



Monitoramento e avaliação da qualidade da água em nascentes de assentamentos rurais. Estudo de caso: Assentamento Serra Grande, Vitória de Santo Antão - PE.

**Maria Eduarda de Melo Cavalcanti Cruz¹, Talita de Vasconcelos Lucena², Leidiane Candido Pereira³
Maria Tereza Duarte Dutra⁴**

¹Bolsista CNPq e graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental - IFPE. e-mail: eduardamcc@gmail.com

²Bolsista CNPq e graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFPE. E-mail: taliiluc@hotmail.com

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - UFPE. Bolsista do CNPq. E-mail: leidiiane_candido@hotmail.com

⁴ Professora Ms. do Instituto Federal de Pernambuco e Orientadora. e-mail: dutra.tereza@gmail.com

Resumo: O estudo teve como enfoque a avaliação da qualidade da água em 16 nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, no município de Vitória de Santo Antão, situado na bacia hidrográfica do Riacho Natuba, afluente do Rio Tapacurá em Pernambuco, Brasil. Os dados para análise da água foram adquiridos através da coleta de amostras de água nas 16 nascentes. As visitas a campo foram feitas num período trimestral, onde, até o momento, ocorreram 03 (três) visitas, nos dias 04/11/11, 24/05/12 e 10/07/12. Além da avaliação da qualidade da água, também foi verificado os tipos de usos para os quais os assentados rurais e suas famílias dão as águas das nascentes. Para a avaliação da qualidade da água foram monitorados os parâmetros físico-químicos: Condutividade elétrica, pH (potencial de hidrogênio), Temperatura, Oxigênio dissolvido (OD), Turbidez, Cor, Odor. Quanto aos parâmetros biológicos, foram estudados os Coliformes Totais e *E. Coli*. Os resultados obtidos para esses parâmetros foram analisados quanto ao atendimento aos padrões de qualidade ambiental estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 e Portaria do Ministério da Saúde 2914/11. A partir dessa análise, o estudo permitiu constatar que das 16 nascentes, para o parâmetro de oxigênio dissolvido todas as nascentes não atenderam ao padrão mínimo de qualidade estabelecido pela Conama 357/05 e quanto ao parâmetro de *e. coli* foi verificado que a maioria das nascentes atendeu a Portaria do MS 2914/11. Para os outros parâmetros, segue a discussão ao longo do trabalho. Quanto aos usos, foi verificado que a água das nascentes são utilizadas pelos agricultores para ingestão, preparo de alimentos, lavagem de roupas e utensílios domésticos, além da irrigação de culturas e dessedentação de animais. Por fim, destaca-se que o presente estudo surge no âmbito da execução do projeto de pesquisa Recuperação e Conservação de Matas Ciliares e de Nascentes na bacia do Capibaribe

Palavras-chave: assentamento rural, bacia hidrográfica, gestão de recursos hídricos, nascentes, qualidade da água

1. INTRODUÇÃO

A nascente é um afloramento do lençol freático que acaba por originar uma fonte de água, seja por acúmulo ou por cursos d'água. Como essa possui forte ligação com a questão agrícola de produção de alimentos ou de cultivo de culturas diferenciadas, torna-se um bem de valor inestimável dentro de qualquer propriedade, devendo ser tratada com um cuidado especial para que continue a fornecer água de boa qualidade, abundante e contínua (CALHEIROS, 2004).

De acordo com Terra et al. (2009), o acesso de água em áreas de assentamento, pode ser enfrentado como um dos grandes problemas desses locais, principalmente no estado inicial de implantação, onde muitos assentados não dispõem facilmente deste bem em seus respectivos lotes, havendo a necessidade de buscá-la no subsolo, ou seja, no lençol freático, por meio da abertura de poços, cisternas ou cacimbas.

Para que a água permaneça com boa qualidade, faz-se necessário que haja um manejo de bacias e que este contemple a preservação da nascente e assim sucessivamente à quantidade e qualidade dessa água para uma melhor manipulação dos recursos de tal região.

