

I-283 - AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA EM ÁREA DE ASSENTAMENTO ESPONTÂNEO E EM UMA ÁREA DA CIDADE FORMAL NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – PA

Rose Caldas de Souza Meira⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Mestre em Saneamento e Recursos Hídricos pelo Programa de pós-graduação em Engenharia Civil - UFPA. Professora assistente da Universidade Federal UFOPA, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas

Ana Claudia Duarte Cardoso

Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal do Pará - UFPA. Mestre em Planejamento Urbano pela Universidade de Brasília. Doutora em Arquitetura, Phd pela Oxford Brookes University. Professora adjunta da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Endereço⁽¹⁾: Av. Doutor Anysio Chaves, 1724 – Aeroporto – Santarém – Pará – CEP 68030 – 290 – Tel: +55 (91) 3249-5982 – e-mail rosecsmeira@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma avaliação comparativa do consumo per capita de água relacionados a variáveis sócio-econômicas em diferentes contextos habitacionais dentro do mesmo espaço urbano, no caso o bairro do Guamá, município de Belém. O contexto formal corresponde à ocupação da Av. José Bonifácio e o contexto de produção informal corresponde à comunidade do Riacho Doce. Para efeito de investigação, foram levados em consideração o consumo de água, cota per capita de água - QCP de cada economia estudada, relacionados a fatores socioeconômicos, como densidade habitacional e renda.

PALAVRAS-CHAVE: Assentamentos espontâneos, áreas consolidadas, per capita de água.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial à vida, com quantidade constante no planeta e qualidade restaurada permanentemente pelo ciclo hidrológico. Entretanto, com o aumento das concentrações populacionais nos centros urbanos e o “desenvolvimento econômico”, este recurso passa a sofrer fortes alterações físicas, biológicas e químicas devido aos usos diversificados e a contaminação por despejos tanto das águas superficiais quanto das águas subterrâneas (BARP, 2004).

Na Amazônia é comum a existência de diversas bacias dentro de perímetros urbanos, que não têm sido objeto de gestão específica nem tampouco de gestão integrada. Ao contrário tem sido típica na região a rotulação de áreas próximas a cursos d'água ou de reservatórios para abastecimento da cidade, como áreas inservíveis em termos urbanísticos, e a associação de rios e igarapés a veículos de esgotamento sanitário das áreas altas da cidade. Por outro lado, o vazio de atribuições, possibilidades, regulação do uso do solo ou de aproveitamento das áreas alagáveis, dentro do contexto de escassez de terras urbanas e da pressão da população por acesso à cidade e à moradia, as tornaram extremamente atraentes como alternativa de moradia para grupos sociais excluídos (IPEA, 2001). A informalidade e ilegalidade da ocupação também não limitam suas manifestações concretas: através da construção de aterros, da poluição de água e solo, e desmatamento de matas ciliares, o que somado à carga de lançamentos proveniente das áreas “urbanizadas” da cidade, rapidamente comprometem a qualidade das águas urbanas na região.

Cardoso (2002), comenta que as cidades brasileiras seguem a regra das cidades de países em desenvolvimento sofrem processos de expansão urbana rápidos e intensos, e apresentam-se divididas em áreas centrais que perseguem padrões de países desenvolvidos, e periferias desprovidas de facilidades e infra-estrutura.

A região Amazônica possui considerável parcela dos recursos hídricos disponíveis no Brasil e no mundo, mas nas suas áreas urbanas o acesso a esses recursos é diferenciado, com condições de acesso à água potável e ao esgotamento sanitário que dependem da localização da área dentro da cidade. Meira (2008) comenta sobre o aspecto da exclusão social na área do saneamento na cidade de Belém em áreas de assentamento informal e os problemas decorrentes da mesma, como os serviços de manutenção precários, interrupções constantes no fornecimento de água, contaminação da água por tubulações rompidas ou quebradas, entre outros.

Situações críticas decorrentes da urbanização desordenada em Belém testemunham a grande carência de serviços públicos. Aproximadamente 50% da cidade de Belém constituiu-se a partir de assentamentos espontâneos, onde predominam a improvisação e o desconhecimento de soluções de saneamento ambiental compatíveis com as condições naturais da região. A fragmentação da ocupação da cidade dificulta a provisão adequada de infra-estrutura (redes de abastecimento de água, drenagem e esgotamento sanitário) nas áreas formais, e as dificuldades técnicas agravam a situação nas áreas de produção informal, que demandam maiores investimentos (CARDOSO, 2002).

