
ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE ÍONS NITRATO NOS POÇOS TUBULARES QUE ABASTECEM NOVA PARNAMIRIM

M. C. B. Cunha

Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
candidacunha84@gmail.com

Artigo submetido em fevereiro/2012 e aceito em outubro/2012

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a concentração de íon nitrato em 13 poços tubulares que abastecem o bairro de Nova Parnamirim. Nesse contexto, os resultados analisados demonstram que no ano de 2012 cerca de 46,15% dos poços tubulares apresentaram valores de íon nitrato acima do permitido pela legislação brasileira vigente ($10,0 \text{ mg.L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{N}$). Os dados indicam que esses valores elevados podem estar relacionados à falta de um sistema de esgotamento sanitário e do rápido desenvolvimento e crescimento populacional que o bairro sofreu nos últimos anos.

PALAVRAS-CHAVE: Nova Parnamirim, esgotamento sanitário, íons nitrato, qualidade da água subterrânea

ANALYSIS OF NITRATE ION CONCENTRATIONS IN WELLS THAT SUPPLY NOVA PARNAMIRIM

ABSTRACT

This study aims to evaluate the concentration of nitrate ion in 13 water wells that supply the borough of Nova Parnamirim. In this context, the analyzed results show that in 2012 about 46.15% of the wells showed nitrate ion values above those permitted by Brazilian legislation ($10.0 \text{ mg.L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{N}$). The data indicate that these high values can be related to the lack of a sewage system and the rapid development and population growth that the neighborhood has suffered in recent years.

KEYWORDS: Nova Parnamirim, sanitation, nitrate ions, groundwater quality

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE ÍONS NITRATO NOS POÇOS TUBULARES QUE ABASTECEM NOVA PARNAMIRIM

INTRODUÇÃO

Parnamirim é a terceira cidade em número de habitantes do Estado do Rio Grande do Norte, possui uma área total de aproximadamente 120,2km², e está situada na Região Metropolitana de Natal (RMN), dos diversos bairros da cidade, Nova Parnamirim se destaca pelo rápido crescimento populacional que teve nos últimos dez anos e de sua grande expansão territorial.

“O processo de urbanização de Nova Parnamirim é recente e se apresenta de forma acelerada, provocada pelo deslocamento populacional em busca de emprego na Região Metropolitana da Natal (RMN), estimulada pelas mudanças estruturais e espaciais da economia”. (Souza, 2004).

Segundo dados do último Censo (2010), a população total residente de Parnamirim é de 202.456 habitantes, a densidade demográfica é de 1.638,18 (IBGE, 2010). Em matéria recente publicada no caderno: Imóveis e Construções, do jornal Tribuna do Norte, de acordo com o IBGE, somente em Nova Parnamirim, entre 2000 e 2010, o número de domicílios particulares passou de 7.136 para 21.192 (crescimento de 195%), enquanto a população aumentou de 24.952 para 54.076 (116%).

O Sistema de Abastecimento de Água em Nova Parnamirim, também sofreu com essa aceleração, fazendo com que diversos poços tubulares fossem perfurados para atender a crescente demanda por água potável.

A grande disponibilidade das águas subterrâneas da área que compreende a região Metropolitana de Natal é devido ao aquífero Dunas/Barreiras, o qual é favorecido por condições geológicas que acabam por permitir a infiltração e, conseqüentemente, renovação dessas águas. Tais águas são utilizadas pela população para seu abastecimento e consumo industrial. Parte dessas reservas subterrâneas também possui características de águas minerais. (Nóbrega e al, 2008).

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (caern) realiza os serviços de operação, manutenção e tratamento desses poços, através da Regional Litoral Sul e da Unidade de receita de Parnamirim (URPN).

O controle de qualidade da água realizado semestralmente, através de coletas de amostras de água nos poços tubulares e análise de diversos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos define as condições sanitárias dos poços tubulares, dentre os parâmetros analisados temos a determinação da cor, pH, alcalinidades, cloretos, íons nitrato e nitrito, teor de ferro, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*.