Segundo Taki Filho (2009), Com o desenvolvimento das atividades humanas, qualquer curso d'água está sujeito a sofrer alterações que podem comprometer a qualidade de suas águas. Por isso,



torna-se importante o monitoramento de sua qualidade, a fim de que possam ser atendidos os requisitos estabelecidos em sua classe e garantir seus usos previstos

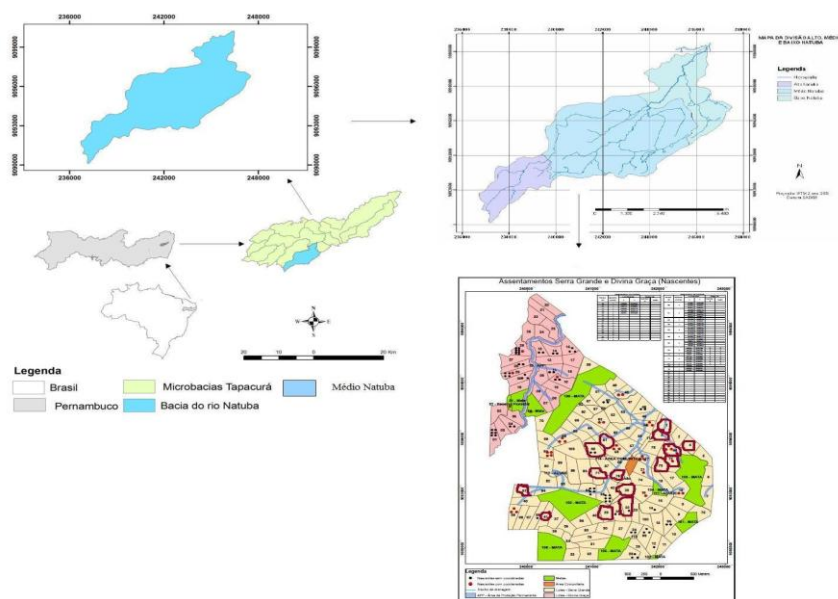
Ressaltando a questão da qualidade, deve-se estar atento que além da fácil contaminação por produtos químicos, a poluição da água por aumento de partículas suspensas seja de minerais, ou de matéria orgânica pode comprometer a saúde dos usuários sejam homens ou animais, contribuindo com ciclos endêmicos de doenças infecciosas e de veiculação hídrica.

Por tal relevância, deve-se compreender a necessidade da proteção e conservação da nascente e dessa forma, evidencia-se a necessidade do estudo em questão para a avaliação da qualidade das águas de nascentes no Assentamento Serra Grande, monitorando e avaliando a qualidade da água através dos parâmetros físico-químicos e biológicos

2. MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento da qualidade da água nas nascentes da sub-bacia hidrográfica do Riacho Natuba foi realizado em 16 parcelas do Assentamento Serra Grande (Figura 1), considerando a concordância dos agricultores assentados em relação às ações adotadas pelo projeto de pesquisa: recuperação e conservação de matas ciliares e de nascentes na bacia do Rio Capibaribe, no âmbito de uma parceria entre a UFPE e o IFPE.

Figura 1. Localização da área em estudo, na Sub-bacia do riacho Natuba e no Assentamento Serra Grande, Vitória de Santo Antão – PE.



Fonte: Silva (2006); Araújo, Barbosa Neto (2011).

Nesse sentido, foram mapeadas as nascentes e realizadas coletas de água com periodicidade trimestral, visando contemplar coletas no período seco e chuvoso, para a análise dos parâmetros selecionados para o monitoramento e avaliação. Os parâmetros físico-químicos foram: Turbidez, Condutividade elétrica, pH, Temperatura, Oxigênio Dissolvido (OD) (Figuras 2, 3, 4 e 5).

