

ABASTECIMENTO PÚBLICO E ESCASSEZ HIDROSSOCIAL NA METRÓPOLE DO RIO DE JANEIRO¹

ANA LUCIA BRITTO²
ROSA MARIA FORMIGA-JOHNSON³
PAULO ROBERTO FERREIRA CARNEIRO⁴

Introdução

Após mais de 15 anos de debates sobre a questão, a Assembleia geral da ONU reconheceu, em julho de 2010, que “o direito a água potável própria e de qualidade e a instalações sanitárias é um direito do homem, indispensável para o pleno gozo do direito à vida”.

O direito humano à água e ao saneamento determina que todos devem ter direito à água e ao esgotamento sanitário, financeiramente acessível, aceitável e de qualidade para todos sem qualquer tipo de discriminação. Também obriga os Estados a eliminarem progressivamente as desigualdades de acesso tanto à água como ao esgoto – desigualdades entre populações nas zonas rurais ou urbanas, formais ou informais, ricas ou pobres.

No Brasil, o Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB), aprovado em 2013, apontou o quanto o país está longe de atender esse direito, com déficits significativos em todos os componentes do saneamento básico. Com base em análise de dados do IBGE de 2008, o plano mostra que a maioria da população brasileira tinha acesso a condições adequadas de abastecimento de água potável, contudo 33,9% da população do país ainda dispunha de atendimento precário e 6,8% não dispunha de nenhum atendimento.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, havia 50,7% da população com atendimento precário - isto é, coleta de esgotos, não seguida de tratamento, ou uso de fossa rudimentar-, o que representa milhões de pessoas vivendo em ambientes

1. Agradecimentos: Ao CNPq, à CAPES e à FAPERJ pelo apoio aos pesquisadores através de diversos editais. Ao Colin Brown, pela tradução para o inglês.

2. Geógrafa, Mestre em Planejamento Urbano e Regional pelo IPPUR-UFRJ, Doutora em Urbanismo pelo Instituto de Urbanismo de Paris, Professora Associada do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

3. Engenheira civil, Mestre e Doutora em Ciências e Técnicas Ambientais pela Université de Paris XII, Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente (DESMA) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

4. Biólogo, Mestre em Planejamento Urbano e Regional pelo IPPUR-UFRJ, Doutor em Engenharia Civil pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Pesquisador do Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ e do PROURB/UFRJ.

insalubres e expostos a diversos riscos que podem comprometer a sua saúde (BRASIL, 2013).

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, onde os serviços ainda não são universalizados, o tema do acesso à água e ao esgotamento sanitário vem ganhando mais espaço na mídia, não em função da garantia do direito humano à água, mas, sobretudo, em função do debate em torno do cumprimento dos compromissos Olímpicos de recuperação das águas da Baía de Guanabara para 2016, da disputa recente com São Paulo em torno das águas da Bacia Paraíba do Sul ou ainda da estiagem severa em mananciais de abastecimento das Metrôpoles de São Paulo e Rio de Janeiro. Esses temas, de certa forma mais midiáticos, mascaram a violação histórica no direito humano à água de partes da população metropolitana, com fortes diferenças entre os municípios centrais, Rio de Janeiro e Niterói, e os municípios das periferias metropolitanas. Em Duque de Caxias, por exemplo, o abastecimento é intermitente (os moradores recebem água de 3 a 4 dias por semana) e parte do território municipal não dispõe de abastecimento regular (2º e 3º Distritos).

Este trabalho analisa a situação atual do abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) à luz do conceito de escassez hidrossocial e do direito humano à água, e avalia o quanto a disponibilidade de água bruta, inclusive no contexto das crises hídricas recentes, pode agravar esse quadro.

As questões que orientam o trabalho são as seguintes: Existe uma real escassez hídrica afetando a RMRJ? Essa escassez hídrica é produzida por mudanças ambientais (em termos de seca que afeta a quantidade de água disponível para abastecimento) ou é social e politicamente construída? Como essa escassez confronta o direito humano à água? Como se dá efetivamente o acesso aos serviços de abastecimento de água no território metropolitano? De que forma o modelo de gestão de saneamento adotado, nas suas características técnicas e institucionais, agrava a segurança do fornecimento de água em situações de baixa disponibilidade hídrica?

Parte-se da hipótese que os problemas relacionados ao acesso à água estão diretamente ligados ao modelo de gestão das águas e dos serviços de saneamento, às deficiências no planejamento e nas escolhas técnicas bem como na forma de operação dos sistemas existentes.

Trata-se aqui da apresentação de uma confrontação dos resultados de pesquisas realizadas pelos três autores que mobilizaram diferentes fontes de informação. A pesquisa recorre, portanto, ao caminho metodológico proposto por Lorrain e Poupeau (2014) que constatam serem muitas as fontes de informação nos estudos sobre a gestão das águas e, por isso mesmo, uma regra metodológica essencial é multiplicar essas fontes: documentos contratuais; dados estatísticos, jornais para orientar uma cronologia dos fatos, relatórios oficiais, estudos encomendados por diferentes organismos, bases de dados municipais, estaduais ou nacionais, a palavra dos atores entrevistados, informações recolhidas por questionários, etc.

Nesta pesquisa, foram mobilizadas as seguintes fontes primárias: o Plano Estadual de Recursos Hídricos, os diagnósticos elaborados para os planos municipais de saneamento dos municípios do entorno da Baía de Guanabara, desenvolvidos no âmbito do PSAM,

Programa de Saneamento dos Municípios do entorno da Baía de Guanabara, e documentos produzidos pela CEDAE. Foram também utilizados artigos científicos e entrevistas semiestruturadas com técnicos e gestores da CEDAE, realizadas por pesquisadores do Laboratório de Estudos de Águas Urbanas do PROURB-FAU-UFRJ no âmbito do projeto Desafio - Democratização da Governança dos Serviços de Água e Esgotos por Meio de Inovações Sociotécnicas -, que recebeu financiamento do Sétimo Programa Marco da União Europeia.

Discutindo o conceito de escassez hidrossocial

As infraestruturas de produção de água para o abastecimento certamente não são apenas artefatos técnicos, mas também estruturas organizacionais, arranjos institucionais, com significados socioculturais próprios, representando um sistema sociotécnico complexo (GUY *et al.*, 2010). A técnica e a tecnologia são produtos da ação humana e por estarem inseridas no contexto das relações sociais e no âmbito de seu desenvolvimento histórico expressam a combinação, em cada lugar, das condições políticas, econômicas, sociais, culturais e geográficas que permitem sua instalação, operação e aproveitamento.

A maioria dos habitantes das grandes metrópoles se beneficiam dos serviços de água e esgotamento sanitário que são baseados em características técnicas comuns: infraestrutura centralizada e organizada ao nível metropolitano em macrossistemas supramunicipais; produção de água concentrada em grandes unidades de captação e tratamento; padrão de qualidade de água normatizado; e, na maioria dos casos, um único operador. Como mostra Swyngedouw (2004, 2009), estes são sistemas organizados através de um controle de caráter burocrático e técnico, onde as decisões são altamente centralizadas. Considerando o caráter monopolístico dos serviços, esta forma de organização traz para aqueles que a controlam, uma poderosa capacidade de exercer um forte domínio social e político sobre um bem essencial para a vida humana, reconhecido pela ONU como direito de todos.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, dois macrossistemas que atendem a grande maioria da população (Sistemas Guandu/Lajes/Acari e Imunana/Laranjal), detalhados adiante, apresentam as características supracitadas, tanto em termos técnicos quanto na sua gestão e controle pela CEDAE, companhia responsável pelo abastecimento da quase totalidade da metrópole.

Os sistemas metropolitanos, como afirmam Guy *et al.* (2010), são prisioneiros de escolhas técnicas e econômicas realizadas em conjunturas anteriores que, muitas vezes, restringem a sua adaptação a novos desafios. Observa-se, em geral, redes técnicas com alto grau de centralização e fraca adaptabilidade, um padrão de qualidade da água tratada que acaba sendo o mesmo para todos os usos, e formas de financiamento, quase sempre baseadas no pagamento pelos usuários em função do volume consumido. A dependência com relação às infraestruturas projetadas em momentos passados reforça a rigidez existente.

