

IV-133 - BALANÇO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUANDU COM AS NOVAS DEMANDAS POR ÁGUA E COM A EXPANSÃO PREVISTA DO ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Frederico Menezes Coelho ⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia da UFRJ. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Escola de Engenharia da UFRJ. Mestre em Ciências em Engenharia Civil pela COPPE/UFRJ. Engenheiro Chefe de Coordenação de Projetos da CEDAE-RJ. Representante da ABES e Coordenador da Câmara Técnica da Bacia Drenante a Baía de Sepetiba no CONSEMAC-RJ. Representante da ABES e Coordenador da Câmara Técnica de Estudos e Projetos no Comitê Guandu.

Julio Cesar Oliveira Antunes

Engenheiro Civil pela UERJ. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UERJ. Mestre em Ciências em Recursos Hídricos pela UERJ. Professor da CEFET/RJ. Chefe de Departamento de Operação da Estação de Tratamento de Água do Guandu da CEDAE-RJ. Representante da CEDAE-RJ e Secretário Executivo no Comitê Guandu.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Sacadura Cabral, 103 2º andar sala 7 - Saúde - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20081-260 - Brasil - Tel: +55 (21) 2332-3939 - Fax: +55 (21) 2332-3937 - e-mail: fredericomenezes@cedae.com.br

RESUMO

Muitos estudos, planos e relatórios técnicos sobre o abastecimento de água da porção oeste da região metropolitana do Rio de Janeiro foram realizados ou estão em fase de elaboração. Como os problemas são bastante conhecidos, há diversas propostas de soluções, tanto pela comunidade científica quanto por órgãos públicos responsáveis, que focam principalmente na qualidade da principal fonte de água para a região – a bacia hidrográfica do rio Guandu. Complementarmente, este trabalho analisa o saldo hídrico e propõe ações para a garantia da quantidade das águas na bacia hidrográfica do rio Guandu, objetivando prioritariamente o abastecimento de água potável para o consumo humano. Um diagnóstico da atual situação apontou o problema de escassez hídrica na bacia, após serem avaliados os processos de outorgas, reservas e declarações de uso recentes, o sistema de transposição Paraíba do Sul–Guandu e o avanço do prisma de salinidade (cunha salina) a partir da foz do rio principal da bacia. Nesse caso, o abastecimento humano foi tomado como prioritário nas análises de futuras outorgas, em detrimento do aumento da cunha salina. Enfim, os cenários existentes e futuros foram previamente descritos para, então, propor ações na mitigação de conflitos que auxiliem nas questões do gerenciamento da bacia e do abastecimento de água para nove milhões de pessoas no estado do Rio de Janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Balanço Hídrico, Outorga, Abastecimento Público, Rio Guandu, Rio Paraíba do Sul.

INTRODUÇÃO

O problema do abastecimento da região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é histórico, desde os primórdios do Brasil colônia até os dias atuais. As soluções grandiosas adotadas para combater a falta de água vertiam desde mananciais de serra até aos grandes rios que cruzam o estado, em conformidade com o aumento populacional da região do lado oeste da Baía de Guanabara, sendo o município do Rio de Janeiro o principal beneficiado. Entretanto, atualmente, o rio Guandu tem sido a única solução viável para o abastecimento ora em questão, pois a revisão do plano diretor de abastecimento de água da região metropolitana oeste (CNEC, 2004) revelou a inexistência de outras fontes além daquelas já amplamente estudadas, e que já abastecem a região, tais como: o próprio rio Guandu, o reservatório de Ribeirão das Lajes, o sistema Acari e os mananciais locais de pequeno porte. Dessas fontes, a grande maioria pertence à bacia hidrográfica do rio Guandu, que teve sua vazão natural mínima extremamente ampliada com a transposição dos rios Pirai e Paraíba do Sul, no início do século XX, passando de 25m³/s para 120m³/s (SONDOTÉCNICA, 2007). Logo, os afluentes destes mananciais também influenciam o abastecimento de água da RMRJ oeste, tanto diretamente quanto indiretamente.