E quanto aos parâmetros biológicos foram: Coliformes Totais e *E. Coli* (coliformes termotolerantes), onde para a determinação foi utilizado o método do substrato definido, utilizando como materiais necessários nutriente Colilert, uma seladora Quanti-Tray, uma estufa Orion modelo 502 (Figura 6). As coletas foram realizadas nos dias 04/11/11 e 01/02/2012, caracterizando o período seco e 24 e 25 de Maio de 2012 e 10 e 11 de Julho de 2012 caracterizando o período chuvoso nas 16 nascentes estudadas(nº 01, 03, 04, 20, 22, 29, 41, 44, 60, 61, 71.1, 71.2, 72, 73, 76 e 81).

Figura 2. Turbidímetro Hach.



Fonte: O autor, 2012

Figura 3. Medição do parâmetro de Condutividade elétrica



Fonte: Lucena, 2012.

Figura 4. Medição do parâmetro pH e temperatura



Fonte: Lucena, 2011.

Figura 5. Medição do parâmetro OD



Fonte: Lucena, 2012.

Figura 6. Processo de análise dos parâmetros biológicos



Fonte: Cândido, Lucena e Cruz, 2012.

As amostras de água foram obtidas diretamente das nascentes, utilizando-se frascos plásticos autoclavados, próprios para as coletas, ou sacos Nasco WHIRL-PAK para a determinação dos parâmetros biológicos. Para os parâmetros físico-químicos, as análises foram realizadas *in loco*, através do multiparâmetro Mono canal HQ 30D, conectado a uma sonda IntelliCAL Plug and Play, do phametro Hanna Instruments e do turbidímetro Hach 2100P. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em um depósito de isopor e transportadas para a análise dos parâmetros biológicos no Laboratório do Grupo de Recursos Hídricos, localizado no departamento de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências da UFPE.

Quanto aos tipos de uso da água, foram identificados através de entrevistas com os assentados rurais e observação *in loco*, sendo feito o registro em fichas cadastrais por parcela do assentamento.

Foram realizados, também, registros fotográficos das nascentes e de sua zona de entorno, observando seu estado de conservação. Os dados de todos os parâmetros foram tabulados e posteriormente analisados, de acordo com a Resolução Conama 357/2005 e Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises das amostras de água das nascentes estudadas, tanto no período seco, como no período chuvoso, tiveram seus parâmetros físico-químicos e biológicos avaliados de acordo com a resolução CONAMA 357/05 e a Portaria do Ministério da Saúde 2914/11.

Com relação aos resultados da avaliação da qualidade da água das 16 nascentes estudadas, constatou-se que o parâmetro físico-químico de temperatura não sofreu alterações significativas (Figura 7), podendo-se afirmar que, para as condições de coleta, a temperatura na região foi estável.

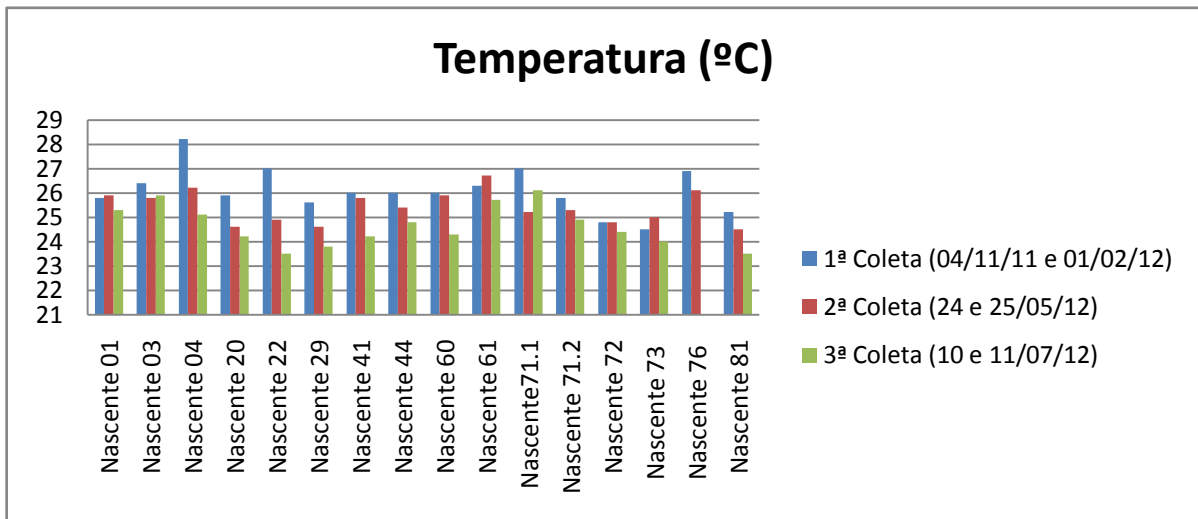


Figura 7. Distribuição das medições de Temperatura nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande.

