



Estudo da utilização de poços para captação de água no município de Pau dos Ferros/RN

Study of the use of wells for water catchment in the municipality of Pau dos Ferros/RN

Daniel de Oliveira Santos¹ & Marília Cavalcanti Santiago²

Resumo: Gerenciar os recursos hídricos, de modo a suprir as necessidades hídricas da sociedade, tanto em quantidade quanto em qualidade, tem sido objeto de estudo de grande parte dos pesquisadores desse assunto, tendo como base métodos de sistematização de processos como o planejamento hídrico. O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo característico dos poços perfurados no município de Pau dos Ferros — RN, além de apresentar a sistemática de abastecimento municipal e na região do Alto Oeste Potiguar. Para este estudo foram utilizados os sistemas gestores de mananciais subterrâneos como o Sistemas de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e o Atlas Digital dos Recursos Hídricos (ARH) para analisar as características deste meio de abastecimento. Com o auxílio destes sistemas, realizou-se, o levantamento dos poços perfurados da região até o ano de 2010, identificando 59 pontos d'águas subterrâneas ao longo da malha municipal. Constatou-se que 54% dos poços cadastrados nos sistemas de controle e mananciais são utilizados para o consumo humano e 46% para outros fins. No que se refere a técnica de funcionamento, 64% dos poços trabalham com auxílio de equipamentos e 36% não funcionam devido à problemas estruturais, mecânicos ou biológicos. Por fim, realizaram-se comparações entre as informações concedidas pela CAERN, quanto ao sistema de abastecimento do município, e as informações inseridas no levantamento cadastral do SIAGAS e ARH. Os resultados comparativos indicaram que os mananciais subterrâneos podem auxiliar na integralização das águas para o abastecimento do município de Pau dos Ferros/RN.

Palavras-chave: *Recursos hídricos; Mananciais subterrâneos; Sustentabilidade.*

Abstract: Managing water resources, in order to meet the water needs of society, both in quantity and quality, has been the object of a study by a large number of researchers on this subject, based on methods of systematization of processes such as water planning. The present work has the objective of carrying out a characteristic study of the wells drilled in the municipality of Pau dos Ferros — RN, besides presenting the system of municipal supply and in the region of the High West Potiguar. For this study, underground water management systems such as the Groundwater Information Systems (SIAGAS) and the Digital Atlas of Water Resources (ARH) were used to analyze the characteristics of this supply medium. With the aid of these systems, the survey of the wells drilled in the region was carried out until 2010, identifying 59 groundwater points along the municipal grid. It was found that 54% of the wells registered in the control systems and water sources are used for human consumption and 46% for other purposes. As far as the operating technique is concerned, 64% of the wells work with equipment and 36% do not work due to structural, mechanical or biological problems. Finally, comparisons were made between the information provided by CAERN regarding the municipality's supply system and the information included in the Cadastral survey of SIAGAS and ARH. The comparative results indicated that the underground water sources can help in the water integration for the supply of the municipality of Pau dos Ferros/RN.

Keywords: *Water resources; Underground fountains; Sustainability.*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/10/2017; aprovado em 30/06/2019

¹Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Pau dos Ferros, danielosantos31@gmail.com;*

²Mestre, Engenharia Civil. Docente na Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Pau dos Ferros, marilia.santiago@ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

Segundo Teixeira et al. (2008), a distribuição hídrica ao longo do planeta é bastante afetada pela desigualdade do consumo per capita, fazendo com que a busca por recursos hídricos se torne cada vez mais difícil, mesmo com a grande quantidade de água subterrânea existente no planeta.

Por sua vez, Bastos (2014) explica que a redução da disponibilidade de água tem avançado devido à falta de gestão adequada, sendo as captações irregulares e as contaminações os problemas que mais têm ocupado as atenções dos governos nas últimas décadas. Neste contexto, Marinato (2008) retrata que a gestão dos recursos hídricos está ligada não só aos aspectos físicos e ambientais, mas também aos aspectos econômicos, sociais, legais, políticos/institucionais e culturais, e sua ausência pode provocar conflitos de interesses, trazendo prejuízos ambientais e ao desenvolvimento local.

Assim, Nanes (2012, p. 2) define as águas subterrâneas como sendo toda a água que ocorre abaixo da superfície da terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, desempenhando um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos.

Com relação a exploração dos recursos hídricos subterrâneos, nota-se que seu crescente uso, tanto para o abastecimento o consumo humano quanto para outros setores, é decorrente da sua qualidade em relação as águas superficiais, geralmente melhor, graças ao processo natural de filtração do solo que protege os aquíferos da contaminação (Larini, 2013).

