

# COLETÂNEA VII

## “PLANEJAMENTO URBANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS”

Edson Vicente da Silva  
Rodrigo Guimarães de Carvalho  
(Coordenadores)

## “PLANEJAMENTO URBANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS”

Larissa Neris Barbosa |  
Juliana Felipe Farias  
Éder Mileno Silva de Paula  
Francisco Otávio Landim Neto  
Vanessa Barbosa de Alencar  
(Organizadores)



### **Coordenação Editorial**

Anderson da Silva Marinho  
Andressa Mourão Miranda  
Tacyele Ferrer Vieira

### **Projeto Gráfico**

David Ribeiro Mourão

### **Diagramação**

Larissa Neris Barbosa

### **Capa e Ilustração**

Ana Larissa Ribeiro de Freitas

### **Revisão**

Edson Vicente da Silva  
Rodrigo Guimarães de Carvalho

### **Catálogo**

UERN

#### **Catálogo da Publicação na Fonte**

#### **Universidade do Estado do Rio Grande do Norte**

P472 Planejamento urbano de bacias hidrográficas. / Larissa Neris Barbosa et al., Mossoró, RN, 2018.

154 p.

ISBN: 978-85-7621-211-9.

1. Geociência. 2. Geografia física. 3. Hidrogeografia.

I. Barbosa, Larissa Neris. II. Farias, Juliana Felipe. III. Paula, Éder Mileno Silva de. III. Landim Neto, Francisco Otávio. IV. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III.Título.

**CDD 551**

Bibliotecária: Jocelania Marinho Maia de Oliveira CRB 15 / 319



# CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O PLANEJAMENTO URBANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

**FRANCISCO OTÁVIO LANDIM NETO**  
**JULIANA FELIPE FARIAS**  
**ÉDER MILENO SILVA DE PAULA**  
**TACYELE FERRER VIEIRA**  
**ALCIGERIO PEREIRA DE QUEROZ**

## 1. Introdução

Compreendida enquanto célula de análise ambiental, a bacia hidrográfica passa a constituir unidade territorial, onde cada setor passa a exercer determinada função, em decorrência das suas peculiaridades ambientais e das formas de uso e ocupação da terra, como unidade da gestão e planejamento ambiental (CRISPIM, 2011).

Acredita-se que as bacias hidrográficas devem ser compreendidas sob a perspectiva sistêmica, propiciando a análise de suas múltiplas paisagens, com a identificação dos impactos ambientais ocasionados pelas ações antropogênicas. A esse respeito Botelho; Silva (2004, p. 153) expõem que,

[...] o estado dos elementos que compõem o sistema hidrológico (solo, água, ar, vegetação, etc.) e os processos a eles relacionados (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação, etc.), viabilizam a possibilidade de avaliar o equilíbrio do sistema ou ainda a qualidade ambiental nele existente.

A bacia hidrográfica é considerada unidade preferencial para o planejamento e a gestão ambiental, pois abrange parte de um conjunto de feições ambientais homogêneas (paisagens, ecossistemas) ou diversas unidades territoriais (RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2011).

Machado 2005 (p. 18 e 19) assegura que a bacia hidrográfica é cada vez mais utilizada como unidade para o planejamento ambiental, "e hoje é reconhecida como unidade para o manejo dos recursos hídricos, justamente por se tratar de uma unidade física que pode ser bem delimitada e identificados todos os seus processos de funcionamento".

Considera-se que o comportamento de uma bacia hidrográfica, ao longo do tempo, ocorre por dois fatores, sendo eles de (i) ordem natural, responsável pela suscetibilidade do meio à degradação ambiental, e (ii) antropogênicas, onde as atividades humanas interferem de forma direta e indireta no funcionamento da bacia. Nesse contexto Farias (2015, p.27) salienta que,

Partindo para um campo mais aplicado em unidades funcionais, os estudos realizados em bacias hidrográficas com enfoque ambiental integrado, permitem a identificação das formas de uso e ocupação dos recursos naturais e da terra, fazendo correlações entre os diferentes agentes atuantes.

