

## CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE PIRACURUCA, ESTADO DO PIAUÍ

### *HYDROGEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITY OF PIRACURUCA, PIAUÍ STATE*

**Raimunda Maria da Conceição Silva**

Graduada em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).  
E-mail: raimundinha.ufpi@gmail.com

**Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque**

Orientador. Professor Doutor, Adjunto I, do Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí (UFPI).  
E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

#### **RESUMO**

A quantidade de perfurações de poços tubulares tem aumentado significativamente nos últimos anos no Piauí, tornando essencial um levantamento e mapeamento quantitativo e qualitativo das áreas onde estes poços estão inseridos. Diante disso, o presente estudo objetiva avaliar as características hidrogeológicas dos poços tubulares no município de Piracuruca, estado do Piauí, dando ênfase as variáveis vazão, profundidade e tipo de uso predominante, considerando a inter-relação dos fatores hidrogeológicos, climatológico e os aspectos socioambientais. Neste sentido, o levantamento de dados em fontes bibliográficas foi adquirido em livros, teses, artigos científicos, e demais estudos que deram embasamento a pesquisa em epígrafe. A análise contempla o recorte temporal de 1950 até 2016, utilizando-se de recursos de Geoprocessamento para a produção de mapas temáticos. O estudo visa contribuir para a realização de estudos que subsidiem o reconhecimento da realidade hidrogeológica do município de Piracuruca, considerando a questão do gerenciamento dos recursos hídricos de forma integrada no estado do Piauí.

**Palavras-chave:** Hidrogeologia. Poços tubulares. Piracuruca.

#### **RESUMEN**

*The number of wells in tubular wells has increased significantly in recent years, making it essential to survey and map quantitative and qualitative areas where these wells are inserted. Therefore, the present study aims to analyze the hydrogeological characteristics of the tubular wells in the city of Piracuruca, Piauí State, emphasizing the variables: flow, depth and type of predominant use, considering the interrelation of hydrogeological factors, climatological and aspects socio-environmental. In this sense, the collection of data in bibliographical sources was acquired in: books, theses, scientific articles, and other studies that gave base to the research in epigraph. The analysis contemplates the temporal cut from 1950 to 2016, using Geoprocessing resources for the production of thematic maps. The study aims to contribute to studies that support the recognition of the hydrogeological reality of the city of Piracuruca, considering the issue of water resources management in an integrated way in the state of Piauí.*

**Palabras-clave:** Hydrogeology. Tubular wells. Piracuruca.

## **INTRODUÇÃO**

Ao considerar o contexto hidrogeológico do Nordeste, associado à escassez de água nos períodos de longas estiagens que assolam a região, tendo em vista as características do clima semiárido, observou-se que houve um aumento significativo na quantidade de poços perfurados a partir do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), instituído no ano de 1969 pelo Governo Federal (RIBEIRO, 2013).

Não obstante, é importante salientar que desde o início do século XX, a perfuração de poços tubulares na Região Nordeste do Brasil vem sendo utilizada como alternativa para suprir a demanda de água em algumas comunidades disseminadas no município, tanto para o consumo humano, quanto para a dessedentação animal. Entretanto, só a partir da década de 1960, com a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), associado ao desenvolvimento das pesquisas sobre hidrogeologia no Brasil, é que os poços tubulares passaram a ter acompanhamento técnico na locação e perfuração (BRASIL, 1998).

Neste contexto, evidencia-se que a exploração de águas subterrâneas vem crescendo significativamente no estado do Piauí, ao considerar o seu rico potencial hidrogeológico. No entanto, é de

fundamental importância compreender de forma integrada as suas características naturais frente aos diversos usos, pensando sempre nas futuras gerações.

Nesse sentido, a pesquisa objetivou analisar as características hidrogeológicas dos poços tubulares no município de Piracuruca, estado do Piauí, dando ênfase as variáveis vazão, profundidade e tipo de uso predominante, considerando a inter-relação dos fatores hidrogeológicos, climatológico e os aspectos socioambientais.

Com base no objetivo geral, elencam-se os seguintes objetivos específicos: Caracterizar os poços quanto ao tipo de uso (consumo humano, irrigação ou animal); Gerar mapa com o levantamento quantitativo e qualitativo dos poços em uso, abandonado e paralisado no município em estudo, utilizando técnicas de geoprocessamento; Analisar a distribuição de poços no município de Piracuruca, correlacionando aos sistemas de aquíferos.

A pesquisa pautou-se em levantamento bibliográfico e documental, tais como: livros, teses, artigos científicos e demais estudos acadêmicos que deram embasamento a este estudo. Em síntese, a pesquisa contempla o recorte temporal de 1950 até 2016, e tendo o município de Piracuruca, estado do Piauí, como recorte espacial. Salienta-se que foi utilizado recursos dos *softwares* QGIS e ArcGIS para a construção dos mapas temáticos.

Observa-se que o complexo espaço geográfico envolve diferentes aspectos da natureza, sejam elas de cunho físico-naturais, socioambientais, culturais e econômicos, fazendo-se necessário analisar, neste contexto, as características climáticas locais que influenciam na dinâmica hidrogeológica do município de Piracuruca/PI.