A estação de tratamento de água do Guandu (ETAG) utiliza as vazões transpostas dos rios Pirai e Paraíba do Sul, oriundas da geração de energia hidrelétrica no Rio de Janeiro, para abastecer cerca de nove milhões de

peças no estado do Rio de Janeiro (CEDAE, 2008). Após 50 anos, a evolução da capacidade da estação foi extremamente significativa, pois foi projetada inicialmente para produzir 13,8m³/s, quando teve sua construção iniciada na década de 1950 e terminada em 1955, com a inauguração da velha estação de tratamento de água (VETA), que posteriormente foi ampliada para 24m³/s, entre os anos de 1961 e 1964. No período entre 1978 e 1982, a ETAG foi novamente ampliada, dessa vez para 40m³/s, em consequência do aumento da área de atendimento após a fusão dos antigos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro em 15 de março de 1975, surgindo, então, a nova estação de tratamento de água (NETA), ao lado da VETA. Já entre os anos de 1993 e 1994, a capacidade era de 47m³/s (STE, 1994). Atualmente, a vazão média é de 43m³/s e a vazão outorgada é de 45m³/s, sendo, portanto, a maior estação de tratamento de água em operação no mundo, certificada pelo *Guinness World Records* em 2008 (GUINNESS, 2008).

Devido à necessidade de outra ampliação do sistema de produção do Guandu, que objetiva suprir o aumento da demanda e permitir a manutenção do sistema atual (ETAG) sem interromper o abastecimento (CNEC, 2004), este trabalho avaliou o balanço hídrico atual e futuro da principal bacia hidrográfica para o abastecimento público de água potável da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e propôs ações gerenciais para mitigar os possíveis conflitos de usuários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto, com as seguintes atividades principais: coleta de dados e de informações nos órgãos estaduais envolvidos e no comitê de bacia (Comitê Guandu); análise do Plano Estratégico de Recursos Hídricos (PERH) das bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (SONDOTÉCNICA, 2007), ou seja, do plano da bacia contribuinte (Guandu); identificação dos projetos em processo de licenciamento ambiental; e identificação das outorgas. Na sequência, com as informações reunidas, procedeu-se o diagnóstico de demandas, de outorgas e de disponibilidade hídrica na bacia do rio Guandu, para, então, elaborar o saldo hídrico e, finalmente, propor soluções gerenciais em mitigação de conflitos.

De acordo com os estudos do plano de bacia, a **Tabela 1** apresenta a disponibilidade mínima de água superficial natural (Q_{7,10}) e de água subterrânea renovável (Q_{poços}) para os usuários da bacia hidrográfica do rio Guandu que, somadas, compõem a vazão disponível para outorga dentro da bacia (Q_{outorgável}), a ser concedida pelo INEA (Instituto Estadual do Ambiente / RJ).

Tabela 1: Vazões na bacia do rio Guandu (Fonte: SONDOTÉCNICA, 2007)

Corpo hídrico contribuinte	Vazão disponível = Q (m ³ /s)				
	poços	¹ 7,10	SERLA	média	outorgável
Rio Paraíba do Sul (Sta Cecília)	0,40	-	² 119,00	-	6,67
Rio Pirai (Tocos e Santana)		-	-	-	
Reservatório Ribeirão das Lajes		0,37	16,40	5,90	
UHE Pereira Passos (a jusante)	2,20	² 120,00	-	163,00	² 120,00
Ribeirão da Floresta		0,001	3,18	0,22	3,35
Rio Cacaria		0,081		1,31	
Rio da Onça		0,059		0,95	
Córrego dos Macacos		0,054		0,87	
Rio Macaco		0,083		1,34	
Valão da Areia		0,032		0,52	
Rio Santana		0,378		6,09	
Rio São Pedro		0,117		1,88	
Rio Poços/Queimados/Ipiranga		0,241		3,89	
Rio Guandu (outros afluentes)		0,10		1,59	
Disponibilidade hídrica total	2,60	121,52	138,58	187,56	130,02
Notas:					
¹ 7,10 = vazões mínimas durante 07 dias com tempo de recorrência de 10 anos;					
² Descargas mínimas cf. resolução 465/04 da Agência Nacional das Águas (ANA, 2008).					

A **Tabela 1** também apresenta as vazões médias ($Q_{média}$) ao longo do ano e as vazões outorgáveis (Q_{SERLA}) utilizadas pela extinta SERLA – Superintendência Estadual de Rio e Lagoas, atual INEA, antes de ter plano de bacia (SERLA, 2006). Na sequência, a Figura 1 e a Figura 2 mostram as vazões mínimas ($Q_{7,10}$) e médias ($Q_{média}$) ao longo dos 66,7km de comprimento do rio principal, chamado de Ribeirão das Lajes no início, de rio Guandu no meio e de Canal de São Francisco no final.