O objetivo principal desse artigo é avaliar o aumento da concentração de íon nitrato nos poços tubulares que abastecem Nova Parnamirim, e tentar fornecer uma relação entre esse aumento e o rápido desenvolvimento que o bairro sofreu nos últimos anos de forma descontrolada, já que não houve a preocupação quanto à implantação de

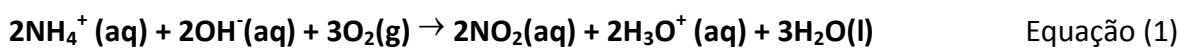
um sistema de esgotamento sanitário na região, fazendo com que os esgotos, sobretudo os domésticos fossem infiltrados no solo, contaminando assim as águas subterrâneas e problematizando a situação atual desses poços.

Diversos Órgãos e Entidades mundiais e no Brasil, como a Comunidade Européia, a Agência Americana de Proteção Ambiental (USEPA) e a Agência Nacional das Águas (ANA) utilizam o íon nitrato como indicador de contaminação, cuja presença está associada à qualidade do manancial, e acreditam que um dos grandes fatores para o aumento das concentrações desse parâmetro é devido ao desenvolvimento das cidades de forma desordenada, o aumento rápido das populações urbanas.

O íon nitrato pode ter origem natural quando da ocorrência de rochas fornecedoras de nitrato, ou antrópica através das atividades humanas, como aplicação de fertilizantes e insumos nitrogenados, utilização de fossas negras, vazamentos das redes coletoras de esgoto e influência de rios contaminados na zona de captação de poços.

Segundo Araújo e al, 2005, o nitrogênio, na forma de nitrato, é um dos contaminantes mais comuns identificados nas águas subterrâneas.

Sua formação se dá pela oxidação do nitrogênio orgânico a nitrito (equação 1) através de bactérias nitrozomonas e posteriormente a nitrato (equação 2) pelas nitrobactérias, esse processo de nitrificação ocorre em meio aquoso.



“Águas subterrâneas apresentam geralmente teores de íon nitrato no intervalo de 0,1 a 10,0 mg.L⁻¹ NO₃⁻ N, porém em águas poluídas os teores podem chegar a 1000,0 mg.L⁻¹ NO₃⁻ N”. (CETESB, 2006).

A Portaria nº. 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) estabelece os procedimentos e responsabilidades ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seus padrões de potabilidade. Dessa forma, para estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde, as águas ditas potáveis devem apresentar como limite de concentração 10,0 mg.L⁻¹ NO₃⁻ N de nitrato calculado como nitrogênio.

“Esse parâmetro tem sido utilizado mundialmente como indicador da contaminação subterrânea, principalmente porque apresenta alta mobilidade na água subterrânea e persistência, podendo contaminar extensas áreas”. (2006, CETESB).

Para a CETESB, concentrações de íon nitrato acima de 5,0 mg.L⁻¹ NO₃⁻ N indicam uma alteração do equilíbrio natural, principalmente por influencia antrópica sobre a qualidade das águas subterrâneas, por tanto essa concentração foi adotada como um valor de prevenção.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo definida foi o bairro de Nova Parnamirim, realizou-se um levantamento quanto aos poços tubulares que abastecem o bairro, na tabela 1 estão inseridos os 13 poços tubulares pesquisados, além de informações quanto a vazão, profundidade e data de início de operação.

Avaliamos os resultados obtidos pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (caern). Segundo informações cedidas pela caern, as coletas são realizadas de acordo com os procedimentos de coleta e analisadas de acordo com o estabelecido pelo Standard methods for the examination of water and wastewater, 20^a ed. (APHA *et al*) no Laboratório de Controle de Qualidade de Águas da Companhia (Laboratório Central).

TABELA 1: Localização dos poços tubulares que abastecem Nova Parnamirim. Fonte: CAERN, 2012.