Por outro lado, a dominância da dimensão técnica na gestão da infraestrutura dos sistemas de abastecimento público, desconsiderando a complexidade e multidimensionalidade que caracteriza a gestão, as suas interfaces com a gestão dos recursos hídricos, bem como o papel do cidadão no processo de tomada de decisão, traz ônus para a efetividade

das decisões e ações. São frequentes, nesse aspecto, uma lógica voltada para o aumento contínuo da produção de água pelos sistemas, sem privilegiar a gestão da demanda ou a redução das perdas.

Estamos, portanto, tratando de uma escassez socialmente construída, dentro do que Swyngedouw (2004 e 2009) definiu como ciclo hidrossocial. Segundo esse autor, a circulação da água é parte integrante da circulação de dinheiro e de capital; como outros bens e serviços urbanos, a circulação da água é parte e parcela da economia política que estrutura relações de poder, que dá uma forma e uma coerência ao espaço urbano. A abordagem hidrossocial vê a circulação da água como um processo físico e social combinado, como um fluxo hibridizado, em que a natureza e a sociedade se fundem de maneira inseparável (SWYNGEDOUW, 2004). Mecanismos de acesso ou de exclusão à água se constroem historicamente dentro desse ciclo hidrossocial; a exclusão ou escassez é, portanto, uma escassez hidrossocial. Dito de outra forma, grupos sociais com menor capacidade de defender seus interesses, como os moradores pobres de periferias metropolitanas, com pouco ou nenhum empoderamento social e político, estão mais sujeitos a serem afetados por essa escassez.

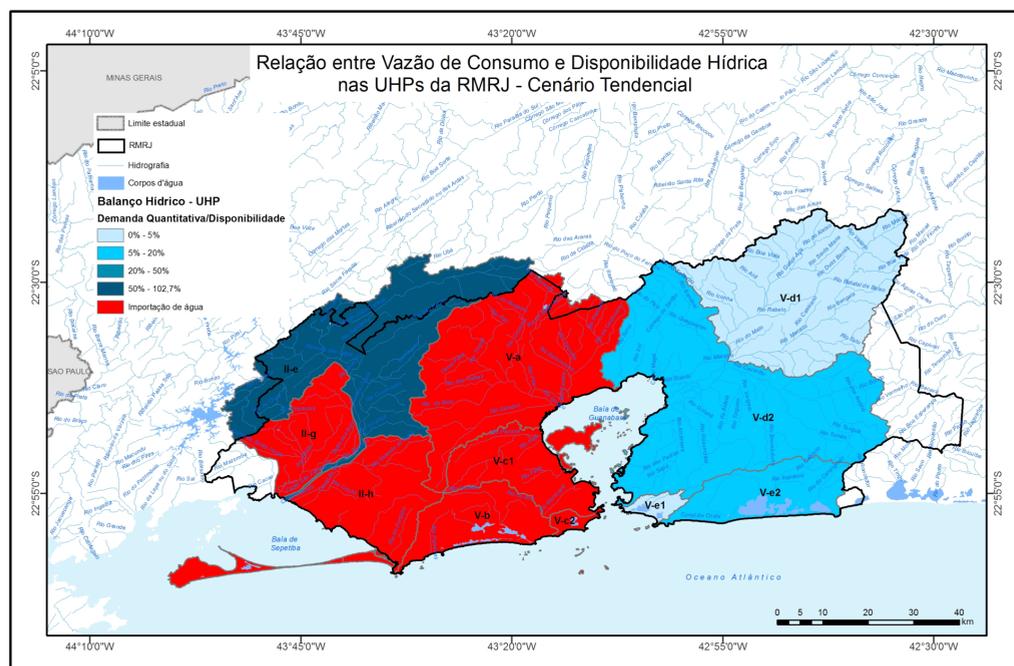
Contudo, hoje está na ordem do dia outro tipo de escassez, no contexto de mudanças ambientais globais, que pode agravar a escassez hidrossocial em determinadas regiões: a escassez de água bruta, associada tanto a estressores climáticos (eventos hidrológicos extremos, variabilidade e mudanças climáticas) quanto a estressores não-climáticos (características ambientais e pressão antrópica) (PAHL-WOSTL, 2007; FORMIGA-JOHNSON, 2013; IPCC, 2014; PBMC, 2014).

O tema escassez de água e segurança hídrica tem ganhado cada vez mais importância na administração pública e na sociedade, a exemplo das crises hídricas atuais envolvendo o abastecimento das metrópoles de São Paulo e Rio de Janeiro. Não se pode, contudo, deixar de assinalar, como discute Swyngedouw (2009), que os efeitos das mudanças climáticas, inclusive aqueles que impactam a disponibilidade hídrica, são mediados pelas formas particulares de organização política e institucional do ciclo hidrossocial.

Disponibilidade de água bruta para a Metrópole do Rio de Janeiro, estiagens e crise hídrica

Uma característica marcante da Metrópole do Rio de Janeiro é sua forte dependência de mananciais que se situam fora dos limites metropolitanos. De fato, a disponibilidade de água no seu próprio território, em quantidade ou qualidade, não é suficiente para atender à demanda crescente dos seus municípios (Figura 1).

Figura 1: Relação entre vazão de consumo e disponibilidade hídrica na RMRJ – cenário tendencial (2035)



Fonte: Integral de Engenharia Ltda/Firjan (elaborada a partir dos dados do PERHI, 2014).

A porção leste, atendida pelo Sistema Imunana/Laranjal e sistemas isolados, já apresenta um déficit atual de $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ no seu abastecimento (PERHI, 2014) e é a região mais pressionada pelo aumento da demanda de água em função da instalação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, da Petrobrás e da construção do Arco Metropolitano. Uma característica do abastecimento dessa região é também seu baixo nível de segurança hídrica em função da ausência de regularização dos seus principais rios (Guapiaçu e Macacu) e de episódios recorrentes de estiagens prolongadas nos últimos anos.

Já a parte oeste da RMRJ, atendida principalmente pelo Sistema Integrado Guandu/Lajes/Acari, importa água das bacias hidrográficas vizinhas e dispõe de maior segurança hídrica.

Forte dependência da Bacia Paraíba do Sul

Conforme apontado pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI, 2014), 83% da população metropolitana, ou 9,4 milhões de pessoas, são abastecidas pelo Sistema Integrado Guandu/Lajes/Acari. Desses três sistemas, o mais importante é o Sistema Guandu que capta água do rio Guandu, um rio quase exclusivamente formado pelas águas transpostas do rio Paraíba do Sul.

Um fator de vulnerabilidade do sistema consiste, portanto, na forte dependência da Bacia do rio Paraíba do Sul, que é compartilhada com os estados de São Paulo e Minas Gerais. Seu rio principal tem vazão regularizada por um sofisticado sistema hidráulico que compreende reservatórios, usinas hidrelétricas e transposição de águas entre bacias, cuja operação é bastante complexa e envolve instituições federais, estaduais e múltiplos usuários de água. Desde a instalação da Estação de Tratamento de Água do Guandu (ETA Guandu), em 1955, este sistema e sua transposição para o Guandu, inicialmente concebido para geração de energia elétrica, tornaram-se a principal fonte de abastecimento público da RMRJ, além de atender a outros usos na bacia do rio Guandu.

Este é um ponto de tensão com o estado de São Paulo e a própria Bacia do rio Paraíba do Sul que diversas vezes sugeriram a redução da vazão transposta para o Guandu, em tempos hidrológicos normais. Contudo, tanto o Governo do Estado, através da SEA e do INEA, quanto o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2014) ressaltam a importância da garantia dessa vazão para o atendimento atual e sobretudo futuro da RMRJ (FORMIGA-JOHNSSON *et al.*, 2015). Portanto, caso ocorram modificações nas regras operativas do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul que impliquem na redução da transposição para o Guandu, a vulnerabilidade do sistema de abastecimento da metrópole será ainda maior.

