

XI-091 – DE SALVADOR A SÃO PAULO: PROJEÇÕES DE DEMANDA PARA ABASTECIMENTO HUMANO EM CENÁRIOS DE RACIONALIZAÇÃO DE USO

Telma Cristina Silva Teixeira⁽¹⁾

Bacharelado e Mestrado em Economia pela Universidade Federal da Bahia (FCE/UFBA). Doutora em Engenharia Civil com Ênfase em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Professora da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Mônica Pertel

Graduação em Ciências Biológicas e Mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutora em Engenharia Civil com Ênfase em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Estadual de Feira de Santana – Departamento de Ciências Sociais (Uefs/Dcis) – MA 3 – Campus Universitário. Avenida Transnordestina, S/N – Novo Horizonte – Feira de Santana - BA - CEP: 44036-900 - Brasil - Tel: +55 (75) 3116-8049 - e-mail: telma@uefs.br

RESUMO

A escassez hídrica que atingiu a capital paulista em 2014, trouxe à tona as falhas na infraestrutura de abastecimento do centro financeiro da América Latina, evidenciando não apenas os problemas decorrentes da incapacidade de adaptação às modificações no regime de chuvas, mas principalmente os problemas de uso perdulário da água pela população e dos significativos desperdícios decorrentes das perdas na distribuição do recurso. Contudo, conforme apresentado no presente trabalho, a possibilidade deste evento não está restrita à capital paulista. Diante de tal quadro e considerando as projeções de crescimento populacional calculadas para as próximas décadas, torna-se emergencial a adoção de medidas mitigadoras que promovam melhor racionalização do uso da água. Assim, apresenta-se aqui um exercício de projeção de demanda de água para abastecimento humano em Salvador/Bahia e São Paulo/São Paulo a partir das projeções populacionais dos órgãos estaduais de estatística, considerando a manutenção dos níveis per capita de consumo atualmente em 149,1 l/dia e 190,3 l/dia em Salvador e São Paulo, respectivamente. Como hipóteses de redução do desperdício são exercitadas a redução do consumo diário ao quantitativo de 110 l/habitante conforme indicado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e, alternativamente, a redução em 50% nas perdas de distribuição calculadas pelo Diagnóstico de Água e Esgotos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis). Os resultados são positivos em ambas as hipóteses simuladas, embora a eficiência das propostas apresentem distinção entre as capitais por conta das características próprias de seus sistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de Perdas, Demanda para Abastecimento, Projeções Demográficas.

INTRODUÇÃO

A recente situação de escassez hídrica nos reservatórios que abastecem a grande São Paulo evoca questões há muito presente nas discussões relacionadas ao tema gestão de recursos hídricos, mas que ainda pouco reverberaram entre os decisores governamentais. Qual sejam: os problemas relacionados à infraestrutura de abastecimento, as dificuldades e falhas dos prestadores no processo de gestão e o consumo perdulário da população. As deficiências do sistema, comprovadas através dos 'Diagnósticos de Água e Esgoto' do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis) há mais de uma década apresentam os números do setor e evidenciam a necessidade de uma gestão integrada das águas urbanas, conforme alertado por Silva e Porto (2003).

Para garantir quantidade suficiente e sustentável para atender às necessidades básicas da população, hoje e nas décadas vindouras, torna-se necessário não apenas verificar os indicadores atuais, mas também as estimativas futuras considerando os dados das projeções populacionais divulgadas pelos órgãos estaduais de estatísticas. A partir dessas variáveis, entre outras, este trabalho tem por objetivo analisar alguns cenários mitigadores do problema de escassez hídrica urbana, baseados em hipóteses de melhorias no processo de gestão e racionalização do uso.

O estudo foi desenvolvido em duas capitais nacionais, a saber: Salvador, capital da Bahia, mais rica cidade do Brasil até meados do século XIX e; São Paulo, capital do Estado homônimo e centro financeiro da América Latina desde fins do século XIX.

MATERIAIS E MÉTODOS

A partir dos dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por ocasião do Censo Demográfico (IBGE, 2010) e projeções populacionais calculadas pelos órgãos estaduais de estatística de São Paulo (SEADE, 2014) e Bahia (SEI, 2013) para 1º de julho de 2020, 2025 e 2030, foram obtidas informações que serviram de base para estimativa das demandas hídricas para consumo humano no ano censitário e projeções, nas capitais desses estados.

