

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

DA ESCALA REGIONAL À LOCAL: UM ENFOQUE PARA A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DONA EUGÉNIA

Autor 1 Thiago da Silva Marques¹; Laís Ambrósio²

Abstract: The Guanabara Bay Hydrographic Region (GBHR), encompassing 16 municipalities within the Metropolitan Region of Rio de Janeiro, faces a historical deficit in basic sanitation. Most of the region's water bodies exhibit severely compromised environmental quality due to high loads of untreated domestic and industrial effluents, along with increasing volumes of solid waste. It is estimated that Guanabara Bay receives approximately 18,000 liters per second of untreated domestic sewage and around 90 tons of solid waste daily, significantly worsening its pollution levels. In this context, this article aims to contribute to the bay's depollution process by proposing a systemic and territorial approach focused on the sustainable management of its contributing watersheds. The analysis is based on the premise that the degradation of Guanabara Bay mirrors the poor socio-environmental conditions of its hydrographic region. To explore this hypothesis, the study applies a multiscale analysis—ranging from the regional level to the local scale—with a specific focus on the Dona Eugênia River watershed. This approach seeks to identify critical factors and propose integrated intervention strategies to support the restoration of water quality and environmental health in the region.

Resumo: A Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RHBG), situada em 16 municípios da Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro, enfrenta um déficit histórico em relação ao saneamento. A maioria dos corpos hídricos da região estão poluídos, devido à intensa carga de efluentes domésticos, industriais e de resíduos sólidos. Estima-se que a Baía de Guanabara receba diariamente cerca de 18 mil litros por segundo de esgoto doméstico sem tratamento, além de 90 toneladas de resíduos sólidos, agravando significativamente o quadro de poluição. Nesse contexto, este artigo busca contribuir para o processo de despoluição da Baía de Guanabara, propondo uma abordagem sistêmica e territorial que priorize a gestão sustentável das bacias hidrográficas contribuintes. Parte-se do entendimento de que a degradação ambiental da Baía de Guanabara reflete as condições socioambientais de sua região hidrográfica. Para isso, adota-se uma análise da escala regional à local, com foco específico na bacia hidrográfica do Rio Dona Eugênia, a fim de identificar os problemas e propor diretrizes integradas de intervenção.

Palavras-Chave – Bacias hidrográficas; Baía de Guanabara; Recursos Hídricos

1) UERJ, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, RJ thiagotsmarques@gmail.com
2) UERJ, Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente, Rio de Janeiro/RJ, laislambrosio@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os municípios da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara apresentam um déficit histórico relacionado ao saneamento. É fato notório que a maioria dos rios dessa região encontra-se com suas águas poluídas por efluentes domésticos e industriais, e cada vez mais, por resíduos sólidos. Ao todo, a Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RHBG) engloba uma população de aproximadamente 11,3 milhões de pessoas, distribuídas em 16 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), dos quais 8,4 milhões estão na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara (ALENCAR, 2016). Além disso, a RHBG enfrenta problemas relacionados à drenagem urbana e às condições habitacionais, com uma parcela significativa da população expostas às inundações.