Estiagem severa e crise hídrica nas Bacias Paraíba do Sul e Guandu

A exemplo da Região Sudeste, a Bacia do rio Paraíba do Sul vem atravessando uma estiagem severa que teve início em 2014 e vem se prolongando em 2015. Essa seca afetou substancialmente a oferta hídrica do rio Paraíba do Sul, e conseqüentemente das águas transpostas para a Bacia do rio Guandu.

Especialistas têm apontado que no início de 2014 já havia fortes indícios de um período crítico de chuvas e que o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) poderia ter agido preventivamente, diminuindo a quantidade de água liberada dos reservatórios para geração de energia de modo a preservar o estoque de água nos reservatórios para os usos múltiplos (entrevistas em 2015).

Além disso, estudos atuais sobre as condições na bacia do rio Guandu (PERHI-RJ, 2014) apontam elevado grau de comprometimento da disponibilidade hídrica para o atendimento das demandas futuras da RMRJ e alertam sobre a importância de se assegurar as atuais regras operativas dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul, indicando, principalmente, que seja alterada a atual prioridade dada à geração de energia elétrica. Portanto, devido à baixa resiliência do rio Paraíba do Sul aos eventos de seca, os reservatórios devem ser operados com o objetivo principal de garantir estoques de água para suprir o abastecimento público (CARNEIRO, 2015).

Há consenso entre representantes do poder público e da sociedade civil que as regras de operação dos reservatórios que vigoraram até agora na Bacia Paraíba do Sul não são mais adaptadas à nova realidade da bacia, seja em função do crescimento da demanda para outros usos, em especial o abastecimento público, ou ainda em função da intensificação de extremos hidrológicos na Bacia a exemplo da estiagem severa desde 2014.

De fato, a Bacia do rio Paraíba do Sul está enfrentando desde 2014 a pior estiagem dos últimos 85 anos de registro histórico, e por isso a vazão dos rios Paraíba do Sul e Guandu teve que ser reduzida progressivamente. Nunca os usuários dos rios Paraíba do Sul e Guandu, incluindo a ETA Guandu que abastece grande parte da RMRJ, precisaram se adaptar tanto para evitar o desabastecimento. Sistemas de captação para abastecimento público e industrial tiveram que se ajustar às baixas vazões de água liberada pelos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul (Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Jaguari e Funil). Importante ressaltar que, desde o início da crise hídrica, todo o esforço coletivo de economia de água e as mudanças correspondentes nas regras de operação dos reservatórios, de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA) em articulação com o Operador Nacional do Sistema (ONS), vem sendo acompanhado pelo Comitê de Integração da Bacia Paraíba do Sul (Ceivap), através do seu Grupo Técnico de Acompanhamento da Operação Hidráulica (GTAOH).

Se não fosse este esforço coletivo – que já economizou mais de 1,8 bilhão de metros cúbicos de água – a bacia do rio Paraíba do Sul teria iniciado a estação seca em 2015 (abril) utilizando os volumes mortos dos reservatórios, a exemplo do Sistema Cantareira, que atendia em torno de 8 milhões de pessoas da Região Metropolitana de São Paulo. Até agora os problemas ocorridos de disponibilidade de água tem sido pontuais, com paralisações temporárias no abastecimento de municípios ao longo do rio Paraíba do Sul e de indústrias na foz do rio Guandu; a redução da vazão mínima de 190 m³/s para os atuais 110 m³/s foi feita gradativamente, com o cuidado de impactar ao mínimo o conjunto de usuários de água. Contudo, a crise ainda persiste; serão necessários anos consecutivos de chuvas acima da média pluviométrica para sair do ‘regime de exceção’ e retomar a situação de normalidade em termos de disponibilidade de água bruta.

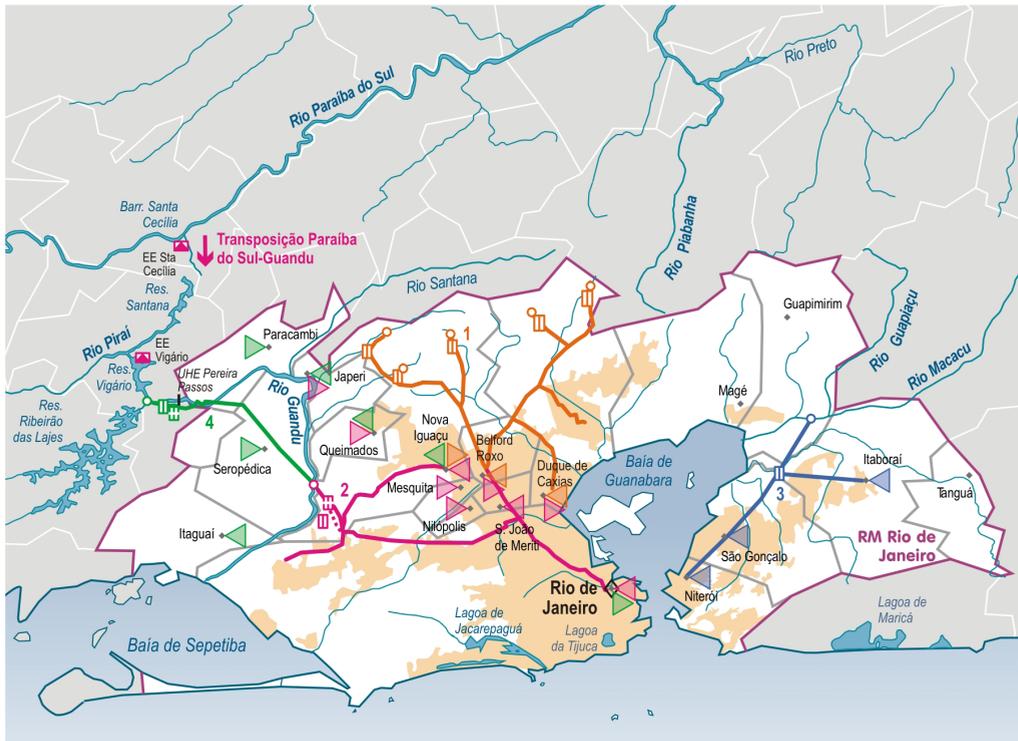
Cabe ressaltar que a RMRJ não foi afetada em nenhum momento por essa seca, em função das adaptações sucessivas do sistema de captação da ETA Guandu, que nunca havia operado com vazões tão baixas no rio Guandu. Assim, os problemas de abastecimento de água existentes em áreas da Baixada Fluminense, abordados a seguir, não podem ser atribuídos à escassez de água para abastecimento no Sistema Guandu.

Contudo, esta crise hídrica, a pior estiagem em 85 anos de registro histórico, vem demonstrar que a intensificação de eventos extremos, como observado atualmente nas bacias dos rios Piracicaba e Paraíba do Sul, pode acentuar de forma significativa a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento, reforçando problemas estruturais e não estruturais existentes, se não forem empreendidas mudanças importantes nos processos de governança e gestão das águas.

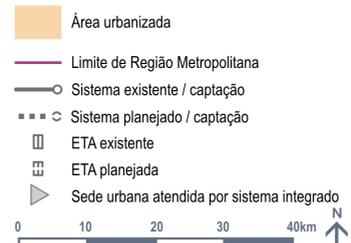
Os sistemas de abastecimento metropolitano: situação atual

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro é essencialmente abastecida por dois sistemas de abastecimento: o Sistema Leste (SIN Imunana/Laranjal) e o Sistema Oeste (SIN Guandu/Lajes/Acari), conforme indicado na Figura 2.

Figura 2: Sistemas interligados de abastecimento da Metrópole do Rio de Janeiro



- 1 SIN Acari
- 2 SIN Guandu
- 3 SIN Imunana-Laranjal
- 4 SIN Ribeirão das Lajes



Fonte: ANA, 2010.

