynamics and higher levels of discrepancy in the analyzed parameters. It is necessary to create a cadre with mitigating measures that cover both the socioeconomic and environmental spheres, aiming to give these sources a better

proficiency for the population residing in their surroundings, both for sourcing purposes and for breeding and agriculture, and concomitantly seeking the balance between its use and the repair and preservation of the natural dynamics. It is pertinent to affirm that the database obtained has high social, scientific and environmental relevance regarding water quality in the Alagoas Semiárido, serving as a basis for the conscious use and maintenance of the nascentes studied and as subsidies for future works.

Keywords: Spring, Semiárido, chemical-physical analysis.

Introdução

As nascentes são importantes mananciais, singulares e de grande complexidade, essenciais para a formação dos corpos hídricos (Santana et al., 2016). Seu monitoramento e conservação são importantes, principalmente no Semiárido, onde a oferta de água é escassa (Jesus et al., 2018).

No Estado de Alagoas as águas via nascentes são utilizadas, entre as distintas finalidades, devido ao fácil acesso que se tem a elas e por ser economicamente viável. No entanto, do ponto de vista de potabilidade é pouco conhecido, em virtude de não haver análises periódicas, voltadas a determinar seu grau de qualidade, relacionados, também, com o modo de preservação das nascentes (Nascimento et al., 2019). E no Semiárido, principalmente em áreas rurais, o acesso à água potável ainda é uma realidade distante para os que residem nessas localidades, fato que não necessariamente deve ser creditado somente à escassez, mas também a sérios problemas de gestão (Rodrigues et al., 2015).

O Semiárido Alagoano apresenta condições hídricas desfavoráveis que combinam: evapotranspiração potencial alta durante todo ano, precipitação irregular, subsolo desfavorável em muitas regiões (água salobra ou formação cristalina) e baixo desenvolvimento econômico e social (Silva et al., 2014; Santos et al., 2018). O entendimento do fenômeno da ocorrência e da degradação de nascentes que abastecem as zonas rurais e urbanas envolve conhecimentos das áreas de geologia, geomorfologia, hidrologia, solos e vegetação, o que justifica as diversas definições e os tipos acerca de sua aplicabilidade (Gomes et al., 2017; Bomfim et al., 2015). Diante disso, o discurso da seca ainda aparece como principal fator de escassez hídrica e fragilidade ambiental (Crispim et al., 2016).

A escassez natural de água dessa região somada à degradação dos recursos hídricos é o problema que mais tem inviabilizado o uso de nascentes de forma consciente, e essa é a realidade de boa parte dos mananciais do território brasileiro (Andrade e Nunes, 2014). O processo de degradação de nascentes tem se tornado cada dia mais comum devido a ocupações e manejos inadequados desses ambientes (Silva et al., 2016).

Essa situação tem se agravado devido à dinâmica do crescimento populacional e ao desenvolvimento das fronteiras agropecuárias que se instalaram nos arredores dos cursos d'água (Zanella, 2014).

No Semiárido de Alagoas, caracteristicamente, há uma acentuada variabilidade interanual em relação à precipitação e à disponibilidade dos recursos hídricos, com anos extremamente secos e outros chuvosos, com dois períodos distintos: um longo (estiagem), com duração de 7 a 9 meses e outro curto (chuvoso), de 3 a 5 meses de duração (Santos et al., 2017). Além disso, os solos são altamente intemperizados e parte do Semiárido não absorve completamente a água provida das chuvas, mesmo quando concentradas, em virtude do solo B, textural e argiloso, que impermeabiliza o solo; desta forma o restante dos horizontes do solo não recebe nem armazena água em concentrações demasiadas, como deveria ser (Damasceno e Souto, 2014; Santos et al., 2016). Os solos relacionados a tais baixas capacidades de armazenamento de água, que ocorre no Semiárido Brasileiro, são do tipo Planossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos e Luvisolos, com algumas ocorrências de Argissolos e Cambissolos, ambos com baixa capacidade de absorção de água (EMBRAPA, 2014).