Já para o parâmetros físico-químico de pH (Figura 8), também não ocorreu grandes alterações, com exceção da nascente 41, que na primeira medição estava passando por intervenção. Todas as nascentes tiveram seu pH (variando entre 5,6 a 6,1) muito próximo do valor mínimo exigido (6) pela Resolução Conama 357/05 e Portaria do Ministério da Saúde 2914/11.

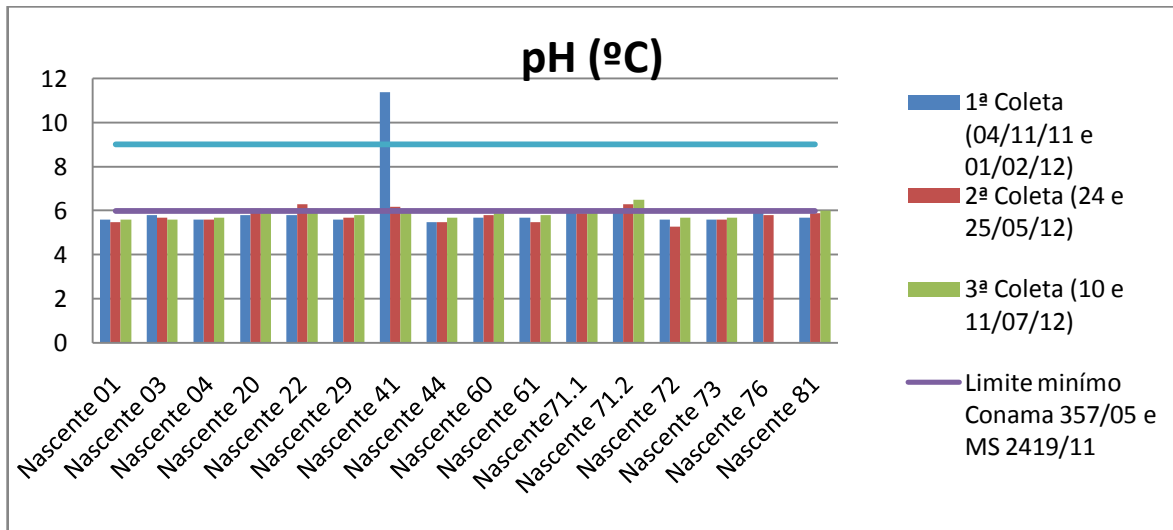


Figura 8. Distribuição dos valores correspondentes às amostras de pH nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, comparando aos valores recomendados pelo CONAMA 357/ 2005 e MS 2914/11.

Quanto ao parâmetro físico-químico de turbidez, observou-se que houve variação nos valores e em relação ao atendimento aos padrões estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde 2914/11. Com relação as nascentes, onde esses padrões não foram atingidos, foi verificado que em alguns casos as nascentes se encontravam expostas (Figura 9).

Já para o atendimento dos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/05, todas as nascentes atenderam aos limites (Figura 9).

