



CONTAMINAÇÃO DE AQUÍFERO EM ZONA RURAL: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Lailson Marcos Dantas, Lucas Fernando Silveira de Araujo, Jorge Henrique e Silva Junior

Graduandos em Gestão ambiental - IFPI . E-mails: juniorex986@hotmail.com; lailsonmarcos@hotmail.com; lucassystemofadown@hotmail.com.

Resumo: A água abrange quase 4/5 da superfície terrestre; desse total, 97% referem-se aos mares e os 3% restantes às águas doces. Entre as águas doces, 2,7% são formadas por geleiras, vapor de água e lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800 m) não sendo economicamente viável seu aproveitamento para o consumo humano. A utilização das águas subterrâneas para abastecimento público, nas últimas décadas, está sendo priorizada em todo o mundo. Mas por essas inúmeras utilizações pelo homem, acarretou uma introdução no meio ambiente de substâncias ou características físicas que ali não existiam antes, ou que existiam em quantidades diferentes. Referente a esse tema, esse estudo de revisão de bibliografia limitou-se a estudar apenas as principais formas de contaminação nos aquíferos da zona rural.

Palavras-chave: águas subterrâneas, aquífero, contaminação

1. INTRODUÇÃO

A água abrange quase 4/5 da superfície terrestre; desse total, 97% referem-se aos mares e os 3% restantes às águas doces. Entre as águas doces, 2,7% são formadas por geleiras, vapor de água e lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800 m) não sendo economicamente viável seu aproveitamento para o consumo humano. Porém, somente 0,3% do volume total de água do planeta podem ser aproveitados para o nosso consumo, sendo 0,01% encontrado em fontes de superfície (Rios e Lagos) e o restante, ou seja, 0,29%, em fontes subterrâneas (Poços e Nascentes) (BORGHETTI et al., 2004).

A utilização das águas subterrâneas para abastecimento público, nas últimas décadas, está sendo priorizada em todo o mundo, devido os baixos custos de implantação e operação do sistema de abastecimento (captação, adução, tratamento e distribuição), por serem geralmente de boa qualidade, não necessitando de tratamentos químicos para seu uso e que na maioria das vezes também não precisam ser aduzidas de grandes distâncias.

Mas por essas inúmeras utilizações pelo homem, acarretou uma introdução no meio ambiente de substâncias ou características físicas que ali não existiam antes, ou que existiam em quantidades diferentes. A este processo chamamos de poluição. Assim como as atividades desenvolvidas pela humanidade são muito variáveis, também o são as formas e níveis de poluição.

Referente a esse tema, esse estudo de revisão de bibliografia limitou-se a estudar apenas as principais formas de contaminação nos aquíferos da zona rural, tendo em vista o uso intensivo de fertilizantes, insumos agrícolas nitrogenados, além das chamadas fossas negras.

2. METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica. Os dados foram coletados através do levantamento das produções científicas, sobre o processo de trabalho de gerência, produzidas entre os anos de 1996 a 2009. A busca bibliográfica foi realizada utilizando-se como descritores as palavras: CONTAMINAÇÃO DE AQUÍFEROS NA ZONA RURAL, TIPOS POLUIÇÃO NA ZONA RURAL, POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

Para a organização das informações, contidas nas publicações científicas encontradas, foi utilizada a leitura flutuante dos resumos dos trabalhos, identificando-se o objeto, os objetivos do estudo e os resultados do mesmo.

Tomou-se o cuidado de conferir todos os títulos e autores, evitando-se considerar o mesmo resumo mais de uma vez. Assim, foi possível obter garantia a respeito da maior abrangência das



consultas realizadas. Para a classificação quanto ao tema estudado, foi realizada uma leitura inicial, que deu origem a categorias temáticas, nas quais os resumos foram alocados em uma leitura posterior. O mesmo ocorreu na análise dos aspectos metodológicos. Após isso, foi feita uma análise dos temas de todos os resumos classificados em cada categoria, a fim de se obter um panorama detalhado sobre a contaminação do aquífero em zonas rurais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As águas subterrâneas desempenham papel importante na manutenção do fluxo das águas superficiais, representadas pelos mananciais, sejam córregos, riachos, ribeirões e rios. Na verdade, muitos desses mananciais apresentam-se perenes em razão das restituições de águas subterrâneas armazenadas nas rochas-reservatório, denominadas “aquíferos”.

Segundo Lora (2000), no Estado de Minas, cerca de 40% das cidades são abastecidas por águas subterrâneas e, em países desenvolvidos, tal percentual atinge valores superiores a 50% nas cidades, e de até 95%, em zonas rurais dos EUA.

Todo processo antropogênico, capaz de poluir ou contaminar as águas subterrâneas, tem origem na superfície do solo, logo as formas de uso e ocupação do meio físico são fundamentais no controle da poluição de águas subterrâneas. Torna-se importante ressaltar que, como as águas poluídas dos aquíferos serão restituídas aos rios, nas zonas de descarga do fluxo subterrâneo, poderá haver, também, degradação da qualidade das águas superficiais.

As principais fontes potenciais de contaminação das águas subterrâneas na zona rural são as fossas sépticas, pesticidas e fertilizantes, criatórios de animais em estábulos (STRUJAK, 2007). Dentre a grande variedade de materiais identificados como contaminantes da água subterrânea, estão incluídos os compostos inorgânicos, os compostos orgânicos sintéticos, os contaminantes radioativos e os microorganismos patogênicos (SPERLING, 1996).

