



DETERMINAÇÃO DE NITRATO EM ÁGUAS DE POÇOS ARTESIANOS DE REGIÕES RURAIS DO NOROESTE DO PARANÁ

Tairine Silva Freitas¹, Rogério Aparecido Minini dos Santos²

RESUMO: A diminuição da quantidade e da qualidade de águas superficiais tem levado a um aumento na utilização de águas subterrâneas, em busca de águas de melhor qualidade. Em regiões rurais muitas vezes este tipo de água é a única opção de abastecimento e é justamente nessas regiões onde encontramos grande utilização de fertilizantes, pesticidas e deposição de esgoto doméstico no solo, todos muitas vezes de forma indiscriminada. Essas substâncias são arrastadas durante o processo de infiltração da água no solo, fazendo com que os teores de nitrato se encontrem elevados em águas subterrâneas. O presente trabalho tem como objetivo a determinação de nitrato em águas de poços de regiões rurais, utilizando a metodologia de espectrofotometria com desenvolvimento de cor. Das 21 amostras analisadas, em apenas uma foi observado o valor acima do limite estabelecido.

PALAVRAS-CHAVE: Águas subterrâneas; nitrato; poço artesiano.

1 INTRODUÇÃO

Cerca de ¾ do planeta terra é composto por água, fato que o deixou conhecido como planeta água. De toda essa água existente, cerca de 97,6% é de água salgada presentes em mares e oceanos, o restante 2,4% de água doce, 1,9% encontram-se em geleiras, portanto indisponíveis para o consumo humano. Dos 0,5% restantes de água doce, cerca de 95% encontram-se na forma subterrânea (CAPUCCI, et. al. 2001). No Brasil, devido à grande abundância em recursos hídricos, a gestão dos mesmos não era um fator preocupante, no entanto atualmente a diminuição de águas superficiais, devido a diminuição das chuvas, tem levado ao comprometimento do abastecimento e a diminuição da qualidade da água distribuída. Toda essa discussão leva a conclusão de que apesar de não parecer, a água é um recurso natural esgotável (RESENDE, 2002).

Diante disto, a utilização de águas subterrâneas passou a ser uma opção em áreas onde há déficit de águas superficiais, ou então atuando como complemento destas (CAPUCCI, et. al. 2001). O aumento da utilização destas águas deve-se também à procura de água de maior qualidade pela população, onde as águas de superfície encontram-se poluídas (RESENDE, 2002). As águas subterrâneas geralmente contêm menos contaminantes como materiais orgânicos e bactérias, no entanto apresentam maior quantidade de substâncias minerais, em ralação as águas superficiais (MELO; DANTAS; CEZAR, 2000).

Durante o processo de infiltração das águas no solo para a formação das águas subterrâneas, pode ocorrer o arraste de substâncias que levam a diminuição da qualidade da mesma. Nas áreas rurais essas substâncias são principalmente fertilizantes, agrotóxicos e esgoto doméstico, e nestas regiões devido à ausência de outras opções de abastecimento, os efeitos da contaminação podem ser ainda mais significativos (MIRLEAN et al, 2005).

Uma das substâncias naturalmente encontradas em águas e que levam a perda da qualidade desta, quando encontrada em altas concentrações é o nitrogênio na forma de nitrato. Este pode ser encontrado em águas subterrâneas a partir da aplicação de fertilizantes de forma irresponsável ou da deposição de esgotos sem tratamentos no solo, como é o exemplo das fossas sépticas. O nitrogênio é rapidamente convertido em amônio e através do processo de nitrificação por bactérias é convertido a nitrato (CASTRO, et. al. 2014). Segundo Resende (2002) esta é a forma mais comumente encontrada em águas subterrâneas, já que o ânion nitrato é solúvel em água, e isto permite que ele seja facilmente levado pelo processo de lixiviação e conseqüentemente aumentando os teores de nitrato (NO_3^-) em águas subterrâneas.

O aumento do uso de fertilizantes, e a disposição de resíduos no solo tem contribuído fortemente para o aumento da concentração de nitrato nas águas subterrâneas, e uma vez que este nitrato atinge os aquíferos eles permanecem contaminados por décadas (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2014).