Descrição	Endereço	Profundidade (m)	Vazão (m ³ /s)	Início de operação do poço
PT 06 - NP	Avenida Ayrton Senna c/ Rua jardim dos Eucaliptos	77,0	75,0	14/01/1988
PT 07 - NP	Rua das Patativas	77,0	100,0	13/01/1989
PT 08 - NP	Avenida Ayrton Senna c/ Rua Nízia Floresta	82,47	90,0	14/07/1990
PT 09 - NP	Rua Jardim dos Eucaliptos	86,90	30,0	27/09/1988
PT 10 - NP	Avenida Maria Lacerda	78,17	40,0	01/12/1993
PT 11 - NP	Avenida Petra Kelly	96,0	35,0	27/11/1996
PT 12 - NP	Rua Nogueira (Cidade Verde)	86,0	80,0	31/08/1999
PT 13 - NP	Rua Serra das Flores c/ Rua Serra do Arapuá	77,5	60,0	02/10/1999
PT 14 - NP	Avenida Mahatma Gandhi	75,0	80,0	31/10/2001
PT 16 - NP	Rua Luís Alberto Dantas	80,0	35,0	19/06/2000

PT 17 - NP	Avenida Ayrton Senna	78,0	50,0	08/08/2003
PT 18 - NP	Rua dos Pinheiros	78,7	50,0	28/03/2005
PT 19 - NP	Loteamento Caminho do Sol	76,0	37,5	-

Fonte: CAERN

Na figura 1 a vista aérea dos poços tubulares, onde se observa a distribuição geográfica desses poços, que em sua maioria encontra-se dentro da área urbana, sem maiores proteção sanitária e a mercê de infiltrações por efluentes domésticos.



FIGURA 1: Localização dos poços tubulares que abastecem o bairro de Nova Parnamirim

RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos e apresentados na tabela 2 as concentrações de íon nitrato tiveram um aumento significativo e preocupante quanto à qualidade das águas desses mananciais de abastecimento. A variação no período de agosto de 2006 a março de 2012 foi de 0,2 a 6,7 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N.

TABELA 2: Resultados de íon nitrato (mg. L⁻¹ NO₃⁻ N) dos poços tubulares de Nova Parnamirim.

Data	Ago/06	Mai/07	Set/07	Abr/08	Abr/09	Nov/09	Jun/10	Jun/11	Mar/12
PT06	6,8	7,5	8,5	9,0	9,2	9,7	8,5	11,6	10,7
PT07	9,0	10,0	10,6	10,0	11,8	13,0	17,4	14,2	13,9
PT08	8,3	9,0	9,0	9,6	9,8	10,1	-	9,41	12,2
PT09	2,0	1,9	2,6	1,8	-	2,0	2,3	6,8	4,1
PT10	12,5	15,5	12,0	17,0	14,2	16,0	17,5	17,6	17,7
PT11	-	3,2	3,9	3,7	3,2	3,6	3,8	6,2	5,3
PT12	1,3	1,3	1,9	1,8	1,6	2,2	1,7	3,0	3,0
PT13	-	4,8	6,0	5,6	8,2	9,7	9,5	9,6	10,2
PT14	2,6	3,2	3,4	5,5	6,4	6,8	7,7	8,1	9,3
PT16	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,4	0,2	0,2
PT17	0,4	0,6	0,9	1,2	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2
PT18	-	8,3	9,0	9,8	11,0	12,8	13,6	14,2	14,7
PT19	-	0,1	0,2	0,5	0,0	0,3	0,2	0,4	0,4

Fonte: CAERN, 2012.

Em 2006, foram pesquisados 9 poços tubulares, seus resultados variaram entre 0,0 a 12,5 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, o PT 10 apresentou uma concentração de íon nitrato acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 11,11% do total dos poços analisados.

Em 2007, tivemos duas amostragens, em maio e setembro, onde foram pesquisados 13 poços tubulares, a variação na concentração de íon nitrato foi de 0,0 a 15,5 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N em maio e de 0,1 a 12,0 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N em setembro, os PT 07 e 10

apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 15,38% dos poços analisados.

Em 2008, a amostragem verificou uma variação entre 0,2 a 17,0 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, os PT 07 e 10 apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 15,38% dos poços analisados.

Em 2009, tivemos duas amostragens, nos meses de abril e novembro, a variação da concentração de íon nitrato foi de 0,0 a 14,2 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, em abril e de 0,2 a 16,0 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, em novembro, os PT 07, 10 e 18 apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 25,0% e 30,77% respectivamente, dos poços analisados.