O município de Pau dos Ferros – RN é caracterizado como uma região de médio porte, abastecido por reservatório municipal e por poços tubulares que foram escavados para suprir a necessidade de abastecimento da população. Assim, como consequência a captação excessiva dos lençóis freáticos do município e a falta de gestão dos recursos hídricos, observa-se que sua utilização interligada ao baixo reabastecimento das nascentes, acaba afetando o meio ambiente (fauna e flora) e consequentemente, a população, passando a não ter um abastecimento adequado.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um estudo sobre a distribuição dos poços perfurados no município de Pau dos Ferros – RN, apresentando o diagnóstico quantitativo sobre as características coletadas no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e no Atlas Digital de Recursos Hídricos (ARH), discutindo propostas para a utilização dos mananciais subterrâneos em complementação aos superficiais e propondo medidas de controle para a gestão futura dos recursos hídricos.

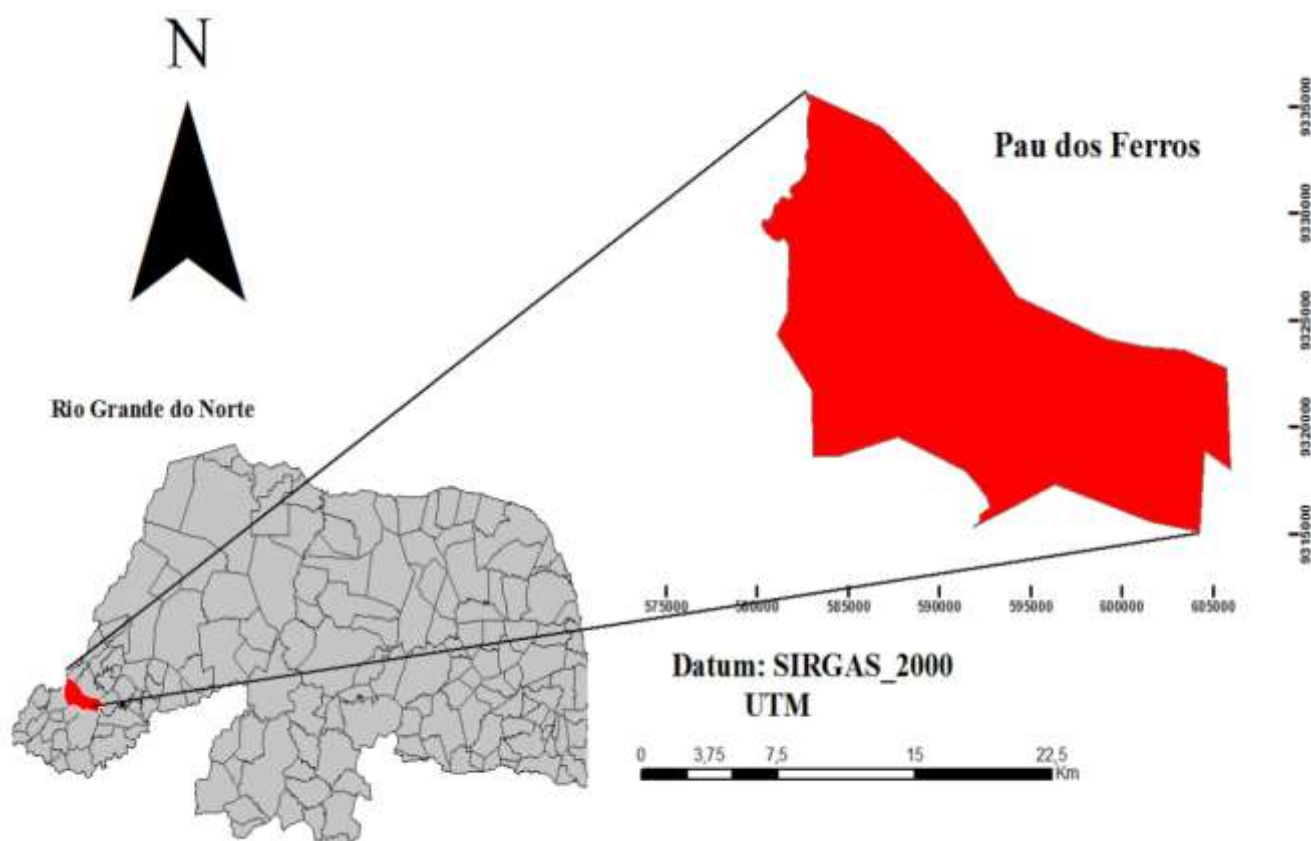
MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, elaborou-se um procedimento de estudo relacionado a determinadas etapas, cada qual com suas respectivas atividades para o alcance dos objetivos propostos.