Rodriguez; Silva; Leal (2011) alertam para a importância do entendimento das interações espaciais entre a distribuição de água, o clima, a geologia e o relevo, formando todos, de maneira articulada, uma totalidade ambiental<sup>1</sup> que constitui o espaço e a paisagem natural.

O planejamento ambiental deve ser efetivado visando a prevenir, conter e solucionar os problemas já instalados numa bacia hidrográfica. Ross (2010) alerta para a noção que os projetos de planejamento de uma área devem levar em consideração os fatores fisiográficos e socioeconômicos para avaliar as possibilidades de uso do território e seus recursos. Rodriguez, Silva e Leal (2011, p. 30 e 31) enfatizam que,

“[...] do ponto de vista de planejamento e gestão, a bacia se caracteriza por: abarcar parte de um conjunto de unidades ambientais homogêneas (paisagens, ecossistemas etc.) ou de unidades territoriais (municípios, estados, países); ser considerada como a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes; e ser definida como a unidade preferencial na análise e gestão ambiental”.

Destaca-se o fato de que não existe um modelo de planejamento exato, pois há que se levar em conta as particularidades de cada área para o desenvolvimento de trabalhos dessa natureza, bem como a escala de análise.

O processo de planejamento jamais pode ser considerado definitivo, pois a ideia de definitivo é oposta à própria metodologia de planejamento, que é efetivamente dinâmica, na qual os fatores envolvidos no processo estão em constante interação, influenciando e sendo influenciados por uma determinada ação. Franco (2001), alerta para o fato de que o planejamento ambiental pressupõe três princípios de ação humana sobre os ecossistemas: os princípios de preservação, da recuperação e da conservação do meio ambiente.

Convém destacar que durante as atividades científicas vinculadas ao V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial, foram apresentados quatorze estudos voltados ao planejamento urbano em bacias hidrográficas. A seguir são feitas considerações sobre os referidos estudos que compõem este tomo intitulado “planejamento urbano de bacias hidrográficas” que compõe a coletânea VII denominada “planejamento urbano de bacias hidrográficas”.

## 2. Estudos inerentes a bacias hidrográficas urbanas

Os estudos relacionados as bacias hidrográficas (compreendidas como unidades de planejamento e gestão) são importantes para a sociedade tendo em vista que necessita-se dos recursos hídricos para a manutenção de um conjunto de atividades econômicas e suporte da vida humana. Nesse contexto os quatorze trabalhos apresentam contribuições diferenciadas voltadas ao planejamento e gestão das bacias hidrográficas urbanas análise de impactos ambientais e proposições de ações voltadas a conservação dos recursos hídricos.

O segundo capítulo *“Análise qualitativa e quantitativa do sistema de abastecimento de água e esgoto dos municípios da região hidrográfica das bacias metropolitanas, no Estado do Ceará”* Efetiva uma análise crítica da relação entre população, abastecimento de água e esgotamento sanitário dos 31 municípios que compõem as bacias metropolitanas cearenses no período de 2006 a 2015.

1 Conforme Santos; Leal (2014, p. 57) “O planejamento ambiental pode ser definido como uma série de procedimentos e metodologias nas quais a integração de dados e informações, com objetivos previamente estabelecidos, possibilita a elaboração de um diagnóstico do território planejado, para assim propor ações que permitam seu uso adequado e a proteção contra a degradação”.

Nesse sentido constatou-se que no ano de 2015, o percentual de domicílios com abastecimento de água variou de 99,9% a 90,66%, apresentando os índices maiores os municípios de Guaiuba 99,9% e São Gonçalo do Amarante 99,69%. Já os menores índices foram verificados nos municípios de Beberibe 90,66% e Eusébio 90,75%. Em relação ao percentual de domicílios com instalação sanitária ligados a rede de esgoto, os municípios com as maiores coberturas de esgotamento sanitário, no ano de 2015, foram Pacoti 83,25% e Pacatuba 63,29%. Entretanto, o município de São Gonçalo do Amarante apresentou a menor porcentagem de cobertura de saneamento 2,25%, seguido de Baturité 4,15% e Cascavel 4,4%.