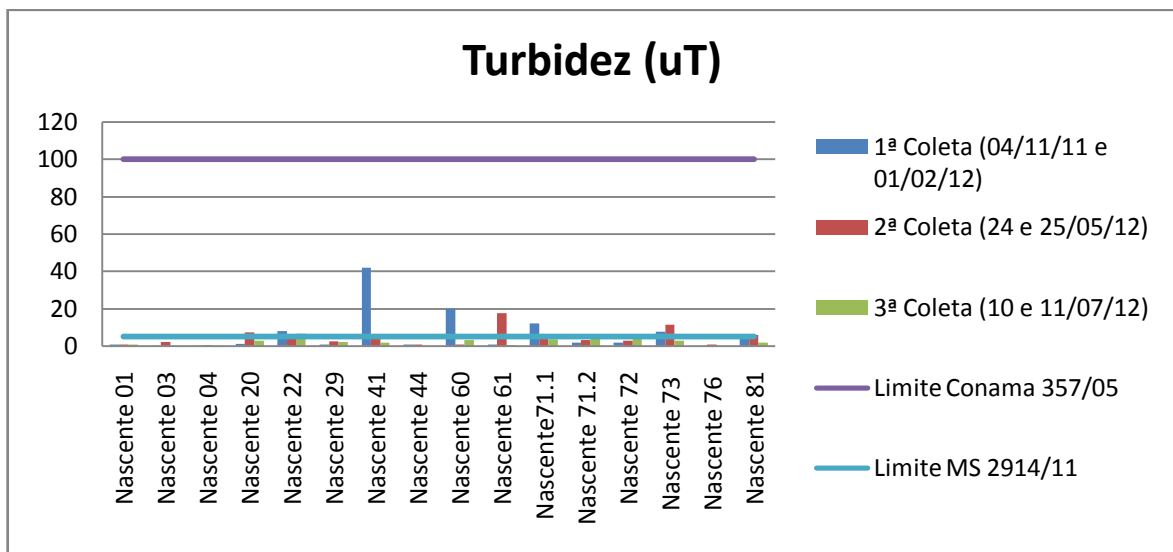


Figura 9. Distribuição dos valores correspondentes as amostras de turbidez nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, comparando aos valores padrões recomendados pelo CONAMA 357/ 2005 e MS 2914/11.

Para o comportamento do parâmetro de oxigênio dissolvido (OD), verificou-se que a maioria das nascentes, em todas as coletas não atenderam aos padrões exigidos pela Resolução Conama 357/05 (Figura 10). Acredita-se que os valores baixos podem estar associados às formas de usos da água das nascentes, com potencial risco de contaminação. Quanto ao Ministério da Saúde, esse não estabelece limites para o parâmetro.

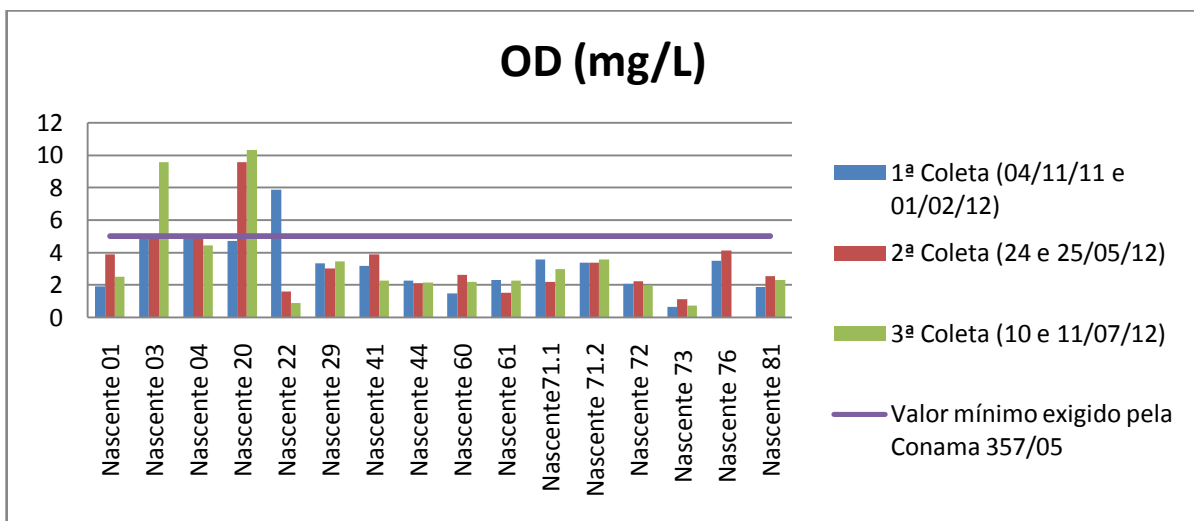


Figura 10. Distribuição dos valores correspondentes às amostras de Oxigênio Dissolvido nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, comparados aos valores recomendados pelo CONAMA 357/ 2005.