Descrição da Área de Estudo

O município de Pau dos Ferros (Figura 1) localiza-se no interior do estado do Rio Grande do Norte, a uma altitude de 193 metros entre as coordenadas de latitude 6° 06' 33" S e longitude 38° 12' 16" O. Possui uma área de 259,96 Km² e sua população foi estimada no ano de 2010 em 27.745 habitantes, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

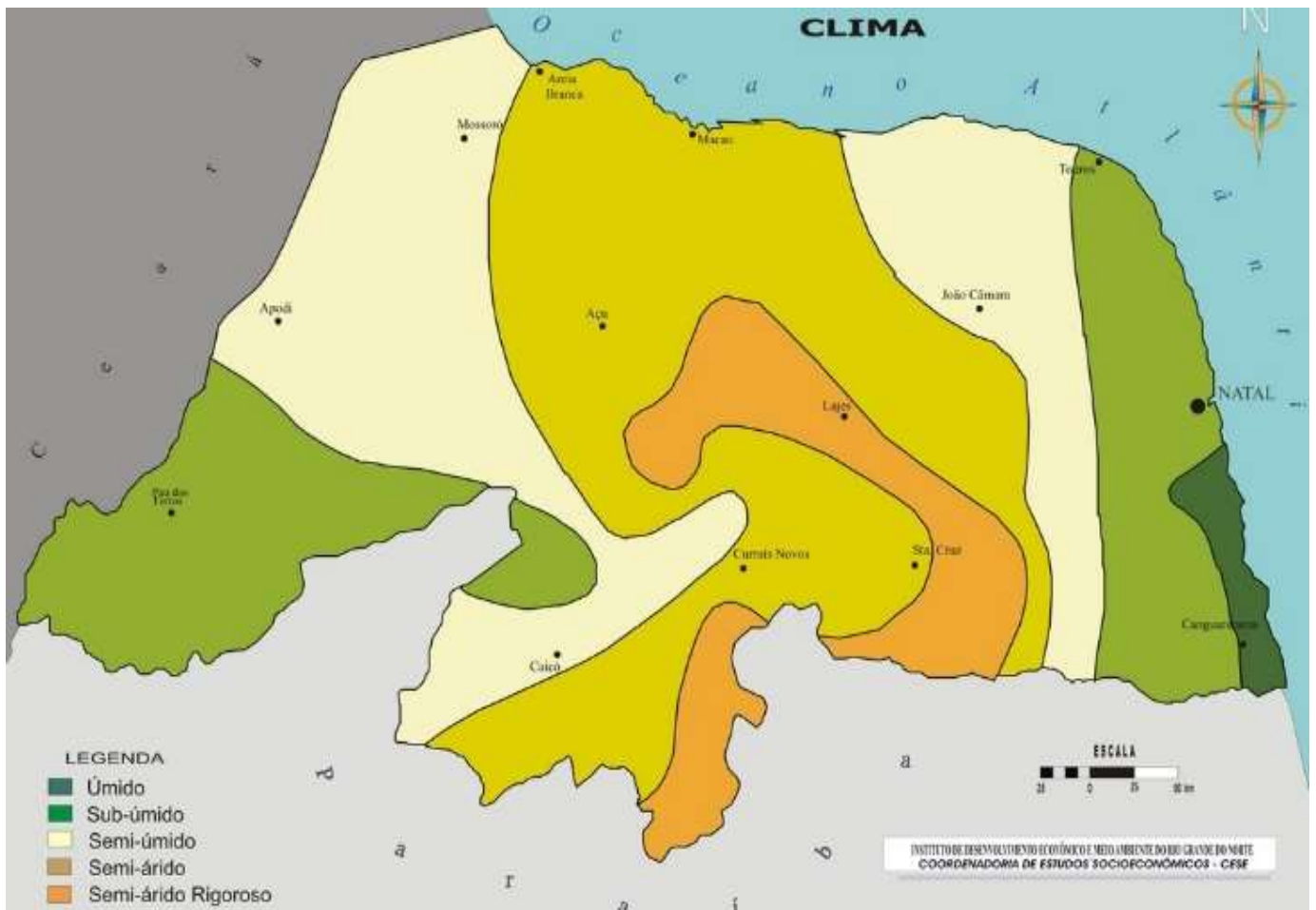
FIGURA 1: Representação da malha urbana de Pau dos Ferro.



