

## **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO NOS MUNICÍPIOS DO ALTO CURSO DO RIO PARAÍBA**

*Telma Lucia Bezerra Alves<sup>1</sup>, Suellen Silva Pereira<sup>2\*</sup> & Rosires Catão Curi<sup>3</sup>*

**Resumo** – Os recursos hídricos na região Nordeste são escassos, e por esta razão a qualidade dos mesmos deve ser preservada. As condições de saneamento básico estão diretamente relacionadas com esta preservação, uma vez que a ausência ou deficiência dos sistemas de coleta de esgoto e destinação dos resíduos sólidos contribuem para a diminuição da qualidade da água. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos de saneamento básico nos municípios que compõem o alto curso da bacia hidrográfica do rio Paraíba, área que será contemplada com a integração da bacia do rio São Francisco. Para tanto, foram utilizados dados do IBGE (2010) que informam sobre as condições dos domicílios particulares permanentes, nos municípios do alto curso do rio Paraíba, de acordo com as tipologias e metodologias do órgão supracitado. Os resultados evidenciaram que medidas de infraestrutura devem ser realizadas para equacionar a situação sanitária nos municípios estudados, sendo primordial adequar as soluções sanitárias às particularidades locais, sobretudo no sentido de promover melhoria da qualidade de vida e da saúde coletiva. Medidas de adequação devem ser tomadas antes que se conclua o projeto da integração das bacias hidrográficas, caracterizando um processo de preparação para o recebimento das águas.

**Palavras-Chave** – qualidade de água, bacia hidrográfica, semiárido.

## **ASSESSMENT OF CONDITIONS OF SANITATION IN THE MUNICIPALITIES OF HIGH RIVER COURSE PARAÍBA**

**Abstract** – Water resources are scarce in the Northeast, and for this reason their quality should be preserved. The sanitation conditions are directly related to this preservation, since the absence or disability of the sewage collection systems and disposal of solid waste contribute to the decline of water quality. In this context, the present study aimed to analyze the aspects of sanitation in municipalities that make up the upper course of the river basin, Paraíba, area that will be addressed with the integration of the São Francisco. For this purpose, we used data from IBGE (2010) who report on the conditions of permanent households in the districts of upper course of the river Paraíba, according to the typologies and methodologies organ above. The results showed that infrastructure measures should be taken to equate the health situation in the municipalities studied, primary health tailor solutions to local particularities, especially to promote improved quality of life and health. Adaptation measures should be taken before the project is complete integration of watersheds, featuring a preparation process for receiving waters.

**Keywords** – water quality, watershed, semiarid.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande, [telmalu@yahoo.com.br](mailto:telmalu@yahoo.com.br)

<sup>2\*</sup> Universidade Federal de Campina Grande, [suellensp@hotmail.com](mailto:suellensp@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande, [rosirescuri@yahoo.com.br](mailto:rosirescuri@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

A água é o recurso natural mais vital para o ser humano e extremamente reduzido. O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida das populações humanas e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta.

De acordo com Alves *et. al.*, (2012), no contexto global atual de baixa disponibilidade de água, ainda existem as disparidades regionais, como no caso do Brasil, onde a região Norte apresenta grande oferta desse recurso e baixa concentração populacional, por outro lado, o Nordeste que apresenta uma maior concentração de pessoas, possui restrições hídricas. Em ambas as regiões, a preocupação com a qualidade dos recursos hídricos deve ser uma constante, porém, no nordeste do Brasil está sendo realizada importante obra de integração de bacias hidrográficas locais com a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e estes recursos escassos devem ter sua qualidade preservada.

Mais de um terço da população mundial ainda vive com serviços de saneamento inadequados. O descarte seguro dos dejetos humanos é um fator básico na luta contra muitas doenças infecciosas, e a insuficiência do tratamento do esgoto constitui um problema de saúde permanente (CLARKE & KING, 2005).

De acordo com Ab'Saber (1999) a região semiárida do Nordeste do Brasil (NEB) possui recursos hídricos superficiais escassos e mal distribuídos a nível espacial, devido às condições climáticas e geológicas adversas existentes na região (precipitação irregular e elevada evapotranspiração), provocando períodos dramáticos de escassez desse recurso. A população dessa região sofre as consequências desses condicionantes climáticos, refletindo em discrepâncias sociais, econômicas, culturais e políticas. Porém, mesmo com a evidência dessa problemática, o homem utiliza indiscriminadamente os escassos recursos hídricos, contribuindo para sua poluição e degradação, e de forma intensa para a ampliação dos problemas ambientais da região.

