



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Aquífero Boa Viagem, uma Discussão de seus Usos Versus suas Potencialidades, Recife – PE

Ivaneide de Oliveira Santos¹, Danielle Gomes da Silva², Janaina Barbosa da Silva³,
Ricardo Ferreira da Silva⁴, Antonio Carlos de Barros Corrêa⁵

¹Mestre em Geociências pela UFPE, 2011. E-mail: vanlivers@hotmail.com.br

²Professora do Departamento de Geografia da UFAL

³Professora do Curso de Geografia na Unidade Acadêmica de História e Geografia da UFCG

⁴Mestrando do curso de Pós-Graduação em Geociências da UFPE

⁵Professor dos Departamentos de Ciências Geográficas e do curso de Pós – Graduação em Geografia da UFPE

Artigo recebido em 05/10/2011 e aceito em 01/12/2011

RESUMO

O Aquífero Livre da Formação Boa Viagem abriga-se na Cidade do Recife, em sua porção Sul, recobrando cerca de 46% da área total da cidade, sendo totalmente aflorante, caracteriza-se como um Aquífero livre. É recoberto por cinco RPAs (Regiões Político – Administrativas), cerca de 1.350.000 habitantes, com área total de 102,09 Km², e uma demanda de 8.000 poços explotando água, com uma vazão média de 20 m³/h cada poço no ano de 2006. De um lado, tem-se o crescimento da instalação de poços e, conseqüentemente, da vazão média deles. De outro lado, tem-se a infiltração de água servindo de recarga do Aquífero, que neste caso, se dá somente através de suas áreas aflorantes permeáveis. Essa pesquisa tem o objetivo de relacionar a quantidade de exploração com as densidades de infiltração de água, a fim de se obter resultados que evidenciem as desproporcionalidades entre os períodos dinamizadores da recarga em discrepância com a quantidade de poços perfurados. Diante do exposto, é necessário que os meios de usos tolerem as dinâmicas naturais do recurso, enquanto recurso natural, e revejam seus ritmos próprios, agregando assim, um uso integrado e proporcional.

Palavras – chave: Aquífero Livre, Formação Boa Viagem, exploração.

Boa Viagem aquifer, a discussion of its uses versus its potential, Recife - PE

ABSTRACT

The Formation of Aquifer Boa Viagem is located at Recife city, in its southern portion, covering about 46% of the total area of the city being totally outcropping, characterized as a free aquifer. It is covered by five RPA (Regions Political - Administrative), about 1,350,000 inhabitants, with a total area of 102.09 km², and a demand of 8,000 water wells exploited, with an average flow of 20 m³ / h each well. On the one hand, the installations of wells are growing, consequently, the average flow. On the other hand, the infiltration of water recharging the aquifer grows as well, which in this case is only through their permeable outcrop areas. This search aims to relate the amount of exploitation with the densities of water infiltration in order to obtain results that show the driving forces disproportionality between the periods of recharge in discrepancy with the number of wells drilled. In this light, it is necessary that the media uses tolerate the natural dynamics of the resource, as a natural resource, and review their own pace, adding thus a proportional and integrated use.

Keywords: Aquifer Free, Formation Boa Viagem, Exploitation.

1. Introdução

O Aquífero da Formação Boa Viagem localiza-se no município do Recife (Figura 1),

em sua porção sul, recobrando cerca de 46% da área total da cidade, por ser totalmente aflorante, caracteriza-se como um Aquífero

* E-mail para correspondência: vanlivers@hotmail.com.br
(Santos, I. O.).

livre (Tucci, 2003). A sua área de abrangência compreende cinco RPA's (Regiões Político – Administrativas), que totalizam uma população de cerca de 1.350.000 habitantes

(PCR, 2000), em uma área total de 102,09 Km², com uma demanda de 8.000 poços explorando água desse Aquífero (DNPM, 2003).

