

DIAGNÓSTICO DO USO DE ÁGUAS PROVENIENTES DE POÇOS ARTESIANOS DE NOVA FLORESTA PB

Autor Emily Karoliny da Silva Cunha Souto¹; Co-autores Ayane Emilia Dantas dos Santos¹; Géisa Emanuelle Silva Farias¹; Ivanildo de Souto Santos²; Orientador (4)

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba- Campus –Picuti; ² Universidade Estadual Vale do Acaraú

RESUMO:

As águas subterrâneas são uma importante fonte de água doce para aproveitamento humano, sendo a perfuração de poços e cacimbões uma das maneiras mais comuns de obtê-la, porém, em muitos casos ela é explorada de forma exagerada, podendo trazer riscos de contaminação, comprometendo assim o abastecimento futuro. Este trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico do uso de águas provenientes de poços artesianos do município de Nova Floresta-PB. A pesquisa se deu, através da utilização de questionários e entrevistas realizadas com os proprietários de quinze poços localizados na zona urbana do município, onde foi possível obter dados relacionados com uso da água, vazão, tratamento da água, aspectos ambientais e legais, bem como o cadastramento das fontes com o uso do GPS (Global Positioning System), através do aparelho GarminEtrex 10que utiliza o sistemaDatum: SAD 69<Brazil/IBGE> com projeção UTM (Universal TransverseMercator), posteriormente os dados foram extraídos do programa GPS TrackMaker e projetados sobre imagem de mapa do Google Earth. , a fim de determinar as coordenadas geográficas de cada uma das fontes hídricas. Estatisticamente foi possível perceber que a água proveniente dos poços, é usada em sua maioria para uso doméstico.

Palavras-chave: Poços artesianos, águas subterrâneas, abastecimento.

INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas constituem um recurso imprescindível para a vida no planeta. Apresenta ainda, um extraordinário papel no desenvolvimento socioeconômico de uma região, sendo utilizada para diversas finalidades, dentre elas: irrigação, indústria, abastecimento humano, lazer, comércio (água mineral), etc.

No Brasil existem grandes reservas de águas subterrâneas, porém isso não é garantia de disponibilidade de água para sempre (PALUDO, 2010), pois este recurso vem sendo usado muitas vezes de maneira irracional, sendo tratado como um recurso infinito, e inesgotável, principalmente pelo fato de não ser visível aos nossos olhos, o que agrava a exploração, levando a uma inversão de conceitos.

Nas regiões onde o regime de chuvas é abaixo do nível das demais regiões do país, como é o caso do Nordeste brasileiro, a água é um fator limitante e o uso das águas subterrâneas uma forma de solucionar este problema, sendo a perfuração de poços e cacimbões uma das maneiras mais comuns de obtê-la, por apresentar várias vantagens, conforme afirma Natal e Nascimento (2004):

- Baixo custo da construção de poços em relação as obras de captação de águas superficiais;
- Alternativa para abastecimento de médias e pequenas populações urbanas ou comunidades rurais;

Atualmente há duas normas técnicas que estabelecem os requisitos obrigatórios para o projeto e a construção de poços para captação de água subterrânea. A NBR 12244, que fixa as condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público. Esta Norma se aplica a todos os tipos de poços perfurados em rochas de características físicas as mais diversas e a NBR 12212 que se aplica aos casos de: a) existência de estudo hidrogeológico, permitindo elaboração do projeto da forma mais completa; b) inexistência de estudo hidrogeológico; caso em que o projeto deve ser parcialmente desenvolvido a partir de conhecimentos gerais, e concluído após investigações específicas ou por informações conseguidas através da perfuração de poço de pesquisa.

Mesmo havendo normas para a regulação de poços, a principal preocupação ainda está voltada as águas superficiais. Como afirma Zoby e Matos(2002):

“Apesar do significativo avanço que representou a criação da lei e da crescente visão da importância dos recursos hídricos para a sociedade, o enfoque do gerenciamento da água, sob o aspecto jurídico e institucional, tem se voltado tradicionalmente para as águas superficiais. As águas subterrâneas, ainda permanecem menos visíveis, claro, uma condição intrínseca delas. No Brasil, ainda existe uma lacuna na forma de pensar a gestão da água, o grande desafio é desenvolver uma visão integrada, em que para efetivamente gerir recursos hídricos, as suas diferentes formas de ocorrência não sejam dissociadas. Contemplar apenas uma parte da questão das águas, além de uma simplificação do problema, representará uma limitação na efetiva solução dos problemas que a sociedade exige”.

