

O uso da água subterrânea pelo setor industrial de bebida: perfil no estado do Pará

Luciana Miranda Cavalcante¹, Luíza Carla Girad Teixeira Machado², Aline Maria Meiguins de Lima³

Resumo

O uso das águas subterrâneas no estado do Pará tem se mostrado como prioritário tanto para o consumo para abastecimento humano, quanto para uso industrial. Este trabalho faz o recorte do uso das águas subterrâneas no segmento de bebidas, sua gestão no setor e suas conseqüências, considerando as reservas existentes e os fatores limitantes de uso na Região Metropolitana de Belém (RMB) e no município de Santarém. Por meio de pesquisa qualitativa, feita por questionários junto às empresas do setor localizadas nas duas regiões de enfoque, observou-se um quadro não favorável ao uso sustentável, onde a ausência de monitoramento sistemático da qualidade da água e da quantidade empregada por meio de um balanço hídrico voltado a racionalização do sistema, tem gerado um volume de vazão captada e de efluente produzido que poderiam ser melhor internalizados pelo setor.

Abstract

The groundwater used in Para State is the main mechanism both for human supply and industrial use. This work has as purpose discussing the groundwater use in the beverage segment its management and consequences, in Belem Metropolitan Region and Santarem city where there is a great urban pression and growing demand. A qualitative research, made by questionnaires with beverage companies located in both areas, showed that: there is a no sustainable use associated to beverage segment; marked by systematic water quality and quantity monitoring in disagreement with the water balance and rational water use. The principal consequences are a flow and effluent volume produced that could be better absorbed by process.

Palavras chaves: uso industrial, bebidas, racionalização.

¹ MSC, Universidade Federal do Pará, eng_luciana_cavalcante@yahoo.com.br.

² Dr^a, Universidade Federal do Pará, lugirard@ufpa.br

³ Dr^a, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, alinemeiguins@gmail.com.

1 – INTRODUÇÃO

O estado do Pará localiza-se na Amazônia Legal, com uma área territorial abrange 1.247.689,515 km², o que corresponde a 14,7% do território brasileiro (8.514.876,599 km²), comportando, no entanto, apenas 3,7% (7.065.573 habitantes) do total populacional do país (190.939.758 de habitantes), estes estão distribuídos em 143 municípios (IBGE, 2008).

Em termos hidrogeológicos insere-se na província do Amazonas (1.300.000 km²), ainda pouco conhecida em profundidade, dispondo-se apenas de melhores informações sobre os aquíferos Solimões e Alter do Chão, que têm apresentado boa produtividade na ilha de Marajó, Castanhal, Santarém e Manaus. Em Belém, são explorados os aquíferos Pirabas, Barreiras e Pós-Barreiras com poços que variam de 12 m a 280 m de profundidade. Os poços com menos de 20 m de profundidade apresentam baixas vazões e captam normalmente o aquífero Pós-Barreiras. Este, devido a sua grande vulnerabilidade e ao seu uso secular e intensivo necessita, principalmente nas áreas mais urbanizadas de maiores estudos dos níveis de poluição e o estabelecimento de uma política de proteção dos horizontes aquíferos subjacentes. Em Belém (PA), o aquífero Pirabas apresenta elevada produtividade, com vazões de até mais de 250 m³/h. O Pré-Pirabas, ainda praticamente desconhecido e que ocorre a partir dos 200 m de profundidade, apresenta perspectivas de excelentes vazões e água de boa qualidade, constituindo, portanto, uma boa opção para projetos que requeiram grande volume de água (PEDROSA; CAETANO, 2002).

Do exposto avalia-se o uso destas águas, considerando o ramo industrial de bebidas, considerando (PEDROSA; CAETANO, 2002):

- as reservas reguladoras – representam a quantidade de água livre armazenada pelo aquífero ao curso de uma recarga importante por alimentação natural;
- as reservas permanentes – constituem as águas acumuladas que não variam em função das precipitações anuais;
- as reservas de exploração – constituem a quantidade máxima de água que poderia ser explorada de um aquífero, sem riscos de prejuízos ao manancial. Existem aqueles que a definem como formada pelas reservas reguladoras e uma parcela das reservas permanentes (*safe yield*);
- a disponibilidade – significa o volume que pode ser extraído, sem risco de exaustão do aquífero.