De acordo com o Art. 3<sup>o</sup> da Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, denominada Lei do Saneamento Básico, conceitua-se saneamento básico como: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Com relação a unidade geográfica utilizada no presente trabalho, destaca-se que em termos de conceituação, pode-se encontrar uma grande diversidade de definições, porém há uma unidade em afirmar que a bacia hidrográfica é uma área delimitada por um divisor de águas que drena a água de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, ou enxutório, desaguardo diretamente no oceano ou num lago. As bacias podem ser desmembradas em sub-bacias, a depender do ponto de saída considerado ao longo do canal coletor. É um sistema físico onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo seu enxutório, levando em

consideração, como perdas intermediárias, os volumes evaporados e transpirados e ainda os infiltrados profundamente (CUNHA & GUERRA, 2006; TUCCI, 1997; ROCHA, 1997; ANA, 2011).

A bacia hidrográfica do rio Paraíba será integrada com a Bacia hidrográfica do rio São Francisco, projeto histórico, que contemplará inicialmente a região do alto curso do rio, sendo importante uma caracterização dos aspectos do saneamento básico dos municípios que compõem essa região. Além disso, Magalhães Junior (2011) e Francisco & Carvalho (2011), em extensa revisão sobre indicadores ambientais para a gestão dos recursos hídricos, destacam a importância dos itens relacionados ao saneamento básico.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização da Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado com base em informações relacionadas a bacia hidrográfica do alto curso do Rio Paraíba, que está localizada na parte sudoeste do Planalto da Borborema e limita-se ao norte com a sub-bacia do rio Taperoá, ao sul e a oeste com o estado de Pernambuco e a leste com a região do médio curso do Rio Paraíba, conforme verificado na Figura 1:

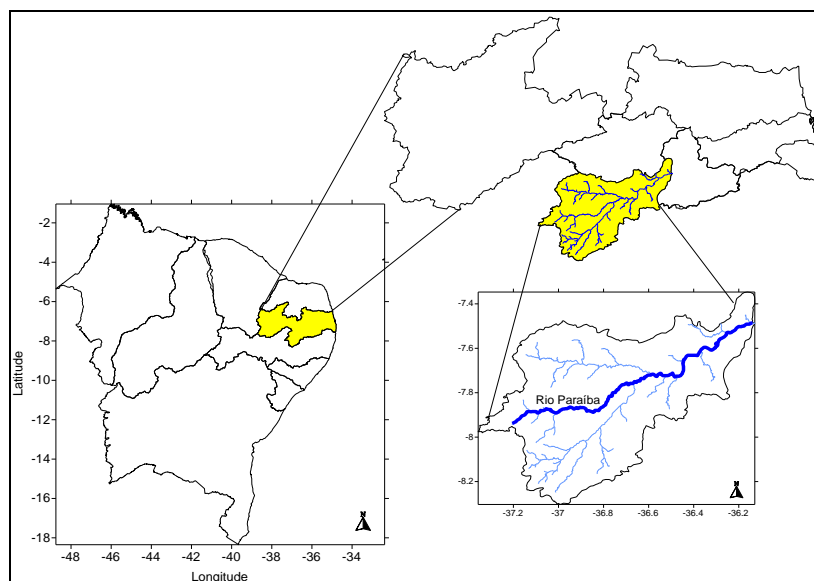


Figura 1 - Localização da Bacia do alto curso do Rio Paraíba, Nordeste Brasileiro.

A bacia tem uma área de aproximadamente 6.727,69 Km<sup>2</sup>, e engloba total ou parcial, a área de 18 municípios paraibanos (Amparo, Barra de São Miguel, Boqueirão, Cabaceiras, Camalaú, Caraúbas, Congo, Coxixola, Monteiro, Ouro velho, Prata, São Domingos do Cariri, São João do Cariri, São João do Tigre, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé e Zabelê), distribuídos entre as microrregiões do cariri ocidental e oriental do Estado da Paraíba.

### Dados estatísticos

Os dados referentes aos componentes do saneamento básico foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, por meio do seu banco de dados agregados, e referem-se às características dos domicílios particulares permanentes (unidades), e os valores correspondem a população total dos municípios, ou seja, urbana e rural.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao tipo de esgotamento sanitário dos municípios (Tabela 1), item muito importante para um saneamento de qualidade, observa-se que ainda existem muitos domicílios que não dispõem dessa infraestrutura, dentre eles Monteiro-PB (município onde localiza-se a nascente do rio Paraíba) que apresenta 1197 domicílios sem nenhum tipo de esgotamento sanitário.