Quanto ao parâmetro de condutividade elétrica (CE), foi constatado que os valores variaram entre 66 e 745 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicando concentrações de sólidos dissolvidos totais. Valores altos podem conferir características corrosivas à água, porém ressalva-se que não é o caso da nascente 41 na coleta do período seco, pois a mesma estava passando por intervenção e dessa forma apresentou alterações em alguns parâmetros estudados. Considerando que para o uso na irrigação a CE varia de 0 a 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, a depender do tipo de solo e tolerância da cultura a salinidade (BERNARDO, 1998), temos

que a água das nascentes tem aplicabilidade para a irrigação. Ressalta-se que o Conama e MS não estabelecem padrões limites para a CE. (Figura 11)

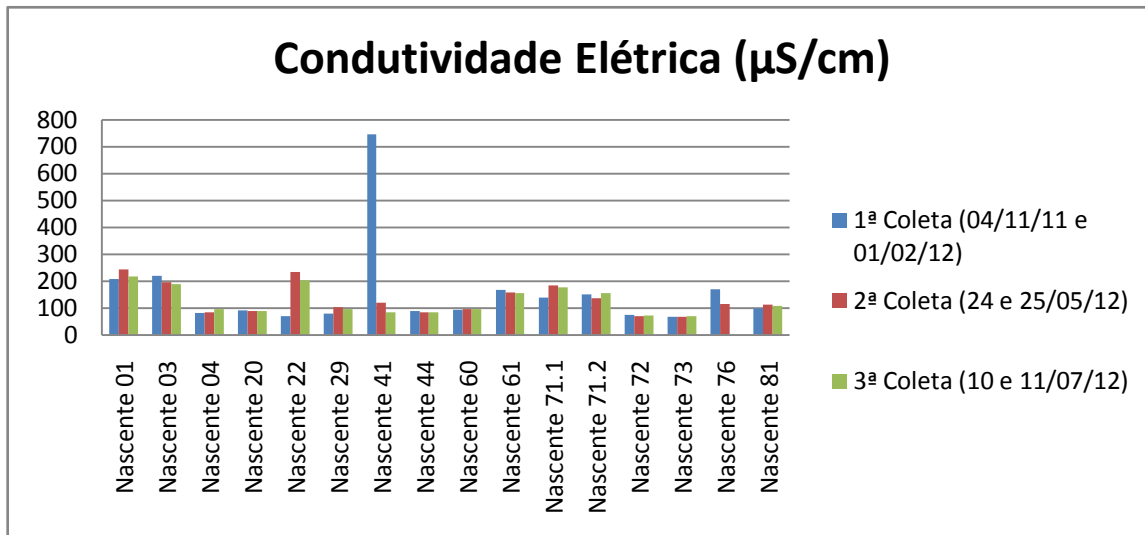


Figura 11. Distribuição dos valores correspondentes às amostras de Condutividade Elétrica nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, Coliformes totais e *E. coli*, foi constatado que para os Coliformes Totais todas atenderam em alguma das coletas ao limite estabelecido pelo Conama 357 de até 1000 NMP (menor número provável) em 100 mls.

E foi verificado também que para *E. coli*, as nascentes 01, 04, 22, 41, 44, 60, 72, 76 e 81 atendem aos padrões ($< 1 \text{ NMP}/100 \text{ mL}$) estabelecidos pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Já as nascentes 03, 20, 29, 61, 71.1, 71.2, 73 não atendem aos padrões (entre 3,0 e 2914,2 NMP/100 mL), pois indicam que há presença das bactérias, sendo consideradas impróprias para o consumo humano e animal. Já para a Resolução Conama 357/05, todas as nascentes atendem ao padrão exigido, para os demais usos que não ingestão, conforme as Figuras 12 e 13.