Em 2010, a amostragem verificou uma variação entre 0,2 a 17,5 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, os PT 07, 10 e 18 apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 25,0% dos poços analisados.

Em 2011, a amostragem verificou uma variação entre 0,2 a 17,6 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, os PT 06, 07, 10 e 18 apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 30,77% dos poços analisados.

Em 2012, a amostragem verificou uma variação entre 0,2 a 17,7 mg. L⁻¹ NO₃⁻ N, os PT 06, 07, 08, 10, 13 e 18 apresentaram valores acima do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, representando 46,15% dos poços analisados.

Na figura 2 a quantidade de poços tubulares que ultrapassaram o limite de potabilidade da água quanto ao íon nitrato, no decorrer do período pesquisado, verificamos o crescente aumento no número de poços tubulares que encontram-se contaminados.

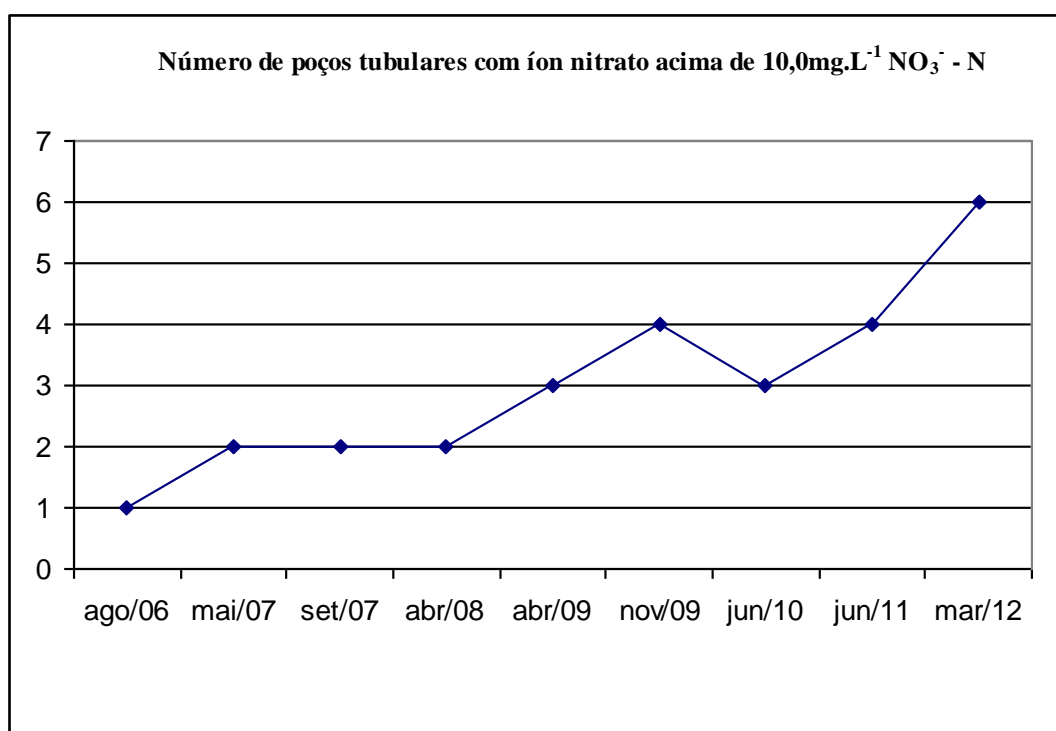
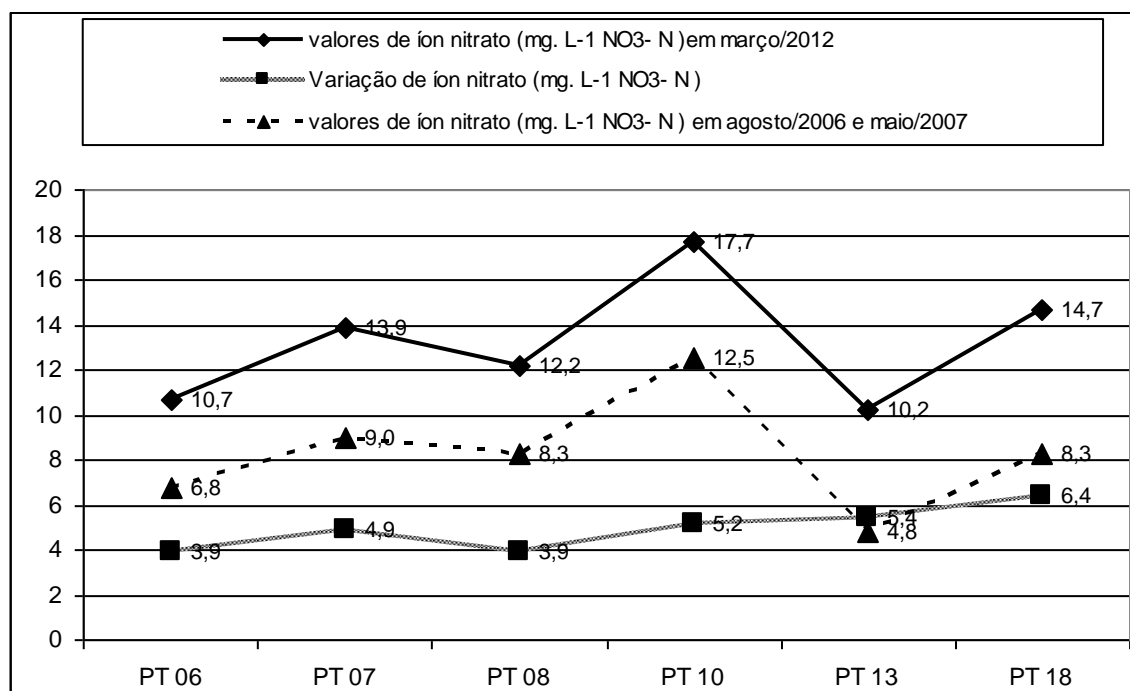