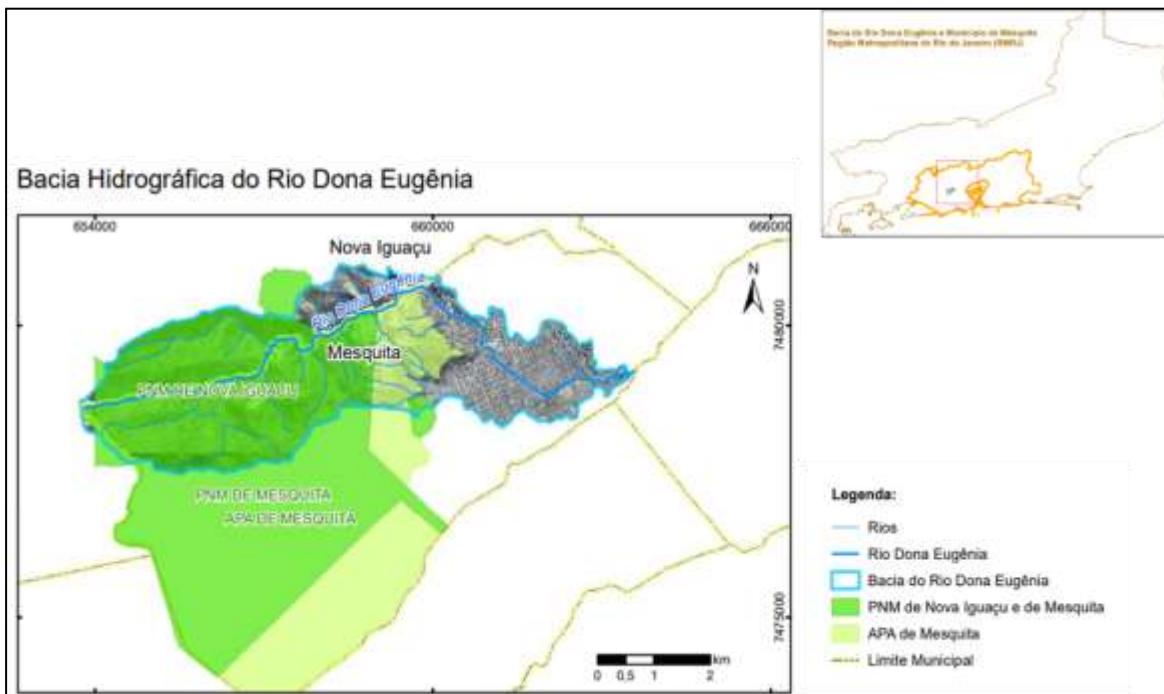
De acordo com Amador (2012), a Baía de Guanabara recebe 18 mil l/s de esgoto doméstico sem tratamento e cerca de 4 milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos. Acrescenta-se a isso a estimativa de Alencar (2016), que afirma que o aporte de resíduos para as águas da Baía de Guanabara é de aproximadamente 90 toneladas por dia. Diante desses dados, surge a seguinte pergunta: por que e como esse volume exorbitante de resíduos e efluentes chega até a Baía de Guanabara?

O objetivo deste artigo é contribuir para o processo de despoluição da Baía de Guanabara, propondo uma abordagem sistêmica e territorial que priorize a gestão sustentável das bacias hidrográficas contribuintes. Parte-se do princípio de que a degradação da Baía de Guanabara reflete as condições socioambientais de sua região hidrográfica. Para isso, adota-se uma análise que vai da escala regional à local, com foco específico na bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia está localizada entre os municípios de Mesquita e Nova Iguaçu, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). A maior porção da área da bacia está inserida em territórios de unidades de conservação, cuja importância se deve, sobretudo, à preservação das nascentes e à qualidade das águas do rio Dona Eugênia em trecho a montante do espaço urbano (Figura 1). A escolha dessa bacia nos possibilita observar a importância de haver unidades de conservação no território, comparar os aspectos ambientais em diferentes trechos do rio e, ainda, analisar as condições de saneamento da bacia com base em trabalhos realizados por Britto et al. (2011).

Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em INEA (2018), IBGE (2018), CPMR (2001).

A bacia hidrográfica do Rio Dona Eugênia tem 72% do seu território situado no município de Mesquita. Localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Mesquita possui área total de 41,477 km² e é um dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Entre os procedimentos metodológicos adotados, destacam-se a revisão bibliográfica; a análise de programas governamentais, políticas públicas; os resultados da pesquisa realizada por Britto et al. (2011); a utilização de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Agência Nacional de Águas (ANA), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), e do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS). Além disso, foram consultadas produções acadêmicas sobre saneamento, recursos hídricos, bacias hidrográficas e temas correlatos.

