

AVALIAÇÃO DO TEOR DO NITROGÊNIO-NITRATO NA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELA CAERN APÓS O FUNCIONAMENTO DA ADUTORA DA LAGOA DO JIQUÍ NA CIDADE DO NATAL/RN

Ederson William de Figueiredo Nunes¹; *Letícia Franzo de Lima*²; *Roberto Pereira*³ & *Janine Reginalda Guimarães Vieira*⁴

Resumo – Diante da problemática da contaminação do Aquífero Dunas Barreiras por nitrato, e com vistas a fornecer uma água dentro dos índices recomendados pelo Ministério da Saúde, a Companhia de Águas e Esgotos do RN investiu pouco mais de R\$ 14 milhões para captar água da Lagoa do Jiquí, no município de Parnamirim/RN e diluir com a água dos poços com índices elevados de nitrato, para posteriormente fornecer aos consumidores. Desse modo, essa infraestrutura hídrica compõe, assim, o sistema de abastecimento denominado Jiquí + Poços; sendo esse o maior na cidade do Natal/RN, pois representa aproximadamente 50% da população Natalense. Com 14 quilômetros de extensão a nova adutora do Jiquí, de número 03, tem capacidade de conduzir 2,9 milhões de litros por hora, volume suficiente para atender uma população de 405 mil habitantes distribuídos em 21 bairros da capital, na chamada “Zona Sul de Natal”. Este trabalho pretende avaliar os índices do Nitrogênio-nitrato nos reservatórios, elevados ou apoiados, da capital do RN inseridos no sistema de abastecimento Jiquí. Os resultados apresentaram em sua maioria conformidade com os teores de nitrato exigidos pela Portaria 2914/11 do M.S. confirmando a eficiência do processo de diluição de águas com diferentes concentrações de nitrato.

Palavras-Chave – nitrato, Natal, adutora do Jiquí.

EVALUATION OF NITROGEN-NITRATE CONTENT IN WATER RELEASED BY CAERN AFTER THE OPERATION OF THE PIPELINE OF JIQUÍ IN THE CITY NATAL / RN

Abstract – Due to the limited investments in sanitation and therefore the system adopted for the treatment and disposal of effluents generated are the pit-sinks, combined with a very sandy soil, predictably underground aquifer Dunas Barreiras contamination by nitrate. In order to provide water within the indexes recommended by the Health Ministry, Company RN invested \$ 14 million to capture water from the pond Jiquí, in the municipality of Parnamirim / RN and dilute with water wells with high levels of nitrate and then provide consumers. With 14 kilometers of new pipeline extension to the Jiquí, number 03, has capacity to produce 2.9 million liters per hour, which is sufficient to meet a population of 405,000 inhabitants distributed in 21 districts of the southern part of the capital. The supply system called Jiquí + Wells is the biggest in the city of Natal / RN, as it represents approximately 50% of the Natal's population. This work intends to evaluate the contents of nitrate-nitrogen in the reservoirs, elevated or supported, the capital entered the supply system Jiquí. The results presented in accordance with the nitrate levels required by Ordinance 2914/11 confirming the process efficiency of dilution water with different concentrations of nitrate.

Keywords – nitrate, Natal, pipeline of Jiquí.

¹ Companhia de Águas e Esgoto do RN (CAERN), edersonunes@yahoo.com.br.

² Departamento de Recursos Naturais - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, lelima89@hotmail.com.

³ Departamento de Recursos Naturais - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, roberto.pereira@ifrn.edu.br.

⁴ Secretaria Municipal de Saúde de Natal – RN, janineeq@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Na cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, há um grande índice de contaminação da rede de abastecimento de água por nitrato. Além disso, menos de 35% dos natalenses são beneficiados com a coleta de esgoto, e, do total coletado, apenas 40% é tratado. Essa questão juntamente com às ações antrópicas, tem elevado a concentração de nitrato nas águas nos últimos anos a valores superiores aos permitidos para águas potáveis em diversos poços da cidade. O nitrato é um íon encontrado em águas naturais e é um composto de nitrogênio em estado de oxidação. Em águas destinadas para consumo humano, o Ministério da Saúde (Portaria MS n.º 2914/2011) determina que a concentração máxima permitida de nitrato (como N) é de 10mg/L. Considerando o potencial nocivo desse elemento, no ano de 2009 a CAERN foi cobrada pelo Ministério Público Estadual a conceder um desconto de 50% na tarifa de água em alguns bairros da cidade com concentração de nitrato acima de 10,0 mg/L de $N-NO_3^-$, o que ocasionou inicialmente uma perda, de aproximadamente R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) por mês aos cofres da Companhia. Frente a isso a CAERN implantou a nova adutora do Jiquí que aumentou a oferta de água nos reservatórios nas zonas sul, leste e oeste, e, permitiu através da mistura a diluição do nitrato nos reservatórios abrangidos.