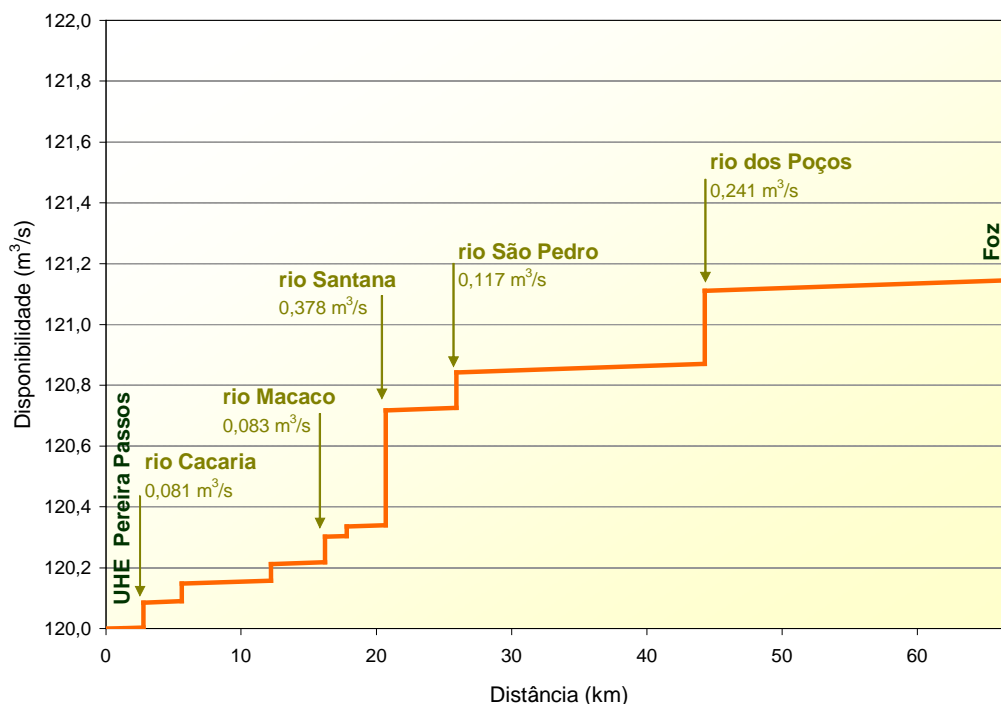


Figura 1: Vazões mínimas ao longo do rio Guandu (SONDOTÉCNICA, 2006)

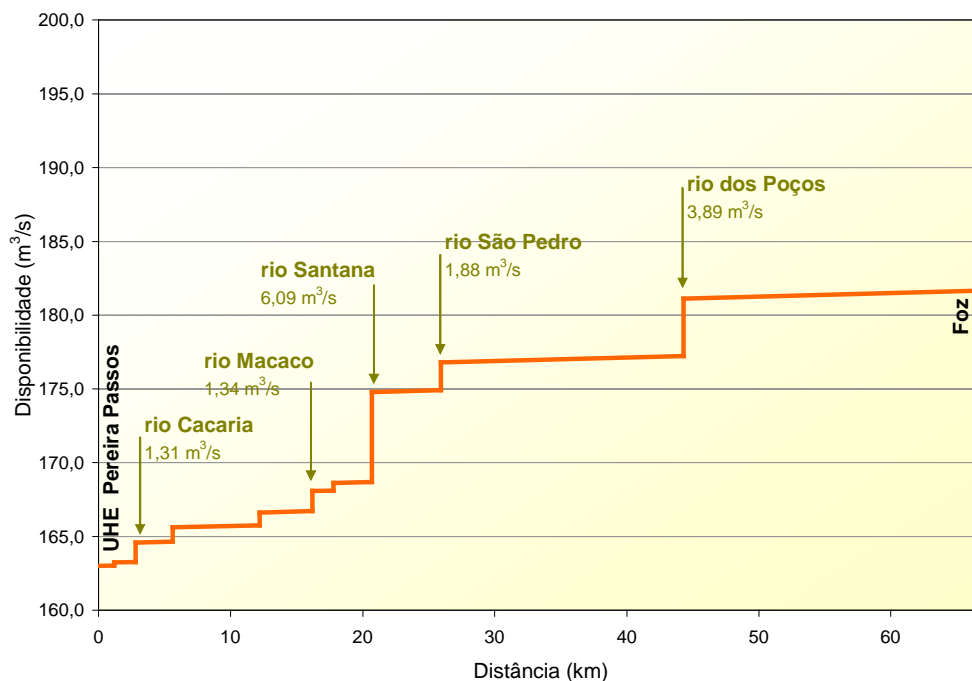


Figura 2: Vazões médias ao longo do rio Guandu (SONDOTÉCNICA, 2006)

A Figura 3 adiante mostra o mapa da bacia em estudo, inclusive a Área de Proteção Ambiental (APA) Guandu.