Meira (2008), comenta que os efeitos desses problemas ambientais de ocupação desordenada na cidade vêm contribuindo para o aumento da degradação ambiental, uma vez que apenas 9% dos domicílios estão ligados a rede de esgoto e 55% são servidos por fossas sépticas, onde o volume de esgoto normalmente infiltra no terreno ou é lançado na rede de drenagem, por falta de rede coletora de esgotos, o que também pode comprometer a qualidade da água que abastece a parte da população, visto que é comum a tubulação de água passar por canais ou por áreas de assentamentos informais onde existe a prática de quebra da canalização de água para consumo humano, o que acontece por não possuírem ligação de água por parte da concessionária ou por problemas de baixa pressão na rede.

METODOLOGIA UTILIZADA

A presente pesquisa é um estudo de caso, que toma duas áreas de estudo como objeto de investigação, localizadas no bairro do Guamá em Belém, sendo exploradas por fontes de natureza diversa: Dados secundários e primários, observações e descrição em campo, mensurações do consumo de água em cada economia selecionada, visando validação mais criteriosa de resultados, e que foram investigadas no mesmo período e em mesmo número de economias (residências) selecionadas. Para avaliar qual tipo de ocupação, formal ou informal, é atualmente mais impactante do ponto de vista sanitário. A pesquisa segue o esquema apresentado na figura 1:



Figura 1 - Passo a passo da metodologia adotada
Fonte: Meira, 2008.

• Verificações em campo

Foi realizada verificação em campo nas duas áreas de estudo, nas economias selecionadas, com intuito de realizar levantamento de dados demográficos (População residente em número de habitantes por economia; População residente estimada) e de saneamento (Consumo de água (QCP água), satisfação com a água consumida, número de pontos de água, cuidados com a água, destino final dos efluentes domésticos).

• Mensurações em campo

Foram realizadas medições mensais do consumo de água, quota per capita de água - QCP água em L/hab.dia, em hidrômetros residenciais, que posteriormente foram aplicados em equações matemáticas.

• Seleção das economias

Inicialmente foi identificada a área de assentamento informal do Riacho Doce, como adequada para investigação, que por se tratar de área não formal, sem planejamento, sem infra-estrutura de saneamento, de onde não são verificados estudos sobre o consumo de água da população residente nessas áreas.

Como o objetivo do trabalho trata da avaliação comparativa entre duas áreas distintas, em termos de infra-estrutura de saneamento, a outra área foi selecionada com base em variáveis espaciais consideradas importantes como na existência de infra-estrutura de saneamento, localização em mesmo bairro, ou seja, dentro do mesmo espaço intra-urbano.

O estudo de caso avaliou as duas áreas no período de Julho de 2006 a Março de 2007, caracterizando o período de chuva e estiagem típico da região, foram estudadas 40 economias, sendo 20 economias de cada área. Cada área de estudo seguiu critérios diferentes de seleção das economias, sendo o número de economias estudadas na área 2, baseadas no número de economias da área 1, e por isso limitadas a 20 economias para equilibrar a análise comparativa. A figura 2 apresenta imagem da área informal com seleção das economias estudadas.



Figura 2 – Imagem da área informal do Riacho Doce com as economias selecionadas.

Fonte: Meira, 2008

A figura 3 apresenta imagem da área formal com localização dentro da Bacia do Tucunduba e seleção das economias estudadas.



Figura 3 – Imagem da formal da José Bonifacio com as economias selecionadas.

Fonte: Meira, 2008.

• Análises dos dados

A análise dos dados foi desenvolvida segundo um processo de etapas sucessivas, de tal forma a permitir a análise comparativa do estudo. De posse dos valores obtidos no levantamento de dados: destino final dos esgotos domésticos, densidade populacional, consumo mensal de água medido/verificado nas economias

selecionadas nas duas áreas, foi possível aplicar nas equações matemáticas e obter os valores necessários para análise comparativa entre as duas áreas, relacionados a fatores socioeconômicos.