Tendo em vista a problemática relacionada ao nitrato na cidade do Natal/RN, este trabalho tem como objetivo avaliar a redução do teor de Nitrogênio-nitrato na água distribuída pela CAERN após o funcionamento da adutora 03 (Eng. Francisco Horácio Dantas) da lagoa do Jiquí, levando-se em consideração o monitoramento nos reservatórios inseridos no sistema de abastecimento denominado Jiquí entre os anos de 2010 e 2011.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da análise de dados do monitoramento da qualidade da água realizado pela Companhia de Águas e Esgotos – CAERN no período de 2010 e 2011. Durante o período estudado as amostras de água foram coletadas quinzenalmente em todos os reservatórios da cidade distribuídos nas zonas, sul, leste e oeste, essas, como um todo, localizadas na chamada “Zona Sul da Cidade do Natal”, ou seja, abaixo do rio Potengi (Figura 01).

Os ensaios para determinação do teor de nitrato empregou a metodologia de análise apresentada em APHA (2005) - 21ª Ed./ Método Espectrofotométrico na região do Ultravioleta, 4500 N-NO₃⁻ B, Limite de quantificação 0,1mg/L a 11,0mg/L de N-NO₃⁻). Sua caracterização e confronto foram feitas com valores de referência na legislação ambiental vigente no país.

OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA CIDADE DO NATAL/RN

Para avaliarmos a presente situação da contaminação por nitrato na rede de abastecimento água de Natal/RN é necessário entender como se distribui os sistemas de abastecimento da cidade. É de conhecimento que a rede da cidade é malhada, ou seja, as águas se misturam independentemente de sua origem. Outra característica é que a maioria dos sistemas é interligada entre si, fato que de certa forma favorece a segurança no que se refere ao abastecimento por uma única fonte. Assim, se uma fonte está contaminada ou esgotada ela pode ser facilmente substituída por outra fonte, por outro lado, essa diversidade de fontes dificulta as buscas de pontos principais de contaminação.



Figura 1: Mapa da cidade do Natal e suas divisões administrativas (SEMURB, 2009).

A cidade do Natal possui uma série de sistemas de abastecimento, os principais, em termos de abrangência e capacidade são aqueles de águas superficiais que são constituídas por duas lagoas que compõe o Sistema Jiquí (Zona Sul da cidade do Natal) e o Sistema Extremoz (Zona Norte da cidade do Natal), e outros de águas subterrâneas provenientes do Aquífero Dunas/Barreira nas zonas sul, leste e oeste e que integram os sistemas de Lagoa Nova I, Lagoa Nova II, Dunas/Morro Branco, Ponta Negra, Candelária, Guarapes, Felipe Camarão, Cidade Satélite e o Sistema Planalto. Esses sistemas, que podem ser poços e/ou lagoas, somados a outros menores que abrangem bairros isolados, são responsáveis por todo abastecimento de Natal.

O Aquífero Dunas-Barreiras é o maior responsável pelo abastecimento da cidade do Natal nas zonas sul, leste e oeste, neles estão presentes os reservatórios R-01, R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07 e R-11 que recebem água advinda da lagoa do Jiquí e da exploração de poços tubulares com porcentagem de cada fonte de 30% e 70% respectivamente (Figura 02). Já os reservatórios R-09, R-10, R-12 e R-13 são sistemas isolados e, portanto não recebem água da lagoa do Jiquí. Todavia, está prevista para 2013 a conclusão de uma adutora que interligará por definitivo o R-06 ao R-09 aumentando a área de abrangência do SAA Jiquí ao bairro de Felipe Camarão.