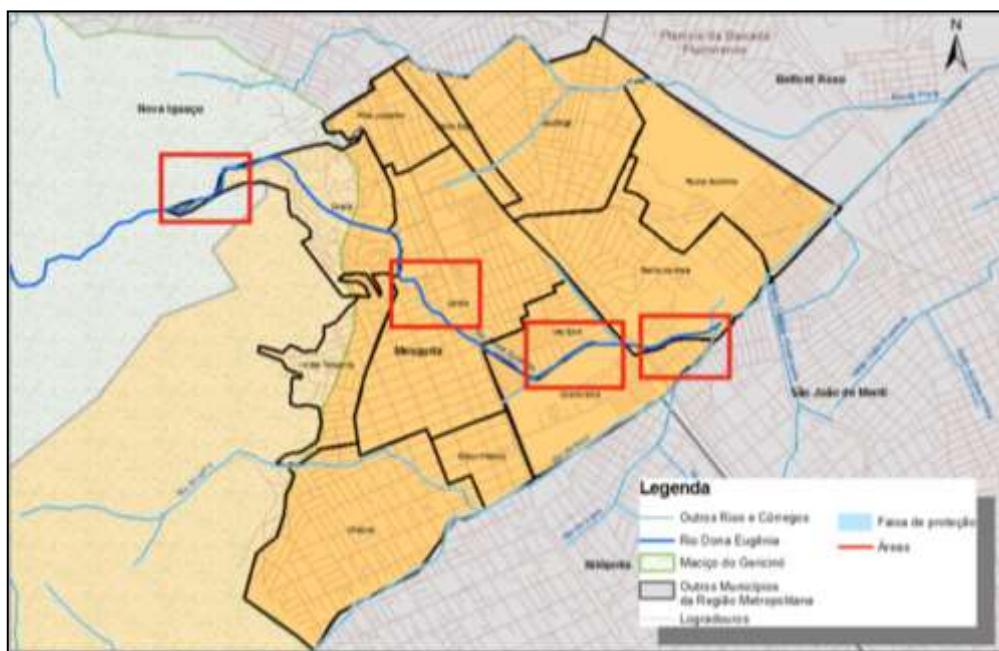
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para caracterizar as condições de saneamento da bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia, utilizaremos os dados da pesquisa publicada no XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos realizada por (Britto et al., 2011). Vale ressaltar que mais da metade da área da bacia hidrográfica do

rio Dona Eugênia está inserida em territórios de unidade de conservação. A primeira área delimitada no mapa abaixo (Figura 2) se refere ao bairro Coréia, que fica próxima a entrada do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu - PNMNI. De acordo com Britto et al. (2011, p.11) “é a partir deste trecho que se começa a observar as canalizações de esgoto sem tratamento em direção ao rio, além de outros problemas, como por exemplo, relacionados à coleta de lixo (...).” Ao percorrer o rio a partir desse trecho no sentido a montante, pode ser observada a melhora na qualidade da água, o que evidencia a importância das políticas de uso e ocupação do solo, pois a existência do PNMNI contribui para a garantia da qualidade da água do rio Dona Eugênia.

Os dados da pesquisa de (Britto et al., 2011) foram obtidos por meio de aplicação de questionário junto à população residente próximo ao rio Dona Eugênia, em quatro áreas distintas, selecionadas a partir das diferenciações socioespaciais existentes entre elas, com o objetivo de analisar a estrutura de serviços de saneamento básico. Ao todo, foram aplicados 98 questionários, sendo 22 no trecho 1; 22 no trecho 2; 25 no trecho 3 e 29 no trecho 4. (Britto et al., 2011, p.2-12).

Figura 2: Trechos do rio Dona Eugênia em que foram aplicados os questionários da pesquisa.



Fonte: Britto et al. (2011)

No segundo trecho pesquisado localiza-se o Centro do município de Mesquita. Neste espaço é possível verificar a existência de lançamento de esgoto *in natura* e de resíduos sólidos no rio Dona Eugênia. Constatou-se ainda maior densidade urbana, populacional e habitacional. Neste trecho, o rio encontra-se canalizado, próximo à Prefeitura Municipal, numa área impermeabilizada e sujeita a

recorrentes episódios de alagamentos. O terceiro trecho compreende área residenciais, no entorno do bairro Vila Emil. De acordo com Britto et al. (2011, p.11), esse trecho chama a atenção por “comportar, de um lado da margem do rio, habitações mais populares e, de outro, habitações mais recentes dirigidas a classes menos desfavorecidas e, que deste modo, apresentam melhores condições de infraestrutura”. Por fim, o quarto trecho encontra-se nas imediações da foz do rio Dona Eugênia, no rio Sarapuí, na divisa com o município de São João de Meriti. Trata-se de uma área ocupada recentemente, com maior precariedade no aspecto social, ambiental e habitacional (Britto et al., 2011).