Para estimativa da quota per capita de água - QCP água, foram aplicados os valores do consumo de água medidos em campo e o número de habitantes levantados nas economias, individualmente para cada economia na equação 01:

$$\text{QCP Água} = \frac{\frac{\text{Vol. Água}}{\text{Dia}}}{\frac{\text{Habitante}}{1000}} \quad \text{Equação (01)}$$

RESULTADOS OBTIDOS

De acordo com a tabela 01 pode-se verificar alguns valores descritivos das variáveis estudadas: QCP e “Número de Pessoas por Domicílio”, descreve-se aqui a leitura pra cada variável. A variável QCP teve seu menor valor encontrado de 49 e o máximo de 330, com uma média de 154,1 com um desvio padrão de 77,0 para mais ou para menos. A variável N° de pessoas (unid.) apresentou menor valor encontrado de 1 e o máximo de 9, com uma média de 4,6 com um desvio padrão de 2,0 para mais ou para menos.

Tabela 01 – Dados Descritivos das Variáveis da Área 01.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
QCP	49	330	154,1	77,0
N° de Pessoas	1	9	4,6	2,0

De acordo com a tabela 02 pode-se verificar alguns valores descritivos das variáveis estudadas. A variável QCP teve seu menor valor encontrado de 91 e o máximo de 474, com uma média de 207,3 com um desvio padrão de 82,2 para mais ou para menos. A variável N° de pessoas (habitantes) teve seu menor valor encontrado de 2 e o máximo de 6, com uma média de 3,9 com um desvio padrão de 1,4 para mais ou para menos.

Tabela 02 – Dados Descritivos das Variáveis da Área 02.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
QCP	91	474	207,3	82,2
N° de Pessoas	2	6	3,9	1,4

Na figura 04, o box plot, apresenta a relação entre as médias de QCP água das duas áreas, onde pode-se visualizar as diferenças no consumo entre as duas áreas.

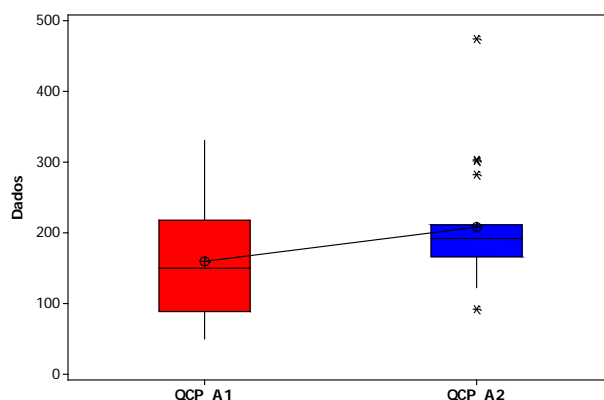


Figura 04 - Boxplot para QCP da área 01 e 02

Através da figura 04 pode-se verificar que aparentemente existe uma diferença entre as duas áreas estudadas e pode-se observar também que a área 2 possui pontos discrepantes, que podem ser explicados por exceções do valor médio encontrado para a área 2. Essas diferenças podem ser melhor observadas na figura 05 que apresenta valores individuais de QCP nas duas áreas.

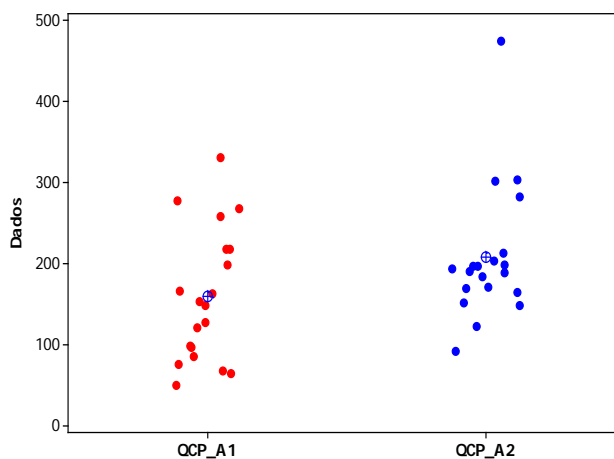


Figura 05 - Valores individuais de QCP da área 01 e 02

A figura 06 apresenta gráfico de dispersão bivariado com regressão é apresentada a relação entre as variáveis QCP médio e Renda nas duas áreas.