As águas subterrâneas são um bem de domínio dos Estados, segundo a Constituição Federal de 1988, devendo a outorga para utilização desses recursos ser emitida pelas autoridades

competentes de cada Estado. No entanto, apesar dessa previsão legal, alguns órgãos estaduais ainda não possuem procedimentos e critérios para análise e emissão de outorgas, o que não é o caso da Paraíba que mediante a Lei a 6.308/ 97, estabelece em seu art 15:

“No âmbito da competência do Estado, qualquer intervenção nos cursos de água ou aquífero que implique na utilização dos Recursos Hídricos, a execução de obras ou serviços que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade dos mesmos, depende da autorização do Órgão Gestor, do Sistema de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba.

§ 1º A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA cobrará uma taxa administrativa para fazer face às despesas de análise processual e de vistoria técnica, para fins de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de licença de obra hídrica, cujos critérios e valores serão estabelecidos por Decreto do Poder Executivo.

§ 2º Dependerá de prévia licença da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA a execução de qualquer obra ou serviço de oferta hídrica, nas águas de domínio do Estado da Paraíba suscetíveis de alterar o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos”.

Dessa forma, pode-se afirmar que a outorga é um instrumento indispensável para o controle e a fiscalização do uso das águas superficiais e subterrâneas, pois possibilita a gestão descentralizada e participativa, sendo ainda um documento que assegurará o direito de uso das águas de forma que haja o estabelecimento do equilíbrio entre o dispêndio das atividades humanas e a manutenção da capacidade de suporte ambiental.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar de que forma são utilizadas as águas provenientes de poços artesianos no município de Nova Floresta, que sofre com a escassez hídrica desde que o açude do Cais, que era responsável pelo abastecimento da cidade entrou em colapso, bem como verificar a existência de instrumentos legais para a utilização dessas fontes hídricas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Nova Floresta situado na região central-norte do Estado da Paraíba, na Meso-Região Agreste Paraibano e Micro-Região Curimataú Ocidental. O município está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Jacu. Seus principais tributários

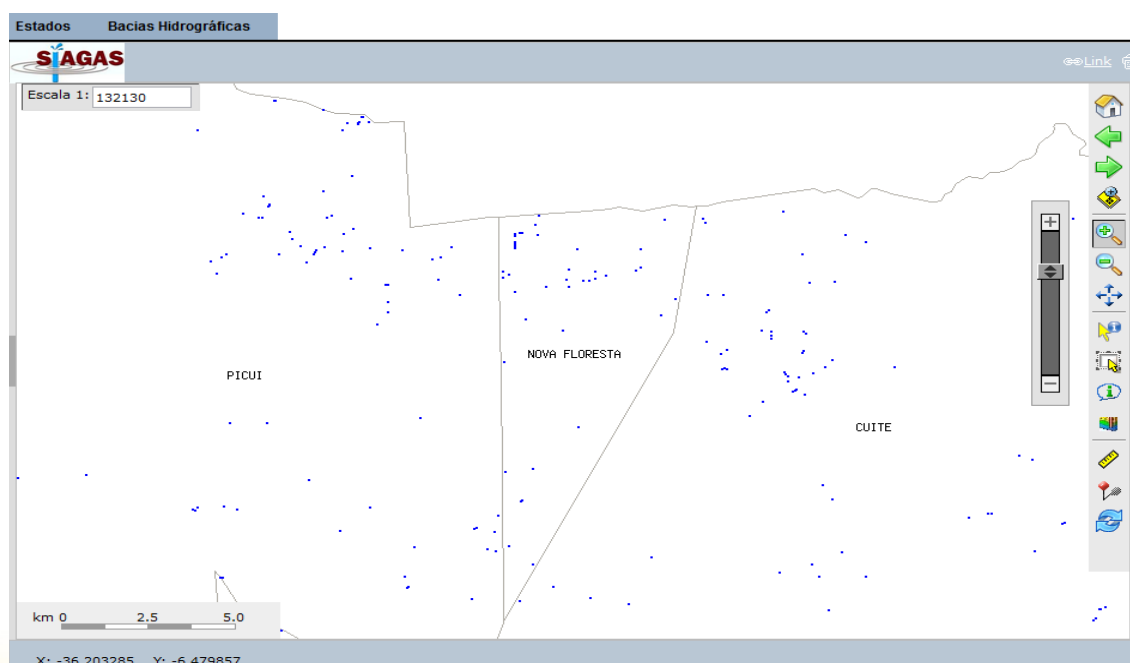
são: o Rio Campo Comprido e o riacho Monte Alegre. Os principais corpos de acumulação são: o açude Monte Alegre e a lagoa de Montevidéo. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