A indústria de bebidas compete com o abastecimento humano especialmente nos municípios mais populosos, em razão da elevada quantidade e qualidade requeridas.

Este trabalho objetiva discutir o uso das águas subterrâneas no segmento de bebidas e sua relação com os aspectos de gestão do uso destas águas, considerando as reservas existentes e os fatores limitantes de uso, na Região Metropolitana de Belém (RMB) e o município de Santarém.

2. METODOLOGIA

O trabalho baseou-se na avaliação do perfil hídrico das empresas e foi construído por meio de informações relativas à tipologia das empresas, formas de captação e vazões captadas.

Na obtenção destes dados, optou-se pelo o uso de questionários, construídos com base na revisão de literatura. Após a aplicação destes, as respostas foram armazenadas para posterior análise.

No momento de aplicação dos questionários foram obtidas as respectivas coordenadas geográficas, visando à identificação e georreferenciamento das empresas do segmento de bebidas. Por meio da informação de localização foi possível comparar de forma qualitativa, a disponibilidade hídrica com a demanda, tanto advinda das indústrias de bebida como da população urbana das áreas de estudo.

Para a limitação da população que faz parte do segmento de bebidas, identificaram-se os ramos industriais trabalhados por meio da CNAE (BRASIL, 2006). Segundo esta classificação, o segmento de fabricação de bebidas, abordado neste trabalho, faz parte do setor industrial de transformação (Seção C), e contém as seguintes sub-classes (existentes nas áreas de estudo):

a) Fabricação de bebidas alcoólicas

- Fabricação de (mistura de) aguardente de cana-de-açúcar;
- Fabricação de (mistura de) vinho;
- Fabricação de cervejas e chopes.

b) Fabricação de bebidas não-alcoólicas

- Fabricação de águas envasadas;
- Fabricação de refrigerantes;
- Fabricação de sucos, xaropes e pós para refrescos, exceto sucos “feitos na hora”, que se enquadram em outra atividade.

A partir da escolha dos ramos industriais foram obtidos dados referentes ao quantitativo de empreendimentos constituídos legalmente quanto empresas, por meio de solicitação à Junta Comercial do Estado do Pará – JUCEPA para todo o estado, totalizando 121 registros; dados que constituem a população de indústrias com atividades no estado.

De acordo com estes identificou-se que as indústrias do estado concentram-se notoriamente em duas áreas, a maior parte na RMB e em Santarém, o restante encontra-se pulverizado em 24 municípios. Em razão destas duas áreas acumularem 63,6% dos registros e pela facilidade na logística, as mesmas foram escolhidas para o estudo.

Durante os levantamentos, foi verificado que a maioria dos registros que foram obtidos eram relativos a empresas que não estavam em operação (70,67%). Desta forma, a população foi reduzida para as indústrias regulares, ou seja, para 22 empreendimentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Parâmetros de análise

Como parâmetros de análise foram considerados:

a) Porte

O porte está intimamente relacionado à receita financeira, aspecto importante, tendo em vista que o investimento inicial em adequações e planejamento ambiental são gastos elevados e que algumas vezes o retorno financeiro é demorado ou mesmo intangível, dificultando a adoção de modelos sustentáveis para indústrias com baixo orçamento.

Desta forma, as indústrias de grande porte possuem melhores condições financeiras para o manejo hídrico, e as menores, enfrentam maiores dificuldades.

A maior parte das empresas é de médio porte (10), seguido pelo pequeno (05) e pelo grande porte (03). Existe apenas 01 microempresa registrada que continua em funcionamento, a qual é uma tradicional fábrica de refrigerantes de Santarém.

Não foi possível obter o porte de 03 empresas (assim como as variáveis dependentes), em razão das mesmas não concordarem em fornecer dados primários e não existirem dados secundários nos sistemas de informação ambiental do estado e municipais, já que estas não estão licenciadas.