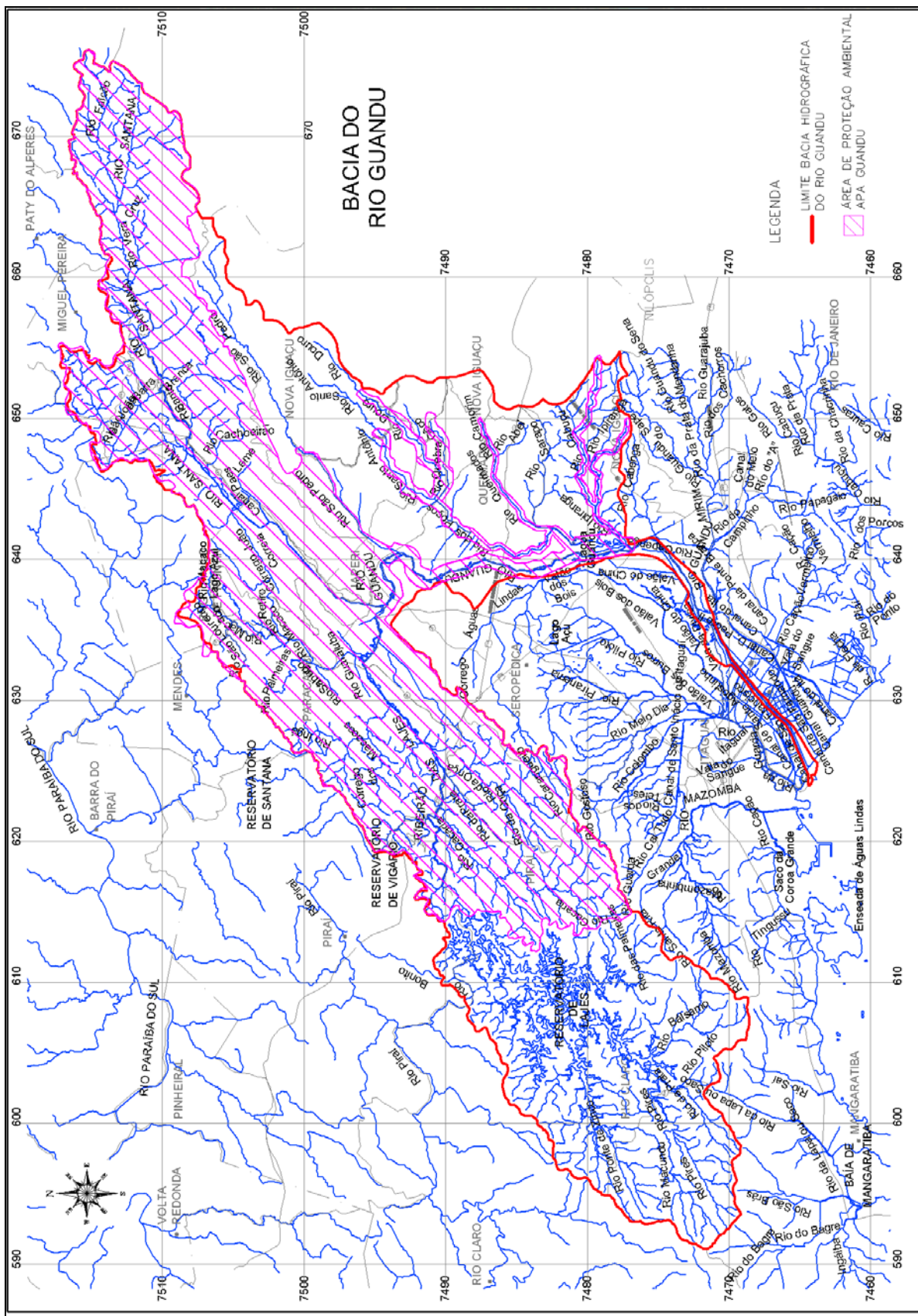


Figura 3: Mapa hidrográfico da bacia do rio Guandu e a Área de Proteção Ambiental Guandu