Segundo os dados, a taxa geométrica de crescimento populacional das capitais estudadas reduz-se ao longo das décadas (Figura 1), acumulando entre 2010 e 2030 índices de 0,5237 e 0,4223 em Salvador e São Paulo, respectivamente. Conforme metodologia adotada para as projeções, os determinantes desta oscilação são a fecundidade, mortalidade e migração populacional, do que resulta que as taxas calculadas revelam uma combinação de redefinição da dinâmica socioeconômica com redução da reprodução demográfica e aumento da longevidade, associadas a fatores externos decorrentes dos movimentos migratórios entre municípios.

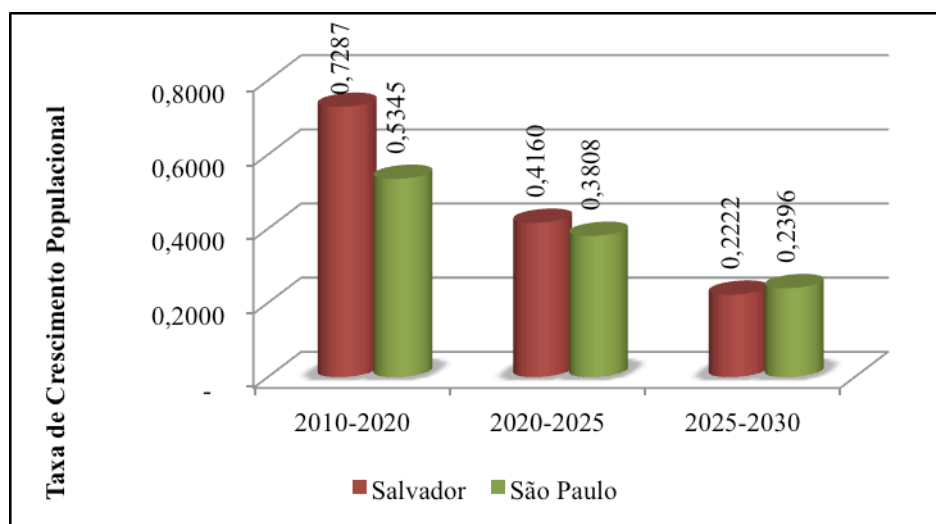


Figura 1: Taxa Geométrica de Projeções de Crescimento Populacional em Salvador e São Paulo.

Os quantitativos populacionais absolutos (Tabela 1) serviram de base para cálculo das projeções de demanda de água para abastecimento humano, tendo sido estabelecido como hipótese a não variação do Índice de Atendimento Total de Água (IN₀₅₅) divulgado pelo Diagnóstico de Água e Esgotos do Snis 2012, equivalentes a 99,10% em São Paulo e 92,49% em Salvador.

Tabela 1: Projeções Populacionais Para Salvador e São Paulo, 2010-2030.

População Total (habitantes)				
Município	2010	2020	2025	2030
Salvador	2.690.444	2.893.062	2.953.737	2.986.698
São Paulo	11.253.503	11.869.660	12.097.360	12.242.971
População Atendida (habitantes)				
Salvador	2.488.392	2.675.793	2.731.911	2.762.397
São Paulo	11.152.221	11.762.833	11.988.484	12.132.784

Também no Diagnóstico do Snis foram coletados os indicadores de volume de água disponibilizado para abastecimento (produzido e importado) e a participação das economias residenciais no total de economias abastecidas, excluindo assim o consumo operacional, comercial e industrial dos municípios selecionados. Segundo o Snis, 91% do total de economias abastecidas em Salvador e São Paulo são de natureza residencial,

cuja população apresentam consumo per capita superior ao indicado pela ONU, equivalentes a 0,1491 e 0,1903 m³/dia, respectivamente.

De posse desses dados foram calculadas as demandas de água para abastecimento tomando como base o consumo médio definido pelo Snis (IN₀₂₂) que considera a média diária per capita consumida pela população efetivamente atendida pelo sistema.

Por sua vez, para as estimativas em cenários de racionalização do uso foram adotadas duas hipóteses básicas. A primeira (H1) relaciona-se a melhorias na infraestrutura do sistema de abastecimento com redução de 50% das perdas de distribuição (indicador IN₀₄₉ do Snis). A segunda hipótese (H2) toma como foco a conscientização quanto a importância do uso racional da água, reduzindo o consumo per capita ao nível indicado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como satisfatório para atender as necessidades domésticas, equivalentes a 110 l/dia. Dessa forma torna-se possível uma análise comparativa do resultado de ações relacionadas a gestão e uso racional.