A produção industrial é um dado que auxilia na visualização da influência e representatividade de cada porte dentro do segmento. Foram obtidos dados de produção de 14 empresas (73,68% do segmento), sendo: as 03 grandes, 08 médias e 03 pequenas empresas. Com base nestes dados, chega-se ao valor total de 2.521.891 L/dia de bebida, apenas as 03 empresas de grande porte produzem juntas 1.725.765 L/dia, o equivalente a 68,43% do total, com a média de 575.254,9 L/empresa.dia.

As empresas de médio porte contabilizam 756.763,2 L/dia, com o valor médio de 94.595,4 L/empresa.dia (37,5%); e as plantas de pequeno porte totalizam 39.362,87 L/dia (1,56%), com a média de 13.120,96 L/empresa.

Os dados referentes ao total e à média mostram grande variação de um porte para outro (valores médios), o que mostra a grande distinção em potencial de consumo de água e geração de resíduos.

b) Ramo

Do mesmo modo, além do porte, o ramo industrial influencia tanto pelo valor agregado do produto final quanto pelo potencial de geração de poluentes.

O ramo industrial de bebidas alcoólicas tem, em geral, produto final de maior valor agregado e processo produtivo com maior potencial poluidor, seguido pelas fábricas de refrigerante e suco, principalmente por conta do número de operações e reações químicas envolvidas; enquanto o envasamento de água é atividade menos poluente; ocorrendo, proporcionalmente, o nível de gerenciamento de resíduos.

Assim como ocorre em todo o país, existe um grande número de fábricas de refrigerante nas áreas de estudo (08), além de envasadoras de água (05), com menor representatividade para as demais atividades.

Uma característica importante nas plantas estaduais é que quase metade delas (10) fabrica mais de um tipo de bebida, destacando-se:

- as indústrias que têm como principal produto o suco, todas elas também envasam água adicionada de sais e fabricam refrigerante;
- das plantas produtoras de refrigerante, 01 também fabrica biscoitos, 02 também comercializam o xarope, e as outras 02 produzem, secundariamente, suco;
- a produtora de xarope elabora também refrigerante, vinagre e guaraná em pó;
- e as (grandes) produtoras de cerveja, também fabricam bebidas não-alcoólicas.

Esta característica dificulta o cálculo do volume de água/volume de bebida, de forma, principalmente a se comparar as médias de cada tipo de bebida.

Ressalta-se que as duas indústrias do ramo de vinhos, apenas promovem o envasamento e a elaboração de bebidas mistas, a partir da mistura do vinho, que vem pronto do Rio Grande do Sul, com outros ingredientes, constituindo processo seco, de menor potencial poluidor, uma destas produz também caipirinha a partir da cachaça (também chega pronta).

Deste modo, as plantas do ramo cerveja (03, 15,79%) são classificadas em 02 grandes e uma pequena empresa. O ramo de refrigerantes (08 plantas, 42,11% do segmento) é representado por 01 grande, 03 médias, 02 pequenas e 01 microempresa. O ramo de água (05 plantas) apresenta todas as plantas de médio porte (26,32%).

Como se desconsiderou do estudo 02 empresas de suco e 01 de vinho, estes ramos e o de fabricação de xarope apresentam, cada um, 01 representante (5,26%, cada), sendo a empresa de suco de pequeno e as demais de médio porte.

c) Tipologia de captação

A captação de água pode ser realizada de fonte subterrânea ou superficial, ou ainda ser provida pela rede de abastecimento municipal. A água subterrânea geralmente possui melhor qualidade por estar mais protegida de influências externas e é facilmente explotável na região Norte, pois está acessível a poucas profundidades, sendo possível perfurar poços a 10 m de profundidade em Belém.

Sobre o provimento da rede municipal, cita-se que a rede de distribuição de água dos municípios não chega a todos os bairros e o controle da qualidade desta água elevaria os custos fabris (para indústrias maiores, sobretudo cervejarias), pois estes seriam contabilizados juntamente com as tarifas pagas à concessionária.