Somente três (de dezoito) municípios metropolitanos são atendidos por sistemas isolados de abastecimento, com captações de água em mananciais superficiais locais e em outras fontes de água, principalmente em poços profundos.

Leste Metropolitano: Sistema Imunana/Laranjal

O Sistema de abastecimento de água Imunana/Laranjal é operado pela Cedae e atende aos municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e a Ilha de Paquetá desde o final de 1999, totalizando uma população urbana de 1.701.973 habitantes, segundo o Censo IBGE de 2010.

A captação do Sistema ocorre no Canal de Imunana, localizado no município de Guapimirim. O canal de Imunana é alimentado pelas bacias hidrográficas dos rios Macacu e Guapi-Açu e abastece os municípios de Niterói, São Gonçalo e a ilha de Paquetá. O sistema ainda abastece com água bruta o município de Itaboraí.

O Sistema Imunana/Laranjal não possui uma separação física entre a adução e a distribuição, principalmente na região de São Gonçalo, o que tende a fazer com que o conjunto adutora - rede flutue de acordo com as variações de demanda, dependendo do consumo, provocando falta d'água em alguns pontos ou ocasionando pressão excessiva na rede, o que pode ocasionar vazamentos e danos nas tubulações.

Vale destacar que a ETA Laranjal tem capacidade máxima para tratar a vazão de 7.000 l/s, estando limitada à vazão afluente. A cidade de Niterói recebe da Cedae, a partir da ETA Laranjal, a vazão de 1.800 l/s. A distribuição de água é feita pela Concessionária Águas de Niterói, responsável pela operação e manutenção do sistema. Os demais municípios são atendidos diretamente pela Cedae.

O Sistema Imunana/Laranjal produz a vazão atual total de 6.200 l/s, insuficiente para atender a demanda atual que é da ordem de 10.900 l/s, tornando-se necessária a ampliação da produção de água em 4.700 l/s.

A situação do abastecimento nos municípios atendidos pelo Sistema Imunana/Laranjal é bastante variada, com diferenças acentuadas entre o município de Niterói, com melhor qualidade do serviço, que tem 100% de população atendida, e aqueles com os piores indicadores de atendimento (São Gonçalo e Itaboraí).

Dados do IBGE indicam ainda que São Gonçalo tem 80% de população atendida; se considerarmos a população total de São Gonçalo em 2010, haveria no município quase 150 mil pessoas sem acesso aos serviços de água. Por outro lado, há irregularidades no abastecimento mesmo em áreas atendidas pelo sistema, causadas por falta de reservatórios para regular a distribuição de água tratada. São Gonçalo possui sete reservatórios, mas segundo diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento, "há déficit significativo de reservação no município de São Gonçalo, sendo o déficit maior que o volume de reservação existente" (ENCIBRA, 2014). Sem reservação adequada para a distribuição de água tratada, o abastecimento torna-se irregular em parte significativa do município.

Em Itaboraí, o Censo do IBGE de 2010 indica um percentual de população atendida de apenas 27%; o Plano Municipal de Saneamento de 2014 indica 29% de população atendida pela CEDAE. O Plano indica ainda que uma parte do município é atendida pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAE), de forma precária, com base em poços artesianos cujas águas não recebem nenhum tratamento; existem ainda captações em mananciais superficiais locais também sem tratamento. Itaboraí teve recentemente um grande crescimento populacional, inclusive com ampliação de ocupações irregulares, induzido pela instalação do COMPERJ, tornando ainda mais complexo o abastecimento no território municipal.

É possível afirmar, portanto, que os municípios periféricos do leste metropolitano, São Gonçalo e Itaboraí, que dependem do Sistema Imunana/Laranjal, vivenciam há décadas problemas de abastecimento de água decorrentes da incompletude dos sistemas, que virão a se agravar com o déficit de produção de água desse sistema de abastecimento.

Oeste Metropolitano: Sistemas Guandu/Lajes/Acari

Sistema Guandu

O rio Guandu, de pequeno porte em condições naturais, se tornou caudaloso após a transposição das águas dos rios Paraíba do Sul e Pirai, na década de 1950, com o objetivo de produzir energia elétrica e para uso industrial. Hoje, este rio é voltado principalmente para o abastecimento de água da RMRJ, abastecendo a maior parte da população metropolitana.

Localizada às margens da rodovia BR 465, no município de Nova Iguaçu, a ETA Guandu trata e distribui a vazão de 45.000 l/s. Após tratamento, a água é transportada através de dois subsistemas: Marapicú e Lameirão. Do subsistema Marapicú, a água é bombeada através de seis adutoras, aduzindo água para a Zona Oeste e a Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro e para a Baixada Fluminense. Esta última recebe uma vazão máxima de 15.100 l/s provenientes das adutoras da Baixada, por interligações entre os subsistemas e o sistema Acari. Já do subsistema Lameirão a água é aduzida através de vários sistemas de transposição, abastecendo em marcha, ao longo dos seus 33 km, vários bairros da Zona Oeste, Zona Norte, Centro e Zona Sul da Cidade do Rio de Janeiro, além do município de Nilópolis na Baixada Fluminense.

Sistema Lajes

O Sistema de Ribeirão das Lajes entrou em operação em 1940 com a conclusão da construção da primeira adutora. Posteriormente, em 1949, este sistema foi ampliado com a construção da segunda adutora que visava garantir o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro à época, então abastecida exclusivamente por sistemas sem regularização, sujeitos à variação sazonal de disponibilidade de água (mananciais locais e Sistema Acari).

O aproveitamento desse sistema tornou-se possível graças à construção da Barragem de Lajes em 1905 e da UHE de Fontes Velha. Esse sistema visava inicialmente apenas a geração de energia elétrica. As adutoras que partem de Lajes passam por Seropédica e Nova Iguaçu e chegam ao reservatório do Pedregulho, em Benfica, no município do Rio de Janeiro.

A água desse reservatório apresenta boa qualidade para consumo público, necessitando apenas de tratamento simplificado. Essas águas não se misturam com as águas provenientes da transposição do rio Paraíba do Sul, que são armazenadas sucessivamente nos reservatórios de Santana e de Vigário. As adutoras transportam a vazão total de 5.500 l/s abastecendo parte dos municípios de Paracambi (104,50 l/s), Seropédica (319 l/s), Queimados (44 l/s), Japeri (154 l/s), Nova Iguaçu (38,50 l/s), Rio de Janeiro (4.510 l/s) e Itaguaí (330 l/s).

A partir do município do Rio de Janeiro, cerca de 8 km após a ETA Guandu, as adutoras do Sistema de Ribeirão das Lajes se interligam às adutoras de água tratada do Sistema Guandu formando um único sistema.

Sistema Acari

O Sistema Acari foi construído entre os anos de 1877 e 1909 para atender ao município do Rio de Janeiro, antiga capital federal. Constituído por cinco linhas de ferro fundido (conhecidas como linhas pretas), o Sistema capta água na Serra do Tinguá, levando águas das nascentes de Rio d'Ouro, Xerém e Tinguá até a antiga capital federal (SANTA RITA, 2009). Esta infraestrutura teve grande importância para amenizar os problemas de abastecimento da cidade na época em que foi construído (SANTA RITA, 2009).

Hoje, a vazão média produzida pelo Sistema Acari é de 1,9 m³/s, fazendo com que sua área de influência seja limitada às regiões próximas das captações dos municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, chegando, no máximo, a abastecer algumas áreas no município de Belford Roxo (PERHI, 2014). A água produzida pelo Sistema Acari sofre apenas desinfecção pois as águas captadas são de mananciais preservados com remanescentes representativos de Mata Atlântica.

Em diversos pontos dos sistemas de distribuição, as suas águas misturam-se às águas distribuídas pela ETA Guandu, conferindo grande complexidade ao sistema de abastecimento da Baixada Fluminense.

