

PREVISÕES DE ELEVAÇÃO DO NÍVEL FREÁTICO COMO CONSEQUENCIA DA INFILTRAÇÃO DE ESGOTOS TRATADOS NO AQUÍFERO DUNAS - RN

José Braz Diniz Filho¹; Leandson Roberto Fernandes de Lucena²; Josibel Gomes de Oliveira Jr.²;
Edeweis Rodrigues de Carvalho Júnior³

RESUMO

Na região estudada de Dunas de Alagamar/RN, foi proposta a infiltração no aquífero Dunas de um volume de 5.000 m³/h de esgotos domésticos tratados, em bacia de recarga da ordem de 0,75 m², sob a premissa de reuso da água. Com espessura média de 7,0 metros e permeabilidade K da ordem de 10⁻⁴ m/s, o aquífero Dunas tem na sua base o Aquitard com permeabilidade K de 10⁻⁷ m/s. Isto reflete um contraste de permeabilidade entre ambos (Dunas e Aquitard), e sugere a contenção de dos efluentes no topo do aquitard, e lenta recarga do aquífero Barreiras por drenança vertical descendente. Como consequência, ocorreria a elevação do nível freático do aquífero Dunas em até cerca de 147 metros, seguida do afloramento do nível freático e inundação da área, com riscos ambientais ainda não avaliados.

ABSTRACT

In the study area of Alagamar Dunes/RN, was proposed seepage a volume of 5000 m³/h of treated domestic sewage into the Dunes aquifer, using recharge basin the order of 0.75 m², under the premise of water reuse. With an average thickness of 7.0 meters and permeability K of 10⁻⁴ m/s, the Dunes aquifer is overlying the aquitard with permeability K of 10⁻⁷ m/s. This shows a contrast of permeability that suggests a contention of liquids (5,000 m³/h of treated effluent + water surplus) at the top of aquitard. So, this could cause a rise in groundwater level up to 147 meters, being reflected in the outcrop of the water table and flooding the area with environmental risks have not yet evaluated.

Palavras-chave – Elevação, freático, Dunas

¹ UFRN, Departamento de Geologia/CCET, Av.Sen.Salgado Filho, Campus Universitário, CEP 59072-970, Natal/RN, fone (84) 3215-3807, e-mail brazdf@geologia.ufrn.br

² UFRN, Departamento de Geofísica/CCET, Av.Sen.Salgado Filho, Campus Universitário, CEP 59072-970, Natal/RN, fone (84) 3342-2503, e-mail leandson@geofisica.ufrn.br

³ PETROBRAS, UO-RNCE/SMS, Av. Euzébio Rocha, no. 1000, CEP 59064-100, Natal/RN, fone (84) 3235-3333, e-mail edeweis@petrobras.com.br

1 – INTRODUÇÃO

Uma porção da área de Dunas de Alagamar, com cobertura vegetal de mata atlântica preservada, tem sido alvo para implantação de recarga artificial (bacia da ordem de 0,75 m²) mediante infiltração de esgotos tratados. O presente trabalho mostra algumas previsões da elevação do nível freático como resultado da infiltração de esgotos domésticos tratados, que poderiam comprometer o equilíbrio ambiental/paisagístico e a qualidade das águas subterrâneas do aquífero Barreiras.

2. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

A área analisada situa-se num trecho das Dunas de Alagamar, município de Parnamirim-RN, ao sul da praia de Ponta Negra/Natal-RN, com superfície da ordem de 0,75 km² (Figura 1). O clima local é quente e úmido, com precipitação anual média de 1.562,6 mm/ano. Predominam rochas da Formação Barreiras (arenitos finos a grossos, argilosos) que constituem o aquífero Barreiras (**K** da ordem de **3,58 x 10⁻⁵ m/s**; **Sy** de **11%**), subjacente às dunas fixas (aquífero Dunas, tendo **K = 1,4 x 10⁻⁴ m/s**, e espessura média de 7,0 m). A base do aquífero Dunas e/ou topo da Formação Barreiras consiste de um Aquitard, cujo valor de **K = 4,7 x 10⁻⁷ m/s**.

3. PREVISÕES DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL FREÁTICO EM FUNÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE ESGOTOS TRATADOS

A recarga artificial se pode definir como a introdução de água de forma artificial para o interior de um aquífero, com o objetivo de aumentar a disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos e/ou de melhorar a sua qualidade (Roseiro, 2009). A recarga artificial de 5.000 m³/hora de líquido (predominantemente efluentes tratados, e pequena parcela de excedente hídrico) no aquífero Dunas, através da bacia proposta (0,75 km²), poderia resultar numa contenção do líquido no topo do aquitard em função do contraste de permeabilidade entre o aquífero Dunas e o Aquitard. Desta forma, se admite que ocorreria a elevação mais acentuada do nível freático logo abaixo da bacia de recarga, devido a formação do “mound”, embora seja previsto o espalhamento lateral da água infiltrada pelo fluxo horizontal do aquífero Dunas.

O balanço hídrico da área ($P + D - ETR = \Delta S$; sendo: $P = 1.187.250 \text{ m}^3/\text{ano}$; D : Descarga de efluentes = $43.800.000 \text{ m}^3/\text{ano}$; ETR : Evapotranspiração real = $810.750 \text{ m}^3/\text{ano}$), considerando as

entradas e saídas da bacia de recarga, define o armazenamento de **44.176.500 m³/ano** no aquífero Dunas, que corresponde ao **volume infiltrado**.