Entre os eventos comumente relacionados às dinâmicas sazonais, climáticas e limnológicas, que eventualmente ocorrem no Sertão Alagoano, estão os processos de eutrofização das águas, mencionado por Lins et al. (2018) como sendo um fenômeno caracterizado pelo crescimento em demasia de organismos aquáticos autotróficos, particularmente algas (fitoplâncton) e plantas aquáticas (macrófitas), que decorrem do acúmulo de vários elementos químicos dissolvidos na água, principalmente oxigênio, carbono, nitrogênio e fósforo. A acumulação em demasia desses compostos favorece mudanças na qualidade da água, em virtude da liberação de toxinas por plantas algais e cianobactérias, que ocasionam a acidez da água e a decomposição do gás oxigênio (O₂) nas porções submersas, inviabilizando o seu uso para os mais diversos fins (Barreto et al., 2014).

Wlegand et al. (2016) apontam que a qualidade da água depende intrinsecamente das condições climáticas, do uso do solo e da

hidrologia das bacias hidrográficas. Segundo eles, são esses fatores principais que afetam diretamente suas características limnológicas. Para Abreu e Cunha (2017) a qualidade da água apresenta variações espaço-temporais significativos, relacionadas à dinâmica dos parâmetros físicos (sólidos suspensos, turbidez, sólidos totais, etc.), químicos (pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, etc.) e biológicos (coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e clorofila “a”).

Conforme apontam Jardim et al. (2014), ecossistemas hídricos de pequeno porte tendem a apresentar um maior florescimento fitoplanctônico devido às variabilidades edafoclimáticas; tão logo, análises esporádicas nesses corpos d’água tornam-se imprescindíveis.

Acerca do que foi exposto, objetivou-se neste artigo analisar os parâmetros físico-químicos de qualidade de água em sete nascentes localizadas no município de Olho D’Água do Casado, Semiárido Alagoano. Essas áreas apresentam relevante potencial hídrico por estarem inseridas em região de déficit hídrico elevado e estão

ameaçadas pela ação antrópica, sendo consideradas como prioritárias para pesquisa, a recuperação e conservação das mesmas. Os dados disponíveis sobre recuperação de nascentes nas áreas do Sertão Nordestino são ainda fragmentários, e limitam-se em geral a estudos pontuais. Frente a esse panorama, estudos recentes em regiões, entre as quais o Sertão de Alagoas, têm demonstrado a relevância dos mesmos e as propostas de recuperação de áreas degradadas nas nascentes do Nordeste Brasileiro, em especial, com ênfase para as áreas de serra no Semiárido Alagoano.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Olho D’Água do Casado, Estado de Alagoas (Figura 1), inserido na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco. A Sede do município encontra-se nas coordenadas 10°03'30" S e 36°49'00" W, na altitude de 230 m (ALAGOAS, 2015).

Figura 1. Mapa de localização do município de Olho D'Água, Alagoas.

O clima da área de estudo é Tropical Semiárido (BSh), segundo a classificação de Köppen, apresentando período chuvoso de novembro a abril, com precipitação pluvial média de 545,6 mm/ano, temperatura do ar média anual de 25,6 °C e umidade relativa de 74,4% (UFCG, 2018). A vegetação dominante que ocorre em Olho D'Água do Casado é a Caatinga Hipoxerófila, com trechos de Floresta Caducifólia (ALAGOAS, 2015). Os solos

predominantes são os Planossolos, Luvissolos, Argissolos e Neossolos, inserido nos Patamares Compridos e Baixas Vertentes do Relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2014).

A área pesquisada caracteriza-se por estar circundada por afloramentos rochosos, favorecendo a formação de uma ilha de vegetação com ocorrência de solos rasos e fragmentos pedregosos (Figura 2).

Figura 2. Vista panorâmica da área de pesquisa no município de Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Caracterização da área experimental

A pesquisa conduzida fica inserida em duas áreas distintas do município de Olho D'Água do Casado: uma na área rural, especificamente no Assentamento Gastone

Beltrão, conhecido popularmente como Assentamento Chico Mendes (Figura 3), e uma outra na área urbana, da qual foram selecionadas um total de sete nascentes.

Figura 3. Entorno paisagístico da área rural do Assentamento Gastone Beltrão, em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Na área rural do assentamento foram catalogadas quatro nascentes, sendo nomeadas de Nascente 1 (N1), Nascente 2 (N2), Nascente 3 (N3) e Nascente 4 (N4), sequencialmente, uma vez que não possuíam uma nomenclatura usual utilizada pelos moradores do entorno, a

fim de facilitar suas respectivas identificações. Outras três nascentes detectadas encontram-se localizadas em sítio urbano da cidade, conhecidas popularmente como Minador, Fontinha e Fonte do Gado ou Matinha (Figura 4).