Cabe destacar que a disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do rio Guandu depende principalmente da transposição do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, isto é, dos reservatórios de Santana, Vigário, Ponte Coberta e das usinas hidrelétricas (UHE) de Fontes, Nilo Peçanha e Pereira Passos da LIGHT, de acordo com o esquema da Figura 4 a seguir. Fatores limitantes de uso também diminuem a potencialidade do rio Guandu, caso da penetração da cunha salina no canal de São Francisco a partir de sua foz na baía de Sepetiba, obrigando uma reserva mínima de água necessária para impedir o avanço, que é chamada de demanda ambiental pelo plano. Cita-se ainda que a vazão do rio Guandu era bem inferior, cerca de 25m³/s, antes da realização da transposição de bacias no início do século XX.



Figura 4: Aproveitamento hidrelétrico do sistema LIGHT (LIGHT, 2003)

A relação dos usuários com outorga em vigor até maio de 2011 estão na Tabela 2, que também considera os usuários de uso insignificante (vazão inferior a 0,4L/s ou PCH's até 1MW, conforme portaria SERLA 567/07). Ressalta-se que a Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA) alterou sua outorga de 18m³/s, de água doce para água salobra, transferindo essa vazão para o rio Guandu-Mirim. Por outro lado, a demanda de 26m³/s para produção de energia da Usina Termelétrica (UTE) de Santa Cruz não foi considerada, porque não possui outorga de água doce para tal.

A demanda pela utilização das águas doces na bacia do rio Guandu é calculada a partir das vazões solicitadas pelos usuários outorgados ou em processo de outorga, além da restrição imposta pela penetração do prisma de salinidade no canal de São Francisco. Para o cálculo do balanço hídrico, foram consideradas tanto as vazões captadas, superficialmente (S) ou por poços subterrâneos (P), quanto às vazões lançadas por cada empresa, inclusive daqueles empreendimentos propostos que pretendem usar os recursos hídricos da bacia. Foram consultadas todas as portarias (ou certidões) de concessão de outorga (OUT), de reserva (RES) de disponibilidade hídrica (outorga preventiva) e de declaração de uso insignificante (DUI) na bacia do rio Guandu até maio de 2011, fornecidas pela SERLA (2006) ou presentes nos boletins de serviço (BS) da SERLA (2004 a 2008) e do INEA (2009 a 2011) e nos diários oficiais (DO) do estado do Rio de Janeiro neste período (DOERJ de 2007 a 2010). Os efluentes lançados em outras bacias e o retorno dos esgotos domésticos do sistema de abastecimento público não estão computados, portanto, não constam no cálculo do saldo hídrico.