Índices atuais de atendimento por município

Nas áreas que são servidas pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari existe um percentual significativo de população sem acesso adequado ao serviço. Esta violação do direito humano à água é dificilmente observada nos dados oficiais do IBGE e do SNIS, mas é possível de ser detectada em análises mais finas e pesquisas empíricas sobre o sistema de abastecimento. Com base em dados do IBGE, foi possível traçar a evolução do atendimento para os municípios atendidos pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari (Tabela 1).

Os dados acima mostram a evolução do acesso à rede de água. Houve globalmente um crescimento do número de domicílios com acesso à rede de água entre 2000 e 2010. Contudo, entre os municípios mais populosos atendidos pelo Sistema Guandu, como São João de Meriti e Nilópolis, esse crescimento do acesso à água não acompanhou o crescimento do número de domicílios.

Em termos percentuais, Duque de Caxias, um dos municípios mais populosos atendidos por este Sistema, teve uma redução dos domicílios com acesso ao serviço entre 2000 e 2010, que passou de 69% a 63% do total de domicílios ligados à rede de água. Os dados globais dos percentuais de acesso aos serviços (Tabela 2) mostram, sobretudo, que mesmo nos municípios com taxa de crescimento positiva dos domicílios ligados à rede, o déficit em 2010 permaneceu bastante expressivo.

Tabela 1: Atendimento com rede de água pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari, evolução 2000-2010 por município

Município	Domicílios com atendimento pela rede de água (A)		Número de domicílios (B)		Taxa de Crescimento	
	2000	2010	2000	2010	A	B
Belford Roxo	87.847	108.529	121 650	145 667	23,5	19,7
Duque de Caxias	152.546	168.535	219 876	269 284	10,5	22,4
Itaguaí	17.314	27.524	22 985	33 894	58,9	47,4
Japeri	14.531	28.239	23 029	28 424	94,3	23,4
Mesquita*	-	48.439	-	53 108	-	-
Nilópolis	42.731	46.056	44 407	50 496	7,7	13,7
Nova Iguaçu*	210.894	189.199	260 594	248 092	-	-
Paracambi	7.712	10.372	11 419	15 242	34,4	33,4
Queimados	22.137	34.831	33 352	42 230	57,3	26,6
Rio de Janeiro	1.762.817	2.111.133	1 801 863	2 145 379	19,7	19,6
São João de Meriti	123.467	137.175	129 323	147 435	11,1	14,0
Seropédica	15.531	22.741	18 114	24 249	46,2	33,8

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

*A diminuição do número total de domicílios e de domicílios com atendimento de rede de água em Nova Iguaçu entre 2000 e 2010 tem relação com o desmembramento da área correspondente a Mesquita, que tornou-se um novo município. Assim, para esses dois municípios, não é possível ter um quadro preciso da evolução do acesso aos serviços

Observa-se que em municípios como Paracambi e Belford Roxo, que apresentaram um aumento do número de domicílios ligados à rede de água, o déficit de atendimento continua significativo.

Contudo, nos municípios da Baixada Fluminense, possuir uma ligação domiciliar não significa necessariamente ser atendido pelo sistema de abastecimento. Existem problemas graves de frequência no abastecimento, de conhecimento público e assumidos por técnicos da CEDAE (entrevistas realizadas em 2014, no contexto do Projeto DESAFIO): em parte importante dos municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Queimados, Belford Roxo, Paracambi e Japeri, a frequência do atendimento se resume usualmente de duas a três vezes por semana.

Segundo o técnico do Departamento de Águas e Esgotos (DAE-CEDAE) de Queimados, departamento que atende, efetivamente, Queimados, Japeri e Paracambi, diversos bairros desses municípios são atendidos com manobras de água, a saber, a população recebe água durante dois dias para em seguida ficar três dias sem água. Já no caso de Duque de Caxias, o Secretário de Urbanismo afirmou, em apresentação realizada do Seminário Rio Metropolitano em 05/05/2015, que vários bairros sofrem com abastecimento intermitente (os moradores recebem água somente 3 a 4 dias por semana) e que regiões do 2º e 3º distritos (Imbariê e Xerém) sequer possuem rede de abastecimento (LEITE, 2015).

Tabela 2:  ndice de Atendimento com rede de  gua - Sistema Guandu/Lajes/Acari

Município	Domicílios ligados a rede de �gua	
	2000	2010
	%	%
Belford Roxo	72%	74%
Duque de Caxias	69%	63%
Itaguaí	75%	81%
Japeri	63%	83%
Mesquita	-	91%
Nilópolis	96%	91%
Nova Iguaçu	81%	76%
Paracambi	59%	68%
Queimados	66%	83%
Rio de Janeiro	98%	98%
São João de Meriti	95%	93%
Seropédica	86%	94%

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

O problema, revelado por levantamentos empíricos, envolve tanto a disponibilidade de água tratada para a Baixada, que não é suficiente para atender a demanda da região, quanto da estrutura de reserva o de distribui o de água, que daria maior segurança ao abastecimento, mas que também não é suficiente. A situa o dos reservatórios de distribui o explica, em parte, a intermitência no abastecimento e a necessidade constante de manobras de  gua. Em Belford Roxo, dos cinco reservatórios existentes apenas um encontra-se em funcionamento (CONEN, 2013).

No município de Queimados existe apenas um reservatório para atender a popula o, localizado no centro do município. Entretanto, segundo a entrevista realizados com técnicos do DAE de Queimados, este reservatório permanece com baixo nível de água, pois o volume que chega ao município não é suficiente para seu completo preenchimento. Já em São João de Meriti, o reservatório do Parque Araruama está fora de uso, deixando o setor - que abrange os bairros de Parque Araruama, Parque Analândia, Parque Santana, Parque Tietê, Parque Novo Rio -, com abastecimento precário (STE, 2014).

O uso de reservatórios particulares em prédios residenciais e comerciais (cisternas)   uma prática constante na região. Ela é decorrente da constante falta de água e da intermitência do abastecimento. As unidades do programa Minha Casa Minha Vida que vem sendo construídas em municípios da Baixada como Queimados somente recebem a Declara o de Possibilidade de Abastecimento (DPA), emitida pela CEDAE, se comprovarem a existência de reservatórios que tenham capacidade de reserva o para 3 dias de consumo dos moradores. É assumido pela companhia que a água para abastecimento dessas unidades habitacionais deverá ser disponibilizada via manobras.

Por outro lado, nessa mesma região, no âmbito do sistema Guandu/Lajes/Acari, onde é patente a precariedade no atendimento ao abastecimento humano, existem infraestruturas, como sistemas de adução e reservatórios, construídos para atendimento exclusivo das atividades industriais. Dois exemplos podem ser citados dentro de áreas atendidas pelo Sistema Guandu. Em Duque de Caxias, a Refinaria da Petrobrás (REDUC), uma de suas principais refinarias, foi instalada no Segundo Distrito (Campos Elíseos), no início da década de 1960. Desde então, inúmeras indústrias se instalaram na área de influência da REDUC, região de Campos Elíseos, formando o polo petroquímico de Duque de Caxias. A existência destas inúmeras indústrias fez com que Duque de Caxias passasse a ter a segunda maior arrecadação de ICMS do estado, ficando atrás apenas da capital Rio de Janeiro, e assumindo a oitava posição do Brasil.

Quando iniciou sua operação, a REDUC dispunha de dois mananciais para captação de água: a represa de Saracuruna e a Baía de Guanabara, de onde captava água salgada. A represa de Saracuruna foi construída entre 1960 e 1962, pela REDUC, exclusivamente para seu abastecimento. Com capacidade de 6 milhões de m³ de água, esta represa é formada pelas águas dos rios Carqueja, Mantiqueira e Pedra Branca, na região leste da Reserva Biológica do Tinguá e a jusante dos pontos de captação do sistema Acari da CEDAE. Após a captação, a água percorre 20 km por gravidade, através de uma adutora até chegar na REDUC. A água é de boa qualidade; com tratamento adequado, é apropriada para o consumo humano.