Ao levar em consideração os preceitos socioeconômicos e ambientais no desenvolvimento da gestão e exploração do potencial hídrico dos aquíferos, é de suma importância que seja compreendido que a mesma tende a ser mais explorada em prol da demanda existente, tanto

para o consumo humano, quanto para a criação de animais e irrigação (AGUIAR; GOMES, 2004).

Neste sentido, os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa partem dos princípios da temática hidrogeológica e ambiental, tendo em vista que este tema fomenta uma grande preocupação no seio da sociedade, de forma a contribuir significativamente com o equilíbrio natural, ao considerar que a natureza é um todo integrado.

Portanto, faz-se necessário conhecer o potencial hidrogeológico do município de Piracuruca/PI, na perspectiva de gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos a partir de critérios técnicos, capazes de garantir a exploração adequada deste recurso ao trabalhar sempre no viés da gestão integrada dos recursos hídricos no estado do Piauí.

Ao adotar Piracuruca/PI como recorte espacial, levou-se em consideração o potencial hídrico presente no município, associado às características geológicas e geomorfológicas, bem como pelo aumento significativo de perfurações de poços na área, considerando o contexto socioeconômico e ambiental do município.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### REFERENCIAL TEÓRICO

Ao buscar compreender os princípios das condições hidrogeológicas, mediante o contexto socioambiental e socioeconômico do município de Piracuruca/PI, corrobora-se que a demanda de água tem resultado em conflitos de ordem diversa em virtude de seus múltiplos usos, sobretudo em áreas do semiárido nordestino.

Manuel Filho (2008) destaca que a gestão dos recursos hídricos é um fator promovedor da sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água, como forma de mitigar a problemática hídrica essencialmente em áreas com deficiência hídrica, utilizando mecanismos, orientados e coordenados para o uso da água, solo e recursos relacionados, integrando

tanto o social quanto o econômico. Isso viabiliza uma melhor exploração destes recursos, desde que em parceria com as políticas públicas de apoio às famílias que não dispõem de recursos financeiros para perfurar poços e assim poder gerir melhor estes recursos e controlar o potencial hídrico subterrâneo existente.

Destaca-se que a água subterrânea é aquela que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade), desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios e lagos (ABAS, 2016).

Rebouças (1994) ressalta que, ao contrário, nas regiões secas, a ocorrência de fluxos superficiais e as recargas das águas subterrâneas ficam restritas aos meses do ano com excedente hídrico. Em consequência, as descargas dos rios e os volumes estocados nos lagos podem variar muito ao longo do ano, podendo praticamente secar.

Assim, segundo winter (1998) os sistemas de fluxos locais são mais dinâmicos, portanto,

tem uma maior ligação com os superficiais. Entretanto, por serem de resposta mais rápida, sua contribuição em termos de volume e ao longo do tempo pode ser menos significativa que a contribuição dos sistemas de fluxos intermediários ou regionais (WINTER,1998).

Nesse sentido, pode-se conceituar um aquífero como sendo uma formação geológica subterrânea capaz de armazenar água e que possua permeabilidade suficiente para permitir que esta se movimente. São verdadeiros reservatórios subterrâneos de água formados por rochas com características porosas e permeáveis que retém a água das chuvas, que se infiltra pelo solo, e a transmitem, sob a ação de um diferencial de pressão hidrostática, para que, aos poucos, abasteça rios e poços artesianos (ECO, 2014).

Vale mencionar que a escassez de água e os longos períodos de seca impulsionam a exploração de águas subterrâneas no estado do Piauí, tendo em vista os seus condicionantes geológicos, ao considerar as características da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que abrange o município de Piracuruca.

Dessa forma, um poço constitui-se da perfuração de rochas através da qual se obtém água de um aquífero (poços artesianos), com fundamento em estudos geológicos para a captação de águas subterrâneas. Os tipos de poços variam conforme a tecnologia empregada, os métodos de proteção e segurança ao meio ambiente, associado ao sistema de operação (BARROSO, 2017).

#### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS

Os procedimentos metodológicos utilizados na caracterização hidrogeológica do município de Piracuruca, estado do Piauí, tiveram início com o levantamento bibliográfico e cartográfico da área em estudo. O levantamento bibliográfico permitiu identificar e avaliar a melhor metodologia, ao considerar as particularidades do recorte espacial em análise. Na sequência, realizou-se o trabalho de campo, no intuito de fazer o reconhecimento *in loco* (com o auxílio de um aparelho receptor de GPS), bem como para validar os mapas gerados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, pautados na perspectiva sistêmica.

Para o mapeamento e representação das variáveis ambientais que permeiam o viés da hidrogeologia (profundidade, vazão, e tipo de uso), utilizaram-se as ferramentas de Geoprocessamento, buscando compreender de forma pormenorizada os aspectos característicos do ambiente físico local, associado ao reconhecimento dos diversos tipos de usos predominantes nas áreas próximas aos poços identificados.

Para tanto, fez-se uso das bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Companhia de Pesquisa de Recursos

Minerais (CPRM) - (AGUIAR; GOMES, 2004) e Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (CEPRO, 2000). Não obstante, foi realizada consulta a livros, monografias, dissertações, teses, e arquivos disponíveis na internet, além de pesquisa a periódicos que contemplavam a área de estudo ou a temática em foco neste trabalho.