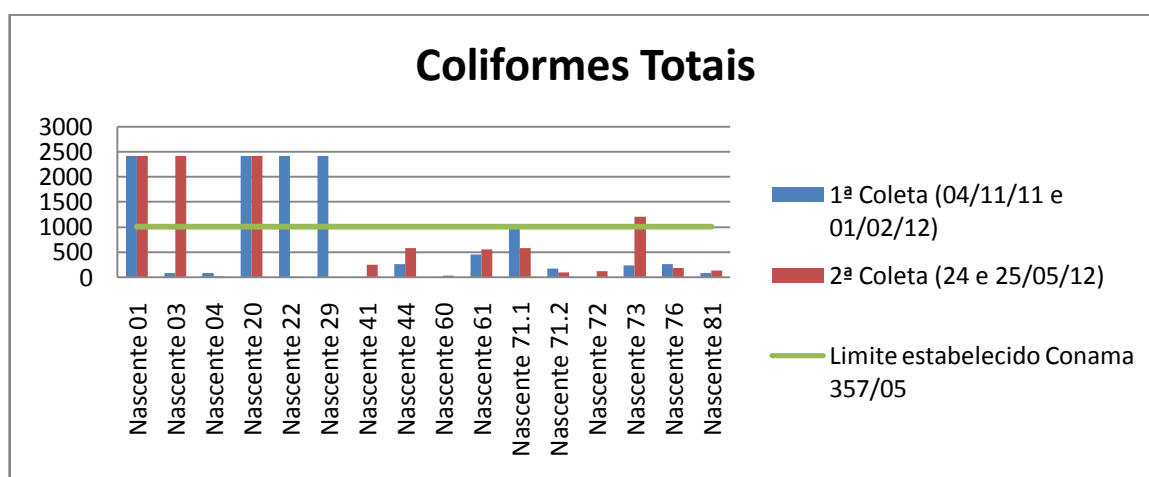


Figura 12. Distribuição dos valores correspondentes às amostras de Coliformes Totais, nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, comparando ao valor referencial máximo recomendado pelo CONAMA 357/2005.

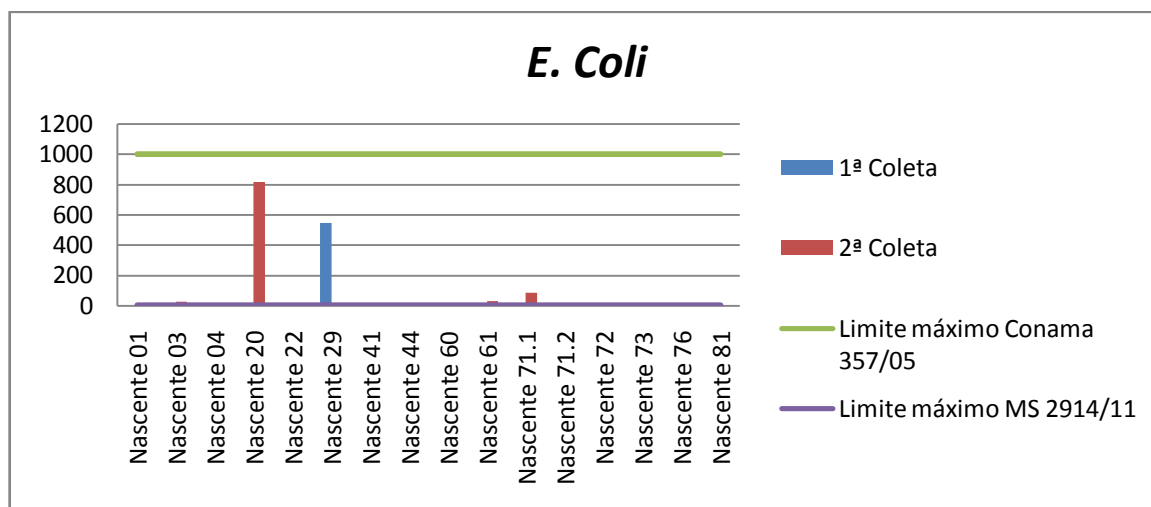


Figura 13. Distribuição dos valores correspondentes às amostras de *escherichia coli*, nas nascentes do Assentamento Rural Serra Grande, comparando ao valor referencial máximo recomendado pelo CONAMA 357/2005 e o MS 2914/11