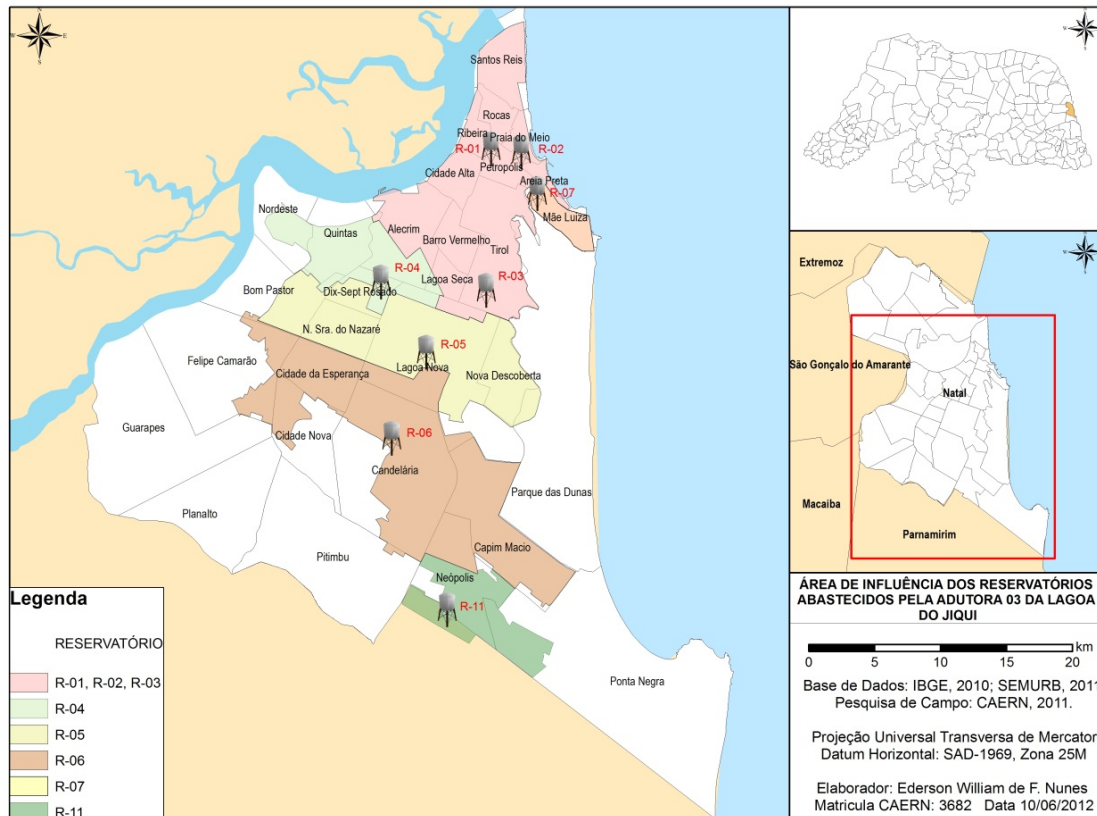


Figura 2 – Mapa de localização dos reservatórios nas zonas sul, leste e oeste da cidade do Natal/RN, com suas áreas de influência, os quais pertencem ao Sistema de Abastecimento de Água do Jiquí.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Nitrogênio-Nitrato foi encontrado em todos os reservatórios pertencentes ao sistema de abastecimento de água do Jiquí. A figura 03 apresenta os resultados obtidos no ano de 2010. Pode-se observar que o reservatório R – 05 apresentou valores maiores que o permitido. Já o R – 07 apresentou valores acima do permitido nos meses de setembro, novembro e dezembro. O maior valor obtido foi 16,1mg/L de N-NO₃ para o R-7 no mês de setembro. A figura 04 apresenta os resultados para o ano de 2011.

Pode-se observar que o R – 07 foi o único reservatório que apresentou valores acima do permitido, mas também apresentou valores abaixo de 2,5 mg/L o que demonstra duas fortes influências no reservatório, sendo atribuído os baixos valores de nitrato quando predomina a água proveniente do Jiquí e altos valores quando advindo dos poços na captação Dunas/Morro Branco. O reservatório R-11 está inserido no bairro de Pirangi que possui 06 poços que injetavam água diretamente na rede, entretanto, não há resultados desse reservatório durante o período estudado já que em 2010 ele estava desativado; a reativação e o reinício do monitoramento ocorreu em 2011. Com o abastecimento do R-11 com águas da Lagoa do Jiquí, alguns poços do seu perímetro que possuíam elevada concentração de nitrato foram desativados permanecendo apenas 02 em funcionamento, um bombeando diretamente no reservatório e outro com teor de nitrato abaixo de 10 mg /L de N-NO₃ alimentando a rede de distribuição