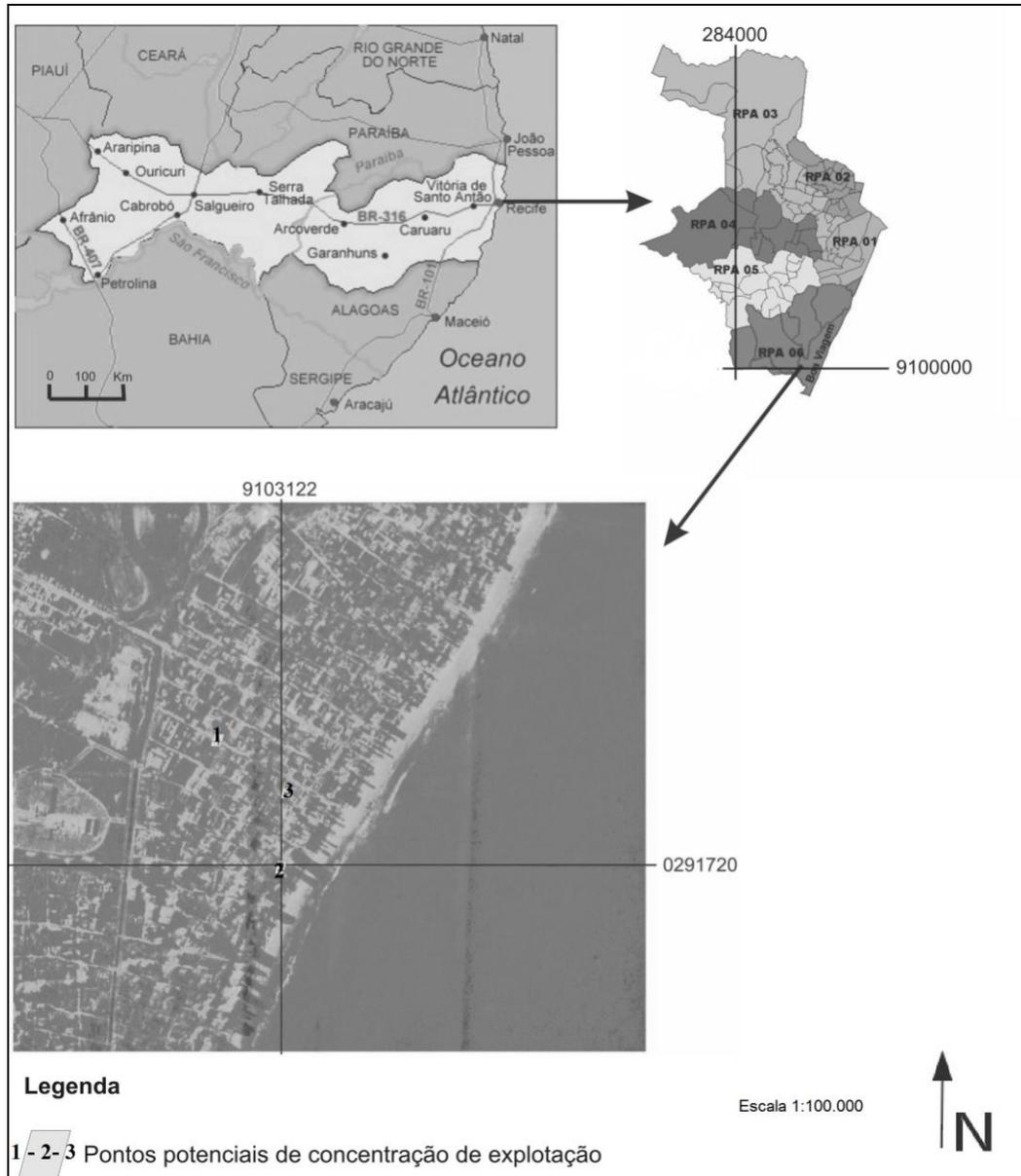


Figura 1. Localização da área de estudo

Nesse cenário, a assertiva é de que um Aquífero seja constituído por qualquer estrato ou formação geológica que permita o armazenamento e circulação de água em potabilidade e limites razoáveis de conservação, o que remete à necessidade de um estudo voltado à caracterização de suas

condições hidrogeológicas e de disponibilidade (Tucci, 2003).