Tabela 2: Demandas atuais na bacia do rio Guandu

Nº	Usuários	tipo	Vazões máx (m³/s)		Finalidade	Outorga				Fonte
			Capta(-)	Lança(+)		início	fim	Portaria	tipo	
1	AMBEV	S	0,38889		Industrial	17/01/07	17/01/12	541	OUT	DO 026/07
2	AUTO POSTO ALTERNATIVO	P	0,00028	0,00018	Outros usos	19/12/08	19/12/13	of 1592	DUI	BS 01/09
3	Casa da Moeda do Brasil	P	0,00762	0,00128	Industrial	19/12/08	19/12/13	714	OUT	DO 244/08
4	CEDAE (ETA Guandu)	S	45,00000		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/17	524	OUT	DO 025/07
5	CEDAE (Fábrica da Cintra)	S	0,15000		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/17	517	OUT	DO 021/07
6	CEDAE (Novo Guandu)	S	12,00000		Abastecimento Público	20/05/08	20/05/11	of 696	RES	of.SERLA
7	CEDAE (Sistema Acari)	S	1,61688		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/17	524	OUT	DO 025/07
8	CEDAE (Sistema de Japeri)	S	0,15000		Abastecimento Público	09/07/09	08/07/12	RES	OUT	BS 15/09
9	CEDAE (Sistema de Lajes)	S	5,50000		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/17	517	OUT	DO 021/07
10	CEDAE (Sistema de Paracambi)	S	0,02900		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/12	518	OUT	DO 021/07
11	CEDAE (Sistema de Piraí)	S	0,05000		Abastecimento Público	17/01/07	17/01/17	529	OUT	DO 026/07
12	Colégio Souza Duarte	P	0,00006		Outros usos	10/02/11	ND	15728	DUI	BS 18/11
13	Concessionária Rod.Pres.Dutra	P	0,00004		Outros usos	03/02/11	ND	15638	DUI	BS 13/11
14	Consórcio Arco Metropolitano	S	0,00039		Outros usos	11/06/10	ND	1971	DUI	BS 33/10
15	COQUEPAR	S	0,08333		Industrial	26/03/10	25/03/15	1572	OUT	INEA, 2010
16	CSA	S	18,00000		Produção de energia	15/09/06	15/09/11	480	OUT	BS 040/06
17	CSN	S	2,50000		Industrial	22/05/07	22/05/12	574	OUT	DO 102/07
18	DESCART TOP PLUS	P	0,00028		Outros usos	29/01/09	ND		DUI	BS 05/10
19	El Paso	S	0,12200		Industrial	15/03/02	15/03/12		OUT	SERLA, 2006
20	Eletrobolt	S	0,08300		Industrial	15/06/01	15/06/11		OUT	SERLA, 2006
21	FCC	S	0,05000		Industrial	19/04/04	19/04/24	341	OUT	BS 058/04
22	Furnas (UTE de Santa Cruz)	S	0,04000	0,00510	Industrial	28/06/04	28/06/24	347	OUT	BS 071/04
23	GANEM Empreendimentos	P	0,00028		Outros usos	26/06/09	ND		DUI	BS 14/09
24	GENPOWER (UTE Itaguaí)	S	0,50000		Geração de Energia	23/03/11	22/03/14	16111	RES	BS 41/11
25	GENPOWER (UTE Queimados)	S	3,66667		Sistema de refrigeração	10/11/09	09/11/12		RES	BS 32/09
26	Ideal Standard do Brasil	P	0,00333	0,00222	Industrial	26/05/08	26/05/13	653	OUT	DO 098/08
27	LIGHT (Paraíba do Sul / Guandu)	S	210,00000	210,00000	Geração de Energia		ND		OUT	SERLA, 2006
28	LIGHT Energia (Rio Claro)	P	0,00017		Outros usos	22/06/10	ND	1993	DUI	BS 39/10
29	Mineração J. Serrão	S	0,00017		Outros usos	10/05/11	ND	16588	DUI	BS 71/11
30	MINERVA (CGH Cascata)	S	0,52083	0,52083	Geração de Energia	30/09/09	ND		DUI	BS 27/09
31	MINERVA (CGH Serra)	S	0,69167	0,69167	Geração de Energia	30/09/09	ND		DUI	BS 27/09
32	Pepsi-Cola	S	0,05000		Industrial	17/01/96	17/01/16		OUT	SERLA, 2006
33	Petrobrás (REDUC)	S	1,00000		Industrial	31/03/04	31/03/24	1 338	OUT	BS 056/04
34	Petrobrás (UTE Seropédica)	S	0,20833		Geração de Energia	10/03/11	09/03/14	16003	RES	BS 33/11
35	Petroflex	S	0,08889		Industrial	04/05/04	04/05/24	342	OUT	BS 061/04
36	Pref.Eng.Paulo de Frontin	S	0,00083		Abastecimento Público	29/08/07	29/08/12	595	OUT	DO 169/07
37	Prefeitura (ETE Nova Iguaçu)	S		0,02319	Esgotamento sanitário	09/01/07	09/01/17	511	OUT	DO 016/07
38	Primos e Simões	S	0,01042	0,00833	Extração de Areia	04/12/08	04/12/11	2 697	OUT	DO 243/08
39	Recreação Paradiso Clube	P	0,05764		Abastecimento e lazer	26/12/06	26/12/11	500	OUT	DO 027/07
40	Rio Polímeros	S	0,25000		Industrial	10/05/04	10/05/24	337	OUT	BS 056/04
41	Salutran Auto Transporte	P	0,00081	0,00064	Outros usos	15/12/08	15/12/13	704	OUT	DO 244/08
42	Supermercado Berg e Berg	P	0,00002		Outros usos	27/12/10	ND	3485	DUI	BS 133/10
43	UTE Paracambi	S	0,40000	0,10000	Industrial	26/11/04	26/11/34	365	OUT	BS 104/04
44	UTE Termorio	S	0,44778		Industrial	17/01/07	17/01/27	540	OUT	DO 026/07
45	VALESUL Alumínio	P	0,01738		Industrial	03/06/08	03/06/13	660	OUT	DO 107/08