Figura 4. Entorno paisagístico de sítio urbano das nascentes catalogadas na área urbana, em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Análise físico-química

As análises dos parâmetros físico-químicos foram realizadas nos meses de março e abril de 2018 com o auxílio de um medidor

óptico (Hanna), da qual foram obtidos os dados de pH, temperatura, condutividade elétrica e sólidos totais das nascentes (Figura 5).

Figura 5. Medidor óptico utilizado na obtenção dos parâmetros físicos das nascentes.

Os valores para cada dado paramétrico obtido foram interpretados conforme os padrões de potabilidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357, de 17 de

março de 2005, que expede e dá subsídios aos limites para cada parâmetro de água (Quadro 1).

Quadro 1. Padrões de potabilidade de água, com ênfase na Resolução CONAMA.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005	
pH	6,0-9,0
Condutividade elétrica	100-800 uS/cm
Sólidos Totais	< 500 mg/L
Temperatura	≤ 40° C

Análise estatística

Os dados dos parâmetros físico-químicos obtidos nas nascentes foram analisados com o uso do Software Excel, versão 2016, sendo demonstrados em Gráficos de Coluna Agrupada. Para a comparação dos

dados das nascentes nas duas áreas estudadas distintas foi aplicado Gráficos de Box Plots utilizando o Programa R, com a finalidade de interpretar a variabilidade e a discrepância dos dados nos dois meses pesquisados.

Resultados e discussão

Na área rural do município de Olho D'Água do Casado, no Assentamento Gastone Beltrão, contatou-se variações significativas nos valores de pH nas quatro nascentes analisadas (Figura 6A), e, entre elas, apenas a Nascente 4 apresentou índices abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA nos dois meses avaliados (5,4 e 5,6, respectivamente). Na área urbana, apenas a

Nascente Matinha apresentou pH satisfatório, ao contrário das Nascentes do Minador (4,2 e 4,4) e Fontinha (5,9 e 5,8) nos dois meses de análise (Figura 6B). Na área urbana, em especial, atribui-se valores altamente corrosivos de pH pelo fato destas estarem localizadas próximas a residências, portanto são mais vulneráveis à ação antrópica e perturbações em sua dinâmica natural.

Figura 6. Índices de pH registrada nas nascentes das Área Rural do Assentamento Gastone Beltrão (A) e Urbana (B) em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Marmontel e Rodrigues (2015) analisando os parâmetros límnicos de quatro nascentes em área rural de São Manuel-SP também constataram valores oscilatórios nos valores de pH, onde concluíram que as nascentes com cobertura vegetal apresentavam níveis de potencial hidrogeniônico satisfatórios, em relação às nascentes isentas dela. Os autores ressaltam que a presença de matas ciliares no entorno de nascentes é essencial para proteção, manutenção, qualidade, regularização e conservação dessas microbacias.

Apesar de ser a variável mais importante para a determinação da qualidade de água, Ferreira et al. (2015) pontuam que o pH possui valores cuja interpretação é de alta complexidade devido ao grande número de fatores que podem influenciá-lo, em especial no Semiárido. Para Amaral e Silva (2017), tais variações sazonais podem ser alteradas por causas naturais, como mudança do clima,

vegetação, causas geológicas, ou, em casos mais extremos, pela ação antrópica, fator último este, atribuído às nascentes analisadas na área experimental.

Com relação à temperatura das nascentes, observou-se que houve registro dinâmicos e variáveis de uma nascente a outra, entre as duas áreas, no mês de março, e a posteriori, houve um incremento de temperatura no mês de abril (Figuras 7A e 7B). Os maiores registros de temperatura ocorreram nas nascentes da área urbana, possivelmente atribuído a um maior estágio de antropização e a maior presença de edificações, que influencia menor índice de reflexão de luz solar – albedo. Desta forma, ocorre maior absorção dos raios solares, maior aquecimento e consequentemente maior irradiação de calor, especificamente na área estudo, que está inserida no Semiárido Alagoano e apresenta tipicamente variações acentuadas de temperatura ao longo do ano, de um mês ao

outro, e dentro do mesmo dia, influenciado pelo fator de continentalidade. Todos os registros de temperatura nas sete nascentes analisadas ficaram a par das aceitabilidades, uma vez que

as diretrizes do Conselho Nacional do Meio Ambiente determinam um limite máximo de 40° C para o parâmetro avaliado.