Quanto às formas de uso da água das nascentes, observou-se que a maioria dos assentados faz o uso doméstico (ingestão e preparo de alimentos, lavagem de utensílios e sanitário), e ainda para as atividades de agropecuária nas parcelas (irrigação e dessedentação de animais). Assim, constata-se a grande importância da conservação das nascentes para atender as suas necessidades básicas. Porém, deve-se ter toda atenção para o monitoramento da qualidade da água em função dos seus usos (Figura 14).



Figura 14. Usos da água no Assentamento Serra Grande, a partir da nascente 04.

(a) Lavagem de roupa

(b) irrigação de alface

Fonte: O autor, 2012.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram concluir que o monitoramento da qualidade da água em 16 nascentes no Assentamento Serra Grande, realizado no período de setembro de 2011 a Julho de 2012, que para as avaliações da qualidade da água nas nascentes, foi verificado que dos 7 (sete) parâmetros estudados, 3 (três) apresentaram conformidade com a Resolução Conama 357/05, que foram os de Temperatura, Turbidez e *E. coli* tendo seus valores atendendo ao limite estabelecido para o padrão de qualidade.

Para o parâmetro pH, foi considerado que o mesmo atendeu a Resolução Conama 357/05 e a Portaria do MS 2914/11 devido aos seus valores variarem (5,6 a 6,2) muito próximo ao exigido (6,0) pelas legislações.



Já o parâmetro OD, verificou-se que o mesmo apresentou grandes variações e que as maiores das nascentes não atenderam a resolução indicando que as águas correm grande risco de contaminação.

Para o parâmetro de Condutividade Elétrica, os resultados obtidos confirmam a boa qualidade das águas das nascentes com respeito à salinidade indicando que as mesmas podem ser bem aplicadas para a irrigação.

Para os parâmetros biológicos constatou-se que os Coliformes totais em algumas nascentes apresentaram valores altos para a Resolução Conama 357/05, indicando há presença de bactérias e apresentando assim a necessidade de ações de educação ambiental e sanitária aos assentados.

Com Relação a Portaria do Ministério da Saúde 2914/11, constatou-se que dos 3 (três) parâmetros estudados baseados na mesma, 2 (dois) deles: pH e *E. coli* atenderam seus padrões. Quanto ao parâmetro Turbidez, não atendeu a Portaria por seus valores apresentar indícios de materiais suspensos e a contaminação da água devido a exposição da mesma.

Com relação aos usos foi identificado que os assentados utilizam a água das nascentes para os mais diversos, desde a ingestão da água para consumo próprio e de animais como para a lavagem de roupas e utensílios e irrigação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) pelas bolsas de estudo, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) pelo Curso de Graduação e a oportunidade de pesquisa e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE) pelo Projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conama 357. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.** Brasília, 17 de março de 2005. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>

BRASIL. Ministério da Saúde 2914. **Dispõe dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, 12 de dezembro de 2011. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_2914_12_12_2011.pdf>

BERNARDO, S. **Manual de irrigação.** 5 ed. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Imprensa Universitária. Minas Gerais, 1989. Cap. 3, p 91-110.

CALHEIROS, R. O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. (2004). **Recuperação e conservação de nascentes.** Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá, Piracicaba - São Paulo, 53p.

TAKI FILHO, P. K.; SANTOS, H. R. **Importância do monitoramento da qualidade da água de corpos hídricos.** VII Semana de Engenharia Ambiental. 2009

TERRA, T. G. R., SABOYA, L. M. F., LEAL, T. C. A. B., TAVARES, T. M. **Diagnóstico do acesso e Uso da Água no Assentamento Vale Verde, Gurupi – TO.** Revista Extensão Rural. Santa Maria – RS; Ano XVI, nº 17, p. 47-61, Jun. 2009.