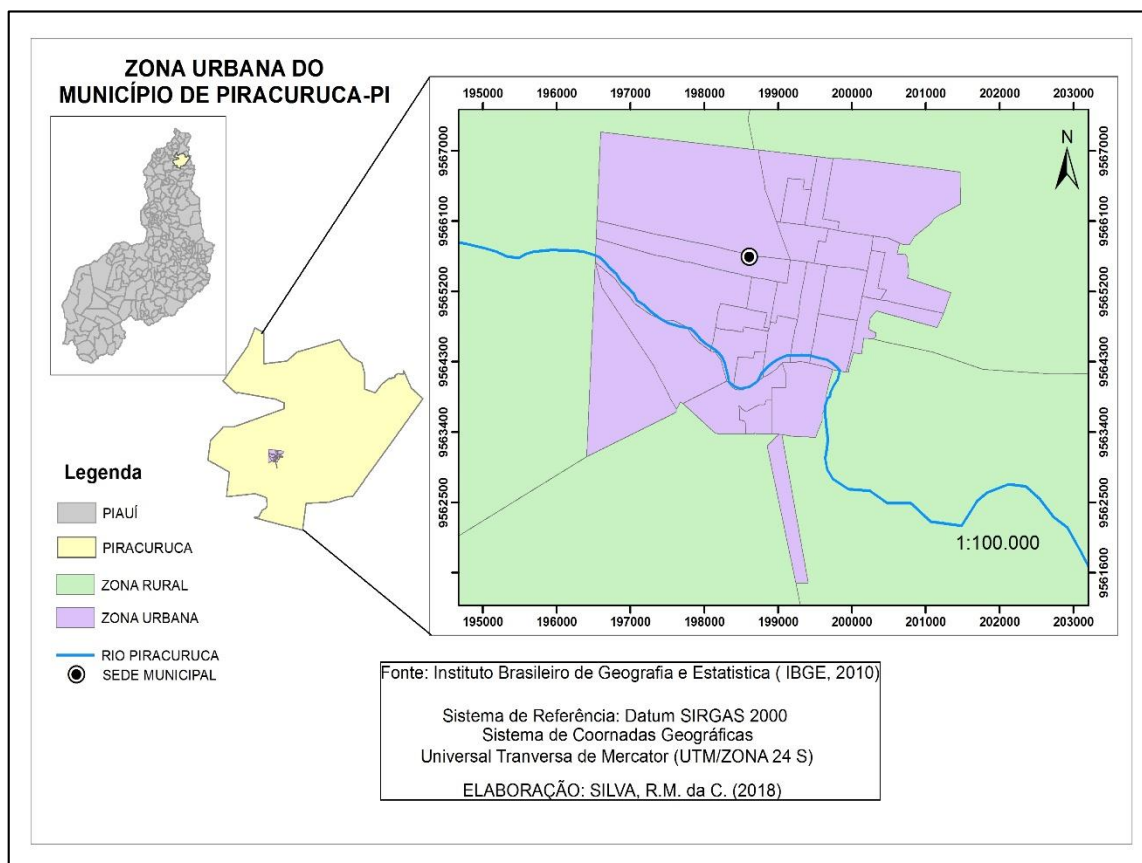
Salienta-se que o mapeamento do levantamento de dados dos poços tubulares existente no município de Piracuruca/PI foi realizado em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando a projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000, através dos recursos dos *softwares* QGIS 2.18.3 (plataforma livre) e ArcGIS 10.5 (Licença estudantil), presente no Laboratório de Geografia Física e Estudos Ambientais (GEOAMBIENTE), da Coordenação do Curso de Geografia (CGEO/CCHL), da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### CARACTERIZAÇÃO GEOHISTÓRICA DA ÁREA EM ESTUDO

Piracuruca é um município brasileiro localizado no estado do Piauí (Figura 1), inserido na microrregião do litoral piauiense, abrangendo uma área de 2.358,11 km<sup>2</sup>, limitando-se ao norte com os municípios de Cocal e Caraúbas do Piauí, ao Sul com Brasileira, Batalha e São João da Fronteira, a Oeste com Batalha, São José do Divino e Caraúbas do Piauí, a Leste, limita-se com os municípios do Estado do Ceará, Cocal dos Alves e São João da Fronteira (BRASIL, 2010).

**Figura 1 - Mapa de localização do município de Piracuruca, estado do Piauí**



Fonte: IBGE (BRASIL, 2010). Elaboração: Raimunda Maria da C. Silva (2019).

A sede urbana do município de Piracuruca possui coordenada geográfica de 03°55'41'' de latitude Sul e 41°42'33'' de longitude oeste, tendo uma altitude média de 60 metros em relação ao nível do mar e dista cerca de 196 km da capital, Teresina. O município possui uma população estimada em 28.703 habitantes, e densidade demográfica de 11,57 hab./km<sup>2</sup>. O município foi criado através do Decreto nº 01, de 28 de dezembro de 1889, sendo desmembrado do município de Parnaíba. Menciona-se que cerca de 72% dos habitantes estão na zona urbana e 28% na zona rural. Com relação à educação, cerca de 62,10% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada Censo (IBGE, 2010).