O terceiro capítulo "*Avaliação da qualidade da água de alguns poços do bairro Jardim das Copaibas, Boa Vista, Roraima*" analisa a potabilidade da água de alguns poços de residências situadas no bairro Jardim das Copaibas no Município de Boa Vista/RR, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Foram analisadas 18 amostras de água coletadas em cinco poços residenciais e um poço artesiano na escola do bairro que abastece parte da comunidade, as coletas ocorreram nos meses de março, abril e junho de 2013. O estudo concluiu que 100% das amostras de águas analisadas estavam fora das normas, sendo assim, consideradas impróprias para o consumo humano, em virtude de haver ao menos um parâmetro físico-químico em todas as amostras fora daqueles recomendados pela portaria nº 2.914/11 Ministério da Saúde.

No quarto capítulo "*Caracterização do sistema de abastecimento de água do município de Cristalândia do Piauí, Piauí*" objetiva realizar a caracterização da situação do sistema de abastecimento de água do município de Cristalândia do Piauí. Conforme a análise efetivada constatou-se que a rede de distribuição de água do município supracitado é constituída por três reservatórios de água. O atual sistema de abastecimento de água do município de Cristalândia do Piauí encontra-se em condições favoráveis para abastecer a cidade, porém requer de ampliação no tratamento de água e/ou manuseio avançado para satisfazer toda a população beneficiada com qualidade e quantidade satisfatória.

O quinto capítulo "*Diagnósticos de processos erosivos na bacia do rio Bacanga – São Luís (MA)*" analisa os processos erosivos na bacia do rio Bacanga no município de São Luís - MA, para este fim adotou-se os levantamentos bibliográficos, atividades de campo com identificação dos processos erosivos, considerando o estudo da erodibilidade das amostras dos solos coletados nas voçorocas. Constatou-se que densidade de partículas variou entre os limites 2,43 g/cm<sup>3</sup> na voçoroca São Benedito a 2,85 g/cm<sup>3</sup> na mesma voçoroca. O valor médio da densidade de partículas está em torno de 2,62 g/cm<sup>3</sup>, e está em conformidade com os estudos de Kiehl (1979). Em relação à porosidade, o menor e o maior valores foram encontrados na voçoroca do São Benedito.

O sexto capítulo "*Erodibilidade dos solos e declividade da bacia do Rio Anil, Ilha do Maranhão*" trata da erodibilidade dos solos degradados pelo processo de voçorocamento na bacia do rio Anil. Foi feito um diagnóstico dos processos erosivos levando-se em consideração alguns fatores como tipos de solo da área, densidade do solo, densidade de partículas, porosidade total e granulometria, tendo em vista que as informações vindas a partir desta análise possibilitarão o conhecimento acerca das vulnerabilidades dos solos daquela região, facilitando assim melhores intervenções e planejamentos mais eficazes para a área da bacia hidrográfica do rio Anil.

O sétimo capítulo "*Expansão urbana e os impactos ambientais sobre os corpos hídricos na cidade de Boa Vista, Roraima*" apresenta uma análise da expansão urbana e dos impactos ambientais sobre os corpos hídricos na cidade de Boa Vista no período de 1985 a 2010, feito por meio de técnicas de sensoriamento remoto e SIG (Sistema de Informação Geográfica). Verificou-se que o processo de expansão urbana na cidade de Boa Vista nos últimos 25 anos, ocorreu de forma acelerada, causando sérios problemas ambientais, gerados por ineficiência de planejamento urbano para o uso do solo e a desconsideração na preservação dos recursos naturais.