Com o decorrer dos anos, a expansão das instalações da REDUC aumentou a sua demanda por água, quando se optou por um manancial que garantisse o atendimento às suas demandas atuais e futuras: o rio Guandu, próximo à captação da ETA Guandu. Este sistema de captação da REDUC é composto por uma elevatória, com capacidade de até 7.200 m³/h, e uma adutora de 32" (81,28 cm) de diâmetro que percorre 48 km atravessando os municípios de Nova Iguaçu, Belford Roxo e Duque de Caxias até chegar à REDUC. Este sistema é operado pela CEDAE mas não passa por todos os processos de tratamento na ETA Guandu, apenas por tanques de decantação. Em 2007, esse sistema respondia pelo suprimento de 48% das necessidades da REDUC (1.246 m³/h) e 85% das necessidades das indústrias do pólo gás-químico (850 m³/h) totalizando uma vazão total de 2.096 m³/h (LEMES, 2007).

Na região de Campos Elíseos, em Duque de Caxias, a riqueza e o abastecimento do polo petroquímico contrastam com a situação dos moradores, que vivem em condições precárias, sem acesso aos serviços de abastecimento de água.

Um outro exemplo é o município de Queimados, onde o abastecimento da CEDAE é extremamente irregular e parte importante da população recorre à poços e minas de água para poder ter acesso à água, muitas vezes sem qualidade adequada (MAIELLO *et al.*, 2015). Um dos reservatórios existentes no município está localizado dentro do Distrito Industrial de Queimados (Reservatório da CODIN), que é abastecido com 200 l/s de água proveniente do Ribeirão das Lajes. É uma água de boa qualidade, destinada ao abastecimento industrial, em um município onde há carência de acesso regular para a maior parte da população.

De acordo com a entrevista com um técnico de alto escalão da Cedae, o objetivo principal do abastecimento deste Sistema é atender o Distrito Industrial de Queimados, com algumas intervenções de pouca significância, somente, para abastecer parte de alguns bairros e comunidades (entrevista concedida para o Projeto Desafio).

Perspectivas para maior segurança hídrica e ampliação dos serviços de água na RMRJ

Conforme já ressaltado, o *Sistema Integrado Guandu/Lajes/Acari, que abastece o oeste metropolitano*, produz a vazão total de 52.400 l/s, dos quais 45.000 l/s são provenientes da ETA Guandu, 5.500 l/s do Reservatório de Lajes e 1.900 l/s do Sistema Acari. A demanda atual (2015) é da ordem de 56.000 l/s, o que indica que o sistema produtor já opera com um déficit estimado em 3.600 l/s. Para o horizonte de 2035 a demanda do sistema alcançará o valor de 73.200 l/s, no cenário tendencial, ou seja, nos padrões atuais de consumo (Tabela 3).

Tabela 3: Sistema Guandu/Lajes/Acari - vazões Produzidas e demanda atual (2015) e demanda futura (cenário tendencial 2035)

Sistema	Vazões produzidas (l/s) 2015	Demandas (l/s)	
		2015	2035
Guandu	45.000	56.000	73.200
Lajes	5.500		
Acari	1.900		
Total	52.400		

Fonte: Integral de Engenharia LTDA/FIRJAN (2015).

A ETA Guandu tem previsão de uma ampliação progressiva de 36 mil l/s com a construção de três módulos, cada um com capacidade de 12 mil l/s. Assim, quando esses módulos estiverem todos concluídos, a produção atingirá o valor de 81 mil l/s. É importante destacar que a estrutura de captação e os canais de adução já estão projetados para esta vazão.

Em apresentação realizada na SEAERJ em 29/4/2015, a CEDAE informou que já possui o estudo de concepção para a implantação da nova ETA (Novo Guandu) para tratar 24.000 l/s em duas etapas de 12.000 l/s cada uma. A primeira etapa já foi iniciada, com investimento de R\$ 3,4 bilhões do Banco Mundial, que terá 300 km de rede de distribuição, capacidade para produzir 12 mil litros de água por segundo e armazenar 161 milhões de litros de água.

Segundo a CEDAE, a nova ETA tem diferentes objetivos: aumentar a oferta de água para a Baixada Fluminense, reduzindo assim o déficit no abastecimento na região metropolitana, e proporcionar segurança ao atual sistema produtor de água tratada, servindo como alternativa em situações de risco e necessidade de manutenção.

É importante ressaltar que a ampliação de oferta de água para a Baixada e outras áreas da região metropolitana no âmbito do Sistema Guandu-Lajes-Acari somente poderá ser feita no rio Guandu. Os sistemas Lajes e Acari não apresentam condições de expansão: o primeiro é limitado pela capacidade da calha da Cedae e, principalmente, pelas restrições de capacidade de acumulação do reservatório de Lajes; e o segundo já opera em sua capacidade máxima.

Daí a importância da manutenção da vazão mínima de entrega no rio Paraíba do Sul, na altura da Barragem de Santa Cecília (190 m³/s) e da vazão de transposição para o Guandu (119 m³/s). Esse foi um dos pontos mais defendidos pelo estado do Rio de Janeiro nas negociações em torno da proposta paulista de transposição (Interligação dos reservatórios de Jaguari, na Bacia Paraíba do Sul, e Atibainha, na Bacia do rio Piracicaba) que possibilitou mudanças importantes das regras operativas do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul, com vistas à segurança hídrica dos usuários dos rios Paraíba do Sul e da RMRJ (FORMIGA-JOHNSON *et al.*, 2015). Quando as novas regras entrarem em vigor os estoques de água dos reservatórios passarão a ser geridos prioritariamente para a garantia da segurança hídrica dos usos múltiplos, priorizando o abastecimento público. Dessa forma, o sistema se tornará mais resiliente às estiagens severas como a que vivenciamos no período 2014-2015.

A proteção da ETA Guandu também depende da consolidação da Área de Proteção Ambiental do rio Guandu (APA Guandu), que foi criada em 2007 pelo Decreto Estadual nº 40.670. A APA Guandu tem por finalidade proteger a qualidade das águas, nascentes e margens do rio Guandu, bem como dos remanescentes florestais situados em seu entorno. Entre as medidas previstas que deverão ser intensificadas é o completo reflorestamento da faixa marginal de proteção, conforme previsto no Código Florestal brasileiro.

Ressalta-se, por fim, a importância estratégica do reservatório de Lajes para o abastecimento da RMRJ. O Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMRJ (CEDAE, 1985), previa a ampliação da vazão da “calha da CEDAE” de 5,5 m³/s para 18 m³/s. Essa ampliação implicaria em potencial conflito pelo uso da água, visto que reduziria o potencial de geração de energia das usinas hidrelétricas de Fontes e Pereira Passos. Por outro lado, também seria necessário ampliar a estrutura da calha, bem como o sistema adutor de Lajes. É oportuno registrar que a CEDAE planejava a construção de uma ETA para tratar a água aduzida por essa calha.

A situação da área situada ao leste da Baía de Guanabara é mais preocupante, a curto e longo prazo, do que a porção oeste, atendida pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari. O Sistema Imunana/Laranjal que atende aos municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Ilha de Paquetá já opera em déficit, conforme referido anteriormente, em uma região cujos mananciais são insuficientes para o atendimento das demandas no longo prazo.

O estudo realizado pela Integral de Engenharia LTDA para a Firjan (2015) calculou que a demanda para o ano de 2035 poderá atingir o valor de 14.200 l/s, sendo necessária uma ampliação de 8.000 l/s até 2035 (Tabela 4).

Tabela 4: Sistema Imunana/Laranjal - vazões Produzidas e demanda atual (2015) e demanda futura (cenário tendencial 2035)

MANANCIAIS	Vazões produzidas (l/s) 2015	Demandas do Sistema (l/s)	
		2015	2035
Guapiaçu	6.200	10.900	14.200
Macacu			

Fonte: Integral de Engenharia LTDA/FIRJAN (2015).