Outra alternativa é a captação própria de corpos hídricos superficiais, todavia, nem sempre existe corpo hídrico superficial com a proximidade e a qualidade desejada, notadamente no meio urbano.

Por estas razões a grande maioria, 16 indústrias (84,21%), faz uso da água subterrânea, todas as indústrias de grande porte; a maioria das plantas de médio (09 empresas, 90% do total do porte em questão) e das de pequeno porte (04 plantas, 80% do total em razão do porte).

O restante (01 indústria de médio porte, 01 de pequeno porte e 01 microempresa, esta equivalendo a 100% de seu porte) utiliza água proveniente do sistema de tratamento e distribuição da concessionária.

A representatividade da captação própria subterrânea é diretamente proporcional ao porte industrial, decrescendo das empresas de grande porte (100%) para microempresa (0%); escala contrária funciona para a tipologia sistema público de abastecimento, deixando evidente a influência do porte.

Desta forma, em razão dos custos associados à captação própria, o provimento pela rede pública torna-se viável quando três fatores estão presentes.

O primeiro quesito é a baixa necessidade hídrica destas, o que inviabilizaria um sistema próprio; o segundo, é a localização, como as empresas supracitadas estão próximas ao centro dos respectivos municípios, existe risco de contaminação dos aquíferos e maior dificuldade de adução de corpo hídrico superficial; por outro lado, esta situação pode ser encarada como ponto positivo, pois estas plantas estão inseridas em áreas que são abastecidas pela concessionária e por conta do baixo requisito quantitativo não conflitam de forma significativa com o uso urbano.

Um argumento negativo contra a utilização da água tratada pela concessionária, é a competição gerada com o usuário residencial, especialmente considerando-se a localização relativa

às áreas mais adensadas e que a água não é tratada em quantidade suficiente para atender toda a população das áreas de estudo.

Desta forma, competem diretamente com a população atendida com água tratada pelo sistema público, as indústrias que também utilizam a água do sistema de abastecimento municipal.

Existem 03 empresas em Belém e 01 em Santarém, localizadas nas áreas centrais, com apenas 01 empresa de Belém utilizando captação subterrânea e as demais consumindo água tratada pela concessionária. Foi contabilizado ainda 01 empresa em Ananindeua que utiliza água da rede de distribuição para lavagem dos ambientes e alguns equipamentos, no entanto, como o restante de seu provimento vem de fonte subterrânea, esta última foi considerada.

Cita-se aqui a Lei Nacional de Saneamento Básico, que proíbe a perfuração de poços em áreas onde é promovido o abastecimento público, incentivando o uso de água da rede pública (teoricamente com qualidade para fins de potabilidade) pelos setores econômicos em todos os usos, incluindo usos que requerem menor nível de exigência (Lei 11.445/2007).

Por outro lado, mesmo não utilizando a rede de distribuição de água como fonte, plantas industriais localizadas nas áreas mais adensadas dos municípios (que também podem ser bairros periféricos), que captam água subterrânea, notadamente em Belém, também competem com a população que é abastecida por poços. Em Belém, 01 planta na área central e 04 em área periférica; e 02 empresas em Ananindeua, que utilizam água subterrânea, estão localizadas em áreas bem povoadas.

Nas áreas mais afastadas dos centros adensados a situação tende a melhorar, pois diminui a quantidade de usuários residenciais e a rede de distribuição de água não chega. Nesta situação encontra-se 04 indústrias de Benevides e 01 de Santarém.

As maiores empresas tendem a se localizar em áreas afastadas, contudo das 03 grandes empresas do segmento, apenas 01, a mais nova, localiza-se em área afastada, as outras 02, consideravelmente mais antigas, localizam-se em áreas periféricas, que estão sendo tomadas pelo ocupação geralmente desordenada.