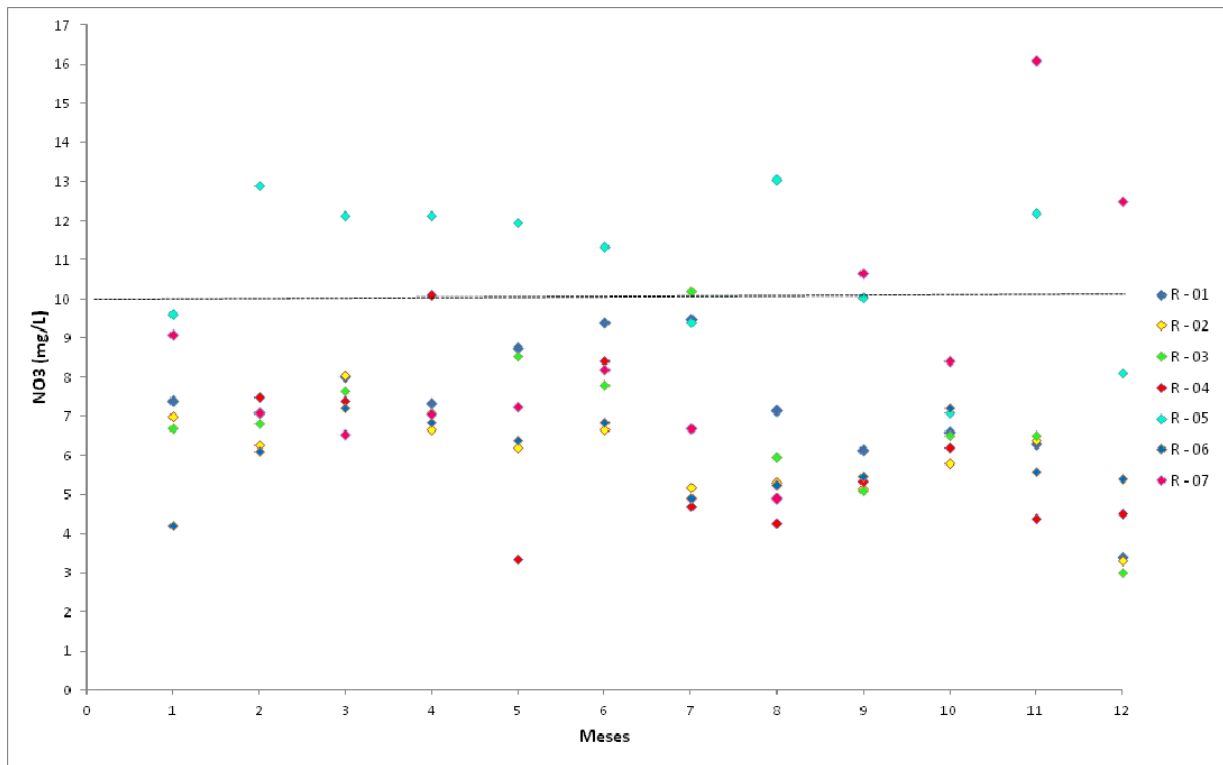


Figura 03 – Valores de N-NO₃ em mg/L nos reservatórios do SAA do Jiquí no ano de 2010. **Fonte:** Laboratório central da CAERN.