Área aproximada proposta para infiltração de esgotos tratados

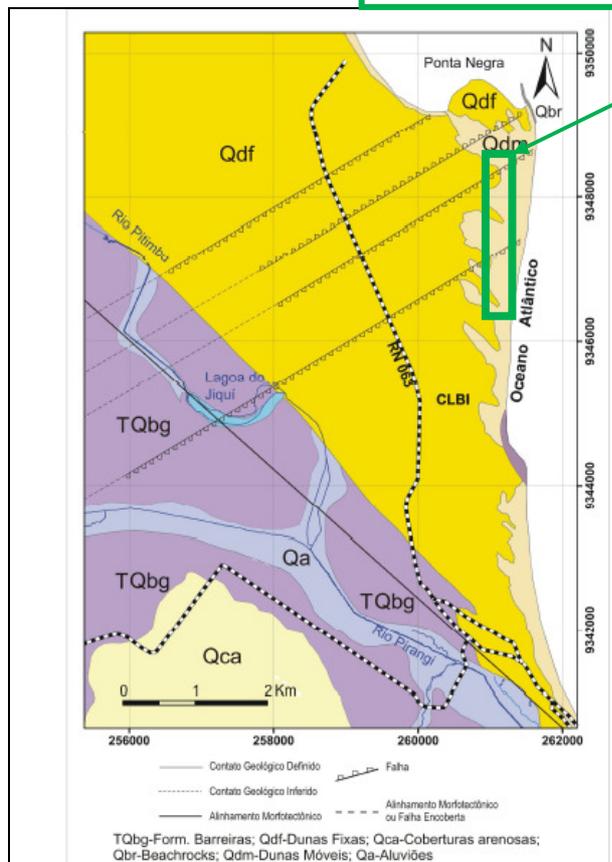


Figura 1: Localização e esboço geológico da área Dunas de Alagamar, e indicação aproximada da área proposta para infiltração de esgotos tratados (Lucena e Diniz Filho, 2007).

Sendo “n” a porosidade das dunas (adotada em 40%), a elevação “h” do nível freático do aquífero Dunas é dada pela equação:

$$h = \frac{\text{Volume infiltrado}}{A \cdot n} \quad (1)$$

As previsões atestam (Tabela 1) um cenário local no qual não haveria uma compatibilização temporal entre uma oferta contínua na bacia de recarga, e a capacidade de recepção do aquífero Dunas em estocar os efluentes infiltrados. Desta maneira, seja com o total anual a ser infiltrado (**44.176.500 m³/ano**), seja com o total da quadra chuvosa de abril a julho (**14.997.657 m³/quadra chuvosa**), ou com o total mensal infiltrado (**3.766.827,5 m³/ano**), a tendência seria a elevação do nível freático a uma altura superior à espessura do aquífero Dunas receptor, sugerindo o afloramento e inundação da área. Desta forma, admitindo constante a espessura do aquífero Dunas (7,0 m), os líquidos infiltrados tenderiam ao espalhamento lateral a partir do “mound”. Com o tempo, dado o aporte anual contínuo, o espalhamento seguido da elevação evoluiria para o

afloramento do nível freático e inundação da área. Como resultado, o afloramento e inundações da área com o líquido previamente infiltrado nas dunas (principalmente esgotos tratados) poderia trazer impactos negativos e riscos ambientais à flora e fauna nativas, surgimento de doenças, insetos, além de questões estéticas numa área de grande fluxo turístico, e até risco de contaminação do aquífero Barreiras por drenança vertical descendente de esgotos tratados.

Tabela 1: Previsões da elevação do nível freático no aquífero Dunas, volumes e áreas que seriam alcançadas com o espalhamento lateral dos efluentes infiltrados no meio poroso.

Intervalo de tempo de recarga	Volume infiltrado (m ³)	Elevação do nível freático (m)	Área saturada e/ou inundada (km ²), mantendo-se a espessura média de dunas receptora de 7,0 m.
365 dias ou 1 ano	44.176.500	147,0	15,8
Abril a Julho (ou quadra chuvosa)	14.997.657	50,0	5,2
Mensal (mês de Junho)	3.766.827,5	12,6	1,3

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contraste de permeabilidade entre o aquífero Dunas e o topo da Formação Barreiras (definido pelo aquitard), ambos em geral insaturados na área de estudo, teoricamente determinariam uma resposta mais rápida na elevação do nível freático, do que a transferência das dunas para o aquitard/aquífero Barreiras por drenança vertical descendente. A infiltração de grandes volumes anuais de esgotos tratados (mais uma pequena parcela do excedente hídrico) em bacia de recarga, a pequena espessura de dunas, e a continuidade anual da infiltração destes efluentes, poderiam resultar no afloramento do nível freático e inundação subsequente de uma área cada vez maior, o que comprometeria o equilíbrio ambiental e traria riscos de contaminação do aquífero Barreiras.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEITOSA F.A.C., Manoel Filho J. 1997. *Hidrogeologia - conceitos e aplicações*. 2a ed., Fortaleza, CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 391p.
- LUCENA, L.R.F., Diniz Filho, J.B. 2007. “Análise Consubstanciada da Disposição de Efluentes Tratados na Área das Dunas de Alagamar – Faixa Costeira entre Natal e Parnamirim-RN”. CAERN/FUNPEC/UFRN.
- ROSEIRO, CATARINA MOTA DOS SANTOS DIAMANTINO. 2009. Recarga artificial de aquíferos: aplicação ao sistema aquífero da Campina de Faro. Tese de Doutorado. Disponível em (URL: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1627>).