Figura 7. Índices de temperatura registrada nas nascentes das Área Rural do Assentamento Gastone Beltrão (A) e Urbana (B) em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

A temperatura da água, que relaciona-se com a intensidade de calor, pode ser transferida por radiação, condução ou convecção. De acordo com Brandini et al. (2016), a temperatura da superfície é influenciada pela estação do ano, circulação do ar, hora do dia, cobertura de nuvens, vegetação ciliar, profundidade do corpo d'água, vazão, latitude e altitude. Correia et al. (2015), paralelamente, atribuem o aumento de temperatura na água por causas oriundas de fontes naturais (principalmente energia solar) ou antropogênicas, e seu aumento resulta na redução de oxigênio dissolvido e no consumo de oxigênio, que se torna menos solúvel em água.

Já os sólidos totais, que reúne as formas físicas (dissolvidas e suspensas) e químicas (voláteis e fixas) na água, apresentaram-se nas setes nascentes analisadas em concentrações superiores a 500 mg/L, sem exceção, entre os meses estudados (Figuras 8A e 8B). A Resolução CONAMA estipula níveis aceitáveis desse parâmetro em concentrações < 500 a 1.000 mg/L de sólidos totais; entretanto, valores acima desse índice foram constatados na Nascente do Minador, na área urbana (Figura 8B), nas quatro nascentes do Assentamento Rural no mês de março e nas nascentes N1, N2 e N3, no mês de abril (Figura 8A).

Figura 8. Índices de sólidos totais registrada nas nascentes das Área Rural do Assentamento Gastone Beltrão (A) e Urbana (B) em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Souza et al. (2015) elencam que a concentração de sólidos na água é influenciada por diversos fatores que vão desde a velocidade de vazão, precipitação, extrato vegetacional, topografia da região, pedologia até às atividades produzidas pelo homem, que podem resultar em ocupação desordenada do solo e bacia hidrográfica. Nesse sentido, Santos et al. (2018) complementam que a presença em demasia de sólidos na água, provoca alteração da cor, aumento da turbidez e diminuição da transparência, podendo afetar esteticamente o ambiente aquático devido à diminuição da fotossíntese e, conseqüentemente, do oxigênio dissolvido no corpo hídrico, favorecendo por consequência o processo de eutrofização.

Quanto ao parâmetro condutividade elétrica, que está relacionado com a quantidade de íons dissolvidos na água, foram detectados valores da ordem de 1.720 a 3.250 uS/cm na área rural (Figura 9A) e de 1.240 a 2.680 uS/cm

na área urbana nos meses amostrais. (Figura 9B). A Portaria CONAMA 357/2005 não estipula limites para a condutividade elétrica, entretanto a literatura inerente à Resolução estabelece aceitabilidade dessa variável da ordem dos 100-800 uS/cm na água. Nessas condições específicas, todas as nascentes analisadas nas duas áreas apresentaram índices muito acima do permitido, impulsionado aos elevados valores nas concentrações de sólidos totais das sete nascentes. Souza et al. (2015) afirmam que a variável condutividade elétrica, em maior ou menor concentração, pode fornecer informações sobre o metabolismo do ecossistema aquático, magnitude da concentração iônica, produção primária, decomposição (variação diária) e poluição, que é influenciada por diversos fatores, como características geoquímicas, o clima da região e o padrão de estratificação da coluna d'água.

Figura 9. Médias de condutividade elétrica registrada nas nascentes das Áreas Rural do Assentamento Gastone Beltrão (A) e Urbana (B) em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Comparativamente, observou-se variações significativas entre os parâmetros, bem como nos valores discrepantes entre as duas áreas de estudo e entre os meses, com expressivo dinamismo de um mês para o outro, conforme ilustrado nos gráficos de Box Plot.

Na área rural, o pH das nascentes apresentou variações mínima e máxima entre 5,4 e 7,3 no mês de março e entre 5,6 e 7,5 no

mês de abril. A linha mediana de março para abril apresentou pouca amplitude, com 6,45 e 6,5, respectivamente. Comparativamente, a área urbana foi a que apresentou maior discrepância entre as mínimas e máximas entre os meses (entre 4,2 e 8,7 em março e entre 4,4 e 8,5, em abril, respectivamente), com mediana de 5,8 e 5,9, respectivamente (Figura 10).