O oitavo capítulo "*Identificação e caracterização de áreas de fragilidade ambiental potencial na*

*microbacia do rio Salamanca/CE* realiza a identificação e caracterização das áreas que apresentam fragilidade ambiental potencial com a finalidade de oferecer subsídios de planejamento ambiental, colocando o fator antrópico como potente intensificador dos processos morfogenéticos. Constatou-se que as classes de fragilidade potencial encontradas na microbacia do rio Salamanca variam entre, muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. A fragilidade muito baixa está mais presente no leito do rio e no topo da chapada do Araripe, devido a área possuir uma declividade muito acentuada e uma forma de vertente na sua maioria retilínea. Nos setores onde a fragilidade é muito alta, as formas de encostas e o grau elevado da declividade contribuem para a sua intensa fragilidade.

O nono capítulo *“Impactos ambientais da urbanização na lagoa de Parnaíba e seu entorno – PI, Brasil”* objetiva elencar os impactos ambientais decorrentes da urbanização e do crescimento agrícola no entorno da Lagoa de Parnaíba. É demonstrado que a ausência de políticas efetivas, ocasiona aumento crescente das doenças de veiculação hídrica, causando o sofrimento das populações carentes que convivem com essa falta de infraestrutura básica. Consta-se que a Lagoa de Parnaíba encontra-se degradada e tem-se como alternativa para reverter esse quadro é incorporar metodologias de caráter participativo, que envolvem a comunidade, ONGs e as autoridades governamentais municipal, estadual e federal.

O décimo capítulo *“O impacto da urbanização em bacias hidrográficas: o caso do córrego Campo Alegre, Uberlândia – MG”* identifica a relação entre o crescimento urbano e os problemas socioambientais presentes na bacia hidrográfica do córrego Campo Alegre, afluente do Rio Uberabinha, principal fonte de abastecimento de água da cidade. Constatou-se que a expansão urbana é um forte componente para aumentar a instabilidade da área, sobretudo, no que se refere aos acentuados processos erosivos nas margens do córrego, resultando em voçorocas, assoreamento pelo arraste de sedimentos do solo, perda de cobertura vegetal, além da poluição e perda da qualidade de vida, do ambiente e da água.

O décimo primeiro capítulo *“O planejamento na curva do Pajeú: expansão e suas implicações nos recursos hídricos no Centro de Fortaleza – CE”* ressalta como a ausência de um planejamento adequado do meio ambiente pode trazer sérios problemas, especialmente, por se tratar de uma metrópole brasileira cujos municípios que estão ao seu entorno podem possuir as mesmas problemáticas. Por meio das análises feitas pode-se inferir que o centro possui problemas diversos voltados à drenagem decorrida do aterramento de lagoas e da canalização do riacho Pajeú, que é de grande relevância histórica para a cidade de Fortaleza. A perda de identidade se materializa na ausência de políticas efetivas que visem à preservação e conscientização de sua importância ambiental e histórica, onde se apresenta como um canal escondido do campo visível, e em péssima qualidade de água.

O décimo segundo artigo *“O rio Subaé no contexto urbano de Feira de Santana – BA”* discute a degradação hídrica decorrente das pressões antrópicas atreladas ao meio urbano do município de Feira de Santana - BA sobre o Rio Subaé-Ba e os critérios legais normativos de competência municipal que regem os recursos hídricos. Constatou-se que água exerceu um importante papel nos primeiros passos do desenvolvimento do município de Feira de Santana, o recurso foi atrativo e condicionante ambiental para a estruturação da cidade. Contudo, nas últimas décadas os mananciais hídricos têm caracterizado um quadro de degradação face às ações antrópicas decorrentes do rápido processo de urbanização. Foi possível identificar pontos que regulamentam a necessidade de gerenciar os recursos hídricos presentes no território político e administrativo. As Áreas Sujeitas a Regime Específico (ASRE) e Área de Proteção Ambiental (APA) representam fatores importantes para a preservação e/ou conservação dos corpos d'água, entretanto o mau gerenciamento ambiental não permite avanços para sustentabilidade.