Observações:

¹ A portaria SERLA nº673 de 25/07/2008 (D.O.ERJ nº143 de 05/08/08) só aumentou a vazão captada (1.000L/s) e revogou o lançamento, mantendo o prazo de validade de outorga da portaria SERLA nº338;

² A portaria SERLA nº618 de 29/11/2007 (D.O.ERJ nº226 de 06/12/07) era também para extração de 500m³/dia de polpa, só que em outro local próximo e expirou um ano após a data de início da outorga;

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

O balanço ou saldo hídrico está na Tabela 3 e considerou a disponibilidade de vazão outorgável ($Q_{outorgável}$) da Tabela 1, as demandas outorgadas (INEA, ex SERLA) da Tabela 2, a implantação da ETA Novo Guandu com 12m³/s em primeira etapa (vide Tabela 2) e 12m³/s em segunda etapa (SERLA, 2008) e as vazões reservadas para conter a cunha salina, isto é, as demandas ambientais atuais e futuras adotadas pelo PERH Guandu (SONDOTÉCNICA, 2007). As outras demandas são aquelas adotadas pelo plano em 2005 e 2025 para as bacias do Ribeirão das Lajes e do rio Guandu, nas seguintes áreas: industrial (+16,09m³/s); mineração (0,2 e 0,4m³/s); agropecuária e aquíicultura (0,24 e 0,24m³/s). Nesse sentido, o cenário futuro sem previsão de aumento na demanda industrial é o único que não apresenta vazões negativas. Esse deverá ser o cenário adotado para gerir as futuras outorgas na bacia do rio Guandu.

Tabela 3: Balanço hídrico atual e futuro na bacia do rio Guandu

Cenário	Tipos de uso ou outorga	Vazões (m ³ /s)			Fonte
		Captação (-)	Lançamento (+)	Saldo	
ATUAL	Demandas outorgadas				
	Abastecimento e lazer	0,05764	0,00000	-0,05764	INEA
	Abastecimento Público	64,49672	0,00000	-64,49672	INEA
	Esgotamento sanitário	0,00000	0,02319	0,02319	INEA
	Extração de Areia	0,01042	0,00833	-0,00208	INEA
	Geração de Energia	211,92083	211,21250	-0,70833	INEA
	Industrial	5,53222	0,10860	-5,42362	INEA
	Outros usos	0,00249	0,00082	-0,00167	INEA
	Produção de energia	18,00000	0,00000	-18,00000	INEA
	Sistema de refrigeração	3,66667	0,00000	-3,66667	INEA
	total =	303,687	211,353	-92,334	
	Outras demandas	0,440	0,000	-0,440	PERH
	Demanda ambiental	60,000	0,000	-60,000	PERH
	Outorga disponível			130,020	$Q_{outorgável}$
	Saldo hídrico atual			-22,754	
FUTURO	Demandas outorgadas	303,687	211,353	-92,334	INEA
	ETA Novo Guandu 2ªetapa	12,000	0,000	-12,000	CEDAE ²
	Outras demandas	16,730	0,000	-16,730	PERH
	Demanda ambiental	25,000	0,000	-25,000	PERH
	Outorga disponível			130,020	$Q_{outorgável}$
	Saldo hídrico futuro			-16,044	
FUTURO ¹	Demandas outorgadas	303,687	211,353	-92,334	INEA
	ETA Novo Guandu 2ªetapa	12,000	0,000	-12,000	CEDAE ²
	Outras demandas¹	0,640	0,000	-0,640	PERH
	Demanda ambiental	25,000	0,000	-25,000	PERH
	Outorga disponível			130,020	$Q_{outorgável}$
	Saldo hídrico futuro¹			0,046	
Notas:					
¹ Sem a demanda industrial do PERH					
² CEDAE = CEDAE, 2010					

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os possíveis conflitos durante a concessão de novas outorgas de uso da água será inevitável, pois a disponibilidade hídrica é um fator claramente restritivo na bacia do rio Guandu, devido ao crescente avanço do prisma de salinidade na foz do Canal de São Francisco e ao aumento na dependência da operação dos reservatórios para gerar energia hidrelétrica, que funcionam cada vez mais no limite mínimo durante as estiagens. Ainda mais se houver aumento das vazões outorgadas na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a montante da transposição para a bacia do rio Guandu, como está apresentado no Plano Diretor da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que indica uma futura retirada entre 5 e 15m³/s de água do rio Paraíba do Sul (SONDOTÉCNICA, 2007). Segundo a SABESP, as alternativas de retirada de água do rio Paraíba do Sul só ocorreria após 2025, caso sejam extrapoladas todas as disponibilidades hídricas da bacia do Alto Tietê (SONDOTÉCNICA, 2007).