Todas as empresas que responderam (19) realizam captação permanente, ou seja, diariamente, sendo que o processo ocorre durante algumas horas do dia, com acionamento de bombas automatizado com o uso de bóias que controlam o enchimento da caixa d'água; o número de horas diárias de captação varia muito para empresas menores, o que dependerá da demanda do contrato em atenção.

d) Vazão

Este foi o dado menos informado, apenas 13 empresas responderam (68,42%); 100% das empresas de grande porte (03), 70% das empresas de médio porte (7, equivalendo à 77% das empresas da tipologia captação subterrânea), 60% para pequeno porte (3, representando 50% das empresas com captação subterrânea) e 0% para microempresa (esta com provimento de água pela concessionária); todas as empresas que responderam realizam captação subterrânea, além de 01 pequena e uma média empresa que captam água da concessionária (demanda de 6 e 7 m³/dia, respectivamente).

Como todas as plantas de grande porte, a maioria de médio e pequeno porte responderam, a representatividade quanto ao total demandado pelo segmento ultrapassa o percentual de respostas.

A vazão total captada por 57,89% (pois 01 dado foi excluído para maior confiabilidade e 01 dado, em razão da demanda hídrica desta empresa ser provida pela concessionária) das empresas do segmento industrial de bebidas é 15.263,2 m³/dia, o valor médio é 1.526,32 m³/dia (considerando 11 empresas), desvio padrão é 2.138,612; com o mínimo de 7,2 e o máximo de 6.528 m³/dia.

Ressalta-se a dificuldade no aferimento desta variável, pois além da falta de medição e documentação por parte das empresas, existe o fator complicador da concomitância de outra atividade industrial na empresa, como ocorre com uma empresa de refrigerante que trabalha com vários produtos, entre estes biscoitos doces e salgados, essa planta de médio porte acaba assumindo vazão 300% maior que a cervejaria de grande porte com maior demanda, por este motivo na computação quantitativa optou-se por excluir este valor.

As empresas que ficaram na classe de vazão mais alta (com exceção do valor que foi excluído) são as duas grandes fábricas de cerveja, a fábrica de refrigerante de grande porte e 01 das envasadoras de água mineral (médio porte). Isto ocorre porque a cerveja (principalmente) e o refrigerante necessitam de maior quantidade de água para sua produção em razão do maior número de operações industriais, onde existe rigorosa exigência quanto à higiene e necessidade de resfriamento de equipamentos, por isso utilizam mais água. É difícil inferir valores para os indivíduos sem resposta em vista da alta variabilidade dos valores, mesmo dentro dos portes; por esta razão este procedimento não foi realizado.

Relacionando-se os dados de vazão e produção se obtém a quantidade de água (subterrânea) gasta para produzir 01 L de bebida (para este cálculo foi possível utilizar dados de 08 empresas, representando metade das empresas que promovem captação subterrânea, incluindo todas as empresas de grande porte), a média obtida para as empresas é de 6,67L de água/L de bebida, que se diferencia em função do porte. Em vista dos instrumentos empregados para racionalizar o uso da

água, as empresas de grande porte apresentam melhor resultado, reduzindo a escala de eficiência juntamente com o decrescer do porte.

Os resultados gerados, contudo, apresentaram algumas limitações: para algumas empresas o valor ficou muito alto, por certo, devido a empresa não contabilizar toda a produção, em outros momentos o valor ficou muito baixo, o que pode significar que a empresa utiliza mais de uma fonte e contabilizou apenas a principal.

3.2 – Potencial subterrâneo agregado

a) Região Metropolitana de Belém (RMB)

Segundo CPRM (2002) na Região Metropolitana de Belém ocorrem exclusivamente rochas sedimentares das Coberturas Quaternárias, Barreiras e Pirabas, compondo um sistema de aquíferos superpostos e que guardam grande volume de água.