A história da região de Piracuruca/PI relata que a mesma está associada aos irmãos Manuel Dantas Correia e José Dantas Correia, os quais deram início à construção do povoado a partir da construção da



Igreja Matriz de Nossa Senhora do Carmo. Porém, desconhecem se os dois tinha ligação com os carmelitas e mercedários que atuavam na região norte do Estado do Piauí. Ainda de acordo com a história do município, a freguesia de Nossa Senhora do Monte do Carmo tornou-se vila com o nome de Nossa Senhora do Carmo da Piracuruca, através do Decreto Regencial de 06 de julho de 1832, e emancipou-se politicamente, com categoria de município, no ano de 1889.

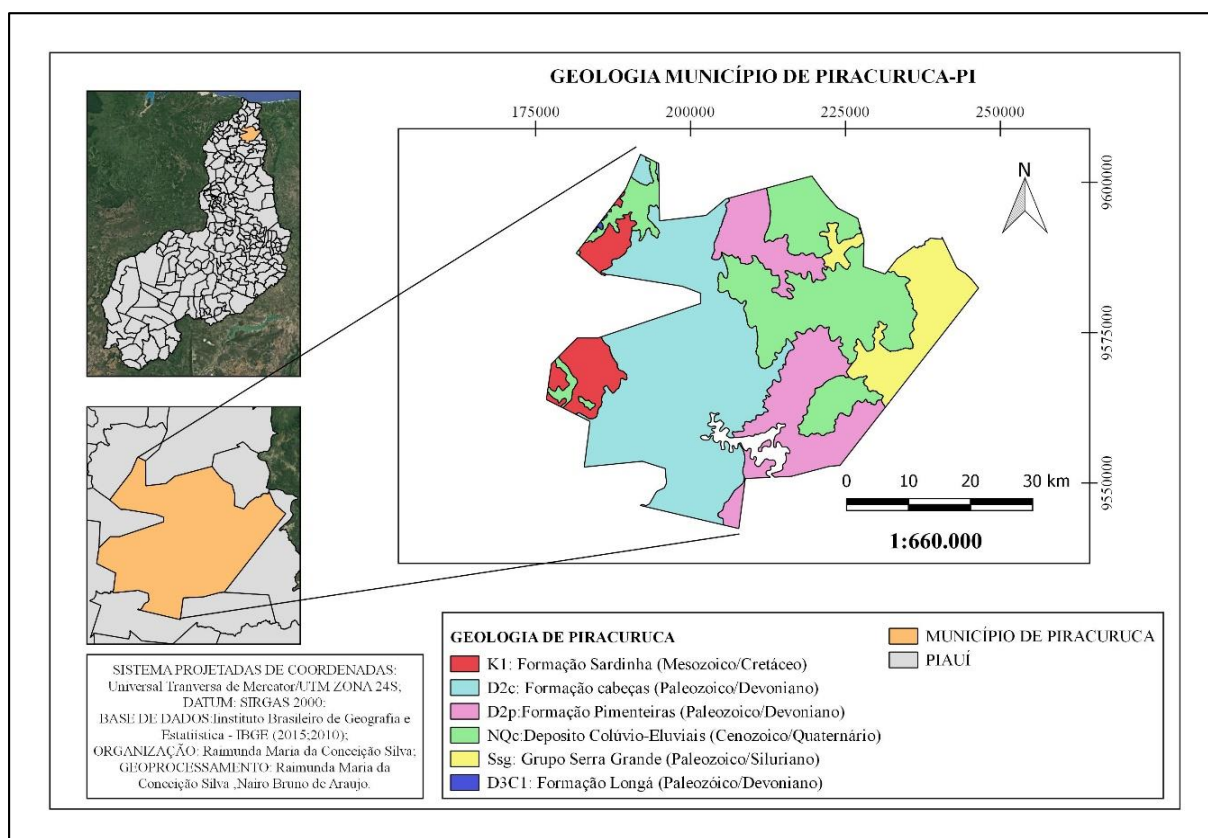
O município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 0,609, em média (PNUD, 2004) e Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 85.789,320 mil e PIB *per capita* de 3.254,40 (BRASIL, 2008). O município de Piracuruca/PI apresenta muitas potencialidades no setor primário, devido principalmente a sua riquíssima biodiversidade natural.

Vale mencionar que o município de Piracuruca é um dos maiores produtores de castanha de caju da região norte do Estado, bem como se desenvolve aceleradamente a atividade apícola, que juntos formam dois importantes vetores que viabilizam a existência de pequenas indústrias na região.

#### CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE PIRACURUCA, ESTADO DO PIAUÍ

O município de Piracuruca/PI destaca-se por três distintos domínios hidrogeológicos (Figura 2), alicerçado em um ambiente de estrutura sedimentar, com predomínio de formações geológicas que datam do paleozoico, com destaque para as rochas sedimentares, basaltos da Formação Sardinha e os depósitos colúvio-eluviais que recobrem o município (JACOMINE *et al.*, 1986).

**Figura 2 – Mapa geológico do município de Piracuruca, estado do Piauí**



Fonte: IBGE (BRASIL, 2015; 2010). Elaboração: Raimunda Maria da C. Silva (2019). Geoprocessamento: Raimunda Maria da C. Silva; Nairo Bruno de Araújo (2019).

Menciona-se que as rochas sedimentares pertencentes à Bacia Sedimentar do Parnaíba englobam o Grupo Serra Grande, ressaltando as formações Pimenteiras e Cabeças. Contudo, as rochas deste município não se caracterizam de potenciais de captação de água, devido suas unidades litológicas serem delgadas, sendo pouco favoráveis à porosidade, favorecendo assim o processo de recarga por infiltração direta das águas das chuvas (CPRM, 2004).