A cobertura geológica da planície do Recife (Figura 2) é de uma composição de depósitos quaternários, distribuídos em cotas variáveis entre 1 e 10m acima do nível do mar, são sedimentos compostos de areias

variadas e poligênicas, provindas de aluviões, depósitos de colúvio, terraços fluviais, terraços marinhos, areias de praia, páleo-mangues e dunas antigas, na zona deltaica do

conjunto dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipló (DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, 2003).

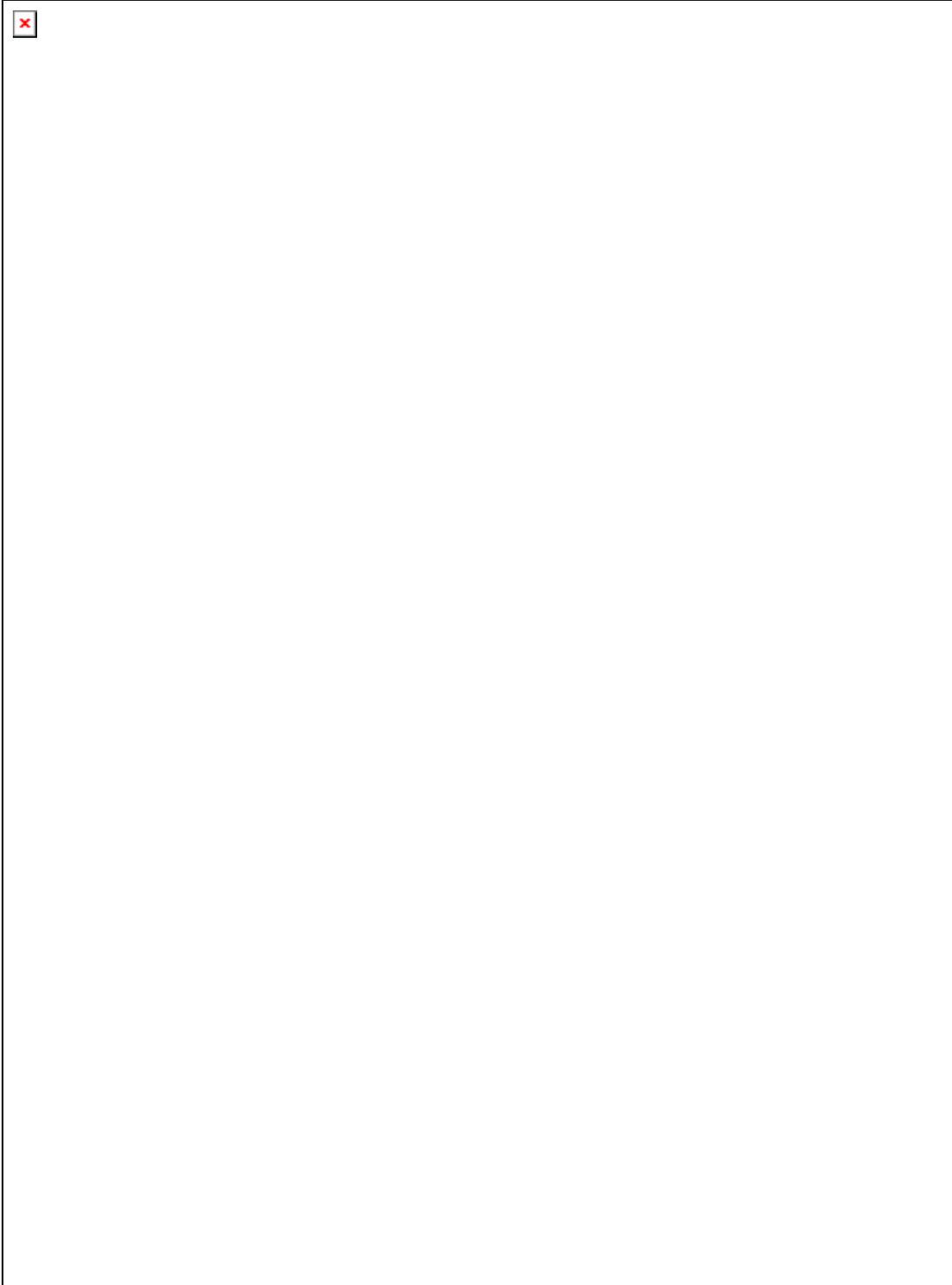


Figura 2. Mapa Geológico da cidade do Recife/PE.

A distribuição das rochas granulares em condição superficial define o Aquífero

como sendo de baixa qualidade hidrogeológica, ou seja, susceptível à

contaminação por efluentes ou poluição da água infiltrável, sobretudo se levada em consideração sua permeabilidade: o grau de transmissividade do Aquífero Boa Viagem é o maior dentre os quatro aflorantes na cidade, totalizando cerca de $7,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, o que representa um grau significativamente alto (Ministério de Minas e Energia, 1995).

A morfologia do Aquífero é bastante irregular, com litologia praticamente não estratificada, tornando dificultosas as análises de drenança¹. Somente na cidade do Recife existem 8.000 poços regulamentados pela DNPM e monitorados pela Companhia Pernambucana do Meio Ambiente, que exploram água desse Aquífero, cada um com uma vazão média de $20 \text{ m}^3/\text{h}$, representando um total de $160.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Existiam no DNPM cerca de 3.000 requerimentos de concessão para instalação de poços em trâmite no período 2003/2004, o que representa cerca de 40% de aumento da quantidade de água explorada, representando um acréscimo na vazão total de $60.