FONTE: Adaptado pelo Autor (2016).

O Estado do Rio Grande do Norte apresenta uma área de 52.811,047 Km², com uma população de 3.168.027 habitantes de acordo com o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com relação aos fatores climáticos e as médias anuais de precipitações, o território do Rio Grande do Norte pode ser dividido em cinco tipos climáticos (Figura 2) conforme o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA, 2010).

FIGURA 2: Classificação climática do Estado do Rio Grande do Norte

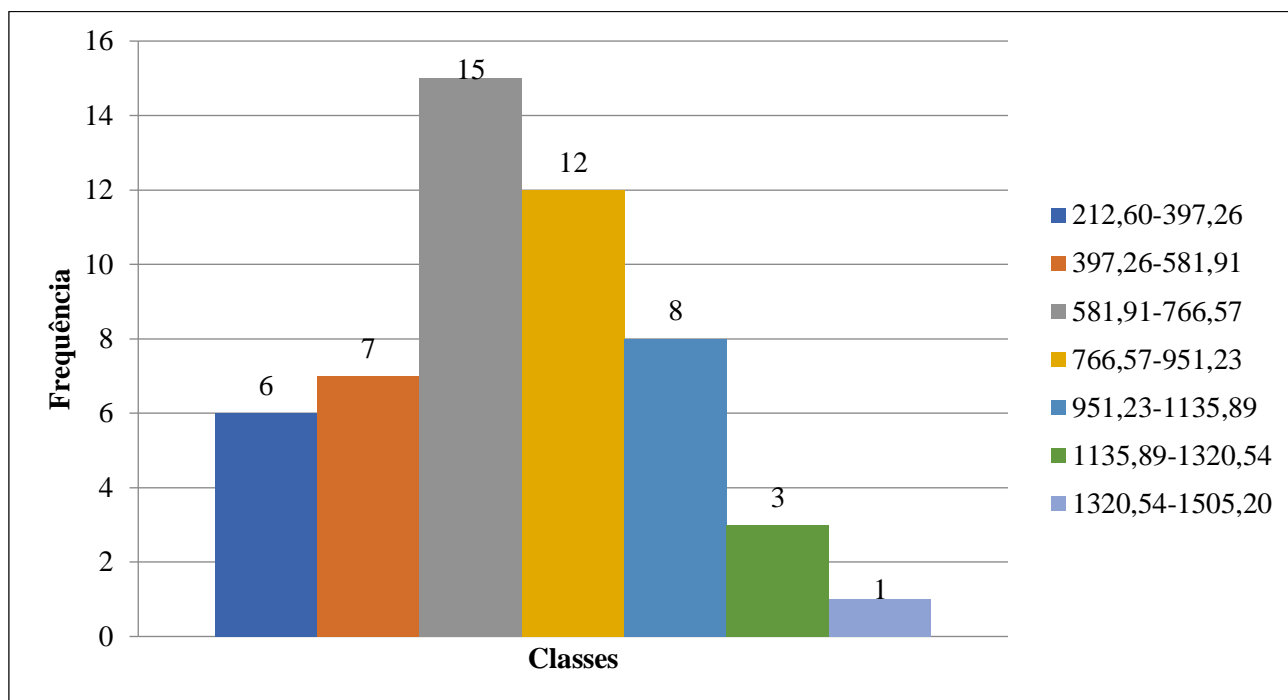


FONTE: IDEMA (2010).

Dessa forma, o clima regional de Pau dos Ferros, é definido como sub-úmido, caracterizando uma região semiárida com inverno seco e com a estação chuvosa prolongando-se até o mês de julho, além de verões com predomínio de altas temperaturas.

Com relação as análises das médias pluviométricas realizadas entre os anos de 1964 a 2015 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) constatou-se que a precipitação média do município de Pau dos Ferros é entre 581,91 a 766,57 mm, apresentando quinze (15) marcações com essas médias ao longo dos anos (Figura 3).

FIGURA 3: Pluviometria do município de Pau dos Ferros – RN



FONTE: Banco de dados EMPARN (2016).

Estudo da distribuição de poços regularizados no município de Pau dos Ferros/RN

Através dos dados coletados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e do Atlas Digital dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (ARH), desenvolveu-se o cadastro e análise das características dos poços regularizados do município de Pau dos Ferros.

