



17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

X ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS



September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil

Cemitérios como risco potencial em áreas urbanas: caso do Cemitério de Municipal de Igarassu, PE.

Cemeteries as a potential risk in urban areas: the case of the Municipal Cemetery of Igarassu, PE.

¹Kátia Kater; ²Felisbela Oliveira

1 Universidade de Pernambuco, katiakater@hotmail.com; 2 Universidade Federal de Pernambuco

Palavras-Chave: cemitério; contaminação; lençol freático

Key Words: cemetery, contamination, ground water.

1. INTRODUÇÃO

O estudo se situa no âmbito das preocupações voltadas para a preservação do meio ambiente. A pesquisa faz um levantamento da área do cemitério do município de Igarassu, Pernambuco, possível fonte de poluição de águas subterrâneas. Salienta-se que este cemitério está localizado na área de Recarga do Aquífero Beberibe sendo, portanto, um risco à contaminação do solo e também das águas subterrâneas. Faz-se uso da teoria empírica de Foster e Hirata (1995) sobre a vulnerabilidade dos aquíferos e mostra-se o potencial de risco de contaminação do Aquífero Beberibe.

As características geotécnicas, geológicas e hidrogeológicas de áreas de implantação de cemitérios são importantes como medida de prevenção a possíveis contaminações do solo, das águas subterrâneas e das bacias hidrográficas, podendo contagiar populações servidas por essas águas e/ou até mesmo pela ingestão de alimentos contaminados provenientes dessa localidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia da pesquisa inclui levantamento de dados bibliográficos e cartográficos (profundidades das águas do aquífero na localidade) em órgãos públicos; pesquisa de campo, para

identificação e caracterização da área, a partir de mapas topográficos e geológicos; coleta de dados primários junto aos órgãos ligados à Prefeitura de Igarassu.

Do ponto de vista da vulnerabilidade do Aquífero, utilizou-se a metodologia empírica de Foster e Hirata (1995). Neste método, a análise da vulnerabilidade é feita utilizando-se os três índices: o tipo de ocorrência de água subterrânea; as características dos estratos acima da zona saturada, em termos do grau de consolidação e tipo litológico e, a profundidade do nível da água.

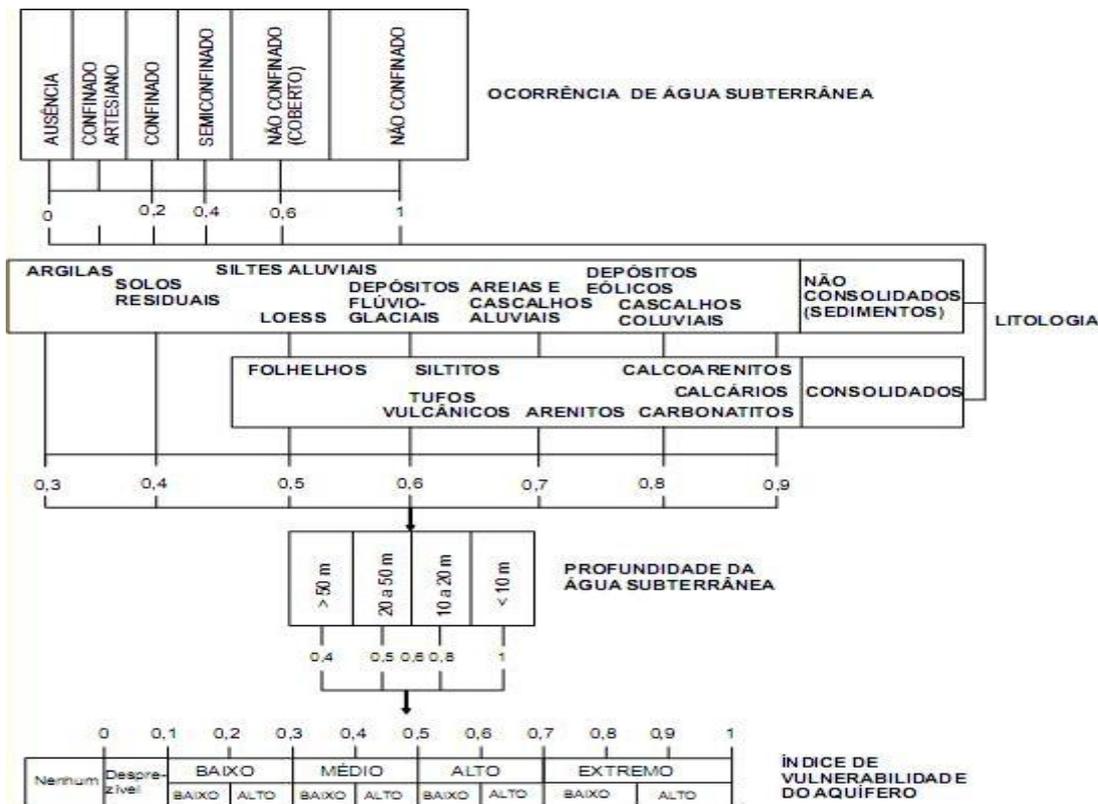


Figura 1: fluxograma do Método de Foster e Hirata (fonte: Google)