Figura 10. Análise de dados em gráfico Box Plot para o parâmetro pH das nascentes das áreas rural e urbana em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

A temperatura das nascentes também foi maior na área urbana, com mínima de 29,6°

C e máxima de 30,9° C em março e com mínima e máxima de 30,9 e 32,8° C em abril,

enquanto que nas nascentes da área rural essa variação oscilou entre 25,8 e 29,2° C (março) e entre 28,5 e 29,5°C (abril) (Figura 11). A mediana entre os meses foi de 30,1° C (março)

e 31,5° C (abril) na área urbana e de 28,7° C (março) e 29° C (abril) na área rural. Desta forma a área urbana foi a que apresentou maior discrepância.

Figura 11. Análise de dados em gráfico Box Plot para o parâmetro temperatura das nascentes das áreas rural e urbana em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Os registros de sólidos totais nas nascentes foram maiores na área rural, com concentrações demasiadas no mês de março (mínima = 1.030 mg/L; máxima = 1.630 mg/L) em relação a abril (mínima = 840 mg/L; máxima = 1.380 mg/L) e medianas de 1.420 e 1.250 mg/L, respectivamente (Figura 12). Na área urbana a maior concentração de sólidos

totais também ocorreu no mês de março em relação a abril, com mínimas entre 640 e 610 mg/L, respectivamente e máximas de 1.330 mg/L (março) e 1.280 mg/L (abril), constatando desta forma uma maior discrepância em relação às nascentes da área rural; coincidentemente a mediana nos dois meses na área urbana foi de 650 mg/L.

Figura 12. Análise de dados em gráfico Box Plot para o parâmetro sólidos totais das nascentes das áreas rural e urbana em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Por sua vez, a condutividade elétrica apresentou mínimas de 2.160 uS/cm (março) e 1.720 uS/cm (abril) e máximas de 3.250 uS/cm (março) e 2.770 uS/cm (abril) na área rural, da qual fora constatada maior discrepância (Figura

13). A mediana variou de 2.865 para 2.460 uS/cm de março para abril, enquanto na área urbana variou de 1.320 para 1.330 uS/cm, com mínima e máxima de 1.300 e 2.680 uS/cm em março e de 1.240 e 2.560 uS/cm em abril.

Figura 13. Análise de dados em gráfico Box Plot para o parâmetro condutividade elétrica das nascentes das áreas rural e urbana em Olho D'Água do Casado, Alagoas.

Conclusão

Diante do que foi exposto é possível afirmar que tanto as nascentes analisadas em área urbana, quanto as do assentamento Gastão no município de Olho D'água do Casado se encontram fora dos padrões de potabilidade de acordo com os parâmetros físico-químicos analisados e comparados às diretrizes da resolução n° 357 do CONAMA.

Por conseguinte, faz-se necessário a elaboração de um quadro com medidas mitigadoras que abranjam tanto a esfera socioeconômica quanto a ambiental, visando dar a estes mananciais uma melhor proficiência

para a população residente em seu entorno, tanto para fins de abastecimento quanto para criação e agricultura, e concomitantemente buscando o equilíbrio entre sua utilização e a reparação e preservação da dinâmica natural.

Por fim, é pertinente afirmar, que, nesse sentido, o banco de dados obtido tem elevada relevância social, científica e ambiental no que concerne à qualidade de água no Semiárido Alagoano, servindo de base para o uso e manutenção consciente das nascentes estudadas e como subsídios para futuros trabalhos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Alagoas; Ao Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente/IGDEMA/UFAL; Ao Museu de História Natural de Alagoas/MHN/UFAL; ao Laboratório de Sedimentologia Aplicada/LSA/IGDEMA/UFAL; à Prefeitura Municipal de Olho D'Água do Casado; à Coordenação Geral do Assentamento Gastone Beltrão.