FIGURA 2: Número de poços tubulares com íon nitrato acima de $10,0 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$

Quando comparados os resultados dos últimos 6 anos, os poços tubulares PT 06, 07, PT 08, PT 10, PT 13 e PT18, apresentaram variações na ordem de $3,9 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (57,35%), $4,9 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (54,44%), $3,9 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (46,99%), $5,2 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (41,60%), $5,4 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (112,5%) e $6,4 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (77,11%), respectivamente, conforme figura 3.


FIGURA 3: Variação da concentração de íon nitrato ($\text{mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$) nos PT 06, 07, 08, 10, 13 e 18.

Os poços tubulares PT 09, PT 11, PT 12, PT 14, PT 16, PT 17 e PT 19, apresentaram variações na ordem de $2,1 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (105,0%), $2,1 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (65,63%), $1,7 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (130,77%), $6,7 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (257,69%), $0,2 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (100,0%), $0,8 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (200,0%), e $0,3 \text{ mg. L}^{-1} \text{ NO}_3^- \text{ N}$ (300,0%), conforme figura 4.

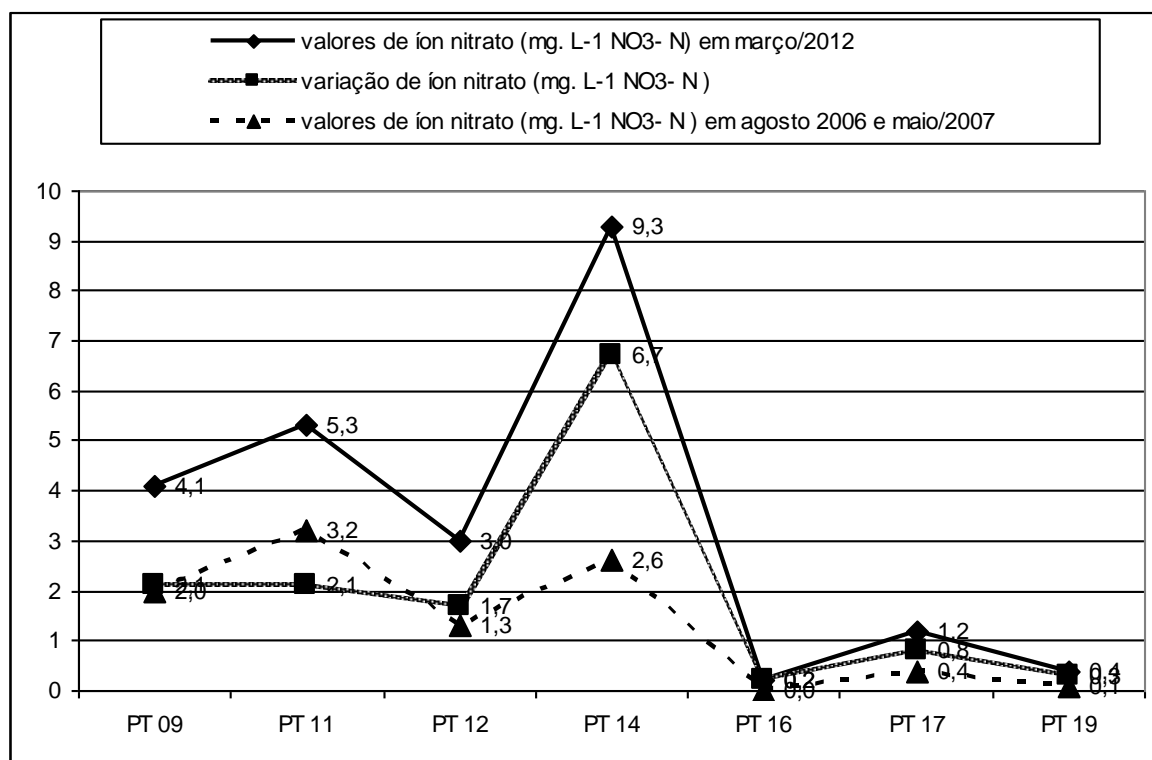


FIGURA 4: Variação da concentração de íon nitrato ($\text{mg. L}^{-1} \text{NO}_3^- \text{N}$) nos PT 09, 11, 12, 14, 16, 17 e 19.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos, percebemos que existe uma tendência clara quanto ao aumento na concentração de íon nitrato nos poços tubulares que abastecem o bairro.

Os poços que estão inseridos na parte central do bairro apresentaram níveis de contaminação elevada, em alguns casos ultrapassando o padrão de potabilidade da água para esse parâmetro, e esse aumento ocorreu de forma rápida se levarmos em conta o período pesquisado.