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Se por um lado tem-se o crescimento da instalação de poços e, conseqüentemente, da vazão média deles, por outro lado, tem-se a necessária infiltração de água para recarga do Aquífero, que neste caso, se dá somente através de suas áreas aflorantes permeáveis (DNPM, 2003).

A recarga acontece de forma aleatória, através de lacunas provenientes da porosidade natural, que por sua vez, transportam a água

até que a litologia confinante atinja o seu ponto de saturação, a partir daí o escoamento ocorre de forma irregular, de acordo com as frestas existentes, o que depende da quantidade de água disponível para escoamento que circula pelas áreas permeáveis (Mattos & Swami, 1975). Observando-se a (Figura 3), produzida através da seleção de uma convenção para as áreas-tipo de ocorrência do Aquífero Boa Viagem na cidade do Recife, pode-se obter uma projeção da desproporção entre o uso, demanda e capacidade de infiltração da água em diversos setores do município.

Assim, ao relacionar a quantidade de exploração com as densidades de infiltração de água (Figura 4), se busca obter resultados que evidenciem as desproporcionalidades e discrepâncias entre os períodos dinamizadores da recarga e a quantidade de poços perfurados. A pesquisa aponta ainda para o aumento gradual e significativo da exploração de águas subterrâneas em Aquíferos aflorantes, o que ocorre em particular no Aquífero Livre da Formação Boa Viagem.

Através de projeções de desníveis de recargas (Figura 4), é possível observar a ocorrência de diversos níveis de impermeabilização das áreas da cidade, tomando como premissa o fato das superfícies aflorantes remanescentes serem as fontes alimentadoras da capacidade total do Aquífero.