A elaboração da análise dos poços regularizados, seguiu as seguintes etapas: Cadastro dos poços regulares, públicos e privados, via SIAGAS WEB e Atlas Digital dos Recursos Hídrico, desenvolvendo uma análise de como eles são configurados; Tabulação de suas características armazenadas nos sistemas com o auxílio de Software; Exposição dos dados em gráficos e tabelas de acordo com as características coletadas para análise dos resultados.

Estudo em campo

O princípio norteador do Estudo em Campo, inclui o levantamento de informações sobre a quantidade de poços perfurados e regularizados no Estado do Rio Grande do Norte, bem como no município de Pau dos Ferros. Para a obtenção destas informações foram realizadas visitas e consultas as seguintes fontes: Levantamento da sistemática de Abastecimento do município e do Alto Oeste Potiguar apresentando suas características quanto ao abastecimento por poços; Registro fotográfico do procedimento de perfuração de poços; Entrevista nas empresas de perfuração de poços da região:

Implementação de questionários em campo ou via e-mail, junto ao diretor das empresas; Exposição dos dados em gráficos e tabelas de acordo com as características coletadas para análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistema de abastecimento do rio grande do norte e do alto oeste potiguar

No Sistema de Informações de Águas Subterrâneas e no Atlas Digital do Rio Grande do Norte estão cadastrados 9.908 poços no Estado, sendo classificados quanto ao seu funcionamento em: Operação, não instalados, paralisados e abandonados. Conforme os dados, verifica-se, na região de Mossoró, uma concentração de poços em operação que evidenciam seu abastecimento predominantemente realizado por águas subterrâneas (Lima et al., 2015).

Em relação aos sistemas de abastecimentos observa-se que a região do Alto Oeste Potiguar estabelece um sistema integrado dentre a qual utilizam-se de dois açudes, Açude Santa Cruz de Apodi¹ e Açude de Pau dos Ferros² para abastecimento de 24 municípios.

Todavia, a região de Pau dos Ferros encontra-se estruturada por um abastecimento de sistema isolado designado apenas por distribuição de água provindo do açude municipal, sem que haja contribuição da água subterrânea dos poços perfurados, mesmo com a potencialidade substancial dos reservatórios.

De acordo com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), os municípios do Alto Oeste, são classificados quanto a sua população como municípios entre 5.000 a 50.000 habitantes. O sistema produtor de abastecimento do Alto Oeste está projetado e em funcionamento como sistema integrado, constando de 2 estações de tratamento e 20 estações elevatórias para transporte da água para os municípios. Em Pau dos Ferros, há a existência de uma estação elevatória, uma estação de tratamento, um filtro direto ascendente (responsável por um tratamento de forma mais acelerada que o tratamento convencional) e de um reservatório elevado.

Descrição dos poços cadastrados no município de pau dos ferros/RN

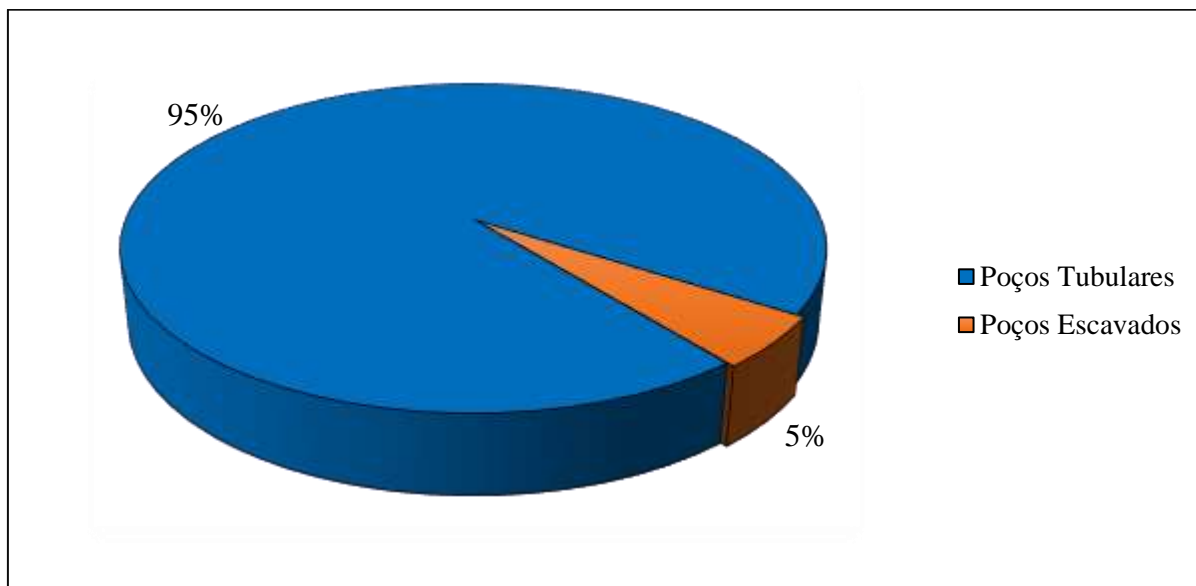
A partir do levantamento realizado no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e no Atlas Digital dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, verifica-se a existência de 59 pontos d'água, sendo estes com natureza particular e localizados basicamente em zonas rurais.