Abastecimento de Água

De acordo com os resultados da pesquisa verifica-se que aproximadamente 70% dos entrevistados afirmam receber a água por meio da rede oficial da CEDAE (atualmente, os serviços são prestados pela concessionária Águas do Rio); cerca de 20% acessam o fornecimento de água através de ligações feitas por morador da comunidade, e ainda, 9,2% possuem poço artesanal. Mais de 4% responderam que utilizam água por meio de outro sistema e 4,1 % não souberam responder (Tabela 1). Entretanto, Britto et al. (2011) alertam que o número de ligações realizadas por moradores deve ser maior, pois alguns não tinham conhecimento das ligações feitas por moradores mais antigos.

Tabela 1: Formas de abastecimento de água nas residências.

Forma de Abastecimento de Água					
Rede Oficial da CEDAE	Ligação feita por morador/comunidade	Poço ou Nascente	Outro sistema	Não sabe informar	Sem resposta
68,4%	19,4%	9,2%	4,1%	4,1%	1,0%

Fonte: Brito et al. (2011)

Cerca de 40% dos moradores dos bairros visitados afirmaram que há fornecimento de água todos os dias da semana. Todavia, 45% relataram intermitência na oferta de água, com periodicidade intercalando um dia sim, outro não; duas vezes por semana e até uma vez por semana. A periodicidade na oferta de água varia sazonalmente e pode ocorrer em diferentes horários (Tabela 2).

Tabela 2: Frequência de abastecimento de água nas residências – CEDAE.

Frequência do Abastecimento em Residências Servidas pela Rede Oficial (CEDAE)					
Frequência da entrada de água		Período de Entrada de Água em casas servidas por sistema oficial de abastecimento		Ocorrência de variação do abastecimento no inverno e no verão	
Frequência	%	Período	%	Ocorrência	%
Todo dia	39,8	De dia	14,3	Sim	62,2

Dia sim, Dia não	25,5	De noite	25,5	Não	32,7
Duas vezes por semana	12,2	Ambos	45,9	Sem resposta	5,1
Uma vez por semana	5,1	Não sabe	5,1		
Não sabe	5,1	Sem resposta	9,2		
Sem resposta	12,2				

Fonte: Brito et al. (2011)

A qualidade da água que chega às residências servidas pela rede oficial é avaliada pelos moradores da bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia como turva para 18 % dos entrevistados. Cerca de 80% afirmam que a água apresenta cor transparente, 81,8% afirmam não existir cheiro na água. Entretanto, 6,1% dos moradores relatam a ocorrência de cheiro ruim na água ofertada (Tabela 3).

Tabela 3: Qualidade da água em residências servidas pela rede oficial da CEDAE.

Qualidade da Água em Residências Servidas pela Rede Oficial (CEDAE)					
Coloração da água		Existência de cheiro na água		Existência de cheiro ruim na água	
Cor	%	Ocorrência	%	Ocorrência	%
Transparente	80,6	Sim	17,3	Sim	6,1
Turva	18,4	Não	81,6	Não	88,8
Não sabe	1,0	Não sabe	0,0	Não sabe	0,0
		Sem resposta	1,0	Sem resposta	5,1

Fonte: Brito et al. (2011)

Sistema de Esgotos

Aproximadamente 1/3 dos moradores entrevistados relatam possuir rede de esgotamento sanitário construída pela comunidade. Outras formas de sistemas implantadas são as fossas e as valas, correspondendo a 7,1% e 12,2%, respectivamente. Quase 20% dos moradores afirmam haver sistema de esgoto por meio da rede da CEDAE e 16% relacionam o esgotamento sanitário com a rede de drenagem. De acordo com Britto et al. (2011), como é praticamente inexistente a rede de esgoto da CEDAE no município de Mesquita, a percepção dos moradores evidencia um desconhecimento sobre a estrutura e a gestão dos sistemas de saneamento básico (Tabela 4).

Tabela 4: Sistemas de esgotos implantados nas residências.

Sistemas de esgoto implantados nas residências						
Rede de esgotamento da CEDAE	Rede de drenagem	Rede de esgotamento construída pela comunidade	Fossas	Valas	Não sabe	Sem resposta
19,4%	16,3%	32,7%	7,1%	12,2%	10,2%	2,0%

Fonte: Brito et al. (2011)

A maioria dos moradores entrevistados, cerca de 73%, afirma saber qual é o destino do esgoto gerado nas residências. Destes, quase 68,4% relacionam a destinação dos esgotos aos rios e valões. De acordo com Britto et al. (2011), o rio Dona Eugênia é identificado por alguns moradores como valão (Tabela 5).