¹ capacidade infiltrável no sedimento, envolvendo porosidade, rugosidade e a densidade da água (DNPM, 1998)

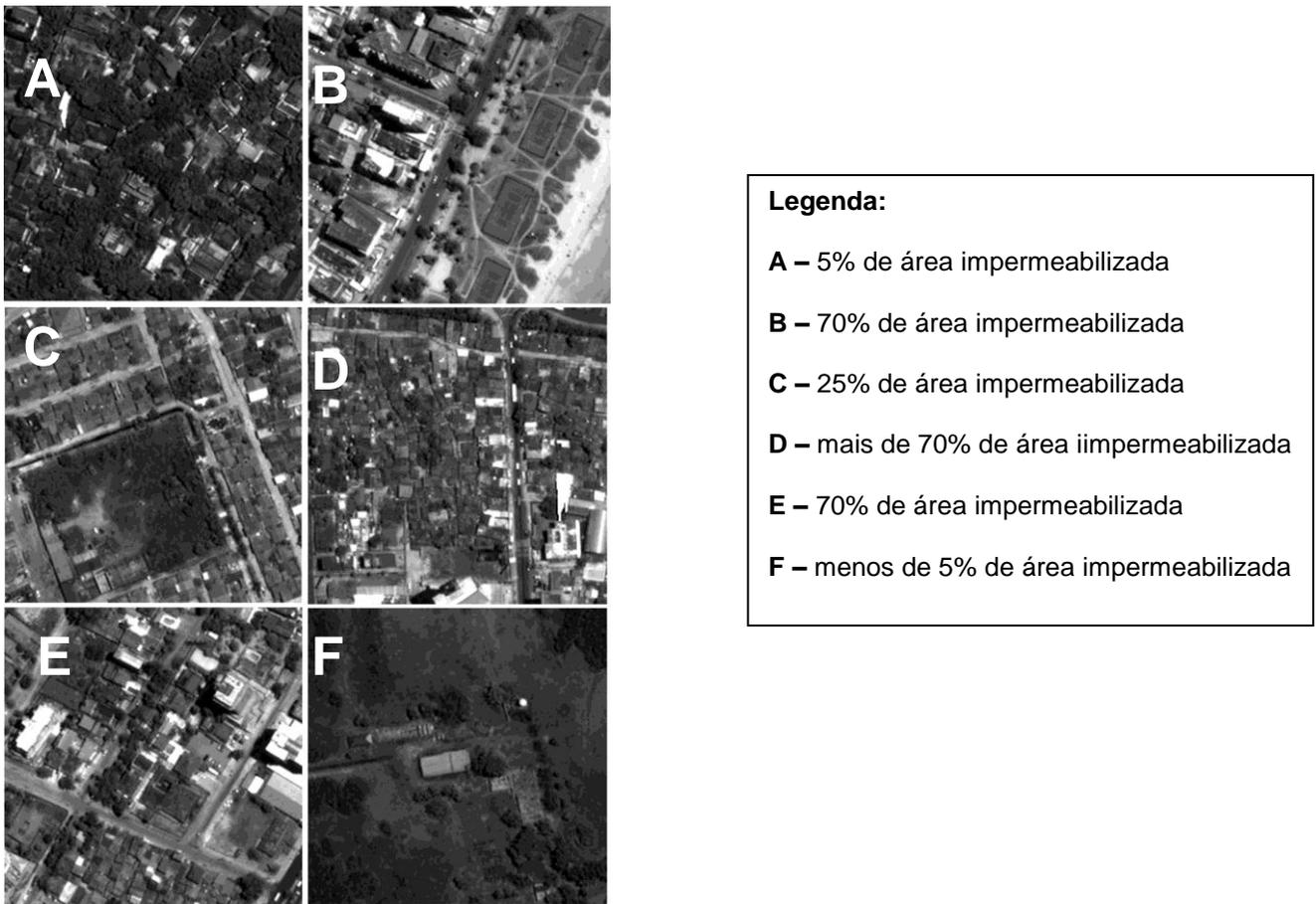


Figura 3. Diferentes índices de recobrimento do Aquífero B. V. em setores da zona sul Recife.