Ainda segundo os mesmos autores, a ingestão de águas com altos teores de nitrato é associada a indução de metemoglobinemia, especialmente em crianças menores de 3 meses. O desenvolvimento desta doença dependerá da conversão bacteriana do nitrato á nitrito no estomago e, depois de absorvido, o nitrito na corrente sanguínea oxida a hemoglobina em metemoglobina, tornando-se assim incapaz de transportar o oxigênio para os tecidos. O nitrito também quando em contato com compostos nitrosilados, forma compostos N-nitrosos no

¹ Acadêmica do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar, Maringá – PR, tairinesilvafreitas@gmail.com

² Docente do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar, Maringá – PR, rogeriominini@gmail.com



estômago humano, esses compostos apresentam carcinogenicidade para animais e provavelmente também são carcinogênicos para humanos.

Devido aos problemas que o consumo de águas com excesso de nitrato pode ocasionar, no Brasil a portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde estabelece como limite para a presença de nitrato, 10 mg.L^{-1} na forma de N-NO_3^- .

Com base em que as fontes de contaminação das águas profundas por nitrato derivam da falta de saneamento e também da agricultura com a utilização de fertilizantes e pesticidas, torna-se relevante a pesquisa para determinação deste composto em regiões rurais, já que muitas vezes nestas áreas as águas de poços artesianos tornam-se as únicas fontes de abastecimento e que o consumo destas águas contaminadas pode levar a complicações. Portanto o seguinte trabalho tem como objetivo avaliar o teor de nitrato em amostras coletadas em diferentes poços artesianos de regiões rurais, bem como caracterizar as possíveis causas de contaminação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAS

Foi realizada uma pesquisa quantitativa, sendo coletadas 21 amostras de água de 21 poços artesianos localizados em diferentes propriedades rurais do noroeste do Paraná. As amostras foram coletadas diretamente do poço artesiano em frascos plástico. Para a coleta da amostra a torneira foi deixada aberta durante 5 minutos para o total escoamento da água que estava parada no sistema, garantindo que a amostra não sofresse interferência.

2.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE

A metodologia utilizada foi a proposta pela *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, que consiste em espectrofotometria com desenvolvimento de cor, utilizando comprimento de onda em 410 nm.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das 21 amostras analisadas apenas uma delas apresentou valor acima do valor máximo estabelecido pela portaria do Ministério da Saúde (Tabela 1). Este valor pode ser explicado devido à proximidade do poço artesiano a um antigo lixão. Neste tipo de depósitos os resíduos sólidos urbanos são dispostos a céu aberto, sem a impermeabilização adequada do solo, permitindo que o lixiviado sem tratamento penetre e contamine o solo, águas superficiais e águas subterrâneas. A FUNASA (2014) recomenda uma distância mínima de 15 metros de fossas sépticas e de 45 metros de qualquer outra fonte de contaminação, como exemplo os lixões.

Tabela 1: concentração de nitrato em águas de poços artesianos.

Amostras	Característica	[] de nitrato mg/dL	Amostras	Característica	[] de nitrato mg/dL
1	P.T.P	0,985	11	P.T.P	0,398
2	P.T.P	0,810	12	P.T.P	0,620
3	P.T.P	7,514	13	P.T.P	0,556
4	P.T.P	4,819	14	P.T.P	2,696
5	P.T.P	19,273	15	P.T.P	2,632
6	P.T.P	0,382	16	P.T.P	2,807
7	P.C	2,284	17	P.T.P	3,044
8	P.T.P	0,239	18	P.T.P	0,937
9	P.T.P	3,203	19	P.C	0,762
10	P.T.P	1,285	20	P.T.P	8,575
			21	P.T.P	0,255

P.T.P: Poço tubular profundo; P.C: Poço Cacimba

Do restante das amostras analisadas, apesar de serem relativamente próximas a plantações, todas apresentaram valores abaixo do máximo permitido, o que pode ser explicado devido ao bom revestimento dos poços, distância adequada, tanto de fossas sépticas quanto de outras fontes contaminantes que podem levar a perda da qualidade, e também o correto dimensionamento de adubação nas plantações próximas nos períodos de aplicação.

O período da coleta também deve ser levado em consideração já que o nitrato apresenta variação entre estações chuvosas e secas como demonstra Nunes et.al (2012), que em seu trabalho constatou um aumento significativo na concentração do nitrato nos períodos de estiagem. Neste caso as amostras foram coletadas em



período chuvoso. Segundo Resende (2002) o nitrato é naturalmente encontrado no solo em baixas concentrações, porém o aumento do seu teor na água subterrânea e no solo podem ser provenientes de várias fontes, dentre elas os agrotóxicos e efluentes doméstico são os que chamam mais atenção.