Outros poços tubulares que estão de certa forma mais afastados da parte central do bairro, apresentaram níveis de íon nitrato considerados seguros, já que estão abaixo do estabelecido pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde de $10,0 \text{ mg. L}^{-1} \text{NO}_3^- \text{N}$.

Avaliamos os resultados apresentados como um alerta para a necessidade urgente da implantação de um sistema de esgotamento sanitário, que possa garantir a oferta de água com qualidade para a população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, A. L. C. e al, Avaliação preliminar da concentração de nitratos nas águas subterrâneas de abastecimento na região urbana de Parnamirim - RN, 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/I-112.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 14 de dezembro de 2011.
3. COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE - CAERN -, Regional Litoral Sul, Laboratório de Controle da Qualidade da Água, Controle da qualidade dos poços de Nova Parnamirim, 2006 - 2012.
4. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB, Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, São Paulo. 2006. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/agua_sub/arquivos/Alteracao.pdf>. Acesso em: 09 de janeiro de 2012.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE -. Censo Demográfico 2010, disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=rn>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.
6. NÓBREGA, M. M. S. da e al, Avaliação das concentrações de nitrato nas águas minerais produzidas na região da Grande Natal, Revista HOLOS, Ano24, v. 3, 2008.
7. PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM, Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Parnamirim: Diagnóstico Social e Setorial, etapa II, Parnamirim. 2009. Disponível em: <<http://www.parnamirim.rn.gov.br/pdf/sesab/diagnostico.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2012.
8. SOUZA, F. E. de, O processo de (re) produção do espaço urbano de Nova Parnamirim. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004. 151p.