De acordo com o diagnóstico de Brasil (2004), a Formação Pimenteira não apresenta muita importância hidrogeológica, devido à mesma possuir constituintes litológicos de baixa permeabilidade, e granulometria diversificada com poros bem espessos, hora muito fino e em outra mais grossos, dificultando assim a infiltração e, conseqüentemente, o acúmulo de água em subsolo.

A formação Cabeças apresenta boas características litológicas, além das condições de permeabilidade. A mesma recobre boa parte do município, com um percentual de 38,66% do total e pertence ao grupo Canindé, sendo do período Paleozoico/Mesozoico. Os Depósitos-eluviais correspondem aos sedimentos detríticos de idade do Quaternário, Cenozoico/Neogénico, correspondendo a cerca de 25,99% da área total do município.

Ainda de acordo com o levantamento mencionado, as rochas do Grupo Serra Grande correspondem aos arenitos e conglomerados, que normalmente apresentam um potencial médio sob o ponto de vista (quantitativo e qualitativo) da ocorrência de água subterrânea (AGUIAR; GOMES, 2004). Neste sentido, tal aquífero se constitui na mais importante forma de armazenamento de água subterrânea no município, mesmo apresentando só 10,14% da área de cobertura.

Menciona-se que os sedimentos mais recentes compreendem os denominados Depósitos Colúvio-Eluviais, cujos constituintes são areia, argila, cascalho e laterito. No tocante à formação litológica, ressalta-se que: a presença de basalto identifica a Formação Sardinha; a Formação Cabeças reúne arenito, conglomerado e siltito; a Formação Pimenteira agrupa arenito, siltito e folhelho. Deste modo, repousando na base da sequência sedimentar, encontra-se o Grupo Serra Grande, englobando conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho.

De acordo com os estudos realizados, a título de pesquisa documental, não foi encontrado dados que referenciasse a Formação Longá inclusa no município de Piracuruca, não obstante é possível ver tal formatação na base cartográfica, apresentando-se numa pequena porção deste município com um percentual 0,12%, e dando concretude as outras formações que se interligam. Neste sentido, pode se afirmar que de acordo com a base geológica (BRASIL, 2010) os dados diferem dos existentes na mesma base (AGUIAR; GOMES, 2004).

Do ponto de vista geomorfológico, as formas de relevo que compreende a região do município de Piracuruca compreendem as superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), com destaque para os relevos planos com partes suavemente onduladas, com altitudes variando entre 150 e 250 metros (AGUIAR; GOMES, 2004). Os principais cursos d'água que drenam o município são os rios Piracuruca, que dá nome ao município, Jacareí e Catarina.

A precipitação pluviométrica média anual para a área em estudo apresenta isoietas de 800 e 1.600mm, clima tropical (AW), temperatura média de 27,3°C, tendo cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e o restante do período do ano como estação seca, sendo considerado o trimestre mais úmido os meses de fevereiro, março e abril (BRASIL, 1977).

No município se encontram tipos de solos variados, dentre eles destacam-se os planossolos estrófico, solódicos e não solódicos, considerados fracos a moderados e textura média, fase pedregosa e não pedregosa, com caatinga hipoxerófila associada (JACOMINE *et al.*, 1986). De acordo com os autores supracitados, também são verificados solos hidromórficos, gleizados, solos aluviais, álicos, distróficos e eutróficos, de textura indiscriminada. Há também solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade. Há vegetações de transições do tipo: caatinga/cerrado caducifólio e floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea, fase de caatinga hipoxerófila e/ ou cerrado e/ou carrasco.

#### ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE PIRACURUCA, ESTADO DO PIAUÍ

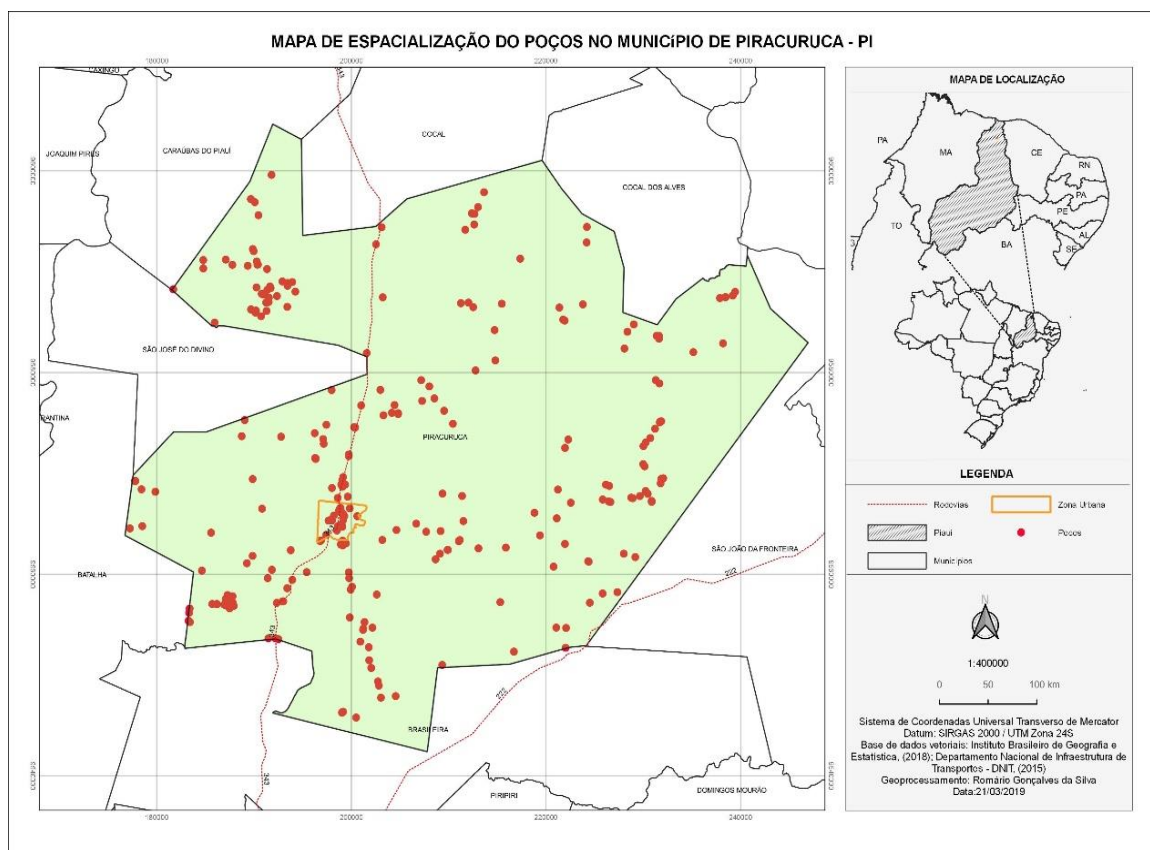
Conforme o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no Estado do Piauí são 26.419 poços cadastrados no SIAGAS, sendo que a água vem sendo utilizada de forma intensa para diversos fins, entre eles: consumo humano, irrigação e abastecimento de animais, entre outros. Neste íterim, é importante compreender que o poço tubular é conhecido também como

poço artesiano, onde a perfuração é feita por meio de máquinas perfuratrizes à precursão, rotativa e rotopneumáticas, possuindo alguns centímetros de abertura (máximo de 50 cm) e revestido com canos de ferro ou plástico (BRASIL,1998).

Por sua vez, é importante compreender que a profundidade e a vazão de um poço variam conforme a situação do aquífero em relação à superfície do solo, sendo que este é conceituado da seguinte maneira: a) Profundidade: é a distância medida a partir da superfície do terreno até o nível estático do poço e, b) A vazão de bombeamento é o volume de água por unidade de tempo extraído do poço por um equipamento de bombeamento (BARROSO, 2017).

Ao considerar o objetivo do estudo em pauta, apresenta-se na sequência a espacialização dos poços tubulares catalogados no município de Piracuruca, Estado do Piauí (Figura 3), bem como os mapas à cerca de profundidade (Figura 4) e vazão (Figura 5) da área em estudo.