O trabalho contemplou uma abordagem quali-quantitativa, onde os dados foram coletados através de uma combinação de instrumentos e técnicas. Foram feitas entrevistas com proprietários de 15 poços artesianos da zona urbana, para caracterização do poço, uso da água, vazão, tratamento da água e aspectos ambientais bem como o cadastramento das fontes (poços artesianos), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS) através do aparelho GarminEtrex 10, utilizando-se do sistema Datum: SAD 69<Brazil/IBGE> com projeção UTM (Universal TransverseMercator) zona 24 , onde os dados foram extraídos do programa GPS TrackMaker e projetados sobre imagem de mapa do Google Earth.

RESULTADOS E DISCURSSÃO

O município de Nova Floresta encontra-se situado na Bacia Atlântico Sul-N/NE e Segundo dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS WEB (CPRM,2016) o município dispõe de 46 poços perfurados na zona Rural e Urbana como mostrado na Figura 2, já informações da Secretaria Municipal de saúde, o município possui cerca de 69 poços artesianos cadastrados na Zona Urbana e Rural.

Figura2: Poços perfurados em Nova Floresta – SIAGAS 2016



Fonte adaptada: SIAGAS 2016

Dos 69 poços informados pela Secretaria de Saúde do Município foram feitas entrevistas com 15 proprietários de poços artesanais da Zona Urbana para caracterização do poço, uso da água, vazão, tratamento da água e aspectos ambientais bem como o cadastramento das fontes (Figura 3), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do GPS (Global Positioning System).

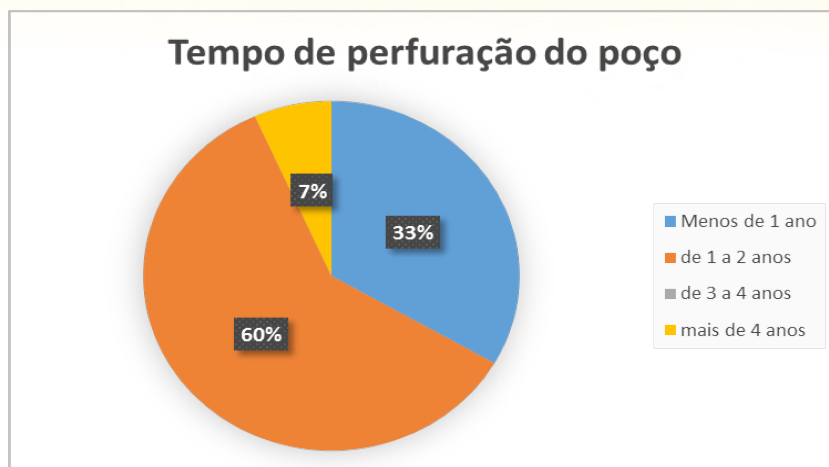
Figura 3- Mapa com pontos georreferenciados dos poços de Nova Floresta - PB



Fonte: GPS TrackMaker e Google Earth

Através dos dados obtidos pela amostra de 15 poços foi possível identificar que 60% destes foram perfurados entre 1 a 2 anos, seguidos por 33 % a menos de 1 ano e apenas 1 único poço (7%) perfurado a mais de 4 anos, como mostra o Gráfico 1. O que leva a entender que a maioria dos poços foram perfurados após a crise hídrica enfrentada pela região do Curimataú, o que levou a um colapso hídrico no município quando o Açude do Cais que abastecia a cidade secou em 2014, utilizando assim poços artesanais para suprir a necessidade de água local. Corroborando com Dantas et al (2015) que em seu estudo fez uma análise quantitativa sobre a escassez hídrica no semiárido especialmente no município de Nova Floresta, afirmando que o desgaste contínuo dos recursos hídricos e as limitações impostas aos recursos financeiros, associado com a escassez de água gerada pelas irregulares e baixas quantidades de chuvas não suprindo a necessidade da população local.