Tabela 5: Conhecimento a respeito do destino do esgoto gerado nas residências.

Conhecimento sobre o destino do esgoto gerado nas residências			
Há conhecimento?		Se sim, qual é o destino?	
Resposta	%	Destino indicado	%
Sim	73,5%	Rede de águas pluviais do bairro	2,0%
Não	24,5%	Rede de esgotamento do bairro	3,1%
Sem resposta	2,0%	Valão	18,4%
		Rio	50,0%
		Outros	3,1%
		Sem resposta	23,5%

Fonte: Brito et al. (2011)

Se considerarmos a produção de esgoto residencial de 200 litros por pessoa/dia, e ainda, que em cada casa moram em média 4 pessoas, podemos estimar que cada residência gera cerca de 800 litros de esgotos por dia (NBR 7229 – ABNT). Neste sentido, podemos inferir que 68% das residências dos moradores entrevistados da bacia hidrográfica lançam diariamente cerca de 800 litros de esgoto *in natura* no rio Dona Eugênia.

Sistema de recolhimento de lixo doméstico

Os resultados da pesquisa realizada com os moradores da bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia indicam que o serviço oferecido pela Prefeitura de Mesquita está presente no município. A maioria dos moradores afirma que o caminhão passa na porta e recolhe o lixo. Por outro lado, 2% dos moradores informam que o lixo é jogado em terreno baldio ou em canal, enquanto outros 2% relatam que o lixo é coletado pelo gari comunitário (Tabela 6).

Tabela 6: Modo de retirada de lixo das residências

Modo de retirada do lixo da residência						
Caminhão passa na porta e recolhe o lixo	Leva o lixo até a caçamba	Leva o lixo até um local de coleta	Joga em um terreno baldio ou canal dentro do território da comunidade	Joga em um terreno baldio ou canal fora do território da comunidade	Coletado pelo gari comunitário	Coleta seletiva
94,9%	1,0%	1,0%	2,0%	0,0%	2,0%	0,0%

Fonte: Brito et al. (2017)

A coleta de lixo nas residências ocorre três vezes por semana para quase 80% dos moradores, duas vezes por semana para 7% e uma vez por semana para 2%. Chama atenção, ainda, o percentual de entrevistados que não responderam, representando cerca de 8,2% (Tabela 7).

Tabela 7: Frequência de coleta domiciliar realizada pela Prefeitura de Mesquita

Frequência da coleta domiciliar						
Três vezes por semana	Duas vezes por semana	Uma vez por semana	Menos de uma vez por semana	Muito irregular	Não sabe	Sem resposta
79,6%	7,1%	2,0%	0,0%	1,0%	2,0%	8,2%

Fonte: Brito et al. (2011)

Drenagem das águas pluviais

Cerca de 60% dos moradores afirmam que há rede de drenagem de águas pluviais. As respostas sobre a ocorrência de enchentes mostraram-se equilibradas: 33,7% relatam inundações frequentes, 27,6% afirmam que ocorrem às vezes, e 36,7% dizem que nunca há inundações. Apenas 2% dos entrevistados não souberam responder (Tabela 8).

Tabela 8: Existência de rede de escoamento de água de chuva e ocorrência de enchentes.

Existência de rede de escoamento da água da chuva	
Sim	60,2%
Não	38,8%
Sem resposta	1,0%

Ocorrência de inundações	
Sim, frequentemente	33,7%
Às vezes	27,6%
Nunca	36,7%
Sem resposta	2,0%

Fonte: Brito et al. (2011)

Os impactos das inundações são intensificados pela urbanização, pela ocupação das margens do rio Dona Eugênia e pelo lançamento de esgotos *in natura* e de resíduos sólidos no corpo hídrico, afetando, sobretudo, a saúde pública. Trata-se de um problema também verificado em outras bacias hidrográficas da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RHBG).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de elaboração deste trabalho, observamos a importância do conceito de bacia hidrográfica, tendo o território e a água como elementos integradores. Partimos da hipótese de que a poluição ambiental provocada por esgotos e resíduos sólidos na Baía de Guanabara é resultado das condições sociais, ambientais e de saneamento das bacias contribuintes. Para isso, os dados foram analisados em escala local, tendo como recorte espacial a bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia. Essa bacia possui grande parte de seu território inserida em unidades de conservação e, em seu trecho a jusante do Parque Natural de Nova Iguaçu e de Mesquita, o rio flui por uma densa área urbana.