¹ Açude Santa Cruz do Apodi: Município de Apodi – RN; Área: 3.413,36 ha; Capacidade Máxima: 599.712.000,00 m³ (DNOCS, 2016).

² Açude de Pau dos Ferros: Município de Pau dos Ferros – RN; Capacidade Máxima: 54.846.000 m³ (DNOCS, 2016).

Dentre os 59 poços cadastrados, 01 é do tipo poço amazonas, 02 poços escavados (Cacimba ou Cisterna) e 53 poços tubulares ao longo da zona urbana e rural. Nota-se que o número de perfurações de poços tubulares no município é bastante significativo: cerca de 95% do total. Atribui-se esse percentual a profundidade, inferior a 60 metros, e a vazão, geralmente maior que a dos poços escavados. Dessa forma, caracterizam-se como sendo poços tubulares de natureza rasa (Figura 4).

FIGURA 4: Configuração dos tipos de poços perfurados no município de Pau dos Ferros



FONTE: Dados da pesquisa (2016).

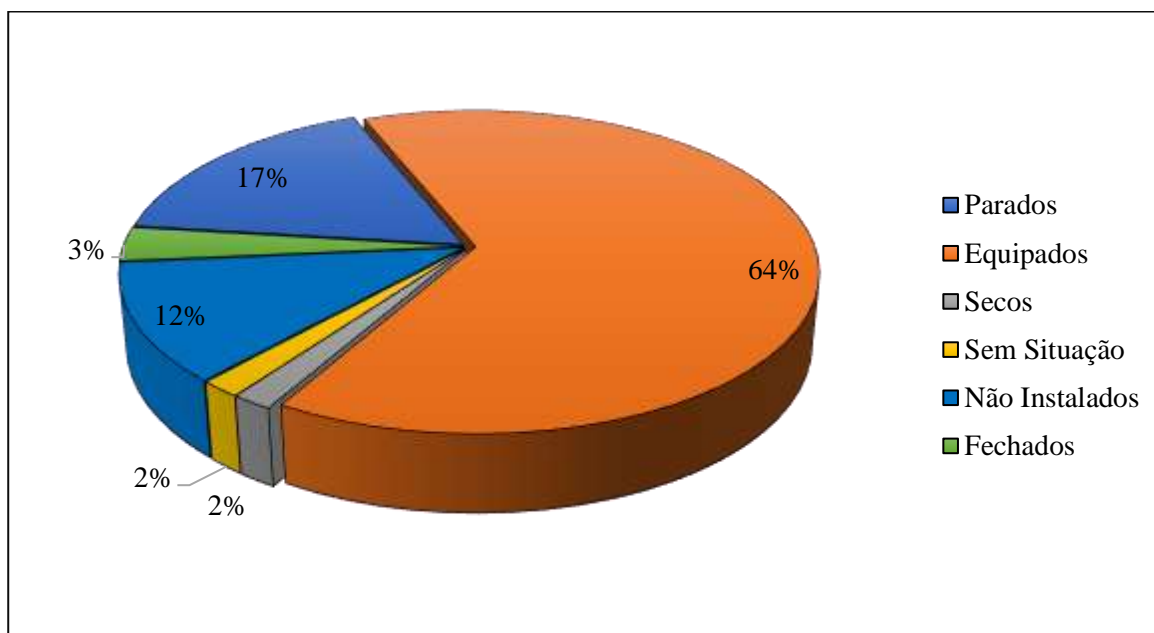
Com relação aos terrenos onde se localizam os poços cadastrados, registrou-se as seguintes situações: terrenos públicos, quando atendem a serviços públicos e particulares quando forem de uso privado. existem 49 pontos (83%) em terrenos particulares e 10 pontos (17%) não tiveram situação definida.