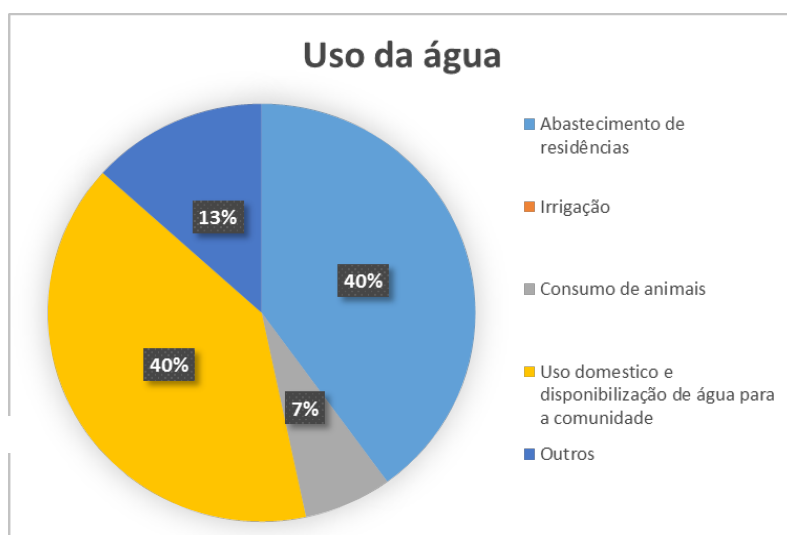
Gráfico1. Tempo que o poço foi perfurado



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

No que se refere ao uso da água 40% dos entrevistados escolheram a opção uso doméstico, onde os mesmos disponibilizam um local para a comunidade poder pegar água, 40% usam a água para abastecimento de residências, os quais abastecem um total 272 casas, 13% afirmaram outros, onde a água é usada para abastecimento de carros Pipas para Zona Urbana e Rural e no próprio comércio (Pousada e restaurante) e 7% é utilizada para consumo de animais. Como demonstrado no gráfico 3.

Gráfico 3 – Utilização da água



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

Quando perguntado aos entrevistados se os poços possuíam outorga da água 60% responderam que sim e 40% que não, os que possuem outorga da água afirmaram que foram

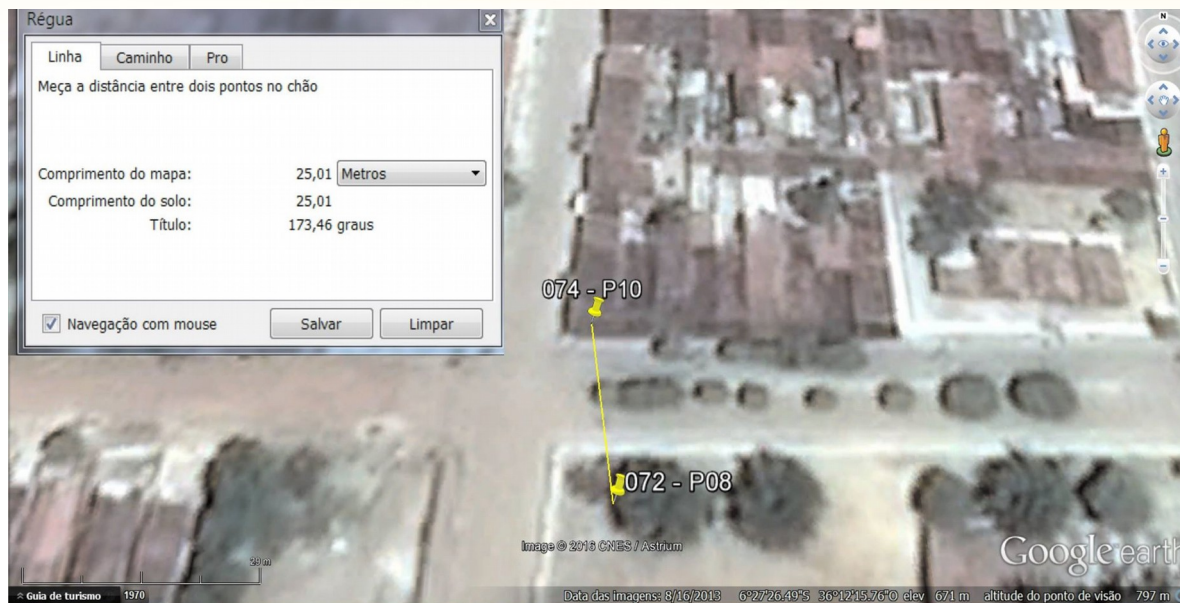
concedidas pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba- AESA. Segundo Souza (2010) a outorga é essencial pois visa direta ou indiretamente, a proteção das águas subterrâneas, em razão do descaso sobre esta importante reserva hídrica, e ao seu uso indiscriminado e desregrado, existindo casos de poluição e contaminação em diversos aquíferos, comprometendo, sobremaneira, a qualidade de nossas águas subterrâneas.