Referências

- Abreu, C. H. M., Cunha, A. C. 2017. Qualidade da água e índice trófico em rio de ecossistema tropical sob impacto ambiental. *Eng Sanit Ambient* [online] 22. Disponível: <http://doi.org/10.1590/S1413-41522016144803>. Acesso: 24 jul. 2019.
- ALAGOAS. SEPLAG – Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio/AL, 2015. Perfil municipal de Olho D'Água do Casado. Maceió.
- Amaral, C. T., Silva, F. S. A. 2017. Qualidade da água em um igarapé balneário na Amazônia: estudo de caso em Porto Velho. *InterEspaço* [online] 3. Disponível://DOI:dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v3n8p251-267. Acesso: 25 dez. 2018.
- Andrade, J. A., Nunes, M. A. 2014. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. *Revista Espinhaço* 3, p. 28-39.
- Barreto, L.; Fraga, M. S.; Barros, F. M.; Rocha, F. A.; Amorim, J. S.; Carvalho, S. R.; Bonomo, P.; Silva, D. P. 2014. Estado trófico em uma seção do rio Catolé Grande sob diferentes níveis de vazão. *Rev. Ambient. Água* [online] 9. Disponível:// doi: 10.4136/ambi-agua.1231. Acesso: 14 dez. 2018.
- Bomfim, E. O., Gadelha, C. L. M., Filgueira, H. J. A., Amorim, J. F., Amorim, D. S. 2015. Sustentabilidade hidroambiental de nascentes na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame no Estado da Paraíba, Brasil. *Soc. & Nat.* [online] 27. Disponível: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320150307>. Acesso: 08 abr. 2019.
- Brandini, N., Rodrigues, A. P. C., Abreu, I. M., Cotovicz Junior, L. C., Knoppers, B. A., Machado, W. 2016. Nutrient behavior in a highly-eutrophicated tropical estuarine system. *Acta Limnologica Brasiliensia* [online] 28. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-975X3416>. Acesso: 09 dez. 2018.
- CONAMA, 2005. Lei nº 357, de 17 de março.
- Correia, L. J. H., Fernandes, A. J. D., Martins Lúcio, M. M. L., Tomaz, K. K. O., Honorato, M. B., Carneiro, E. N. 2015. Monitoramento da qualidade físico-química da água do estuário do Rio Paraíba – Cabedelo, PB. *Revista Principia* 27, 47-54.
- Crispim, A. B., Souza, M. J. N., Queiroz, P. H. B., Silva, E. V. 2016. A questão da seca no Semiárido Nordeste e a visão reducionista do estado: a necessidade da desnaturalização dos problemas socioambientais. *Ambiente & Educação* 21, 39-59.
- Damasceno, J., Souto, J. S. Indicadores biológicos do núcleo de desertificação do Seridó Ocidental da Paraíba. *Revista de Geografia (UFPE)*, 31, 100-132.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2014. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Brasília.
- Ferreira, K. C. D., Lopes, F. B., Andrade, E. M., Meireles, A. C. M., Silva, G. S. 2015. Adaptação do índice de qualidade de água da National Sanitation Foundation ao semiárido brasileiro. *Revista Ciência Agronômica* [online] 46. Disponível: DOI: 10.5935/1806-6690.20150007. Acesso: 08 abr. 2019.
- Gomes, R. C., Paiva, L. G. G., Oliveira, V. P. V. 2017. Elementos naturais que fundamentam a conservação das Serras Semiáridas do Centro-Oeste Cearense. *Revista de Geografia (Recife)* 34, 118-136.
- Jardim, F. A., Sperling, E., Jardim, B. F. M., Almeida, K. C. B. 2014. Fatores determinantes das florações de cianobactérias na água do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Eng Sanit Ambient.* [online] 19. Disponível:// DOI: 10.1590/S1413-41522014019000001026. Acesso: 24 jul. 2019.
- Jesus, J. B., Oliveira, L. S., Gama, D. C. 2018. Composição florística e caracterização do estado de conservação de nascentes no Centro-Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru, Semiárido da Bahia. *Floresta* [online] 48. Disponível: DOI: 10.5380/rev.v48 i2.55540. Acesso: 08 abr. 2019.