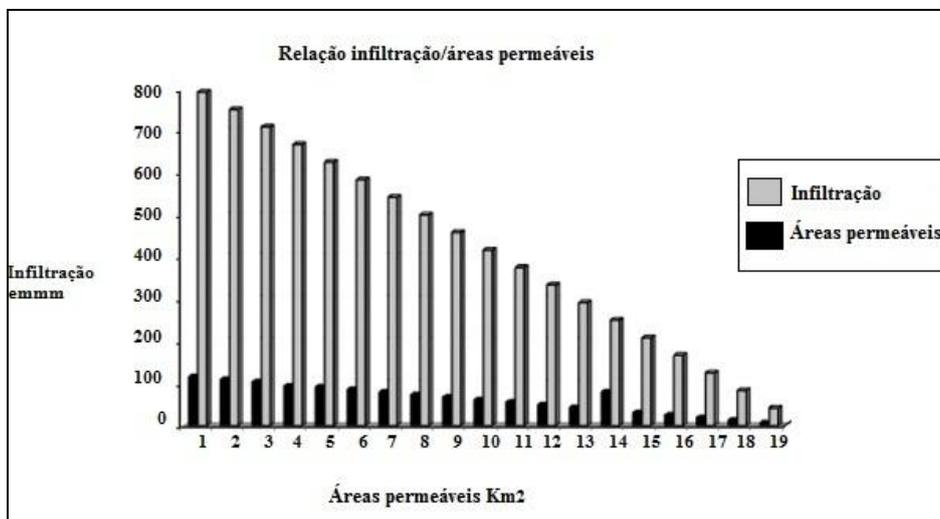


Figura 4. As oscilações dos fluxos retirados, fluxos climáticos e das vedações de áreas de recarga são aspectos-chave no que se diz respeito à estimativa da capacidade de armazenamento.

A área do Aquífero é quase que totalmente recoberta por diversas modalidades de uso do solo urbano, sendo potencialmente impermeabilizável. Desse modo, é possível projetar a fluidez da operacionalidade da

recarga do Aquífero, sob o retrospecto da incompatibilidade temporal de sua exploração. Assim, pode-se considerar o estágio atual descrito, como sendo o evento inicial de um processo que pode levar ao

desequilíbrio do sistema natural em função das desigualdades entre suas próprias funcionalidades.

2. Materiais e Métodos

A metodologia pautou-se através de revisão bibliográfica, seguida de compilação da base cartográfica e iconográfica, além de visita a órgãos públicos relacionados à gestão dos recursos hídricos, a saber: CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente, DNPM, COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento e Promotoria de Justiça com Atribuição na Defesa dos Direitos do Meio Ambiente. A base da realização desse trabalho surgiu do cruzamento de informações geradas no intervalo entre os anos de 2003 e 2004. Os métodos empregados visaram expor as diferenças do ritmo evolutivo da exploração do recurso e da recarga natural do Aquífero Boa Viagem.

3. Resultados

A problemática deste trabalho surgiu a partir da hipótese empiricamente testada, por se tratar de um Aquífero livre, totalmente aflorante, com toda a sua extensão servindo de área de recarga através da própria infiltração natural, as áreas impermeabilizadas geram um déficit quanto ao armazenamento de água na zona de saturação, o que não necessariamente evidencia um desequilíbrio ambiental, mas denuncia uma diferenciação no que diz respeito à capacidade total de infiltração.

Outro fator relevante nesta problemática é o crescimento da procura para uso humano, no município do Recife, das águas potáveis de origem subterrânea, em função da inadequação do suprimento pelas vias tradicionais por parte da agência responsável pelo abastecimento d'água. Dos 8.000 poços cadastrados pela DNPM, 26% é propriedade da agência, sendo o restante de propriedade domiciliar individual e industrial. Nesse sentido, deve-se levar em consideração o aumento efetivo da impermeabilização do Aquífero livre devido à expansão urbana, e relacioná-lo com o decréscimo da quantidade infiltrada efetiva. O balanço hídrico (Figura 5) mostra a quantidade de água infiltrável na Cidade do Recife no ano de 2006.