**Figura 3 – Espacialização dos poços tubulares no município de Piracuruca/PI**

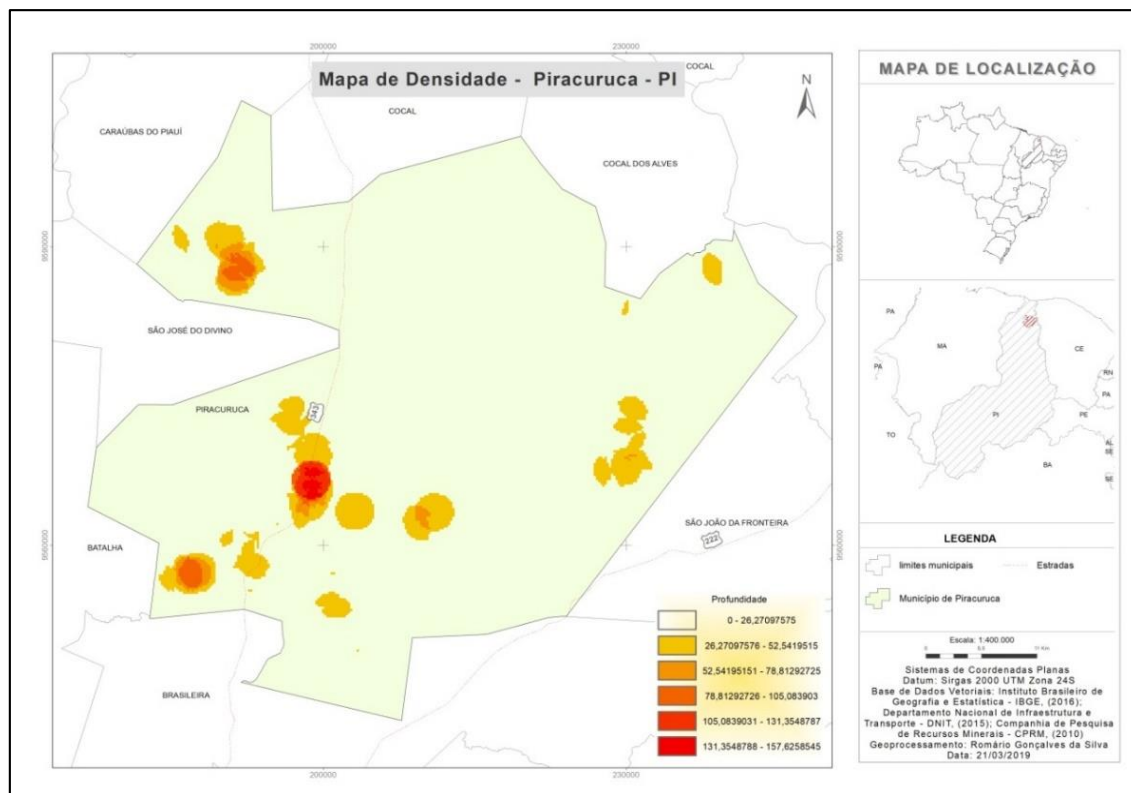


Fonte: IBGE (BRASIL, 2018); DNIT (BRASIL, 2015). Elaboração: Raimunda Maria da C. Silva (2019). Geoprocessamento: Romário Gonçalves da Silva (2019).

Ao considerar o mapa representativo da espacialização dos poços na área do município de Piracuruca/PI, correlacionando-o ao contexto geológico, constata-se uma maior concentração no setor sul da área em estudo, particularmente na área urbana, estando assentada na Formação Cabeças.

No entanto, pela quantidade de poços existente no município, percebe-se que há uma grande demanda pela exploração de água, especialmente, nos períodos de longa estiagem, direcionada essencialmente para o consumo humano, irrigação e dessedentação animal.

Figura 4 – Profundidade dos poços tubulares no município de Piracuruca/PI



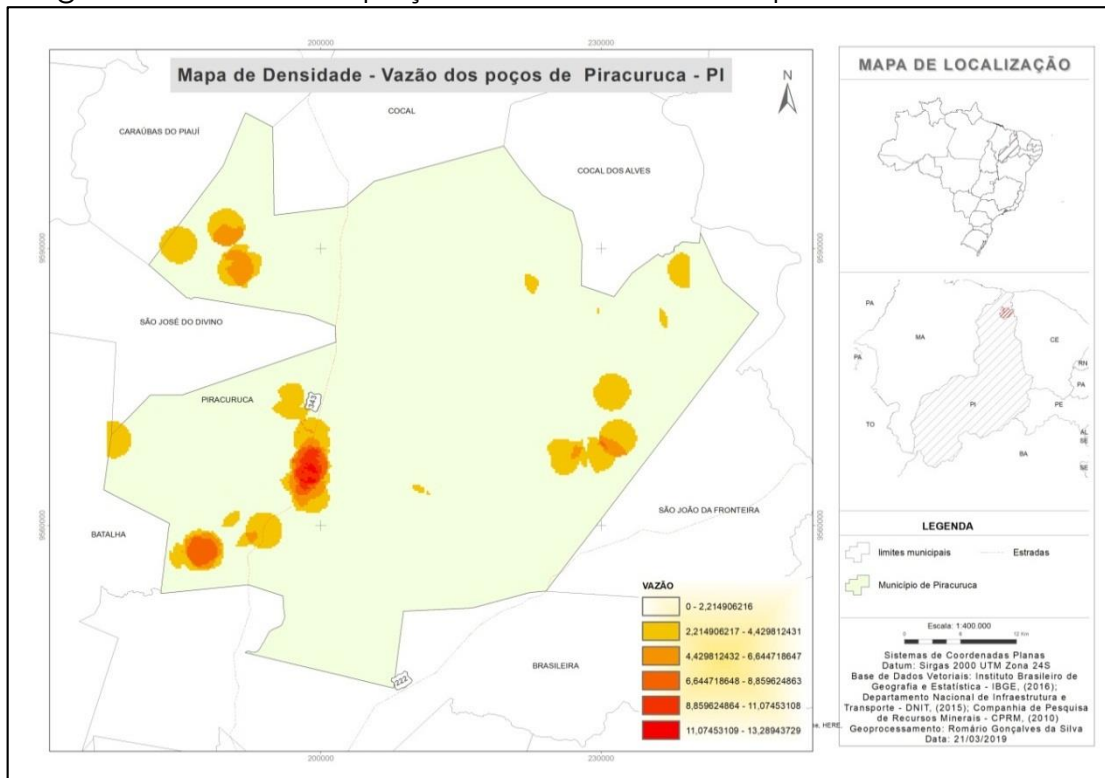
Fonte: IBGE (BRASIL, 2018); DNIT (BRASIL, 2015); CPRM (BRASIL, 2010). Elaboração: Raimunda Maria da C. Silva (2019). Geoprocessamento: Romário Gonçalves da Silva (2019).

A partir das informações geoespaciais, foi possível realizar a espacialização da profundidade e vazão que existe no conjunto de poços existentes no município de Piracuruca/PI. A espacialização mostra pontos específicos que ajudam na compreensão dos locais que mais se realizou perfurações de poços, no sentido de amenizar a falta de água, tanto pra uso comunitário, quanto para outros fins.

A partir das informações contidas no mapa da espacialização de poços e no mapa de profundidade, em conjunto com a análise do mapa geológico do municio em estudo, pode-se constatar a variável vazão contida nos poços, como resultado da pesquisa sobre o tipo de uso predominante. Neste sentido, corrobora-se com as informações retratadas não só pelo contexto geomorfológico, mas pela predominância das

formações geológicas, como foi observado no esboço geológico/geomorfológico do município.

