

IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE FATORES HIDROQUÍMICOS POTENCIALMENTE DANOSOS À SAÚDE DA POPULAÇÃO DE CARNAÚBA DOS DANTAS/RN

Ayanna Magnah Pereira de Azevedo Dantas (1);
Alan Kellnon Nóbrega de Carvalho (1);
Matheus Amador Nicchio (2);

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, ayannae10@gmail.com;
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, alan.carvalho@ifpb.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, matheus.amador@ifpb.edu.br

Introdução

Uma das abordagens recentes do curso técnico integrado em Geologia no Campus Picuí, é trazer para o foco dos trabalhos de conclusão de curso (TCCs) em andamento, atividades de pesquisa aplicada aos problemas mais comuns que afetam a qualidade de recursos ambientais, tanto no município supracitado quanto nos circunvizinhos. Ao replicar os conhecimentos adquiridos durante o curso, como no trabalho proposto, das disciplinas de Geologia Geral, Mapeamento Geológico, Hidrogeologia e Geologia Ambiental, os discentes têm a possibilidade de corroborar a prática profissional ao se envolverem em um contexto real de trabalho, com resultados factíveis dentro de um programa de atividades exequível do ponto de vista técnico e didático. Ainda no âmbito acadêmico, ao atrelar as atividades de um TCC a uma atividade de pesquisa, o discente tem a real oportunidade de contribuir para um trabalho de maior envergadura, oferecendo *feedback* técnico que eventualmente subsidiará as demais atividades que serão realizadas pela equipe envolvida na(s) atividade(s), ou mesmo realizando a etapa piloto de um esforço mais amplo, sempre sob orientação de um professor orientador. O município de Carnaúba dos Dantas possui população estimada de 8.117 habitantes (IBGE, 2016) e está inserido em um contexto climático de semiárido, com precipitações anuais médias de 480mm (EMPARN, 2018). A baixa precipitação aliada ao contexto geológico local proporcionam um cenário geral de águas classificadas regionalmente como salobras a salinizadas (CONAMA 357/2005). De acordo com Sakly *et al* (1990), há a sugestão eventual de que este contexto se constitua em uma das possíveis causas do relevante índice de ocorrência de cálculo renal. Assim, os municípios com condicionantes geoambientais semelhantes, como os inseridos no Seridó potiguar e paraibano, podem apresentar potencial de contribuição da geologia local para a incidência de litíase renal. A classificação dessas águas bem como sua variação em termos hidroquímicos ainda necessita de um maior esforço a fim de se compreender e estabelecer uma correlação geoquímica e médica, o que abre espaço para investigações técnicas mais detalhadas em se tratando da relação de causa e efeito entre a qualidade das águas de Carnaúba dos Dantas/RN e eventuais endemias. Embora ainda não haja um consenso na comunidade científica da direta correlação entre geologia e problemas renais, o mapeamento geológico ao longo de um perfil que abranja os corpos hídricos e poços selecionados oferece a possibilidade de se correlacionar os parâmetros hidroquímicos com aspectos litológicos locais, abrindo espaço para a investigação dos efeitos do contexto hidrogeológico local com a saúde da população. Desta forma, o monitoramento contínuo da qualidade das águas para abastecimento humano e animal deve ser considerado como prioritário por entidades públicas. Segundo Hirata (2006), mesmo que a contínua evolução dos sensores para avaliação de parâmetros hidroquímicos ofereça uma representação cada vez melhor de amostras em face à realidade dos aquíferos, o conhecimento detalhado em aquíferos e suas complexas interações entre zonas de recarga e descarga, além de controles estruturais e potencial de dissolução de constituintes mineralógicos ainda se constitui em uma questão de grande sensibilidade, haja visto a