O Município do Recife utiliza-se de 07 estruturas para o seu abastecimento, sendo cerca de 60% provenientes de águas subterrâneas, desses, 74% alimentados pelos Aquíferos Boa Viagem, Beberibe e em menor escala, pelo Aquífero do Cabo (COMPESA, 1994). No Município havia no período cerca de 36.073 unidades que se utilizam de poços particulares (águas subterrâneas) do Aquífero Boa Viagem.

O Município do Recife utiliza-se de 07 estruturas para o seu abastecimento, sendo cerca de 60% provenientes de águas subterrâneas, desses, 74% alimentados pelos Aquíferos Boa Viagem, Beberibe e em menor escala, pelo Aquífero do Cabo (COMPESA, 1994). No Município havia no período cerca de 36.073 unidades que se utilizam de poços

particulares (águas subterrâneas) do Aquífero Boa Viagem.

É de salutar relevância atentar para as interações desta exploração com o seu entorno, tanto no âmbito físico como no econômico-social. Quanto aos aspectos sócio-econômicos relacionados à exploração e uso

das águas subterrâneas, pode-se afirmar que estes servem de indicadores de degradação, sobretudo, se a exploração estiver voltada para atender às necessidades do mercado abastecedor de água potável, visto que o mesmo orienta-se em detrimento das necessidades da população como um todo.

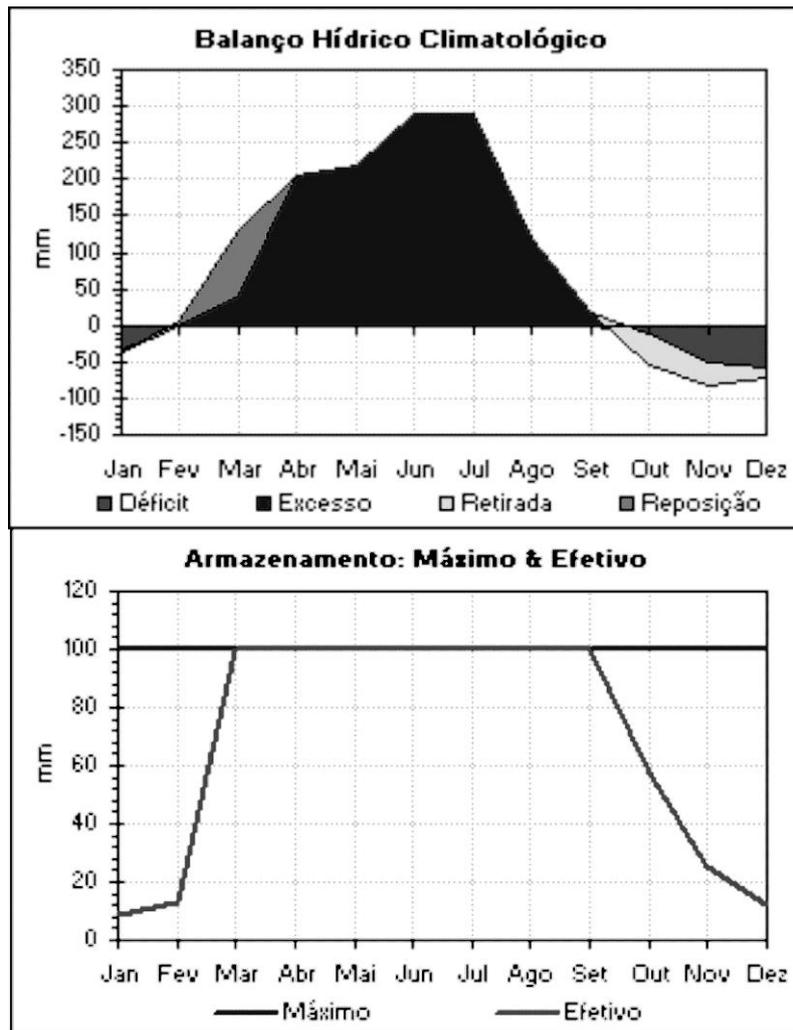


Figura 5. Balanço e Armazenamento hídrico Máximo e Efetivo do Recife

A partir da perspectiva da exploração econômica do recurso, as necessidades físico-naturais são vistas, simplificada, sob a ótica de elementos e valores figurativos no processo produtivo, e não como fatores decisivos para o andamento e o abastecimento da própria produção.