Sobre os dados referentes às características dos poços foi possível identificar que todos eles foram perfurados a uma profundidade maior que 30 metros, e que a vazão não está diretamente ligada à profundidade que o poço foi perfurado, como pode ser observado na Tabela 1, o poço Q3 tem profundidade de 40 metros e sua vazão é de 2.000l/h, enquanto que o poço Q4 possui profundidade de 32 metros e sua vazão é de 6.000/h. Outro fator importante é a proximidade que alguns poços apresentam, porém com vazões totalmente distintas (Figura 4) como no poço Q8 que tem vazão de 2.400 l/h e o poço Q10 que está a 25 metros de distância e possui uma vazão de 5.700 l/h, Segundo Silva e Pereira (2006) regiões que apresentem falhas e fraturas podem fazer com que poços perfurados muito próximos tenham vazões muito diferente.

Tabela 1- Vazão, profundidade e nível atual da água dos poços.

Poço	Vazão (l/h)	Profundidade (m)	Nível atual (m)
Q1	700	34	14
Q2	2.400	35	12
Q3	2.000	40	18
Q4	6.000	32	20
Q5	1.300	36	18
Q6	2.000	30	15
Q7	600	30	15
Q8	2.400	32	14
Q9	2.400	35	12
Q10	5.700	38	14
Q11	1.000	30	12
Q12	1.000	30	14
Q13	5.000	44	21
Q14	1.000	30	15
Q15	2.500	31	11

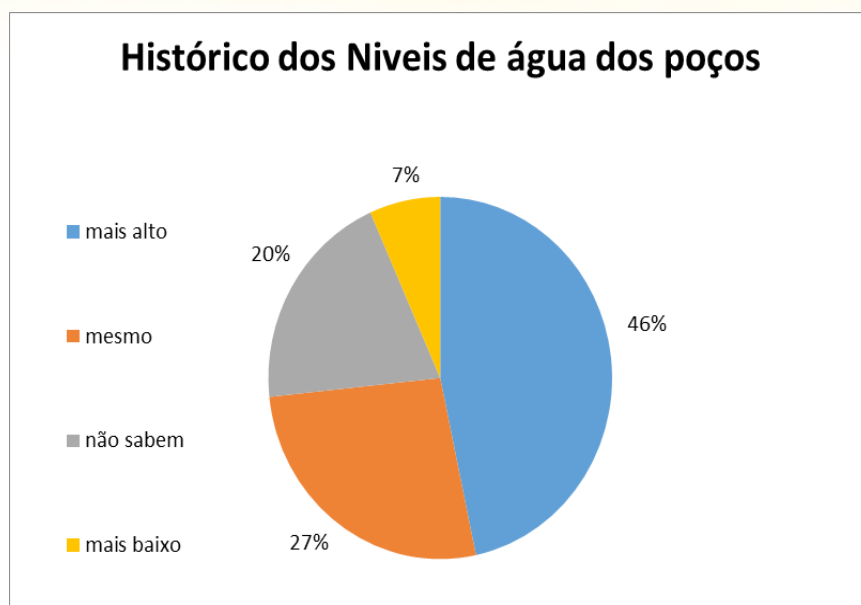
Figura 4 – Distância entre os poços Q8 e Q10