Logo, a exploração dos mananciais subterrâneos ocorre associada a três domínios aquíferos. O primeiro domínio é do tipo poroso, constituído pelos sedimentos da cobertura detrítico laterítica que, por sua vez, está encimada por alúvios e colúvios. Esses sedimentos alúvio-coluvionares correspondem à unidade aquífera superior, formada por níveis argiloarenosos, inconsolidados, existentes no intervalo 0 a 35 m, e considerados de potencial hidrogeológico fraco. O segundo domínio corresponde aos sedimentos do Grupo Barreiras, com litotipos heterogêneos, predominando argilitos intercalados com arenitos grosseiros e níveis de lateritos e níveis argilosos caulinizados. Este pacote tem cerca de 80 m de espessura e seus aquíferos não permitem grandes vazões, variando de 15 m³/h a 80 m³/h. O terceiro domínio corresponde à unidade Pirabas, formado por dois sistemas: o superior é caracterizado por sedimentos compostos por argila calcífera cinza-esverdeada e leitos de calcário duro cinza-esbranquiçado, que se alternam sucessivamente com camadas de arenito calcífero, siltitos e areias existentes no intervalo de 80 a 180 m; e o inferior por arenitos cinza-esbranquiçado, granulação fina à conglomerática, com intercalações mais espessas de argilas e siltitos esverdeados, com mais de 180 m de profundidade, apresentando-se como excelentes aquíferos, com vazões da ordem de 300 m³/h ou maiores, boa potabilidade e teores de ferro baixíssimos ou mesmo ausentes na maioria das vezes (CPRM, 2002).

b) Município de Santarém

A Formação Alter do Chão é de idade cretácea; constituída por argilas, siltes e areias interdigitadas, predominantemente vermelhas, mal selecionadas, feldspáticas e com conteúdo variável de micas, distribuindo-se por toda a Amazônia Ocidental; é sobreposta por sedimentos aluviais dos rios da região, pertencentes ao Quaternário e constituídos de seixos, areias, siltes e

argilas, com destaque para os sedimentos aluviais da planície de inundação do rio Amazonas, estes com predominância argilosa e de coloração cinza (AZEVEDO, 2006).

O sistema aquífero Alter do Chão é caracterizada como do tipo livre; ocorrendo na região centro-norte do Pará e leste do Amazonas, ocupando uma área de 312.574 km². Ele é explotado principalmente nas cidades de Manaus, Belém, Santarém e na Ilha de Marajó. A qualidade da água do aquífero é boa, apresentando pH de 4,8 e sólidos totais dissolvidos inferiores a 100 mg/l. Porém, as concentrações de ferro alcançam algumas vezes 15 mg/l. Na região de Manaus, as águas apresentam pH médio variando de 4,1 a 5,4 (ANA, 2005).

3.3 – Oferta e consumo das águas subterrâneas

a) Atrativo da oferta

Em função da oferta de águas subterrâneas tanto na RMB quanto no município de Santarém há possibilidade destas regiões tornarem-se atrativos imediatos para a indústria de fabricação de bebidas e exploração de águas minerais.

Os dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente relativos à outorga de uso de direito de uso dos recursos hídricos demonstram que existe uma grande demanda pelo uso das águas subterrâneas, que em todos os sentidos é maior que a superficial: em 2009, 85% foram outorgas para água subterrânea e 15% para águas superficiais, lançamento de efluentes e obras hídricas.

Tal fato, aliado a não consolidação do cadastro de usuários, implica em outorgas “superestimadas” para este setor uma vez que não há conflitos de usos comprovados que possam limitar tais usos.

Do ponto de vista das informações obtidas referentes à qualidade e quantidade de água empregadas no setor, demonstra-se que a falta de pressão tem gerado o retardo da implantação de ações mais efetivas por parte das empresas de controle do desperdício e da geração de efluentes.

Observa-se a pouca noção de gestão da produtividade associada ao consumo de água; esta consistiria na análise, planejamento e implementação de ações voltadas ao balanço hídrico controlado, sob a ótica da avaliação da relação entre o insumo utilizado (água) e os resultados obtidos (redução do volume captado e da geração de efluentes).