Os tipos de esgotamento predominantes nos municípios analisados são: rede geral de esgoto e fossas rudimentares. Esse dado revela que a utilização das fossas rudimentares pode prejudicar os recursos hídricos subterrâneos e superficiais, especialmente porque são mal planejadas e não recebem manutenção. Quanto a coleta pela rede geral de esgoto, não são identificados tratamento do material coletado, para posterior introdução da água tratada no processo produtivo.

Giatti & Cutolo (2012) encontram problemas em relação ao saneamento básico em municípios de pequeno, médio e grande porte na região da Amazônia Legal, evidenciando as dificuldades específicas das diversas realidades do país, desmistificando o fato de que haver disponibilidade hídrica nem sempre é sinônimo de ausência de problemas hídricos.

Ainda com relação a Tabela 1, observa-se que no município de Boqueirão, 214 dos domicílios avaliados esgotam seus resíduos nos rios e lagos. Considerando-se que neste município encontra-se o segundo maior reservatório do Estado a Paraíba, revela-se a susceptibilidade a contaminação as quais as fontes hídricas superficiais estão expostas.

Nesse contexto, destaca-se que a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e institui a Política Federal de Saneamento Básico, que tem como primeiro objetivo a universalização do acesso ao saneamento básico, abrangendo a zona urbana e a zona rural dos municípios. O saneamento básico é um dos principais indicadores da qualidade de vida e do desenvolvimento econômico e social de uma cidade.

Tabela 1 - Tipo de Esgotamento Sanitário

Municípios	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Amparo	636	66	-	432	39	3	29	67
Camalaú	1857	333	10	911	173	-	27	403
Congo	1478	521	169	409	108	5	27	239
Coxixola	588	194	-	157	90	25	31	91
Monteiro	9760	5401	231	2269	359	8	295	1197
Ouro Velho	941	18	5	834	32	-	4	48
Prata	1147	2	13	1008	22	-	62	40
S. J. do Tigre	1445	397	3	474	20	1	19	531
S. S. do Umbuzeiro	1044	342	10	480	74	12	6	120
Serra Branca	4098	747	263	2538	100	14	106	330
Sumé	5316	1252	47	3446	83	9	37	442
Zabelê	671	357	1	190	10	-	4	109
Barra de São Miguel	1633	96	103	1055	166	2	19	192
Boqueirão	4853	2515	30	1332	414	214	88	260
Cabaceiras	1508	422	4	842	56	3	106	75
Caraúbas	1191	155	308	282	102	1	44	299
S. D. do Cariri	717	246	3	218	178	-	2	70
S. J. do Cariri	1316	586	174	189	199	19	82	67

Fonte: IBGE (2010)

No entanto, o governo do Estado da Paraíba começou a assinar no corrente ano algumas ordens de serviço relacionadas as ações voltadas para o saneamento básico, no Cariri Paraibano, iniciando pelas cidades de Cabaceiras e Caraúbas. Caso haja cumprimento das programações, muitas pessoas serão beneficiadas com as obras de implantação de esgotamento sanitário (GOVERNO DA PARAÍBA, 2013).

Na Tabela 2 são abordados os destinos dos resíduos sólidos nos municípios que compõem o alto curso da bacia hidrográfica em foco, através da qual se constata que a maior parte dos resíduos é coletada, embora o destino final não seja o mais adequado, uma vez que a maioria destes municípios dispõe de “Lixões”, pois ainda estão se adequando ao que determina a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 2 - Destino dos resíduos sólidos

Municípios	Total	Coletado	Coletado por serviço de limpeza	Coletado em caçambas (serviço de limpeza)	Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio	Jogado em rio, lago ou mar	Outro
Amparo	636	336	336	-	272	3	25	-	-
Camalaú	1857	943	633	310	646	3	262	1	2
Congo	1478	941	6	935	408	2	125	1	1
Coxixola	588	259	9	250	265	-	62	1	1
Monteiro	9760	6518	6461	57	2731	11	439	7	54
Ouro Velho	941	639	6	633	258	2	41	-	1
Prata	1147	728	728	-	360	6	42	-	11
S. J. do Tigre	1445	639	1	638	531	4	266	1	4
S. S. do Umbuzeiro	1044	694	694	-	242	4	103	1	-
Serra Branca	4098	2829	2794	35	987	26	255	1	-
Sumé	5316	4058	4049	9	1105	9	130	3	11
Zabelê	671	498	442	56	130	1	42	-	-
Barra de São Miguel	1633	987	968	19	565	1	80	-	-
Boqueirão	4853	3535	3292	243	1158	26	124	7	3
Cabaceiras	1508	682	682	-	756	7	60	1	2
Caraúbas	1191	633	496	137	421	2	123	3	9
S. D. do Cariri	717	362	313	49	301	2	50	1	1
S. J. do Cariri	1316	811	588	223	413	2	89	-	1