O décimo terceiro artigo *“Planejamento urbano e sua inadequação em conter os impactos so-*

*cioambientais na orla de São Caetano de Odivelas – PA*” visa compreender as implicações no uso e ocupação dos espaços turísticos, a partir da análise das Políticas Públicas e projetos que dão sustentação e implementação para valorizar a orla da cidade. O município estudado é São Caetano de Odivelas - PA, localizado na microrregião do Salgado, Nordeste paraense. Verificou-se que a fragilidade da relação que envolve o turismo com o ambiente, surge quando o ativo econômico, não é dirigido por um posicionamento “sustentável”, sendo necessário um planejamento público ambiental que, no caso do referido município, ainda está em formação, principalmente pela pluralidade de interesses econômicos e políticos.

O décimo quarto artigo “*Vulnerabilidade em áreas ribeirinhas na cidade de Santa Rita – PB*” faz uma análise em escala regional do Município de Santa Rita no Estado da Paraíba elencando os problemas relacionados às enchentes, na área urbana, que datam desde os anos de 1641, ocasionadas pelas cheias do Rio Paraíba do Norte e seus afluentes. Como resultado procurou-se enfatizar os problemas encontrados mais significativos nas áreas de inundação do Município de Santa Rita no Estado da Paraíba, que é umas das cidades que mais sofrem com enchentes repentinas.

### 3. Considerações Finais

A realidade existente nas bacias hidrográficas estudadas exprimem uma crescente deterioração dos ambientes naturais, manifestada de forma indisciplinada, impulsionada pela ausência de um planejamento público consistente e do ordenamento efetivo dos usos. Esse fato implica alterações nos componentes da paisagem e na dinâmica natural dos processos predominantes, assim como põe em risco a disponibilidade dos recursos naturais.

Existe a necessidade inerente a efetivação de uma gestão integrada e a execução de políticas públicas devem estar preocupadas com o bem-estar das populações locais levando-se em consideração os múltiplos usos da água existentes numa bacia. Torna-se importante destacar a necessidade da realização de estudos multi e interdisciplinar numa perspectiva de integração, para ter o conhecimento das principais necessidades sociais e ambientais. De posse destes estudos espera-se o comprometimento dos agentes políticos (nível Federal, Estadual e Municipal) em efetuar as um conjunto de políticas públicas voltadas a conservação e preservação dos recursos hídricos propiciando a garantia de uma melhor qualidade de vida para a população.

### Referências

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, Antonio Carlos; GUERRA, Antonio José Teixeira (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 2004. 280 p.

CRISPIM, A. B. Sistemas ambientais e vulnerabilidades ao uso da terra no vale do rio Pacoti - Ce: subsídios ao ordenamento territorial. (**Dissertação de Mestrado**). UECE, Fortaleza, 2011. 201p.

FARIAS, J. F. Zoneamento geoecológico como subsídio para o planejamento ambiental no âmbito municipal. **Dissertação de mestrado**. Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará. 2012, 193p.

FRANCO, M.A.R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. 258p.

MACHADO, W. S; Avaliação Comparativa do Processo de Ocupação e Degradação das Terras das Microbacias Hidrográficas dos Ribeirões Três Bocas e Apertados no Norte do Paraná. (**Disserta-**

**ção de Mestrado**). Universidade Estadual de Londrina, 2005.182p

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E.V. da. LEAL. A.C. Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas. In: SILVA, E.V. da; RODRÍGUEZ, J.M.M; MEIRELES, A.J.A. **Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas** (org. - tomo 1). Fortaleza: Edições UFC, 2011. 149p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 2010. 96p

SANTOS, F. M; LEAL, A. C. Planejamento ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Embirí - UGRHI Pontal do Paranapanema São Paulo. **Geografia em Atos (Online)**, v. 1, p. 53-75, 2014.