No estado do Pará a cobrança pelo uso da água não foi ainda implantada, nesta perspectiva as empresas se aproveitam da situação e não consideram que a inter-relação entre os indicadores de produtividade que envolvem os diversos recursos empregados no processo produtivo, e no caso da indústria de bebidas a água é o insumo de maior presença percentual (acima de 50% do produto final, podendo chegar a quase 100%). Ao se impor um valor de cobrança pelo uso da água para o

setor, este iria impactar diretamente o índice de produtividade global, que quantifica a eficiência do negócio como um todo e que estabelece uma relação entre o resultado econômico e o montante de recurso financeiro empregado (REGGIANI et al, 2006).

Considerando-se os dados obtidos, ao relacionar-se o perfil do setor e o uso das águas subterrâneas, é possível identificar que ações votadas: ao gerenciamento do balanço hídrico do processo, envolvendo qualidade e quantidade de água; a redução de desperdício; ao desenvolvimento de novos métodos de trabalho; e o controle de efluentes; gerariam impactos imediatos, porém o que se percebe é a falta de motivação para tal, pela falta de pressão normativa.

b) Limitações pela demanda

O crescimento populacional da RMB e o fortalecimento do pólo de Santarém podem trazer conflitos de uso das águas, em função da demanda por abastecimento; uma vez que a paralela falta de investimento no setor de saneamento tem tornado as águas subterrâneas a opção preferencial para o consumo humano, enquanto que os cursos d'água superficiais para o lançamento de esgotos.

Soares et al (2005) indicam que o atendimento com abastecimento de água na Região Metropolitana de Belém (RMB) é de, aproximadamente 90% da população total (1.795.536 hab). Entretanto, ainda existem áreas com precariedade (bairros com intermitência no abastecimento, vazões e pressões inadequadas etc.) e áreas não atendidas pelo sistema de abastecimento de água da concessionária ou prefeitura local (conjuntos habitacionais com soluções próprias de abastecimento e ocupações desordenadas). Com a aplicação das taxas de crescimento demográfico na população base os autores avaliaram o incremento populacional até 2025 indicando um valor de 3.510.424 hab; o que representaria um salto entre uma demanda estimada para 2010 de 722.905 m³/dia, para 1.053.127 m³/dia, ou seja, um incremento de aproximadamente 32%.

Rebouças (2003) afirma que os problemas de saneamento básico nas cidades do porte de Manaus, Santarém e Belém, situadas nas regiões hidrográficas do Amazonas/Tocantins (onde estão perto de 80% das descargas de águas dos rios do Brasil) pouco diferem daqueles encontrados no semi-árido do Nordeste (Fortaleza), na zona úmida costeira do Nordeste (Recife), na região Sudeste (São Paulo) ou na região Sul (Porto Alegre), por exemplo.

Do exposto têm-se duas categorias:

- as questões relativas a pressões e impactos:
 - i. poluição com metais;
 - ii. poluição com substâncias perigosas;
 - iii. Poluição microbiológica; e

iv. poluição orgânica.

- as de questões de ordem normativa, organizacional e econômica:
 - i. conhecimento especializado e atualizado;
 - ii. fiscalização insuficiente e/ou ineficiente;
 - iii. licenciamento insuficiente e/ou ineficiente;
 - iv. monitoramento insuficiente e/ou ineficiente das massas de água; e
 - v. proteção e regulação insuficiente e/ou ineficiente das captações de água e descargas de águas residuais.

c) Resposta do setor de bebidas à relação oferta x demanda

O setor de bebidas deverá analisar a sua cadeia de agregação de valor, sob a ótica de produtividade, no relativo aos investimentos necessários para gestão da qualidade e da quantidade da água, sua factibilidade e seu impacto no resultado global da organização.

A exploração da água subterrânea, para indústria de bebidas, apresenta inúmeras vantagens, em comparação com as águas superficiais:

- não apresenta o mesmo nível de tratamento químico, que onera bastante as águas superficiais, em ETAs (Estações de Tratamento de Águas);
- nas duas regiões citadas, RMB e Santarém, o uso das águas subterrâneas não é fortemente regulado por períodos de estiagens prolongadas para recarga anual e pelos efeitos contínuos do processo de evaporação; e
- o sistema como um todo é muito melhor protegido de eventuais poluições e contaminações químicas.