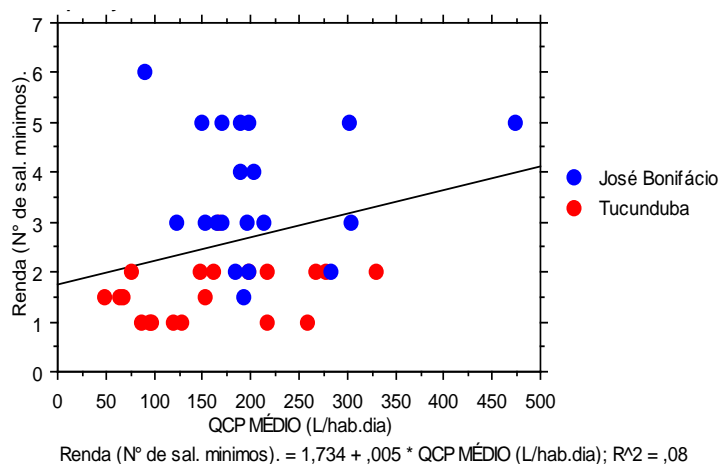


Figura 06 - Valores individuais de QCP da área 01 e 02

A figura 06 apresenta gráfico com a relação entre as variáveis Renda x QCP água médio das áreas da José Bonifácio e do Tucunduba, analisando o gráfico observa-se que os pontos estão dispostos aleatoriamente não dando indícios de uma relação linear entre as mesmas. Considerando o modelo de regressão linear gerado, sendo a Renda variável dependente e QCP Médio (L/hab.dia) como variável independente. É possível observar que os valores de QCP da José Bonifácio se encontra na sua maioria concentrado na média de 207 L/hab.dia e acima da reta R gerada pelo teste, enquanto os valores do Tucunduba se encontram todos abaixo da reta R e dispostos entre os valores mínimos e máximos encontrados para esta área.

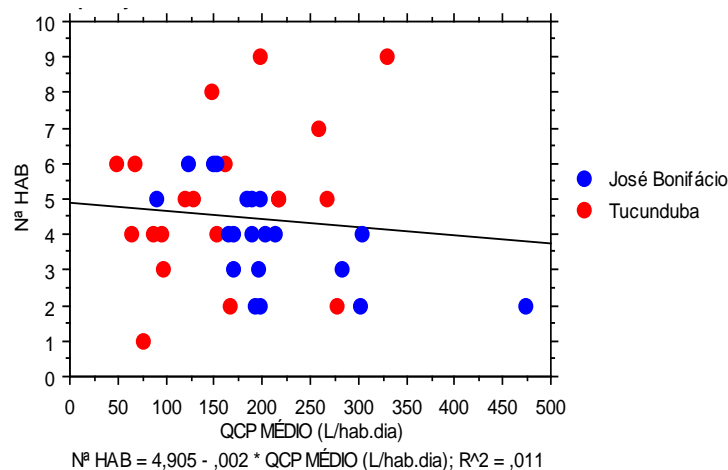


Figura 07 – QCP médio de água relacionados a número de habitantes

Na figura 07 apresenta gráfico com a relação entre as variáveis N°. Hab x QCP água médio das áreas 01 e 02, observa-se que os pontos estão dispostos aleatoriamente dando indícios de uma fraca relação linear entre as mesmas. O modelo de regressão linear simples gerado apresenta N°. hab como variável dependente e QCP água médio (L/hab.dia) como variável independente.



Figuras 08 e 09 – Tipologia das habitações nas áreas de pesquisa
Fonte: Direta, 2008 e Carvalho, 2009.