No que se refere ao consumo de água 7% dos pontos de águas cadastrados são destinados ao abastecimento doméstico primário (água apenas para ingestão), 54% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água para ingestão e uso geral), 4% para uso na agricultura e animal e 15% exclusivamente para uso animal. A quantidade dos poços que não especificavam o consumo no sistema representou 20% do total pesquisado.

No quesito funcionamento, os poços foram classificados, no sistema, como: poços equipados (maquinário em situação operacional e sua captação funciona perfeitamente), parados, não instalados, fechados, secos e sem situação.

Os dados coletados constam em termos percentuais na Figura 5:

FIGURA 5: Classificação dos poços quanto ao seu funcionamento



FONTE: Dados da pesquisa (2016).

Analisando os dados coletados, observou-se que o número de poços particulares que estão em operação corresponde a 66% dos 56 perfurados.

Em referência ao equipamento de bombeamento (Tabela 1), observou-se que dos poços perfurados 30 utilizam cata-vento como equipamento de bombeamento, 11 utilizam algum tipo de bomba para captação, 9 não estão instalados e 9 não constam o equipamento no sistema.

TABELA 1: Equipamentos de bombeamento utilizados nas perfurações de poços

Equipamento	Quantidade
Bomba Centrífuga	3
Bomba Pistão	2
Bomba Submersa	4
Bomba Injetora	1
Cata-vento	30
Compressor a ar	1
Não instalado	9
Nada Consta	9
TOTAL	59

FONTE: Dados da pesquisa (2016).

A quantidade de poços perfurados que utilizam o cata-vento como equipamento de bombeamento, deve-se as suas características de instalação, que possibilita a utilização de materiais reutilizados como

madeira e aço para confecção do maquinário acoplado com uma bomba pistão para sucção da água. Além disso a utilização de energia cinética proveniente dos ventos, minimiza o consumo da energia proveniente da distribuição municipal.

Quanto as informações sobre a geologia do solo, no sistema, observaram-se que apenas 11 poços continham informações sobre a litologia do terreno, representando 19% dos poços cadastrados no SIAGAS e Atlas Digital dos Recursos Hídricos. Dentre estes, 27% apresentaram litologia com características de rochas intemperadas e decompostas, 36% com presença de rocha granítica, 9% com presença de solo areno-argiloso e os 27% restantes não tinham informações sobre o tipo de rocha.

Caracterização das perfurações de poços

No que se refere aos questionários aplicados em empresas perfuradoras de poços no Estado do Rio Grande do Norte, apenas sete empresas responderam e foram obtidas informações sobre o número de perfurações realizadas mensalmente, o tipo de perfuração, a natureza do poço, o valor médio, os principais problemas encontrados durante o procedimento e os principais meios de abastecimento.

Quanto ao número de perfurações realizadas mensalmente, observou-se que 6 empresas realizam, em média, entre 3 a 6 perfurações mensalmente e 1 empresa, em média de 1 a 3 perfurações. Os preços destas perfurações, de acordo com as especificações do projeto, encontram-se entre R\$ 2.000 a R\$ 6.000 por perfuração.

Quando questionadas quanto a natureza dos poços, 6 empresas responderam que perfuram frequentemente poços do tipo tubular (com ou sem equipamento de bombeamento) e 1 respondeu que escava poços do tipo cacimbas ou cisternas.

No que se refere aos estudos prévios, as 7 empresas entrevistadas utilizam da eletrorresistividade para obter informações sobre a profundidade do lençol freático e o tipo de rocha que predomina naquela região. Outros métodos foram informados, como o uso das sondagens para análise litológica do solo e encontro dos lençóis freáticos.

Quanto ao método de perfuração, observou-se a prevalência do método rotopneumático (rotopercussivo), realizada por percussão de alta frequência provocada por um martelo em uma broca que, ao rotacionar, tritura e desgasta a rocha.

Com relação aos questionamentos acerca da porcentagem de acerto para a captação de água, constatou-se que a margem de acerto para perfurações de poços varia entre 60% e 80%, sendo que estes valores estão relacionados à precisão dos estudos geológicos.

No que se refere a finalidade de abastecimento dos poços perfurados, as empresas expressaram que a maior parte dos poços perfurados se destinam ao abastecimento doméstico secundário, (46%) e a agricultura 38%.

O principal material de revestimento dos poços perfurados é o aço galvanizado que previne a ocorrência da corrosão. Contudo, quando ocorrem corrosões, sempre em baixas proporções, realiza-se o monitoramento de ataques corrosivos ou análise da alta salinidade dos lençóis freáticos, substituindo o equipamento danificado. Essas medidas são adotadas semestralmente em 4 empresas e em 3 anualmente.