Fonte: IBGE (2010)

Os resíduos sólidos apresentam-se como uma questão problemática, pois não há gestão adequada por parte da prefeitura. Essa realidade pode ser modificada a partir da implantação de coletores seletivos bem como práticas de educação e conscientização ambiental que visem a minimização da contaminação local, que inclusive podem trazer prejuízos a saúde. Situações de disposição inadequada foram identificadas por Melo (2010) e Alves (2012) para as microbacias hidrográficas rurais, como o Riacho do Tronco, em Boa Vista-PB e a microbacia riacho Namorado, São João do Cariri-PB, respectivamente. Observou-se que grande parte dos entrevistados em ambas as pesquisas, enterram ou queimam os resíduos sólidos, por não haver sistema de coleta eficiente.

Sabe-se que a qualidade da água, assim como dos serviços a ela relacionados, são responsáveis direta e/ou indiretamente pela transmissão de diversas enfermidades, especialmente

pela quantidade elevada de doenças de veiculação hídrica. Por este motivo, não basta apenas à água distribuída para a população ser de boa qualidade, os serviços de saneamento básico, a exemplo da coleta e tratamento de esgoto, dos resíduos, etc. devem estar também a contento, de modo a minimizar os danos à população, principalmente a menos favorecida. De acordo com Tundisi & Tundisi (2009, p. 58):

Os recursos hídricos poluídos por descargas de resíduos humanos e de animais transportam grande variedade de patógenos, entre eles bactérias, vírus, protozoários ou organismos multicelulares, que podem causar doenças gastrointestinais. Outros organismos podem infectar os seres humanos por contato com a pele ou pela inalação a partir de aerossóis contaminados.

Ainda de acordo com os autores supracitados, as bactérias patogênicas comumente encontradas em água contaminada são: *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* tóxica, *Vibrio* e *Yersinia*.

A precariedade nesses serviços, no âmbito urbano e rural, prejudicam significativamente a captação e armazenamento das águas pluviais. A qualidade de águas de determinadas barragens subterrâneas foram monitoradas por Costa *et. al.* (2005), mensalmente por um período de 3 anos, evidenciando a concentração de sal, a presença de *Escherichia coli*, assim como a contaminação por bactérias coliformes decorrentes da ineficiência do saneamento básico.

Os açudes, tanques naturais e as cisternas de placas necessitam de manejo e de medidas de precaução para não serem contaminadas, tendo em vista que são alternativas utilizadas pelas populações rurais, que muitas vezes convivem com o drama da escassez hídrica e não podem ter os ínfimos recursos hídricos comprometidos.

Na Tabela 3 observam-se as principais fontes de abastecimento de água para os municípios analisados, identificando-se a predominância da Rede Geral de distribuição para todos os municípios. Quanto a regularidade, qualidade e disponibilidade dessa oferta hídrica não se tem dados específicos, mas sabe-se que muitos municípios pequenos tem sistemas de abastecimento muito deficitário. Além disso, Cunha *et. al.*, 2012 relatam vários conflitos no estado da Paraíba, cujo cerne são as questões hídricas.

Destaca-se, contudo, a importância do Projeto de Integração com a Bacia do São Francisco – PISF, para assegurar um volume regular aos reservatórios, uma vez que estes têm seus volumes condicionados as precipitações, que nesta região são extremamente variáveis, tanto no tempo quanto no espaço.

Tabela 3 - Principal forma de abastecimento de água

Municípios	Total	Rede Geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carr-o-pipa	Água da chuva armazenada em cisterna	Água da chuva armazenada de outra forma	Rio, açude, lago	Outra
Amparo	565	331	27	35	47	57	1	62	5
Camalaú	1351	932	56	55	42	50	5	200	11
Congo	1183	940	23	9	19	49	-	136	7
Coxixola	494	454	11	4	1	-	-	5	19
Monteiro	8272	6214	564	673	84	195	32	365	145
Ouro Velho	865	589	73	70	33	13	1	61	25
Prata	1096	733	135	66	12	22	10	91	27
S. J. do Tigre	753	151	66	30	231	174	3	42	56
S. S. do Umbuzeiro	916	681	33	10	25	90	5	70	2