A curto prazo, a solução viável é a construção de uma barragem no rio Guapiaçu visando o aumento da oferta de água para o Sistema Imunana/Laranjal. Essa barragem possibilitaria o incremento de vazões entre 4.000 a 5.000 l/s, atendendo assim ao déficit atual do Sistema Imunana/Laranjal de cerca de 4.700 l/s.

Para o horizonte até 2035 o estudo da Integral de Engenharia/Firjan (2015) concebeu uma alternativa articulada com a ampliação prevista para a ETA Guandu. Dessa forma, o abastecimento da RMRJ seria tratado de forma integrada, onde parte do déficit do leste da Baía de Guanabara seria complementado pelo Sistema Guandu. Considerando que o acréscimo necessário para o ano de 2035 para este sistema será de cerca de 3.300 l/s e para Magé e Guapimirim de 580 l/s, a nova adução via Guandu deverá ter capacidade de viabilizar uma vazão de aproximadamente 4.000 l/s, podendo ser construída em duas etapas, de acordo com o aumento da demanda.

Vale ressaltar que essa alternativa somente será viável com a implantação dos três módulos de expansão da ETA Guandu, cada um com capacidade de produzir 12.000 l/s. A alternativa consiste na adução a partir do sistema Guandu e na construção de um túnel partindo do reservatório de Marapicu, atravessando a Serra do Mendanha, até a localidade de Juscelino Kubitschek, em Nova Iguaçu. Deste ponto em diante, a água seria conduzida por uma adutora até São Gonçalo, reforçando o abastecimento desse município e, em marcha, de Magé e Guapimirim.

A implantação dessa alternativa resolveria o déficit do sistema Imunana/Laranjal no longo prazo, direcionando as vazões desse sistema para o atendimento dos municípios de Niterói, Itaboraí e Ilha de Paquetá, deixando o suprimento de abastecimento de São Gonçalo por conta do Sistema Guandu.

Por fim, cabe observar que os demais mananciais disponíveis nas bacias contribuintes à Baía de Guanabara possuem vazões muito reduzidas, além de apresentarem, em sua grande maioria, comprometimento na qualidade de suas águas. Entretanto, algumas alternativas locais poderiam ser retomadas ou implementadas como complementação do abastecimento de localidades situadas no fundo da Baía de Guanabara, que hoje não são atendidas por sistemas públicos de abastecimento.

Considerações finais

Este trabalho procurou aportar elementos para discutir a situação do direito à água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e como uma possível crise hídrica poderia agravar o quadro de precariedade do atendimento de parte substantiva da população que vive na periferia metropolitana.

Os dados demonstram que independentemente da crise hídrica, que, ao contrário de São Paulo, não chegou a afetar o abastecimento metropolitano no período crítico, a RMRJ já enfrenta problemas no acesso à água, que atinge, sobretudo, municípios da periferia metropolitana. Nestes, diferentes bairros vivenciam uma escassez estrutural, decorrente da incompletude dos sistemas de abastecimento público e do modo de gestão dos serviços, sendo, portanto, um componente do que foi designado como escassez hidrossocial. Esta é decorrente sobretudo do modo de gestão dos serviços, que até hoje não conseguiu implantar sistemas de abastecimento completos e eficientes nos municípios das periferias metropolitanas, visando a equidade no acesso à água tratada. A incompletude está presente nas diferentes componentes dos sistemas: na adução, na reservação e nas redes de distribuição.

Apesar de ser uma marca do conjunto dos espaços periféricos metropolitanos, observou-se que essa escassez hidrossocial se materializa de forma diferenciada nos dois macrossistemas metropolitanos de abastecimento de água, isto é, os Sistemas Imunana/Laranjal e Guandu/Lajes/Acari. Em ambos, existem áreas não atendidas nos municípios periféricos às duas cidades que podem ser consideradas núcleos da metrópole: Rio de Janeiro e Niterói. Esse não atendimento atual é fruto da política pública de saneamento implementada pela CEDAE, marcada por uma baixa efetividade dos investimentos realizados nesses territórios.

Mesmo sendo objeto de diferentes programas governamentais desde o final da década de 1980 para ampliar os sistemas de abastecimento de água¹, as áreas da Baixada Fluminense e de São Gonçalo e Itaboraí permanecem com sistemas incompletos, reservatórios que não operam, falta de setorização do abastecimento, redes secas, ou com água uma ou duas vezes por semana. São, portanto, sistemas vulneráveis que não atendem ao conjunto da população.

Contudo, pode-se afirmar que hoje a situação é mais grave na área atendida pelo Sistema Imunana/Laranjal, onde, como visto, já existe um déficit de volume de água para atender as necessidades da população, por falta da disponibilidade de água bruta, enquanto o Sistema Guandu dispõe de disponibilidade hídrica e de reserva legal de água para ampliações futuras do sistema de abastecimento do Oeste Metropolitano.

Em um contexto de intensificação de eventos extremos, como observado na Bacia do rio Paraíba do Sul, a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento, em termos de disponibilidade de água bruta, pode ser acentuada de forma significativa, caso não haja mudanças nos processos de governança e gestão visando aumentar a segurança hídrica das futuras gerações da RMRJ.

No entanto, é preciso diferenciar aqui, novamente, a vulnerabilidade dos sistemas: o Sistema Guandu é mais resiliente em função sobretudo do Sistema Hidráulico

Paraíba do Sul - apesar da complexidade de sua gestão compartilhada com a União e os estados de São Paulo e Minas Gerais -, pois possui significativa capacidade instalada de reservação de água e tem permitido enfrentar crises hídricas sem impactar a produção de água da ETA Guandu, mediante adaptações sucessivas. Já a estrutura de captação do Sistema Imunana/Laranjal não possui reservatórios de regularização, sendo, portanto, mais exposto às variações hidrológicas. Mesmo a possibilidade de reservação de água nesta bacia é limitada; caso seja construído, um reservatório de regularização atenderia ao déficit atual e alcançaria somente um horizonte de médio prazo em termos de expansão do abastecimento público futuro.

Guardada as devidas diferenças entre os sistemas de abastecimento, existe portanto uma real possibilidade de diminuição da disponibilidade futura de água que viria a impactar ainda mais o ciclo hidrossocial na metrópole do Rio de Janeiro. Essa diminuição poderia agravar a escassez que já caracteriza o abastecimento metropolitano, marcada pelas relações de poder que definem usos e usuários atendidos de forma diferenciada: de forma geral, são privilegiadas as áreas que compõem o núcleo metropolitano; e, de forma mais específica, usos industriais são privilegiados em detrimento do uso residencial nos espaços da periferia. Todos esses aspectos reforçam a hipótese de existência de uma escassez hidrossocial na Metrópole do Rio de Janeiro.

Nesse contexto, onde a água é um bem cada vez mais em disputa, cujo acesso é mediado por relações de poder (SWYNGEDOUW, 2006 e 2009), é fundamental priorizar o abastecimento humano para a água bruta seja gerida de forma mais compreensiva de modo a aumentar a sua disponibilidade.

Sobretudo na RMRJ, cabe destacar o quanto é importante e urgente que a CEDAE reduza suas perdas, que se encontram em patamares muito superiores à média obtida por países que atingiram padrões eficientes de gestão dos recursos hídricos e de saneamento. O PERHI (2014) estimou a perda média dos sistemas de abastecimentos operados no estado em torno de 40%; somente uma redução para 30% de perdas economizaria um volume de água suficiente para atender um milhão e meio de pessoas. Da mesma forma, programas permanentes de economia de água junto aos consumidores finais, estimulando as indústrias a aplicarem métodos de racionalização e o reúso da água nos processo produtivos, devem ser estimuladas.