CONCLUSÕES

Através da realização de levantamentos e sistematização de dados referentes ao uso das águas subterrâneas, o estudo apresentou resultados importantes sobre aspectos ligados aos recursos hídricos, utilizados pelo município de Pau dos Ferros.

Constatou-se que o sistema de distribuição do Alto Oeste Potiguar é estruturado por um sistema integrado por dois açudes para abastecimento de 24 municípios. Contudo o município de Pau dos Ferros faz parte de um sistema isolado na qual não há um abastecimento proveniente de poços.

A distribuição complementar entre os poços e o açude municipal, possibilitaria um consumo sustentável, favorecendo ao controle entre as águas superficiais e as águas subterrâneas, favorecendo, em contrapartida, ao crescimento do consumo per capita, bem como garantindo o abastecimento nos longos períodos de estiagens característicos da região. Para isso, à Secretaria de Recursos Hídricos do município e a CAERN deveriam desenvolver um Programa de Recursos Hídricos que contemplem ambas as alternativas de abastecimento.

No que se refere a perfuração de poços, notou-se que o município de Pau dos Ferros tem uma deficiência muito grande no controle das águas subterrâneas da cidade. As pesquisas nos órgãos gestores evidenciaram sérias faltas no desenvolvimento do acervo hídrico que podem refletir em agravos aos recursos hídricos subterrâneos.

Estima-se que existam aproximadamente 90 poços perfurados na região com base em informações da SEMARH. Todavia, alguns problemas foram encontrados no processo de desenvolvimento deste trabalho como: limitação dos dados de pontos d'águas do município por meio do sistema SIAGAS/Atlas Digital, atualizado de acordo com a demanda de perfurações e dados armazenados e, além disso, a falta de registros na prefeitura municipal, detalhando as localizações, vazões, litologias, métodos de perfuração e índices de qualidade. Contudo, este estudo registrou 59 poços perfurados até 2010, sendo que o último levantamento cadastral foi realizado em 2005 pela CPRM.

Dentre os 59 pontos d'água estudados verificou-se que: 56 poços são tubulares e 03 poços são escavados; desses 38 (64%) encontram-se em operação, 02 (3%) fechados, 01 (2%) em estado seco. Os 18 pontos restantes (30%) representam os poços não instalados, os poços paralisados por motivos diversos e os poços sem situação informada. Estes poços representam uma reserva com potencial substancial, que podem reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação.

Os poços com situação paralisados e os não instalados estão cadastrados nos sistemas em virtude de problemas (alta salinidade, teor de substâncias maliciosas, contaminação por corpos estranhos, entre outros) e que possam ter uso comunitário, devem ser analisados (vazão, análise físico-química e o número total de famílias atendidas) pela SEMARH e/ou pela Prefeitura Municipal para que conste informações no SIAGAS e favoreça novos estudos. Assim, cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município a partir de um sistema isolado completo.

REFERÊNCIAS

- [1] BASTOS, M. L. Caracterização da qualidade da água subterrânea: estudo de caso no município de Cruz Das Almas–Bahia. Monografia, Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFRB. Cruz das Almas-BA, 2014.
- [2] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Infográficos: Dados gerais do município de Pau dos Ferros-RN. 2012. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/CYF>>. Acesso em: 19 mar. 2016.
- [3] IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, 2010. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>. Acesso em: 31 mai. 2016.
- [4] LARINI, M. M. Avaliação do uso das águas subterrâneas na região metropolitana de Londrina-PR e comparativo da utilização dos mananciais superficiais para o abastecimento público. Monografia, UTFPR, Londrina, PR, 2013.
- [5] LIMA, R. B. de et al. Análise físico-química da água de três poços subterrâneos no município de Mossoró-RN. Blucher Chemistry Proceedings, v. 3, n. 1, p. 505-514, 2015.

[6] MARINATO, C. F. Integração ente a Gestão de Recursos Hídricos e a Gestão Municipal Urbana: Estudo da Inter-Relação entre Instrumentos de Gestão. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2008.

[7] NANES, P.L.M.F.; NANES, D.P.; FARIAS, S.L.M. Qualidade das águas subterrâneas de poços tipo cacimba: um estudo de caso da comunidade nascença – Município de São Sebastião – AL. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia-GO. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. 2012.

[8] TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008. 557 p.

.

.