Serra Branca	3667	2902	209	125	69	226	7	99	30
Sumé	4639	3903	172	183	53	92	2	181	53
Zabelê	560	487	18	29	4	2	2	16	2
Barra de São Miguel	1396	1000	75	60	127	27	11	56	40
Boqueirão	4489	3470	14	11	372	81	4	484	53
Cabaceiras	1424	1042	49	96	91	37	1	98	10
Caraúbas	488	487	-	-	-	-	-	-	1
S. D. do Cariri	521	253	80	102	1	12	1	71	1
S. J. do Cariri	1230	798	90	29	64	128	3	100	18

Fonte: IBGE (2010)

Uma quantidade considerável de municípios tem o seu abastecimento viabilizado por rios, lagos e diretamente através de pequenos açudes, salientando a insegurança hídrica com que a parte da população convive. Destaca-se também que nas últimas décadas uma política de infraestrutura hídrica tem sido implantada na região, através da construção de cisternas, mais numerosas nas zonas rurais, o que tem promovido melhorias nas condições de vida da população geral.

## CONCLUSÕES

É constatável que medidas de infraestrutura devem ser realizadas para equacionar a situação sanitária nos municípios estudados, sendo primordial adequar as soluções sanitárias às particularidades locais, sobretudo no sentido de promover melhoria da qualidade de vida e da saúde coletiva.

As águas oriundas da transposição não podem ter sua qualidade comprometida, então medidas de adequação devem ser tomadas antes que se conclua o projeto, caracterizando um processo de preparação para o recebimento das águas. Ressalta-se ainda que municípios situados nas margens do curso do rio Paraíba, bem como nas proximidades dos grandes reservatórios devem ter maior responsabilidade na gestão de seus resíduos sólidos bem como disposição adequada dos dejetos, para não comprometer as águas que são tão escassas na região Nordeste em geral, e em particular, no semiárido paraibano.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. (1999). Sertões e sertanejos: uma Geografia Humana sofrida. *Estudos avançados*. São Paulo, v.13, n 36, pp. 7-59.
- ANA. (2011). Agência Nacional de Águas. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: informe 2011*. Disponível em: < <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- BRASIL. (2007). Lei nº 11.445, de 5 De janeiro de 2007. *Estabelece Diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 18 mai. 2013.
- \_\_\_\_\_. (2012). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2012. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 27 mai. 2013.
- COSTA, M. R. da. *et. al.* (2005). *Qualidade da água em fontes superficiais e subterrâneas no semiárido brasileiro*. Berlim.
- CUNHA, T. B; LINHARES, F. M.; SANTOS, J. Y. G. DOS & VIANNA, P. C. G. (2012). Mapeamento e Tipologia dos conflitos pela Gestão e controle das águas no Estado da Paraíba. *Boletim Geografia*, Maringá, v. 30, n. 2, pp. 31-43.

- FRANCISCO, C. N. & CARVALHO, C. N. de. (2008). Avaliação da Sustentabilidade Hídrica de Municípios Abastecidos por Pequenas Bacias Hidrográficas: O Caso de Angra dos Reis, RJ. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, vol. 13, n. 2, abr/jun, PP. 15-30.
- GIATTI, L. L. & CUTOLO, S. A. (2012). Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal. *Ambiente & Sociedade* vol.15, n.1, pp. 93-109.
- GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. da. (2006). *Geomorfologia e Meio Ambiente*. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 392 p.
- IBGE. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 15 mai. 2013.
- MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. (2010). *Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: Realidade e Perspectivas para o Brasil a partir da Experiência Francesa*. 2. ed. Bertrand Brasil, 636 p.
- PARAÍBA, Governo do Estado. (2013). *Ricardo autoriza obras nas cidades de Cabaceiras e Caraubas*. Disponível em: <<http://paraibaonline.com.br/noticia/877522-ricardo-autoriza-obras-nas-cidades-de-cabaceiras-e-caraubas-.html>>. Acesso em: 16 mai. 2013.
- ROCHA, J. S. M. (1997) *Manual integrado de bacias hidrográficas*. Santa Maria: Edições da UFSM, 446 p.
- TUCCI, C. E. M. (1997). *Hidrologia - ciência e aplicação*. Editora da Universidade (UFRGS) /Edusp/ ABRH. Porto Alegre, 944 p.
- TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. (2009). *A água*. 2 ed. São Paulo: Publifolha.