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

heterogeneidade de uma unidade aquífera. Essa lacuna interfere na esfera da gestão pública ao não oferecer um volume de informações que torne possível o conhecimento da evolução hidroquímica de sistemas aquíferos nos quais poços monitorados se encontrem, impedindo também que programas de prevenção a contaminação de águas para abastecimento humano, ou mesmo a detecção de níveis alterados de elementos potencialmente danosos à saúde humana possam ser detectados e rastreados, desde sua origem até sua dinâmica (Hirata, 2006). Tal complexidade reflete diretamente no baixo índice de investigações das relações entre geologia e saúde humana, o que gera uma lacuna que deve ser preenchida paulatinamente por trabalhos cujo planejamento se insira no escopo de um esforço maior de diagnóstico ambiental de áreas sensíveis. De acordo com Selinus *et al* (2005) e Licht (2001), a Geologia Médica pode ser definida de forma concisa como “o estudo dos impactos do meio geológico na saúde humana”. Embora em áreas bastante distintas, a Geologia e a Medicina podem trabalhar de forma integrada ao buscar respostas para lançar luz em questões de saúde pública onde as rochas e seus processos venham a interferir na saúde do homem, identificando fatores de risco à saúde humana no meio geológico Selinus *et al* (2005), tornando urgente o detalhamento de fatores de risco naturais presentes nas interações homem VS geologia. Este trabalho tem como objetivo geral classificar hidroquimicamente as águas amostradas indicando fatores de risco à saúde humana. Subordinadamente, a fim de alcançar o objetivo central, será necessário identificar parâmetros físico-químicos das amostras; correlacionar informações geoquímicas das rochas com a hidroquímica estudada nos poços; e monitorar a variação sazonal dos níveis estático e dinâmico nos poços e suas implicações para a classificação hidroquímica.

Metodologia

O trabalho será realizado em três etapas distintas, em um cenário de trabalho de conclusão de curso técnico integrado em Geologia. A Etapa 1 engloba a revisão bibliográfica da área de estudos em termos geológicos, hidrogeológico, geoquímico e climatológicos. O planejamento das atividades e a proposição de uma malha de amostragem serão empreendidos ainda nos primeiros momentos da pesquisa. A confecção de um mapa de caminamento e programação das visitas técnicas para amostragem dos pontos selecionados, serão utilizados na etapa seguinte. Tal seleção se deu à partir do cadastro municipal de poços realizado pela CPRM entre os anos de 1999 e 2003, no município de Carnaúba dos Dantas, dos quais 10 poços foram escolhidos para análise, além do açude Monte Alegre, que por sua vez consiste em um corpo de águas superficiais. Deu-se preferência a poços que apresentam dados litológicos e algum dado hidroquímico que pudesse servir de suporte ao mapeamento de superfície, enquanto que na ausência de dados, os demais poços foram escolhidos ao longo do perfil geológico proposto. A Etapa 2 abrangerá os trabalhos de campo relacionados ao mapeamento geológico de superfície que será realizado seguindo um perfil aproximadamente E-W (Leste – oeste), com ênfase na identificação das litologias que eventualmente compartimentam os poços e águas superficiais amostradas. Os trabalhos de campo serão realizados em 2 (dois) dias distintos, e os dados físico-químicos almejados serão obtidos utilizando sensor multiparâmetros modelo AK88 da marca Akso, a fim de se medir Ph, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e turbidez. O monitoramento do nível de água nos poços será feito através do medidor de nível estático e dinâmico para poços de até 100m, modelo Drillcenter, visando a construção de uma curva de variação do nível de água nos poços, em função da época do ano, durante 12 meses. Na Etapa 3, os dados coletados serão compilados em planilhas em ambiente Excel e Word e posteriormente tratados matematicamente através do software livre Qualigraf, visando obter os valores aproximados de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) presentes nos pontos amostrados por meio da multiplicação do valor da condutividade elétrica por 0,65 (Ponce, 2015). Este valor médio foi atribuído em conformidade com as orientações técnicas do fabricante do software, considerando uma média entre 0,55 (águas ácidas) e 0,75 (águas salinas)

como adequado para o clima quente do Nordeste brasileiro. Os parâmetros obtidos *in situ* serão interpretados buscando classificar as águas de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, e os resultados hidroquímicos serão comparados com os dados disponíveis sobre a geoquímica das rochas à partir de sua mineralogia básica. Por fim, a classificação das amostras será confrontada com a ocorrência de males que eventualmente afetam a saúde humana no município estudado, onde se buscará propor a possível relação entre eventuais patologias e geologia local.