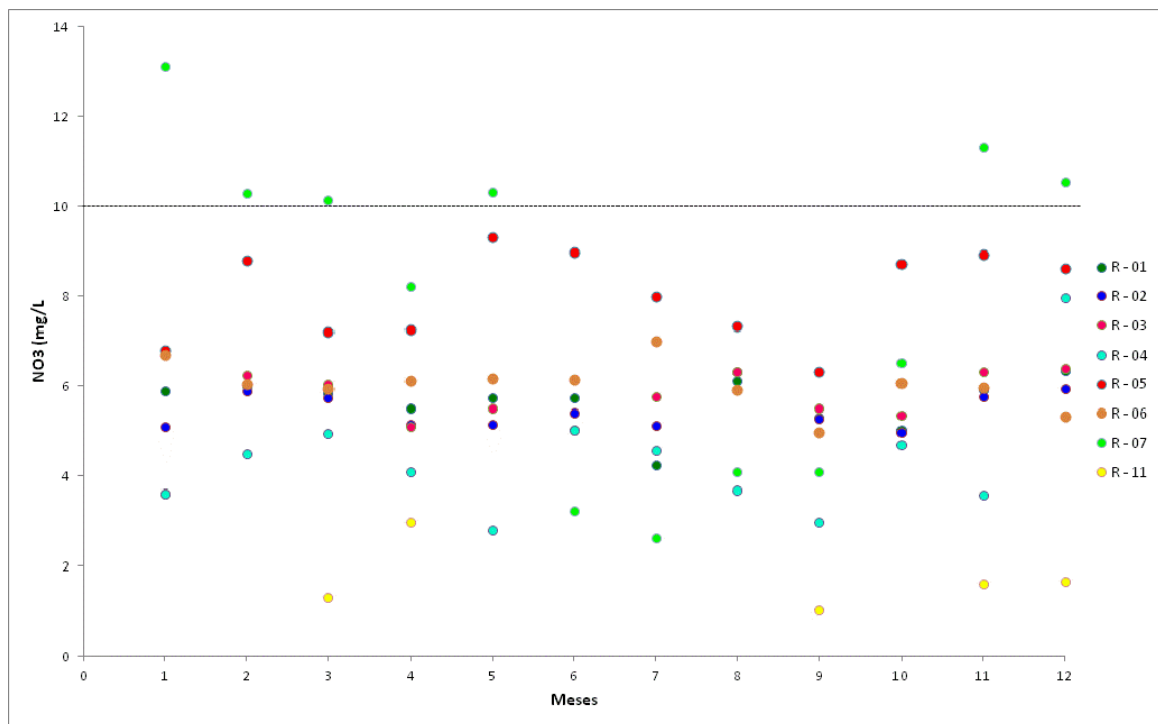


Figura 04 – Valores de N-NO₃ em mg/L nos reservatórios do SAA do Jiquí no ano de 2011. **Fonte:** Laboratório central da CAERN.

A figura 05 abaixo sintetiza a redução dos valores do nitrogênio-nitrato em virtude da adição da água da lagoa do Jiquí. A água captada na lagoa do Jiquí é monitorada, quanto ao teor de nitrato, mensalmente pela companhia e apresentou as seguintes médias anuais: 1,00 mg/L de N-NO₃ no ano de 2010 e 1,23 mg/L de N-NO₃ no ano de 2011.