Fonte: GPS TrackMaker e Google Earth

Em sequência os entrevistados foram questionados sobre o histórico dos níveis de água dos poços neste item 46% dos entrevistados abordaram que os níveis de água já foram superiores aos atuais, 27% acredita que nos níveis de água dos poços continua o mesmo, 20% não souberam responder e 7% que corresponde a um entrevistado, acredita que os níveis de água dos poços artesiano aumentou (Gráfico 4). O fato da água dos poços terem algum momento apresentado níveis mais baixos podem ser explicados pela seguinte razão, à vazão da água do poço artesiano depende da quantidade de água que a rocha pode oferecer. Caso tenha sido perfurado em uma região que apresente rochas com baixo potencial de fornecimento de água, existe a possibilidade do nível de água de alguns poços artesanais baixarem e em casos extremos poderá até secar. (PAIVA, S/D). Nesse contexto é importante ressaltar que apesar do rebaixamento nos níveis de água, os poços artesanais do município nunca chegaram a zerar, esse fato pode explicado em razão destes poços serem relativamente recentes.

Gráfico 4- Histórico dos níveis de água dos poços



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

A respeito do racionamento apenas 27% dos entrevistados relataram desenvolver alguma técnica de racionamento, nessa circunstância a estratégia utilizada como forma de intervenção para evitar a distribuição desordenada e o desperdício de água, se dá através de um controle estabelecido pelos proprietários dos poços que disponibilizam torneiras para a população, onde cada família pode usufruir de uma quantidade máxima de 250 litros diários de água, para o consumo próprio, essa distribuição ocorre especialmente entre as famílias de baixo poder aquisitivo, que não tem recurso financeiros para encanar a água diretamente dos poços para suas residências. Vale ressaltar que no caso das famílias que optam pela encanação de água do poço até suas residências pagam uma taxa mínima que varia entre 40,00 e 50,00 reais. Os demais entrevistados, que correspondem a uma maioria significativa (73%) alegaram não desenvolver nenhuma estratégia de racionamento, um fato realmente preocupante para o município, levando em consideração que água é um recurso natural limitado, e a população já vem sentindo os reflexos da crise hídrica, diante desta situação, é essencial que sejam desenvolvidas técnicas e propostas que objetivem o uso racional da água dos poços. Neste contexto, as ações de conservação e uso racional surgem como soluções potenciais para promover o uso sustentável da água, buscando a otimização da demanda e introdução de fontes alternativas e equipamentos economizadores, preservando assim os recursos existentes.

Em relação ao processo de higienização dos poços, os entrevistados registram alguns empecilhos que impedem que estes passem pelos devidos procedimentos de limpeza, como por exemplo, o local onde os poços são perfurados (Figura 5), outro dado apresentado pelos entrevistados refere-se ao tratamento da água, advindo dos poços que não passam por nenhum tratamento específico. Essas são informações preocupantes a respeito dos poços que atendem as demandas da população de Nova Floresta, uma vez que, a utilização da água para consumo humano deve obedecer os critérios estabelecidos pelas instituições sanitárias e ambientais, que definem parâmetros de qualidade e potabilidade da água. (CREA – PR).

Figuras 5- Locais de perfuração dos poços



Fonte: Souto, 2016

Em relação a análise da água está é realizada periodicamente, na Secretaria Municipal de saúde – Laboratório de Entomologia e análise de água municipal - (Sistema gerenciador de ambiente laboratorial- GAL), com intuito de identificar fatores microbiológico como possíveis coliformes totais - *Escherichia coli*, além da turbidez, pH e fatores Organolépticos. De acordo com o CREA -PR, 2012, os procedimentos de análise de água são técnicas indispensáveis para evitar risco a saúde humana e ao meio ambiente. Nesse sentido é importante ressaltar que o manuseio inadequado dos poços, a falta de análise química e física da água pode resultar na contaminação dos

aqüíferos, por infiltração de água contaminada ou agentes contaminantes que podem se infiltrar do poço para camadas mais profundas (BIDÓIA, 2012 *apund*, CREA – PR, 2012).