Resultados

A revisão bibliográfica vem demonstrando que o município de Carnaúba dos Dantas está inserido no contexto geológico da Província Borborema (Jardim de Sá, 1994), apresentando litótipos das Formações Seridó e Equador, além de granitos da suíte Itaporanga. As estruturas presentes na área representam tectonismo associado a zona de cisalhamento, Picuí/João Câmara, com orientação NE/SW, com fraturamento associado aos campos de tensões regionais e geralmente relacionados a acúmulo de águas subterrâneas para abastecimento público, enquanto a disposição dos poços amostrado apresentam certo grau de controle por estruturas rúpteis de orientação E-W. A presença de diversos sets de fraturas pode ser um bom indicativo de interconectividade entre os poços e eventual compartimentação tectônica do aquífero fissural local, o que pode conferir um caráter geoquímico bastante semelhante entre poços inseridos em áreas relativamente distantes. Por outro lado, o eventual isolamento estrutural de unidades aquíferas pode conferir às águas um perfil geoquímico bastante diverso de outras áreas, por vezes inseridas na mesma unidade litológica, em função de sua heterogeneidade (Diniz Filho, 1999). Comumente, as populações de áreas abastecidas por poços em contexto fissural apresentam altos índices de problemas de saúde potencialmente relacionáveis à baixa qualidade das águas fornecidas em função da alteração de minerais constituintes das rochas quando na presença de água, tornando-as susceptíveis a grande presença de sais dissolvidos à partir de processo de mineralização das águas. Esta abordagem implica no enfoque da Geologia Médica, uma área de conhecimento pouco trabalhada no contexto brasileiro, mas que apresenta amplo espectro de interações, indo desde o conhecimento geológico de uma área aos seus efeitos na saúde da população que subsiste nessas áreas (Selinus *et al*, 2005).

O município de Carnaúba dos Dantas apresenta proporcionalmente ao tamanho da população, uma significativa causuística de casos de cálculo renal, que pode se relacionar a diversos fatores que tangem ao contexto geológico local, mas que precisam receber uma atenção maior quanto ao detalhamento destes fatores e sua influência de fato na saúde dos habitantes do município. A baixa disponibilidade hídrica e o contexto geológico local sugerem que as eventuais ocorrências de cálculos renais no município, podem ter estreita relação com a qualidade destas águas.

Conclusões

A realização da análise de águas subterrâneas e superficiais voltadas ao consumo humano deve ser colocada como ponto central em qualquer política pública de gestão de recursos hídricos, buscando conhecer e acompanhar fatores que influenciem nas condições médicas das populações potencialmente afetadas. Em contextos geológicos fissurais, a classificação das águas quanto a seus parâmetros físico-químicos básicos, torna-se ainda mais importante por delimitar, de forma clara, o campo entre uma água apropriada ou não ao consumo humano e suas eventuais implicações na saúde das populações afetadas. De acordo com a literatura disponível, a geologia local indica forte possibilidade de haver a impressão das características geoquímicas das rochas nas águas subterrâneas, alterando de forma significativa a qualidade da água disponível. A sequência deste trabalho buscará uma possível associação que possa

explicitar as condições geológicas e de saúde pública nas quais a população de Carnaúba dos Dantas/RN está inserida.

Referências

BRASIL. IBGE. **Censo demográfico**, 2010. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005**. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 24 mai. 2018.

BRASIL. CPRM. **Sistema de informações de águas subterrâneas**. 2018. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

DINIZ FILHO, J.B. **Recursos Hídricos Subterrâneos no Médio e Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Ceará Mirim/RN**. São Paulo (1999). 210p. (Tese - Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

HIRATA, Ricardo. FERNANDES, Amélia. (2006). **Monitoramento das Águas Subterrâneas: Um grande Desafio para Países Emergentes**. I Simpósio Latino-Americano de Monitoramento das Águas Subterrâneas. Belo Horizonte: ABAS, Minas Gerais, 2006.

JARDIM DE SÁ, E. F. **A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia brasileira/pan-africana**. Tese de Doutorado, UnB, Brasília/DF, 804pp. 1994.

LICHT, O. A. B. **A Geoquímica multielementar na gestão ambiental: identificação e caracterização de províncias geoquímicas naturais, alterações antrópicas da paisagem, áreas favoráveis à prospecção mineral e regiões de risco para a saúde no Estado do Paraná, Brasil**. Curitiba, 2001. 236 p. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) - Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

PONCE, V. M. **Total dissolved solids (TDS) based on electrical conductivity (EC)**. In: *Online Salinity Calculator*, 2014. Disponível em: <<http://ponce.sdsu.edu/onlinesalinity.php>> Acesso em: 24 ago. 2018.

RIO GRANDE DO NORTE. EMPARN. **Monitoramento pluviométrico**, 2017. Disponível em <www.emparn.rn.gov.br>. Acesso em 25 de mai. 2018.

SAKLY, R. *et al.* **Etude sur les caracteristiques prhysico-chimiques des eaux des puits dans la region de Kairouan et l'incidence des lithiases renales**. *Tunis Med.* 1990;68:291-7.

SELINUS, O. *et al.* **Essentials of Medical Geology**. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005.