Para a utilização de águas subterrâneas no Paraná, em pequenos núcleos rurais (menos de 400 pessoas) é necessário um cadastro juntamente ao Instituto das Águas do Paraná (**Lei nº 16.242** de 13 de outubro de 2009). Nestes casos, estes tipos de captações de água são considerados insignificantes, enquadrados conforme a Resolução SEMA nº 39/2004, e não necessitam de outorga. Porém para a realização do cadastro é necessária apresentação do laudo de análises físico-químicas, realizados em laboratórios de referência, contendo todos os parâmetros constantes na Instrução normativa 001/06 – DEOF. Esta declaração deve ser atualizada periodicamente conforme definido no ato da declaração de Uso independente de outorga.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados das análises, observa-se que apesar de apresentarem valores dentro de limite estabelecido pelo Ministério da Saúde em relação ao ânion nitrato, ainda é perceptível a contaminação de algumas amostras por esta substância, sendo necessária a correta proteção destas águas, considerando que uma vez estas águas contaminadas, sua recuperação é lenta e demorada.

Reconhecido o grande valor das águas subterrâneas como fonte de abastecimento em regiões rurais, bem como reconhecida a influência que atividades antrópicas, agricultura e deposição de resíduos sem tratamentos podem exercer sobre as águas subterrâneas, a conscientização sobre os problemas de saúde que são ocasionados pelo consumo destas águas, e o monitoramento de sua qualidade, é de fundamental importância para a identificação e erradicação das possíveis fontes contaminantes.

Outro fator importante que deve ser avaliado é a periodicidade em que é realizada a atualização dos cadastros junto ao Instituto das Águas do Paraná, para o controle correto, garantindo o padrão de qualidade da água utilizada e evitando a veiculação de diversas doenças, que oferecem risco a saúde dos usuários.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS, ASSOCIATION WATER ENVIRONMENT FEDERATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 11th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1960, p. 175

BRASIL. Lei 16.242 de 13 de outubro de 2009, cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências. **Publicado no Diário oficial nº 8075** de 13 de outubro de 2009.

BRASIL. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares - Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014

BRASIL. Ministério da Saúde, Portaria 2914 de 12 de Dezembro de 2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para seu consumo humano e seu padrão de potabilidade. Publicado no **diário oficial da união nº 239**, de 14 de dezembro de 2011, seção 1, página 39/46.

CAPUCCI, Egmont et al. **Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas**. Rio de Janeiro: DRMRJ- Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro, 2001.

CASTRO, Vera Lúcia Lopes et al. Comportamento do nitrato em poços tubulares no entorno da Lagoa do Bonfim/RN. In: **Anais XVIII Congresso Brasileiro de águas Subterrâneas**, Belo Horizonte 2014.

DISTRITO FEDERAL. Alvaro Vilela de Resende. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por Nitrato**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 29 p.

Instrução Normativa 001/06 – DEOF. IN 001/06 – **Parâmetros Para Caracterização Hidroquímica das Águas Subterrâneas. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA)**. Paraná, 02 de agosto de 2006.

MELO, Jossete L. S.; DANTAS, Josivan de Medeiros; CEZAR, Gustavo Magalhães. **Avaliação preliminar da qualidade das águas dos poços artesianos do campus universitário da UFRN/Natal – RN**. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Natal – RN.

MIRLEAN, Nicolai et al. O impacto industrial na composição química das águas subterrâneas com enfoque de consumo humano (Rio grande, RS). **Química Nova**, Rio Grande - RS, v. 28, n. 5, p.788-791, 13 abr. 05.



NUNES, Marcos Leandro Alves et al. COMPROMETIMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA POR NITRATOS. **Nucleus**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.63-72, 30 abr. 2012. Fundação Educacional de Ituverava. DOI: 10.3738/1982.2278.638.

OGA, Seizi; CAMARGO, Marcia Maria de A.; BATISTUZZO, José Antonio de O. **Fundamentos de Toxicologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2014.

PARANÁ (Estado). Resolução Secretária do Estado de Meio Ambiente (SEMA) nº 39, de 22 de novembro de 2004. **Define os parâmetros quantitativos para qualificação dos usos considerados insignificantes, bem como dispõe sobre os demais usos independentes de outorga e adota outras providências. Paraná, 26 nov. 2004**