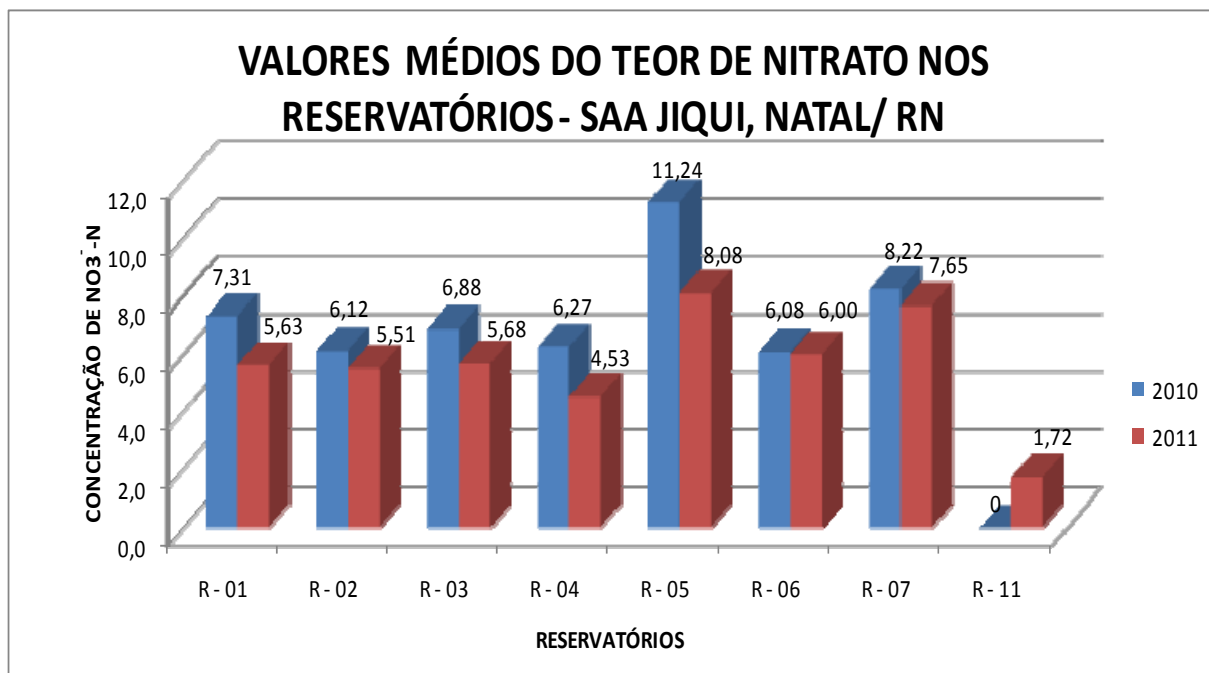


Figura 05 – Valores médios do teor de nitrato nos reservatórios do Sistema de abastecimento de Água do Jiquí, Natal/RN. **Fonte:** Laboratório central da CAERN.

Em paralelo Lima e Pereira (2011) analisaram a concentração de nitrato na saída de água das torneiras de residências localizadas em pontos distintos espalhados pelos bairros de Candelária, Capim Macio, Lagoa Nova, Nova Descoberta, Neópolis, Pitimbu e Ponta Negra, todos localizados na zona sul da cidade de Natal (Figura 1), onde recebem água, atualmente dos reservatórios R5, R6 e R11. Segundo os autores a pesquisa teve a finalidade de verificar a compatibilidade dos valores encontrados com a diluição efetuada pela CAERN e disponibilizados pela companhia nas contas de água das residências.

As coletas realizadas no mês de agosto de 2011 foram analisadas seguindo a metodologia exposta no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA et al., 1995) e os resultados obtidos foram comparados aos valores da concentração de nitrato referenciados na Portaria 2914/11.

Os resultados das análises mostraram que aproximadamente 15% das amostras apresentaram teores de nitrato em desacordo com os resultados informado pela CAERN nas contas de água dos moradores (tabela 1). Isto é, dos 21 pontos analisados apenas 3 tiveram valores de nitrato superior ao estabelecido pelo Ministério da Saúde na Portaria 2914/11, os quais pertencem ao bairro de Capim Macio sobre a influência dos reservatórios R-6 e R-11. Nos outros bairros quando comparados os resultados das análises e aqueles disponibilizados pela companhia foi observado níveis próximos de concentração de nitrato confirmando o atendimento à Portaria 2914/11.

Tabela 01: Valores de nitrato calculados e valores disponibilizados pela Caern nas contas de água (em mg/L de N) (LIMA; PEREIRA, 2011).

Amostra	Valor calculado	Valor disponibilizado pela Caern
Candelária 1	4,953617	5,7
Candelária 2	4,744558	5,7
Candelária 3	5,316721	5,7
Capim Macio 1	14,85645	5,2
Capim Macio 2	10,46619	7,9
Capim Macio 3	12,17168	7,9
Lagoa Nova 1	6,857162	8,2
Lagoa Nova 2	8,584656	9,6
Lagoa Nova 3	7,660392	8,2
N. Descoberta 1	9,938043	8,5
N. Descoberta 2	8,452618	8,5
N. Descoberta 3	7,484341	8,1
Neópolis 1	4,260419	4,8
Neópolis 2	5,228696	6,7
Neópolis 3	5,052646	6,7
Pitimbu 1	8,94776	9,3
Pitimbu 2	9,321867	9,3
Pitimbu 3	9,101804	9,2
Ponta Negra 1	6,00992	7,1
Ponta Negra 2	1,487626	2,0
Ponta Negra 3	3,710262	2,0

Os dados de mg/L de N fornecidos na tabela 01, obtidos neste trabalho, também foram plotados em um gráfico para melhor ilustrar os pontos que ultrapassaram o limite estabelecido pelo Ministério da Saúde (Figura 06).