Em suma, a análise do acesso aos serviços e da gestão do abastecimento de água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, realizada ao longo desse texto, mostra que a superação da escassez hidrossocial demanda sobretudo uma profunda melhoria na gestão dos serviços, notadamente na ação da CEDAE. É necessário que a Companhia adote um novo padrão de atuação, pautado em princípios que conciliem direito à água para o conjunto dos habitantes da metrópole e a preservação de um recurso essencial, que está se tornando escasso.

Nota

i Projeto Especial para a Baixada Fluminense e São Gonçalo (PEBS); Plano de Setorização Abastecimento de Água na Baixada Fluminense; Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG); Projeto Baixada Viva/ Nova Baixada; e PAC I.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, **Plano Nacional de Saneamento Básico- PLANSAB**, Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2013**. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.

BRITTO, A.L.A. “Evolução dos Serviços de Saneamento na Baixada Fluminense”, In: **Serviços de Saneamento na Baixada Fluminense: problemas e perspectivas**. Rio de Janeiro: Observatório de Políticas Urbanas IPPUR/FASE, 1998.

CARNEIRO, P. R. F. (2015). Água, um bem natural e precioso. FAPERJ – Rio Pesquisa, Ano VIII nº 30, Rio de Janeiro, março de 2015.

CEDAE/CNEC. **Serviços de Revisão do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro relativamente aos municípios atendidos pelos sistema Guandu, Ribeirão das Lajes e Acari**. Relatório Síntese, 2004

CONEN. **Estudos Regionais de Saneamento Básico**. Conferência Pública, 2013. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B4FeWWmt3UkyM1QwcDZoUndoOVE/edit>. Acessado: maio 2015

ENCIBRA. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Gonçalo, Diagnóstico: Sistema de Abastecimento de Água**, 2014. Disponível em <http://pmsbsg.blogspot.com.br>

FORMIGA-JOHNSON, R.M., FARIAS JUNIOR, J.E.F. de, COSTA, L.F. da, ACSERALD, M.V. “Segurança hídrica do Estado do Rio de Janeiro face à transposição paulista de águas da Bacia Paraíba do Sul: relato de um acordo federativo”. **Revista Ineana (Revista técnica do Instituto Estadual do Ambiente, RJ)**, v3, pp. 48-69, 2015.

FORMIGA-JOHNSON, R.M. **Water allocation in Brazil. A global overview and the case of Ceará State**. Final Report for the World Bank Project “Turkey: Watershed Dialogue – National Basin Strategy and Project”, 2013.

GUY, S., MARVIN, S., MEDD, W. & MOSS, T. **Shaping Urban Infrastructures. Intermediaries and the Governance of Socio-Technical Networks**. London: Earthscan, 2010.

INEA-FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Relatório final. 2014.

INTEGRAL DE ENGENHARIA LTDA/FIRJAN. **Avaliação da segurança hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Relatório Final: Diretrizes para o aumento da segurança hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, maio de 2015.

IPCC. “Summary for policymakers”. In: **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working**

Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 32, 2014.

LEITE, L.E.C. Como Universalizar o Saneamento na Metrópole. Apresentação no Seminário Rio Metropolitano, Duque de Caxias, em 05/05/2015.

LEMES, D.R. **Disponibilidade hídrica para uma refinaria de petróleo sob a ótica da gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: Refinaria Duque de Caxias – REDUC.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, UFRJ, 2007.

MAIELLO, A., BRITTO, A.L., QUINTSLR, S. **Grassroots solutions vs large infrastructures for water supply: is an integrated strategy feasible? A tale from the Rio de Janeiro Metropolitan Region.** Paper presented at 45th Annual Conference of the Urban Affairs Association, april, 2015.

PAHL-WOSTL, C. **Requirements for adaptive water management. Adaptive and Integrated Water Management. Coping with Complexity and Uncertainty.** Pahl-Wostl, C., Kabat, P., and Miltgen, J.(editors). Springer Verlag, Heidelberg, Germany, 2007.

PBMC. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas.** COPPE, UFRJ, 2014.

SANTA RITTA, J. **A água do Rio - do Carioca ao Guandu. A história do abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Synergia, Light, Centro Cultural da SEAERJ, 2009.

STE. Serviços Técnicos de Engenharia. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São João de Meriti – RJ.** Relatório Síntese, 2014.

SWYNGEDOUW, E. **Social Power and the Urbanisation of Water. Flows of Power.** Oxford: Oxford University Press, 2004.

SWYNGEDOUW, E. "The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social". **Journal of Contemporary Water Research & Education**, issue 142, august 2009, pp. 56-60.

Submetido em: 13/07/2015

Aceito em: 19/12/2015

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC150159R1V1912016>

ABASTECIMENTO PÚBLICO E ESCASSEZ HIDROSSOCIAL NA METRÓPOLE DO RIO DE JANEIRO

ANA LUCIA BRITTO
ROSA MARIA FORMIGA-JOHNSON
PAULO ROBERTO FERREIRA CARNEIRO

Resumo: Este trabalho analisa a situação atual do abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro à luz do conceito de escassez hidrossocial e do direito humano à água, e avalia o quanto a disponibilidade de água bruta pode agravar esse quadro. Parte-se da hipótese que os problemas relacionados ao acesso à água estão diretamente ligados ao modelo de gestão das águas e dos serviços de saneamento, às deficiências no planejamento e nas escolhas técnicas bem como na forma de operação dos sistemas existentes. Procura-se demonstrar que, para além desses problemas estruturais atuais, a vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento tende também a aumentar em termos de disponibilidade de água bruta, caso não haja mudanças nos processos de governança e gestão com vistas à maior segurança hídrica, sobretudo no contexto de intensificação de extremos climáticos a exemplo da seca nas bacias dos rios Piracicaba e Paraíba do Sul em 2014 e 2015.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Disponibilidade de água bruta; Escassez hidrossocial; Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Abstract: This paper aims to analyse the water supply systems in the Rio de Janeiro Metropolitan Area in the light of the hydrosocial scarcity concept and the human right to water. It also assesses how bulk water availability may aggravate this situation. We argue that water access-related problems are directly related to several aspects: the way that water and sanitation services are managed, deficiencies in planning, technical choices, and the way in which existing systems are operated. In addition to these current structural problems, the vulnerability of supply systems also tends to increase in terms of lesser water availability as long as no changes are made in management processes to promote greater water security, as the 2014-2015 drought affecting the Piracicaba and Paraíba do Sul river basins.

Key-words: Water supply; Bulk water availability; Hydrosocial scarcity; Greater Rio de Janeiro.

Resumen: En este trabajo se analiza la situación actual de los servicios de suministro de agua en la región metropolitana de Río de Janeiro, a la luz del concepto de escasez hidrosocial y del derecho humano al agua, y evalúa la forma en la disponibilidad de agua cruda puede agravar esta situación. Sostenemos que los problemas relacionados a el acceso a agua están directamente relacionados con el modelo de gestión de los servicios, con las decisiones técnicas y opciones de planificación y, así como con el funcionamiento de los sistemas existentes. Se trata de demostrar que, además de los problemas estructurales actuales identificados, la vulnerabilidad de los sistemas de suministro también tiende a aumentar en términos de disponibilidad de agua cruda, si no hay cambios en los procesos de gobernanza y de gestión con miras a una mayor seguridad del agua, sobre todo en contexto de condiciones climáticas extremas, como la actual sequía en las cuencas de Piracicaba y Paraíba do Sul

Palabras clave: Suministro de agua; La disponibilidad de agua cruda; Escasez hidrosocial; Región Metropolitana de Río de Janeiro



Revista Ambiente & Sociedade

ERRATA - Volume 19.1

No artigo Abastecimento público e escassez hidrossocial na Metrópole do Rio de Janeiro, com número de DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC150159R1V1912016>, publicado no periódico Revista Ambiente & Sociedade, Vol 19.1: 185 – 208, nas páginas 185 e 207:

Onde se lia:

ROSA MARIA FORMIGA JOHNSON

Leia-se:

ROSA MARIA FORMIGA-JOHNSON