Os resultados mostraram que existe um déficit de vazão, se todos os empreendimentos utilizarem a água doce do rio Guandu ao mesmo tempo. Concluiu-se, então, que a vazão para conter a cunha salina deverá ser menor do que a preestabelecida pelo plano de bacia, a fim de atender a todos os usuários, ou ainda, que as indústrias deverão se adaptar à água salobra no Canal de São Francisco, caso da UTE de Santa Cruz, da Gerdau e da CSA (processos industriais) que não foram computadas no balanço. Nesse sentido, caso tais procedimentos não ocorram, as novas concessões de outorga deverão privilegiar o abastecimento público de água potável para o consumo humano (caso da ETA Novo Guandu), em detrimento dos outros usos, de acordo com a lei nacional de recursos hídricos (lei nº 9433/97).

Recomenda-se, ainda, estudar a demanda ambiental na bacia hidrográfica do rio Guandu, com o intuito de ratificar ou retificar o valor preestabelecido pelo plano de bacia, considerando outros elementos pertinentes (ambientais, por exemplo), de tal modo que esse valor não represente apenas uma vazão de contenção do prisma de salinidade. Cabe destacar que a demanda ambiental assim definida será essencial para a gestão da bacia hidrográfica mais importante do Estado do Rio de Janeiro, cujas águas saciam as necessidades fundamentais de aproximadamente nove milhões de habitantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA, 2008, Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Hidráulico do rio Paraíba do Sul. v. 3, n. 7, p. 1-20 (jul), Brasília, DF, Agência Nacional de Águas.
2. CEDAE, 2008, -, Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: www.cedae.rj.gov.br. Acesso em: 01/10/2008.
3. CEDAE, 2010, Estação de Tratamento de Água (ETA) Novo Guandu, Companhia Estadual de Águas e Esgotos, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em www.cedae.com.br. Acesso em 30/03/2010.
4. CNEC, 2004, Serviços de Revisão do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, relativamente aos municípios atendidos pelos Sistemas Guandu, Ribeirão das Lajes e Acari – RJ – revisão 0. Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro – CEDAE, Rio de Janeiro, RJ.
5. DOERJ, 2007 – “Secretaria do Ambiente – Administração vinculada – Portarias SERLA de 2007, 2008, 2009 e 2010”, Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro – D.O. ERJ, Imprensa Oficial, (01 jan – 31 dez).
6. GUINNESS, 2008, *Guinness World Records* 2009, São Paulo, SP, Ediouro, pp. 150.
7. INEA, 2009, Boletins de serviço BS do INEA – 2009 a 2011. Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 2009; 2010 e 2011.
8. INEA, 2010, “COQUEPAR – Companhia de Coque Calcinado de Petróleo S.A.”, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos – OUT nº IN001572, (26 mar). Instituto Estadual do Ambiente, Rio de Janeiro, RJ.
9. LIGHT, 2003, Parque Gerador: Aspectos Operacionais e Ambientais (apresentação de julho de 2003). Diretoria de Energia da Light, Rio de Janeiro, RJ.
10. SERLA, 2004, Portarias SERLA e Boletins de serviço BS da SERLA – 2004 a 2008. Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <http://www.serla.rj.gov.br>. Acesso em: 2006; 2007 e 2008.
11. SERLA, 2006, Bacia do Rio Guandu – Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos. Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, Rio de Janeiro, RJ.
12. SERLA, 2008, “Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica para Captação de Água para Abastecimento Público para a Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro”, Ofício SERLA/PR nº696, (20 mai). Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, Rio de Janeiro, RJ.

13. SONDOTÉCNICA, 2006, Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim: Relatório do Plano – revisão 0. Agência Nacional de Águas, Brasília, DF.
14. SONDOTÉCNICA, 2007, Plano estratégico de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim: relatório gerencial. Agência Nacional de Águas – Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Brasília, DF.
15. STE, 1994, Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e das bacias contribuintes à Baía de Guanabara – Síntese. Serviços Técnicos de Engenharia S.A. e Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.