4. Discussão

A densidade de infiltração depende da quantidade de água disponível para escoamento subsuperficial, em contrapartida, a quantidade de água infiltrada depende das áreas aflorantes não impermeabilizadas. A densidade da quantidade ofertada só terá

operacionalidade se a demanda, representada pela quantidade explorada, não ultrapassar a quantidade de água efetivamente infiltrada e armazenada. Portanto, no caso do Aquífero livre da Formação Boa Viagem, em virtude de sua condição hidrogeológica, quanto mais à vazão dos poços aumentar, em função da procura, menor será o volume de águas armazenadas disponíveis; e quanto mais se expandirem as áreas urbanizadas, ou seja, impermeáveis, mais difícil será para a água infiltrável alcançar o ponto de saturação e a se armazenar.

Os usos de águas potáveis não a rigor, mas enquanto prerrogativa devem obedecer de forma integrada às dinâmicas temporais do recurso, ou seja, o ritmo da quantidade de exploração deve levar em consideração o ritmo da densidade de recarga, proporcionalmente. Segundo estudos do DNPM, a intensa exploração de águas subterrâneas, causa um processo de rebaixamento generalizado dos níveis potenciométricos, dificultando o aumento das densidades de infiltração e comprometendo a qualidade de água ali explorada. Foi verificado que a exploração anual é tão constante quanto à procura de seu produto final, enquanto que a infiltração obedece a uma escala aleatória que vai de acordo com as disponibilidades de áreas adequadas para infiltração e com a quantidade de água para este fim. A demonstração da projeção decorrente das restrições quanto à densidade de infiltração decorrente das áreas aflorantes

vedadas.

As áreas tipo foram selecionadas sobre as áreas de ocorrência do Aquífero aflorante, a partir da imagem do satélite Quick Bird em escala de 1:1 000. Foram selecionadas malhas homogêneas do terreno da ordem de 5%, 10%, 25%, 35%, 50% e 70% de áreas impermeáveis. Pode-se dizer que o crescimento exacerbado da demanda pela água, somente ou em grande parte em função das necessidades sócio-econômicas, deve ser melhor observado, uma vez que a origem do próprio recurso advém de outro ciclo, pertencente a uma dinâmica peculiar e que atende a um ritmo próprio. Se de um lado as necessidades humanas são múltiplas e, obedecendo às leis de demanda e oferta, o acesso ao recurso, enquanto produto se restringe ao poder aquisitivo, e não necessariamente à quantidade ofertada.

Diante do exposto, é necessário que os meios de usos tolerem as dinâmicas naturais do recurso, enquanto elemento do sistema natural, e revejam seus ritmos próprios propiciando, assim, um uso integrado e proporcional.

5. Referências

- Mattos, Arthur. Villela, Swami M. 1975, *Hidrologia Aplicada*, São Paulo.
- Tucci, Carlos E. M. 1993. *Hidrologia, Ciência e Aplicação*, Rio Grande do Sul, ABRH.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE

SANEAMENTO. 1994, *Evolução Histórica do Primeiro Abastecimento de Água Público do Recife*, Companhia do Beberibe, Recife.

MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA. 1995, *Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife*. Recife.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE,

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. 2000 *Atlas Ambiental da Cidade do Recife*. Recife.

Costa, Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais Ltda. 2003. *Estudo da Implantação de um sistema de monitoramento dos Aquíferos e Águas Minerais na Região do Recife e Adjacências*. Recife, Pernambuco.