Figura 5 – Vazão dos poços tubulares no município de Piracuruca/PI



Fonte: IBGE (BRASIL, 2018); DNIT (BRASIL, 2015); CPRM (BRASIL, 2010). Elaboração: Raimunda Maria da C. Silva (2019). Geoprocessamento: Romário Gonçalves da Silva (2019).

De acordo com análise documental e bibliográfica, considerando o recorte temporal adotado, a pesquisa registra um total de 281 pontos d'água cadastrados para o município em análise, sendo que deste total, 3 (três) eram fontes naturais e 4 (quatro) poços (escavados ou amazonas), e 274 poços tubulares, como destaca o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, presente no Diagnóstico do Município de Piracuruca, Estado do Piauí da CPRM (AGUIAR; GOMES, 2004), conforme é sistematizado no Quadro 1.



**Quadro 1 – Situação dos poços cadastrados, destacando os níveis de: Vazão, Profundidade e Tipo de Uso predominante, no município de Piracuruca/PI**

<b>Natureza do poço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Vazão (L/h)</b>	<b>Profundidade (M)</b>	<b>Tipo de Uso Predominante</b>
Público	68	2.300L/h à 34.000L/h	8m à 636,6m	Uso Comunitário
Particular	210	1.200 L/h à 36.000L/h	7m à 210m	Uso particular
Total	278			

Fonte: Aguiar e Gomes (2004). Organização: Raimunda Maria da C. Silva. (2019).

## **CONCLUSÃO**

Do ponto de vista das análises no estudo, foi dada ênfase as variáveis de: vazão, profundidade e tipo de uso predominante, considerando os fatores hidrogeológicos em associação aos aspectos socioambientais. Destaca-se que o estudo tende a contribuir para a realização de projetos que subsidiem o reconhecimento da realidade hidrogeológica do município de Piracuruca/PI, considerando a questão do gerenciamento dos recursos hídricos no Estado do Piauí.

Foi constatado que o maior percentual de poços encontra-se na Formação Cabeças, tendo em vista as suas características hidrogeológicas. Por sua vez, é notório perceber uma forte correlação com a questão população, tendo em vista que há uma maior concentração de poços perfurados, sobretudo, na área urbana do município de Piracuruca/PI.

Ao considerar o conhecimento integrado do sistema hidrogeológico, sob a perspectiva socioambiental, percebe-se um cenário desafiador no que concerne a gestão do sistema hídrico no Estado do Piauí, uma vez que os processos de perfuração de poços nem sempre obedecem às normas aplicadas pelos órgãos competentes, o que pode ocasionar danos ao meio ambiente, considerando a exploração de água para além de sua capacidade de suporte.

Contudo, ainda se faz necessário um maior acompanhamento dos tipos e controle na perfuração de poços tubulares no município de Piracuruca, evitando assim, um descontrole ambiental em áreas inapropriadas, associado ainda à devida fiscalização dos órgãos responsáveis que buscam manter a qualidade e quantidade das águas existentes nos aquíferos no estado do Piauí.

## REFERÊNCIAS

ABAS. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. **Águas Subterrâneas** [on-line]. São Paulo – SP, 2016. Disponível em: <http://www.abas.org/educacao.php>. Acesso em: 20 jan. 2019.

AGUIAR, Roberto Bôto de; GOMES, José Roberto de Carvalho (org.). **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Piauí**: Diagnóstico do Município de Piracuruca. Fortaleza: CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2004

BARROSO, P. M. **Uso de geoestatística na avaliação dos parâmetros hidrogeológicos de poços localizados no município de São Gonçalo do Amarante, Ceará**. Monografia de Especialização. Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza: UECE, 2017.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Geografia do Brasil**. Região Nordeste. Rio de Janeiro, SERGRAF. IBGE, 1977

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades**: Piracuruca, 2008. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/piracuruca.html>. Acesso em: 18 fev. 2019

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades**, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Noções básicas sobre poços tubulares**. Brasília: CPRM, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo 2010**, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2019.

ECO. Jornalismo Ambiental. **O que é um aquífero**. 2014 Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28001-o-que-e-um->

aquifero/. Acesso em: 10 mar. 2019.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; PESSÔA, S. C. P.; BURGOS, N.; MEDEIROS, L. A. R.; LOPES, O. F.; MÊLO FILHO, H. F. R. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE –DRN, 1986.

MANUEL FILHO, João. Evolução Histórica do Conhecimento. *In*: FEITOSA, Fernando. A. C. *et al.* (org.). **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Revista Ampliada. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008.

RIBEIRO, P. H. B. **Espacialização da vazão produzida por poços tubulares em diferentes formações hidrogeológicas no nordeste baiano**. 2013. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Juazeiro-BA, 2013.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDINISI, J. G. **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação** 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2002.

REBOUÇAS, A. C. Água na Região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, USP, v. 11, n. 29, p. 127-154, 1997.

WINTER, T. C.; HARVEY, J. W.; FRANKE, O. L.; ALLEY, W. M. **Groundwater and surface water: a single resource**. U.C. Geological Survey circular 1139. 1998. Disponível em: <http://pubs.usgs.gov/circ/circ1139/#pdf>. Acesso em: 04. maio 2019.