As etapas de trabalho são descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA: CALCULO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Segundo os indicadores do Snis em 2012, o volume total de água disponibilizado para consumo residencial produzido em Salvador e São Paulo (263.737,51 mil m³ e 1.235.539,82 mil m³, respectivamente) são significativamente superiores ao total consumido pelas residências e seriam também suficientes para suprir a demanda diante do crescimento populacional projetado, mesmo com os atuais níveis de consumo per capita. Desta forma, os dados revelam um superávit 'aparente' de recursos hídricos, calculado pela diferença em relação ao consumo humano aos níveis atuais e estimados (Tabela 2).

Tabela 2 – Estimativas de Demanda de Água para Abastecimento Humano

Volume de Água Consumida (Mil m ³ /ano)				
Municípios	2010	2020	2025	2030
Salvador	134.677,66	145.620,68	148.674,69	150.333,79
São Paulo	774.627,73	817.040,50	832.714,09	842.737,13
Superávit Hídrico Aparente (Mil m ³ /ano)				
Salvador	129.059,85	118.116,83	115.062,82	113.403,72
São Paulo	460.912,09	418.499,32	402.825,73	392.802,69

Contudo, o atual quadro de déficit para abastecimento na capital paulista contradiz esses resultados. Apesar das irregularidades na pluviometria, uma das razões certamente é o alto índice de perdas na distribuição (IN₀₄₉) decorrente de problemas estruturais e não estruturais no sistema de abastecimento que levam ao desperdício significativo na rede, reduzindo assim o volume de água efetivamente disponibilizado para consumo, elevando os custos operacionais, financeiros e ambientais e reduzindo a arrecadação dos prestadores e, consequentemente, a possibilidade de investimentos em melhorias. Os números alarmantes são agravados pelo fato desta perda ocorrer após o tratamento da água.

Segundo Bezerra e Cheung (2013) apenas sistemas com índices inferiores a 25% de perdas podem ser considerados como bons gestores de perdas. No Brasil, segundo o Diagnóstico Água e Esgotos Snis 2012, a média nacional desse indicador é de 36,9%, variando bastante entre estados e grandes regiões. Considerando essa média, os prestadores regionais que atendem as capitais de Salvador e São Paulo situam-se em lados opostos. A Empresa Baiana de Águas e Saneamento – Embasa (Salvador) com perdas de 50,37% situa-se bem acima da média nacional em uma faixa que os autores classificam como sistemas em más condições de gestão, embora deva ser alertado que no país o pior índice entre os prestadores regionais foi apresentado pela Companhia de Água e Esgoto do Amapá (Caesa/AP), com 71,9%. Por sua vez a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) com perdas de 36,61% na capital do Estado situa-se em uma faixa intermediária de indicador de gestão de perda, conforme classificado pelos autores citados.

Estudo apresentado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2013) evidenciam que o Brasil em muito distancia-se dos índices de perdas dos países desenvolvidos, com o

agravante da grande desigualdade entre regiões e/ou prestadores de serviços, do que decorre custos também diferenciados envolvidos nos programas de redução de perdas. As regiões norte e nordeste que somadas representaram em 2012 apenas 18,83% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, contrapondo-se aos 55,19% do sudeste (IBGE, 2012), concentram os prestadores em pior situação de perdas, evidenciando um descompasso entre a capacidade de investimento e sua necessidade. Ademais, no contexto de operacionalização desses programas devem ainda ser consideradas as limitações impostas aos prestadores de serviço associadas a baixa capacidade de financiamento, rigidez orçamentária e ausência de coordenação central (ABES, 2013) que devem ser enfrentados como obstáculos para resolução de problemas de curto, médio e longo prazos.

Assim, com a incorporação dessas perdas, mantendo-se as disponibilidades hídricas verificadas em 2012 pelo Snis e diante das projeções populacionais do IBGE, já em 2020 haverá déficit de água para abastecimento na capital baiana (Tabela 3).

Saldo Hídrico com Incorporação de Perdas na Distribuição (Mil m ³ /ano)				
Município	2010	2020	2025	2030
Salvador	(3.784,73)	(14.727,75)	(17.781,76)	(19.440,86)
São Paulo	8.580,96	(33.831,81)	(49.505,40)	(59.528,44)

Dessa forma, o aparente superávit hídrico que superava 40% em Salvador e 30% em São Paulo, traduz-se em déficit após a contabilização do real desperdício decorrente das perdas na distribuição.