A renovação e recarga das águas retiradas dos aquíferos não se fazem na mesma velocidade da extração, podendo causar a exploração de parte ou de toda a reserva permanente, com risco da exaustão do aquífero, caso a exploração não seja devidamente controlada. A superexploração de aquíferos que, dependendo da formação geológica e da pressão hidrostática de equilíbrio exercida pela água, poderá acarretar subsidência na porção mais superficial (PEDROSA; CAETANO, 2002).

Mesmo sendo menos vulneráveis aos agentes poluidores e às contaminações, a detecção de um processo contaminante num aquífero, em geral não é imediata, podendo muitas vezes acarretar ações muito onerosas ou até mesmo situações irrecuperáveis no médio prazo.

As ações mais imediatas para atuar no setor de produção de bebidas, têm pontos de vista contrários: de um lado o setor se auto-regula sob o ponto de vista de mercado e redução de custos a

médio e longo prazos; de outro o mesmo ocorre por imposição do poder público que utilizando dos instrumentos das políticas de meio ambiente e de recursos hídricos forçam a sua adequação.

A primeira opção seria a mais lógica, pois o setor se fortaleceria no âmbito da gestão ambiental e hídrica e lucraria com os benefícios das imagens “verde” e “azul” adquiridas. O segundo possivelmente só se manteria enquanto o poder público exercesse poder de comando e controle, situação que varia temporalmente conforme o quadro político e econômico do estado.

4 - CONCLUSÕES

O perfil do setor usuário de água, voltado para produção de bebidas no estado do Pará, mostra que o mesmo não é norteado pelo uso racional dos recursos hídricos subterrâneos, notoriamente as empresas menores.

O principal agravante é o monitoramento insuficiente dos aspectos quali-quantitativos, desassociado de uma proposta de gerenciamento do balanço hídrico das empresas envolvidas.

Em contrapartida existe tanto na RMB quanto em Santarém uma pressão populacional crescente marcada pela demanda por abastecimento de água para consumo humano e lançamento de esgotos.

Apesar da disponibilidade hídrica dos aquíferos envolvidos, o fato destes estarem em áreas de concentração populacional e de atividades do setor produtivo, impõe uma vulnerabilidade direta pelo nível de exposição destes e falta a ausência de gerenciamento, principalmente considerando a necessidade de um zoneamento hidrogeológico para a definição das áreas de maior criticidade.

Apesar da vocação natural das regiões a oferta de água, a demanda para abastecimento humano é prioritária sobre os demais usos, logo as empresas que tem como elemento essencial do seu setor produtivo a água, devem ter em seu conceito de gestão seu uso racional, associado a propostas de reutilização e redução de geração de efluentes.

5 - REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANA - Agência Nacional de Águas. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Conservação de Água e Solo. ANA: Brasília, 2005, 80 p.

AZEVEDO, R. P. Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. **Acta Amazônica**, vol. 36(3) 2006: 313-320.

BRASIL. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas.** Estrutura detalhada Brasil. CNAE 2.0 e subclasses: Códigos e Denominações. Publicada no D.O.U. em 5 set. 2006.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto estudos hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e adjacências**. CPRM: Belém, 2002, 101 p.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 09 abr. 2008.

PEDROSA, C. A.; CAETANO, F. A. **Águas Subterrâneas**. ANA - Superintendência de Informações Hidrológicas – SIH. Brasília, Agosto/2002, 85 p.

REBOUÇAS, A. C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 341-345, 2003.

REGGIANI, G. B.; PRADA, N.; FIGUEIREDO, D. F. Gestão da produtividade: metodologia aplicada a uma indústria de bebidas. In: XII SIMPEP, Bauru, SP, Brasil, 07 a 09 de novembro de 2005.

SOARES, J. M. et al. Soluções para o sistema de abastecimento de água para região metropolitana de Belém, PA. In: AIDIS; Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Avanzando hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el marco de la ingeniería sanitaria ambiental. Asunción, AIDIS Paraguay, 2005. p.1-14.