- Lins, R. C., Martinez, J. M.; Marques, D. M.; Cirilo, J. M.; Medeiros P. R. P.; Fragoso Júnior, C. R. 2018. A Multivariate analysis framework to detect key environmental factors affecting spatiotemporal variability of chlorophyll-a in a tropical productive estuarine-lagoon system. *Remote Sensing* [online] 10. Disponível://doi:10.3390/rs10060853. Acesso: 14 jul. 2019.
- Marmontel, C. V. F., Rodrigues, V. A. 2015. Parâmetros indicativos para qualidade da água em nascentes com diferentes coberturas de terra e conservação da vegetação ciliar. *Floresta e Ambiente* [online] 22. Disponível://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.082014. Acesso: 14 jul. 2019.
- Nascimento, A. M. A., Santos, A., Alves, G. N., Medeiros, P. R. P. 2019. Limnologia aplicada à análise de água em duas nascentes do Povoado Baixa da Areia, Alagoas. *Revista Brasileira de Geografia Física* 12, 574-591.
- Rodrigues, R. F., Lima, P. M. L., Lima, A. M., Masutti, C. S. M. 2015. Agricultura familiar no município de Jaguarari, Bahia: conservação de nascentes e expansão das ações ambientais por integração de saberes “etno” e acadêmico. *Revista de Extensão da Univasf* 3, 63-68.
- Santana, N. R. F., Aguiar Neto, A. O., Silva, M. G., Garcia, C. A. B. 2016. Índice de qualidade da água nas nascentes do rio Piauitinga-SE por análise multivariada e o uso na irrigação. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* [online] 10. Disponível: DOI: 10.7127/rbai.v10n600441. Acesso: 29 mai. 2019.
- Santos, E. O., Medeiros, P. R. P., Santos, C. J. S. 2018. Implicações socioambientais do processo de apropriação e uso do Rio Paraíba do Meio em Viçosa (AL). *Revista Geonorte* [online] 9. Disponível: http://DOI:10.21170/geonorte.2018.V.9.N.32.45.66. Acesso: 23 dez. 2018.
- Santos, E. M. C., Araujo, K. D., Souza, M. A., Gomes, D. L., Silva, A. P. L., Lira, E. S., Silva, L. C. S., Costa, J. G. 2018. Alternativas de armazenamento e abastecimento de água em assentamentos rurais do Semiárido Alagoano. *Caminhos de Geografia*, [online] 19. Disponível: http://dx.doi.org/10.14393/RCG196809. Acesso: 08 abr. 2019.
- Santos, G. R., Santos, E. M. C., Lira, E. S., Gomes, D. L., Souza, M. A., Araujo, K. D. 2017. Análise da precipitação pluvial e temperatura do ar de Olho D'Água do Casado, Delmiro Gouveia e Piranhas, Alagoas. *REGNE* 3, p. 16-27.
- Santos, G. R., Santos, E. M. C., Lira, E. S., Gomes, D. L., Araujo, K. D. 2016. Respiração microbiana do solo relacionada ao conteúdo de água no solo e a temperatura do solo, na época do Equinócio de primavera, em Olho D'Água do Casado, Semiárido de Alagoas. *REGNE* 2, 884-893.
- Silva, L. C. S., Silva, A. P. L., Alves, S. S., Santos Neto, P. 2016. Importância das nascentes do Semiárido Alagoano no abastecimento das populações rurais difusas. *REGNE* 2, 534-544.
- Silva, A. P. L.; Ferreira Neto, J. V.; Silva, J. H. S. 2014. Estudo da vazão hídrica nas nascentes da Serra da Caiçara, município de Maravilha – Alagoas. *Revista Reflexões e Práticas Geográficas* 1, 82-92.
- Souza, N. S., Sá-Oliveira, J. C., Silva, E. S. 2015. Avaliação da qualidade da água do Alto Rio Pedreira, Macapá, Amapá. *Biota Amazônia* [online] 5. Disponível: DOI: http://dx.doi.org/10.18561/21795746/biotaamazonia.v5n2p107-118. Acesso: 25 dez. 2018.
- UFCG-Universidade Federal de Campina Grande, 2018. Dados climatológicos do Estado de Alagoas. Campina Grande.
- Wlegand, M. C., Pledra, J. I. G., Araújo, J. C. 2016. Vulnerabilidade à eutrofização de dois lagos tropicais de climas úmido (Cuba) e semiárido (Brasil). *Eng Sanit Ambient* [online] 21. Disponível: DOI: 10.1590/S1413-41522016139527. Acesso: 08 abr. 2019.
- Zanella, M. E. 2014. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do Semiárido Nordeste. *Caderno Prudentino de Geografia* 1, 126-142.