Verificou-se na pesquisa que o consumo de água por economia na área 1 variou de 91 L/hab. dia a 474 L/hab.dia, sendo estimado o valor per capita médio de 207 L/hab.dia. A literatura recomenda para padrão médio um valor per capita de água de 150 L/hab.dia, para dimensionamento de projetos de água e esgoto, para este perfil socioeconômico. Já na área 2 o consumo de água por economia variou de 49 L/hab. dia a 330L/hab.dia, e o valor per capita médio estimado da ordem de 154,1 L/hab.dia, sendo recomendo para este perfil socioeconômico o padrão médio per capita de água da ordem de 80 a 100 L/hab.dia. Diante desses valores tem-se que é muito relevante a observação do consumo de água associado aos aspectos socioeconômicos, pois existem diferenças de consumo dentro do mesmo espaço urbano que dependem do

perfil sócio econômico da população e principalmente da localização das economias dentro da cidade, que influenciam em fatores como acesso e pressão na rede, qualidade da água e destino dos efluentes domésticos.

Apesar de a QCP água e consequentemente a geração de esgoto, ser maior na área 2, a área 1 apresenta maior potencial de impacto tanto ao meio ambiente quanto a saúde da população que vive na área, devido a diversos fatores entre eles o maior adensamento populacional na área e as condições em que esses efluentes são dispostos no corpo receptor, nesse caso, o Igarapé Tucunduba, e por ser típico nesta área que os efluentes permaneçam na fonte de geração, onde os efluentes domésticos lançados diretamente sob suas casas, o que gera risco de contaminação de um percentual da água da COSANPA que abastece as duas áreas, devido às pressões negativas e canalizações quebradas que ainda existem nesta área e a insatisfação com a situação precária de saneamento da população do Riacho Doce.

CONCLUSÕES

Analisando as duas áreas, verificamos que os aspectos socioeconômicos são os que realmente permitem caracterizar as diferenças no consumo de água entre as duas comunidades estudadas. Não existindo equidade no acesso ao abastecimento de água dentro da cidade devido principalmente a fatores como renda e localização, que são os que garantem condições de abastecimentos totalmente diferenciadas entre as duas áreas. Foi observado pelas respostas que entre as donas de casa do Tucunduba existe valorização da água enquanto bem vital à sobrevivência e também de preocupação em relação ao destino final da mesma, devido ao fato de viverem às margens do Igarapé Tucunduba e da relação de suas famílias com o mesmo.

Em relação à pertinência da observação de diferentes condições de aspectos socioeconômicos e sanitários, foi relevante observar que existe influência destes no consumo de água. A satisfação do consumidor com a água disponibilizada foi influenciada pelos fatores: regularidade no abastecimento, pressão na rede e qualidade da água, número de pontos de água, localização e renda, por tanto a observação de diferentes perfis socioeconômicos associados ao consumo de água para diferentes perfis populacionais tanto em escala regional quanto em escala local, devem levar em consideração a peculiaridade de cada população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARP, Ana Rosa B. A Água Doce na Amazônia Ontem e Hoje: O Caso do Pará. In: A Questão da Água na Grande Belém. Ed.UFPA. Belém, 2004.
2. Cardoso, A. The Alternative Space, Informal Settlements And Life Chances In Belém, Brazil. Oxford, Oxford Brookes University, 2002.
3. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Gestão do Uso do Solo e Disfunções do Crescimento Urbano: Instrumentos de Planejamento e Gestão Urbana: Belém, Natal e Recife. IPEA, USP, UFPA, UFPE. Brasília: IPEA, 2001.
4. Lisboa, F. M.; Mello, v. ; Braz, V. M. N. Estimativa da Carga Orgânica das Bacias Hidrográficas que Desaguam no Rio Guamá. Belém - pa. In: Simpósio "Amazônia, Cidades e Geopolítica das Águas", 2003, Belém - PA. NAEA/UFPA, 2003.
5. Meira, Rose Caldas De Souza. Avaliação Comparativa entre a Estimativa do Impacto Gerado por Efluentes Domésticos de Assentamentos Espontâneos e de Ocupação Formal na Bacia do Tucunduba em Belém/Pará. Belém, 2008. 152 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará.
6. Von Sperling, Marcos. Introdução À Qualidade das Águas e ao Tratamento De Esgotos. 2. Ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996.

AGRADECIMENTOS

Ao Amigo Charles Carvalho (In Memoriam) pelo levantamento de dados, pelas fotos e pelo apoio dado no período de pesquisa.

Ao Prof. José Julio Lima pela ajuda com os gráficos e apoio na pesquisa.