No trecho da bacia correspondente à unidade de conservação, o rio Dona Eugênia apresenta boa qualidade da água e preserva características típicas de um curso hídrico conservado. Ao atravessar a área urbana, porém, passa a receber esgotos por meio das redes de drenagem. O solo torna-se impermeabilizado, e as faixas marginais de proteção são ocupadas por diversas edificações. Nesse trecho, o rio foi submetido a obras de urbanização, teve seu curso retificado e suas margens canalizadas com concreto. Em alguns pontos, desaparece da paisagem, sendo conduzido por galerias subterrâneas. No que se refere à disponibilidade de água, é importante destacar a existência de uma barragem no rio Dona Eugênia, localizada na portaria do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, construída em 1948 e denominada Represa Epaminondas Ramos. Essa represa constitui uma importante reserva hídrica que pode atender à população da bacia hidrográfica. Entretanto, estudos mais detalhados e aprofundados são indispensáveis para analisar essa questão.

No que tange à qualidade da água, especialmente no trecho urbano, o esgoto gerado tem como destino final o rio Dona Eugênia. Apesar de 95% dos entrevistados afirmarem que a coleta de lixo é realizada por caminhão na porta de casa, com frequência de três vezes por semana, é possível observar resíduos sólidos em trechos do rio. Os esgotos e resíduos lançados no rio Dona Eugênia seguem até o rio Sarapuí e chegam à Baía de Guanabara. Especificamente quanto aos resíduos sólidos, observa-se um descarte inadequado crescente de plásticos e embalagens descartáveis. Esses problemas agravam as consequências das inundações, que são relatadas por 60% dos entrevistados.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. NBR 7229/1992. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/tabela1.pdf>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Conjuntura Recursos Hídricos 2019: Informe Anual. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2019.
- ALENCAR, Emanuel. Baía de Guanabara: descaso e resistência. 1ª edição. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll / Mórula, 2016. 124 p.
- AMADOR, Elmo da Silva. Bacia da Baía de Guanabara: características geoambientais, formação e ecossistemas. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 432 p.
- BRASIL, LEI Nº 9433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
- BRASIL, LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- BRITTO, Ana Lúcia; BARBOSA, Paula; MENDONÇA, Marina; CRISTÓVÃO, Ana Carolina; MELLO, Yasmin. Desafios à gestão integrada das águas urbanas: estudo de caso do município de Mesquita/RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, XIX, 2011, Maceió.
- CARNEIRO, Paulo Roberto. Controle de Inundações em Bacias Metropolitanas, Considerando a Integração do Planejamento do Uso do Solo à Gestão dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 296 f. Tese (Mestrado em Engenharia) - Programa de Engenharia Civil da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- CHRISTOFOLLETTI, Antônio. Modelagem de Sistemas Ambientais. 1ª edição. São Paulo: Editoria Edgard Blücher Ltda., 1999. 236 p.
- LENCIONI, Sandra. Região e Geografia. 1ªed. 3ªreimpr. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2014.
- MARQUES, Thiago da Silva. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Dona Eugênia – RMRJ. Instituto de Geografia, UERJ (Monografia), 2020, 90p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE MESQUITA. Plano municipal de saneamento básico Mesquita. Rio de Janeiro: IBAM, 2018. 212 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE MESQUITA. Plano de Manejo do Parque Natural de Mesquita. Mesquita, 2019. 156 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU. Plano de Manejo do Parque Municipal de Nova Iguaçu. vol. 1. Nova Iguaçu, 2000. 128 p.
- SANTOS, Ana Silvia Pereira; OHNUMA Jr. Alfredo Akira (Organizadores). Engenharia e Meio Ambiente - Aspectos Conceituais e Práticos. Edição: 12021. Editora: LTC
- SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2014.
- TUCCI, Carlos; MENDES, André. Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 302 p.
- VEYRET, Yvette (Org.). Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. 2ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo. Contexto, 2019.
- VÉROL, Aline Pires. Requalificação Fluvial Integrada ao Manejo de Águas Urbanas para cidades mais resilientes. 345 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.