As características do aquífero (tipo e litologia das camadas), com fins de estimativa da vulnerabilidade pelo método de Foster e Hirata, nos pontos estudados, foram obtidas partir dos perfis dos poços da Companhia de Saneamento de Pernambuco. Também foram caracterizados os solos que capeiam a formação aquífera: permeabilidade, granulometria, tipo de solo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo Método de Foster e Hirata (utilização do fluxograma apresentado na figura 1), a área em estudo apresenta uma alta vulnerabilidade. A ocorrência das águas subterrâneas, nesta área, varia de 0,0 à 10,0 m de profundidade, com o substrato litológico formado por arenito (Arenito Beberibe). Esta área representa 95% da superfície de recarga do Aquífero Beberibe, quase sua totalidade, onde ocorre como aquífero livre. Ressalta-se que em pequenas manchas tem-se ocorrência das águas subterrâneas que vão além de 10,0 m de profundidade, correspondendo a 5% aproximadamente, da área em questão. No tabela 1, abaixo, estão descritas as características geológicas e hidrogeológicas do aquífero subjacente ao cemitério e a classificação do aquífero segundo Foster e Hirata.

Tabela 1 – Características do aquífero sob o cemitério de Igarassu, PE.

Área	Nível Estático		AQÜÍFERO		SUBSTRATO		Vulnerabilidade do Aquífero (Foster, Hirata)
	Prof.(in)	vulnerabilidade	Tipo	Vulnerabilidade	Litogia	Vulnerabilidade	
cemitério	0-10	0.8	Não confinado	1.0	Arenitos	0.7	Alta

Pela classificação Unificada dos Solos (U.S.C.), o material terroso do cemitério trata-se de areia siltosa cujo coeficiente de permeabilidade varia entre valores médios e baixos com possibilidade de drenagem de regular a impermeável. Embora a fração arenosa facilite a drenagem dos fluidos, de fato, o silte por sua pequena granulometria, induz a baixos coeficientes de permeabilidade. Este fato corrobora para uma maior proteção, localmente, do subsolo no que diz respeito a contaminantes.

Tabela 2 - Características do solo do cemitério de Igarassu, PE

ÁREA	Classificação do Solo (U.S.C.)	Permeabilidade Provável-K (cm/s)	Permeabilidade Relativa	Potencialidade de Drenagem
Cemitério de Igarassu	SM – Areia Siltosa	10^{-3} a 10^{-6}	Moderada a muito pouco permeável	Regular a Impermeável

A presença de cemitérios nas áreas urbanas provocam impactos ambientais. O mais importante está no risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por microorganismos que proliferam durante o processo de decomposição dos cadáveres e posterior o



17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

X ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS

September 16 – 18 de 2014 – São Paulo, Brazil



uso de águas pelas populações. Considerando-se que, de maneira geral, na localização de cemitérios não se levam em conta os aspectos geológicos e hidrogeológicos, estes, por efeito da inadequação do tipo de construção, poderão se construir em unidades de alto potencial de risco para as águas. No Brasil, a proteção qualitativa das águas subterrâneas vem sendo negligenciada, apesar da sua importância do ponto de vista estratégico e econômico. (MARINHO apud Kater 1999)

No Cemitério Municipal de Igarassu, os túmulos apresentam rachaduras, o chão é desprovido de qualquer tipo de revestimento, deixando o solo sem proteção. Assim, as águas pluviais podem atingir o lençol freático, considerando a permeabilidade e drenagem do solos local.

4. CONCLUSÃO

A área estudada apresenta, segundo o Método de Foster e Hirata, alta vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição. Entretanto estudos geotécnicos apontam variações nas características do solo que recobrem a localidade, como a permeabilidade relativa, que varia de moderada a muito pouco permeável, e drenagem regular a impermeável; fato este que se traduz por variações na vulnerabilidade à contaminação a partir do tipo de cobertura de solo sobre o aquífero.

Pode-se afirmar também que a área, além da presença do cemitério, está vulnerável à poluição em função da população aí residente, sem saneamento básico, lançando os seus dejetos no solo e/ou nas águas superficiais. Esta carga poluente pode comprometer o solo e as águas superficiais de abastecimento. Sugere-se, por isso, análise das águas de poços e cacimbas, considerando o sedimento hospedeiro é arenoso (quartzo) e, portanto, não vai reter indicadores da presença de contaminante.

REFERÊNCIAS

FOSTER, Stephen; HIRATA, Ricardo. Groundwater Risk Assessment - *A methodology using available data*. Lima: Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences (CEPIS), 1995.

KATER, Kátia Virgínia. *Estudo Ambiental da Vulnerabilidade das Áreas de Recarga do Aquífero Beberibe: Municípios de Igarassu e Itapissuma*. 1999. 179p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.