Agravando o déficit hídrico decorrente das perdas, observa-se o consumo perdulário do recurso. No Brasil foi registrado em 2012 um consumo médio per capita (IN₀₂₂) de 167,5 litros/dia, correspondendo a 57,5 litros acima do indicado pelas Organizações das Nações Unidas (ONU) como o suficiente para atender as necessidades diárias do ser humano. Contudo, deve ser advertido que o indicador do Snis considera a água produzida para satisfação de todos os usos, incluindo aí o consumo comercial, público e industrial, além do doméstico. Contrapondo-se ao que poderia ser um desvio dos dados e análises, deve ser todavia considerado que as economias residenciais representavam em Salvador e São Paulo mais de 91% das economias abastecidas, conforme Snis 2012. Nessas capitais os consumos diários registrados foram de 149,1 l/habitante em Salvador e 190,3 l/habitante em São Paulo, representando excedentes de 36% e 73% respectivamente, em relação ao indicado.

Paradoxalmente, a despeito dos sinais de esgotamento que já vinham sendo apresentados pelo Snis, o consumo per capita da população elevou-se em quase todos os estados brasileiros nos últimos anos do Diagnóstico, evidenciando falhas nas ações relacionadas a conscientização da população em prol de um uso mais racional e sustentável do recurso hídrico.

Diferentemente das ações relacionadas a redução das perdas, os recursos financeiros requeridos para o incentivo a práticas mais sustentáveis são de baixo montante e dispersos entre as diversas atividades desenvolvidas na sociedade, podendo ser conduzidos por prestadores de serviços, escolas, empresas e diversas instituições públicas e privadas, para públicos também diferenciados. Adicionalmente os resultados apresentam-se logo no curtíssimo prazo e podem ser reproduzidos entre as gerações. Contudo, embora financeiramente menos onerosa, esta mudança exige novos padrões culturais que rompem hábitos de uso adquiridos ao longo de anos, não sendo fácil a sua implementação ou mesmo manutenção após resolvida a crise.

São esses os elementos que fundamentam o exercício das hipóteses discutidas na próxima seção.

SEGUNDA ETAPA: SIMULAÇÃO DE HIPÓTESES

A primeira hipótese implementada (H1) baseia-se em expectativas otimistas de redução em 50% das perdas nos prestadores estudados, permitindo que ambos possam ser classificados como 'bons gestores de perdas'. A princípio deve ser observado que os esforços empreendidos para o atingimento de tal objetivo são bem distintos. Em São Paulo, a redução para 18,31% do IN₀₄₉ pode ultrapassar o limite econômico estabelecido pelo custo de oportunidade do investimento em redução de perda, o que ocorre quando os benefícios advindos são inferiores aos custos empreendidos. Por sua vez a redução para 25,19% do IN₀₄₉ em Salvador pode se traduzir na necessidade de obras físicas e aquisição de equipamentos e instalações, entre outros itens, muito

além da capacidade de investimento da Embasa. Adverte-se que estas limitações não são analisadas no exercício aqui apresentado.

Com a redução das perdas à metade do registrado pelo Snis, o volume de água disponibilizado para as residências seria de 197.315,22 Mil m³/ano em Salvador e 1.009.374,25 Mil m³/ano em São Paulo, implicando em superávits hídricos nas décadas vindouras mesmo diante do crescimento demográfico e com níveis de consumo superiores ao indicados. Por sua vez a adoção de programas de racionalização do uso e redução do consumo aos níveis indicados pela ONU podem também agir como medidas mitigatórias a escassez hídrica, assegurando a disponibilidade de água para o abastecimento nas próximas décadas mesmo com os elevados índices de perda na distribuição (Tabela 4).

Saldo Hídrico com Implementação de Hipóteses (Mil m³/ano)

H1: Redução nas Perdas				
Município	2010	2020	2025	2030
Salvador	62.637,56	51.694,54	48.640,53	46.981,43
São Paulo	234.746,53	192.333,75	176.660,17	166.637,13
H2: Redução do Consumo				
Salvador	31.533,15	23.459,83	21.206,70	19.982,69
São Paulo	335.447,00	310.930,94	301.871,07	296.077,40

Por conta dos diferentes índices apresentados pelas capitais, a hipótese de redução nas perdas seria mais eficiente em Salvador, onde o IN₀₄₉ é superior, do que em São Paulo, onde os resultados de programas de uso racional poderia gerar melhores resultados (Figura 2).