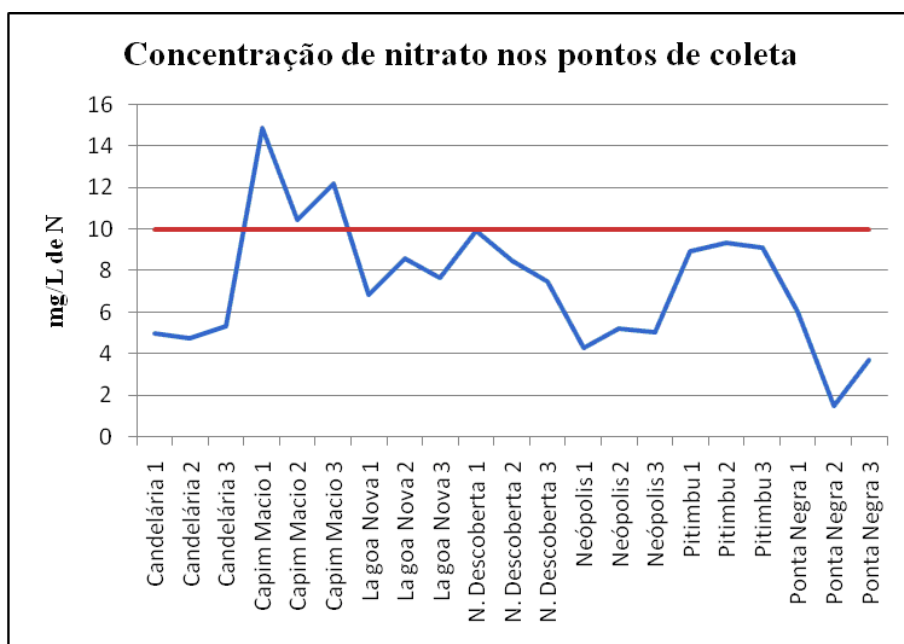


Figura 06 - Gráfico da concentração de nitrato dos pontos de coleta (LIMA; PEREIRA, 2011).

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Observando os resultados de concentração de nitrato em mg/L (como N) verificados nos reservatórios do SAA do Jiquí nos anos de 2010 e 2011, percebe-se diante de suas médias anuais que todos os reservatórios sofreram reduções bem significativas, exceto o R-06 que se manteve inalterado, que após o funcionamento definitivo da adutora 03 da Lagoa do Jiquí trazendo água de baixo teor de nitrato conseguiu diluir com as águas dos poços inseridos dentro do SAA do Jiquí.

O reservatório R-06, localizado no bairro de candelária, praticamente não sofreu nenhuma variação de sua média de nitrato devido ao equilíbrio ocorrido, tanto com a elevação gradual do teor desse elemento nos poços que abastecem o reservatório quanto do aumento do aporte da água procedente da lagoa do Jiquí.

Já o reservatório R-11 localizado no bairro de Pirangi, antes abastecido somente por poços que apresentavam altos teores de nitrato, acima de 10mg/L, foi ativado somente no ano de 2011 e, por esse motivo, não possui dados em 2010, mas que agora com a ativação recebe uma boa parcela de água diretamente da adutora em questão e, por isso mesmo, apresenta baixo teor de nitrato.

Além disso, os resultados dos reservatórios quando confrontados com outros obtidos na saída das torneiras residenciais mostraram compatibilidade de aproximadamente 85% confirmando a eficiência do processo de diluição aqui discutido. É bem provável que as discrepâncias relacionadas ao bairro de Capim Macio estejam ainda sofrendo um reflexo das águas oriundas dos poços que injetam diretamente na rede, principalmente quando estes estão com pressão superior à água advinda do R-6. Todavia, esta tendência deve diminuir, mesmo porque a análise representa apenas um período do mês de agosto, sendo provável que estes valores oscilem até definir o valor de nitrato exposto nas contas de água dos consumidores.

Diante do exposto, pode-se considerar que a alternativa baseada na mistura ou diluição de águas de diferentes concentrações de nitrato, proposta pela engenharia sanitária, é de fato uma opção eficiente para atender a recomendação da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde que *“dispõe sobre a qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade”*. Aliado a esta alternativa, é indispensável a expansão da coleta de esgoto e seu tratamento, bem como o controle e fiscalização do uso e ocupação do solo, a fim de reduzir o despejo de efluentes e manter áreas para infiltração das águas de chuvas (recarga do aquífero), resultando na diminuição dos níveis de nitrato nas águas subterrâneas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA, American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th, 2005.

LIMA, L. F.; PEREIRA, R.. **Análise da Concentração de Nitrato em Águas de Abastecimento dos Bairros da Zona Sul da Cidade de Natal**. VIII CONGIC - Congresso de Iniciação Científica do IFRN, Dez. de 2011.

SEMURB. **Anuário Natal 2009**. Natal: Prefeitura Municipal do Natal, 2009.