Com o estabelecimento da agricultura e pecuária em alta escala, a escolha de locais para disposição de resíduos deve ser motivo de preocupação, considerando-se o risco de contaminação de águas subterrâneas. Até recentemente, a principal razão para investigar os níveis de contaminação de águas subterrâneas com nutrientes, era para avaliar a perda de fertilizantes e compensar essas perdas com maior dose de adubação. Hoje, o aumento da preocupação com a qualidade ambiental, a preocupação com a poluição das águas subterrâneas tem sido muito grande, principalmente por se saber que são as reservas de águas subterrâneas, fundamentais para satisfazer as necessidades da humanidade.

Shiklomanov et al. (2004) afirmam que a água subterrânea apresenta algumas propriedades que tornam o seu uso mais vantajoso em relação às águas dos rios, já que são filtradas e purificadas naturalmente através da percolação, determinando excelente qualidade e dispensando tratamentos prévios; não ocupa espaço em superfície; sofre menor influência nas variações climáticas, entre outras.

Quando o fertilizante nitrogenado é aplicado em grandes quantidades no solo, acima da capacidade de remoção pelas culturas, ou, quando águas residuais ricas em nitrogênio são armazenadas em lagoas sem revestimento impermeabilizante, durante vários anos, poderá ocorrer sobrecarga da capacidade de filtração do solo e retenção dos nutrientes do esterco. Quando isso acontece, alguns dos nutrientes podem atingir as águas subterrâneas ou superficiais, acarretando problemas de contaminação.

Azevedo & Chamem (2004) apontam que a aplicação de fertilizantes inorgânicos e dejetos de suínos, avícolas e, em menor escala, de bovinos, como fertilizante para cultivos agrícolas, o elemento que exige maiores cuidados, por estar mais sujeito a lixiviação no solo, e o nitrogênio. A lixiviação pode ocorrer se o nitrato estiver presente em grandes quantidades no solo antes do plantio, quando a cultura não estiver utilizando esse nutriente com rapidez, ou ainda, quando a irrigação ou chuva exceder a capacidade de retenção do solo e o requerimento de umidade da cultura.

Alem do nitrato, fósforo, potássio, outros macro e micronutrientes e alguns metais pesados, os dejetos animais podem proporcionar contaminação dos aquíferos subterrâneos com bactérias, vírus e hormônios.



Di Bernardo (1993) aponta que o potencial de contaminação de águas subterrâneas depende, dentre outras coisas, da profundidade das águas subterrâneas em relação a superfície, de características do soluto contaminante (solubilidade em água, carga elétrica, afinidade adsorptiva na fração sólida, pH, etc.), características físico-hídricas, do meio poroso e características hidráulicas do aquífero.

Na zona rural do Brasil, o uso da fossa seca simples (buraco de latrina) constitui um importante foco de poluição das águas subterrâneas, principalmente em solos com pouca profundidade e pedregosos. Quando chove, as fossas secas se transformam em fossas negras, infiltrando as excretas humanas pelos veios de água.

Quando a água subterrânea é poluída, ocorre a formação de uma pluma de dispersão do poluente, cuja forma e tamanho são importantes para que se possa prever o movimento e os riscos ambientais da poluição. No caso de dispersão do poluente nos aquíferos, os parâmetros envolvidos são a velocidade de deslocamento da água subterrânea, a permeabilidade do material do aquífero, as propriedades adsorptivas do material do aquífero e as propriedades químicas do poluente.

Embora os recursos hídricos superficiais possam ser poluídos com grande rapidez, podem, também, recuperar-se num curto espaço de tempo, com tecnologias de despoluição mais conhecidas e economicamente mais viáveis. Pelo contrário, os processos subterrâneos são muito mais lentos, podendo durar de anos a milênios. Assim, a despoluição das águas subterrâneas é extremamente difícil, considerando ainda que diante da atual matriz de conhecimentos, não existem tecnologias consagradas para despoluição desses mananciais.

Os resultados de inúmeros trabalhos têm revelado a presença de níveis alarmantes de agroquímicos e seus produtos de degradação em solos e águas superficiais e subterrâneas. Os relatos iniciaram-se nos anos 70 e, desde então, o aprimoramento das técnicas analíticas com maior acuidade e sensibilidade, mostraram, por exemplo, que, em 1988, mais da metade dos estados americanos possuíam águas subterrâneas contaminadas.

4. CONCLUSÕES

Existe poucos estudos sobre o fenômeno de poluição das águas subterrâneas pois é algo complexo. Dessa forma, é necessária a compreensão desses fenômenos, através de estudos mais detalhados, de modo a gerar subsídios para implementação de programas de prevenção e minimização de impactos ambientais negativos associados as diferentes formas de poluição das águas, adotando medidas que abordem desde a conscientização da população quanto a minimização das atividades resultantes na poluição das águas, até os responsáveis pelo planejamento urbano, para que apoiem esses programas e ofereçam subsídios financeiros para sua prática.

De acordo com a Agência Nacional das Águas, ANA (2005) apud (SOUZA, 2009), a proteção dos recursos hídricos subterrâneos é um aspecto crítico, já que os custos de remediação de aquíferos são muito altos, sendo tecnicamente muito mais difícil a sua recuperação para as condições vigentes antes da poluição.

Assim, os recursos de água subterrânea precisam ser, cada vez mais protegidos e bem geridos, de forma a permitirem a sua utilização sustentável ao longo prazo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A. M. **As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia**. São Paulo: Editora Rima (interfox), 2004.

BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul**. Curitiba, 2004.

DI BERNARDO, L. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. Rio de Janeiro: ABES, 1993.

LORA, E. E. S. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Brasília, ANEEL, 2000.



SPERLING, M. V; **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. vol 1. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA/ UFMG, Belo Horizonte, 1996.

STRUJAK, D.; VIDAL, C. M. de S. **Poluição das Águas: Revisão de Literatura**. p. 11-26, 2007