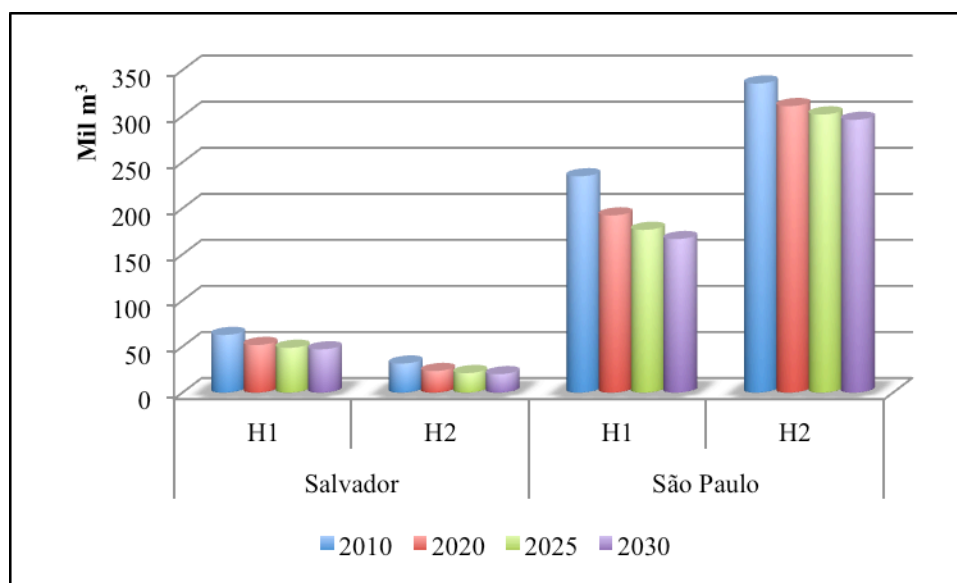


Figura 2: Saldos Hídricos Com Implementação das Hipóteses.

As hipóteses básicas aqui consideradas, evidenciam assim a necessidade e possibilidade de reversão do quadro atual, através de medidas de gestão e de educação ambiental, mesmo que individualmente consideradas.

CONCLUSÕES

A atual crise de abastecimento em São Paulo, maior capital do país e centro financeiro da América Latina, revigora discussões quanto a precariedade na infraestrutura do sistema, ao tempo que alertam para o desperdício no consumo pelos usuários finais. Os atuais indicadores são também críticos para a capital baiana diante das projeções demográficas apresentadas pelos órgãos estaduais de estatística.

O exercício aqui apresentado evidencia que medidas corretivas, estruturais e não estruturais, na gestão e educação ambiental podem ter efeitos diferenciados mas sempre positivos e sustentáveis ao longo das próximas décadas. A redução no índice de perdas na distribuição (IN₀₄₉), bem como ações de estímulo ao uso mais racional do recurso hídrico no âmbito doméstico (IN₀₂₂) tem efeitos diferenciados sobre as demandas e saldos hídricos diante das projeções de crescimento populacional.

Em Salvador, onde o índice de perdas é bastante elevado, as ações estruturais podem resultar em benefícios maiores que em São Paulo. Enquanto nesta última capital são as ações de transformação no padrão de consumo as que apresentam melhores resultados. Evidencia-se assim que as soluções apresentadas para o enfrentamento da escassez de recursos hídricos tem efeitos distintos que consideram características próprias das populações e sistemas em estudo. Contudo, tais propostas não devem ser tomadas de forma excludentes entre si, mas como necessariamente complementares, evitando assim novos momentos críticos que possam advir de causas naturais, não analisadas aqui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Perdas em Sistemas de Abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate. S.l., 2013. Disponível em: <http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>. Acesso em 04 mar15.
2. BEZERRA, S. T. M.; CHEUNG, P. B. Perdas de água: Tecnologias de Controle. Editora da UFPB, 1ª Ed., 220p., João Pessoa, 2013.
3. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE E DADOS (SEADE). Banco de Dados. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>. Acesso em: 10set14.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em: 10out14.
5. _____. Produto Interno Bruto dos Municípios. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em: 15 mar15.
6. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2012. 18ª ed. S.l. arquivos .xls.
7. SILVA, R.T.; PORTO, M.F.A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Estudos Avançados, São Paulo. V.17, n.47, Abr. 2003.
8. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. Projeções Populacionais para a Bahia 2010-2030. Salvador: SEI, 2013, Série Estudos Especiais.