No que diz respeito às campanhas de conscientização ambiental, registra-se que apenas 13% dos entrevistados desenvolve alguma como forma de mobilização, através de pequenas ações, como a divulgação de mensagem na caixa d'água e no carnê de pagamento, percebe-se que tais iniciativas se apresentam como objetivo de despertar um novo olhar da população para com o meio ambiente, promovendo um novo modelo de comportamento, capaz de manter um equilíbrio entre o homem e o meio ambiente e incentivando- a prática de atitudes sustentáveis, entretanto, a grande maioria dos entrevistados desconsidera ações como está o que pode vir a contribuir para a elevações nos níveis de desperdício e contribuir significativamente para colapso de água no município estudado.

CONCLUSÃO

Os resultados gerados a partir dessa pesquisa possibilitaram a identificação de aspectos relevantes, sobre o sistema de abastecimento de água através de poços artesianos no município de Nova Floresta- PB, também nos possibilitou uma melhor apreensão sobre a importância deste sistema como estratégias para superar a crise hídrica que assola o município. Observamos ainda através dos diferentes procedimentos metodológicos empregados no desenrolar do presente trabalho, os mecanismos envolvidos no sistema de perfuração e na manutenção nos poços. Considerando os fatores analisando cabe destacar que, a maioria dos dados apresentados referentes a perfurações dos poços enquadra-se dentro dos parâmetros estabelecido pela legislação específica, exceto a ausência de outorga em 40% dos poços estudados.

No que se refere à manutenção dos poços, observamos serias lacunas que interferem diretamente na qualidade da água e, no cumprimento das determinações do Ministério da Saúde; e caso da carência de um do processo de higienização adequado nos poços, e de um tratamento eficaz que garanta o melhoramento na qualidade da água.

Portanto, fica evidente que a água dos e poços artesianos está inadequada ao consumo humano e sua utilização para fins potáveis coloca em risco a saúde dos moradores de Nova Floresta, já que água não passar por nenhum procedimento rigoroso, apenas por análise laboratorial e clarificação. Entretanto essas águas podem ser utilizadas para fins não nobres, como: uso doméstico, irrigação, consumo de animais, lavagem em geral, e outros fins não potáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (1997). **Lei Federal nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Senado, Brasília. Acesso em: 25 de abril de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm.

COSTA, M. L. M.(2009).**Estabelecimento de critérios de outorga de direito de uso para águas subterrâneas**. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande,2009.

CREA-PR (**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná**) 2012. *Perfuração de poços artesianos exige rigor na observação de cuidados ambientais*

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. (1997). **Hidrogeologia. Conceitos e aplicações**. CPRM, LABHID-UFPE, 1997, 412 p. Acesso em 28 de abril de 2015.
Disponível em:<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=35&inford=1130>
CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS web - Acessado em maio de 2016.

NATAL; L. & NASCIMENTO; R. Águas subterrâneas: conceitos e controvérsias. **Boletim Meio Ambiente**. São Paulo, ano II, n. 6 , out/Nov 2004.

PAIVA. M.F. **Com o problema da falta de água, os poços tubulares têm que ser construídos conforme as técnicas**.2011. Disponível em: <
http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/2011> Acesso em: 10 de maio de 2016.

PALUDO; D. **Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul**.Trabalho de conclusão de curso (Monografia) em Química Industrial. Centro Universitário UNIVATES, 2010.

PARAÍBA (1996). **Lei Estadual nº. 6.308 de 02 de julho de 1996**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências. Acesso em: 28 de abril de 2015. Disponível on-line em: <www.aesa.pb.gov.br/legislacao/leis/estadual/politica_estadual_recursos_hidricos.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

SILVA, R. D. R.; PEREIRA, R. ; SILVA, J. J. A. . **Características construtivas que podem interferir no desempenho dos poços tubulares no Rio Grande do Norte**. In: I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2006, Natal. I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2006.

SOUZA, L. C. **A efetividade da proteção das águas subterrâneas**. In: 8º Congresso Brasileiro do Magistério Superior da APRODAB. 1º Congresso de Direito Ambiental da PUC-Rio, 2010, Rio de Janeiro. 8ºCongresso de Direito Ambiental da APRODAB, 2010.

ZOBY, J.; MATOS, B. 2002. **Águas subterrâneas no Brasil e sua inserção na Política Nacional de Recursos Hídricos**. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 12, Florianópolis: ABAS. Acesso em: 30 de abril de 2015. Disponível em:
<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/22634/14858>

