



BOAS PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO RESILIENTE AO CLIMA EM MUNICÍPIOS COSTEIROS

Jhersyka Barros Barreto

Doutoranda em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande, Paraíba, Brasil

e-mail: jhersykabarreto@gmail.com

Cíntia Brito

Oceanógrafa, IDEMA, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Hayane Montenegro De Aquino Carmo

Bióloga, IDEMA, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Isalúcia Barros Cavalcanti Maia

Geóloga, IDEMA, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Demétrius de Oliveira Marques

Administrador e Professor, UERN, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Resumo: Os impactos das intervenções antrópicas no meio ambiente ao longo dos séculos resultaram em uma crise e emergência climática global. Os municípios costeiros, que estão mais suscetíveis e vulneráveis aos problemas gerados pelas dinâmicas fluviomarinhas, sofrem com problemas de erosão do solo, enchentes e inundações, cada vez mais frequentes devido às mudanças climáticas. A necessidade de adaptar-se a essas mudanças e de adotar boas práticas para o desenvolvimento resiliente ao clima é de âmbito local, regional e global. O presente artigo tem como objetivo geral propor boas práticas para o desenvolvimento resiliente ao clima em municípios costeiros. Os procedimentos metodológicos incluem o levantamento e a revisão bibliográfica para a identificação das medidas preventivas, mitigadoras e corretivas mais adequadas ao contexto da zona costeira. As boas práticas no processo de uso e ocupação do solo podem contribuir para o desenvolvimento de baixo impacto, com a inclusão de soluções baseadas na natureza.

Palavras-chave: Gerenciamento Costeiro; Resiliência Climática; SbN.

1. Introdução

Os impactos de eventos hidrológicos extremos em municípios costeiros podem representar perdas socioambientais e econômicas incalculáveis. Uma vez que podem resultar em tragédias como a que ocorreu no Rio Grande do Sul, em março de 2024, que somam milhares de desabrigados e centenas de óbitos por deslizamentos, afogamentos e doenças de veiculação hídrica. Situação que vem se tornando uma realidade frequente em muitos municípios brasileiros e em outras partes do mundo, diante das mudanças climáticas e demais consequências geradas por ações antrópicas.

Os danos socioambientais podem ser irreversíveis, como a perda de vidas humanas, além de outros impactos na flora e fauna, comprometimento da qualidade das águas e da recarga de aquíferos, assoreamento em canais, rios e riachos, erosão do solo, perda de biodiversidade etc. Além disso, as perdas materiais e econômicas, com danos aos bens e habitações dos moradores das áreas afetadas, interrupção de atividades econômicas nessas áreas, gasto com a recuperação



da infraestrutura danificada e demais prejuízos econômicos, que podem ser calculados, poderiam ser evitados com a adoção de medidas corretivas, preventivas e compensatórias.

A especulação imobiliária e os conflitos de uso e ocupação do solo em zonas costeiras, muitas vezes, pressionam à ocupação de áreas de risco e maior vulnerabilidade ambiental, como às margens do rio, encostas ou falésias e áreas sujeitas a erosão marítima. Seja por grupos socioeconômicos mais favorecidos, que ocupam essas áreas atraídos pela beleza cênica das paisagens privilegiadas e recursos naturais abundante, ou por grupos socioeconômicos menos favorecidos, que ocupam as áreas de risco, que não interessam ao mercado imobiliário por apresentarem maior vulnerabilidade e fragilidade ambiental.

Diante da emergência climática e dos impactos das ações antrópicas nas cidades costeiras, é urgente que a legislação nacional e estadual seja aplicada ao planejamento urbano local e regional. Além disso, existem medidas estruturais e não estruturais, preventivas, mitigadoras e corretivas, que podem contribuir para a adaptação dos municípios às mudanças climáticas e proteger os ecossistemas terrestres e oceânicos. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo geral propor boas práticas para o desenvolvimento resiliente ao clima em municípios costeiros do Rio Grande do Norte, considerando modelos de urbanização de baixo impacto (Low Impact Development - LID) e soluções baseadas na natureza (SbN).

2. Fundamentação teórica

As mudanças climáticas têm intensificado a ocorrência de eventos climáticos e meteorológicos extremos, que, associados a infraestrutura precária e a falta de saneamento ambiental dos municípios, resultam em danos e prejuízos sociais, ambientais e econômicos. A problemática não se refere somente às variações de temperatura, inclui também variações de disponibilidade hídrica e suas consequências ambientais e socioeconômicas (Brasil, 2015; PBMC, 2016; Cavalcante, 2018).

As desigualdades socioambientais expõem de formas desproporcionais e desiguais os grupos sociais aos riscos e impactos gerados pelas mudanças climáticas, como os eventos extremos. Os grupos mais vulneráveis socioeconomicamente são, historicamente, os mais afetados, o que configura situações de injustiças socioambientais e, em alguns casos, de racismo socioambiental (Acselrad, 2002; Acselrad, Mello & Bezerra, 2009; Acselrad, 2010; Acselrad, 2015).

Os municípios costeiros são os mais vulneráveis aos impactos gerados pelas mudanças climáticas através das dinâmicas fluviomarinhas. A Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, que em seu Art. 3 estabelece que o PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção de recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais, entre outros (Brasil, 1988). O Decreto 5.300/2004 regulamenta o PNGC e dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira, além disso, estabelece critérios de gestão da orla marítima (Brasil, 2004).



3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos incluem o levantamento e a revisão bibliográfica para a identificação das medidas preventivas, mitigadoras e corretivas mais adequadas ao contexto da zona costeira. A metodologia adotada para elaboração do artigo inclui: i) levantamento bibliográfico; ii) revisão bibliográfica; iii) identificação de boas práticas para o desenvolvimento de baixo impacto e SbN; e vi) análise da viabilidade dessas medidas para os municípios costeiros (Figura 1).

Cada localidade tem suas peculiaridades, por isso é importante analisar se as boas práticas podem ser adaptadas ao contexto em estudo, municípios costeiros. Além disso, é importante que o desenvolvimento de baixo impacto e as soluções baseadas na natureza sejam adotadas como medidas de planejamento e implementação de políticas públicas, em âmbito local, regional e global.

Figura 1 - Etapas metodológicas



Na etapa de levantamento bibliográfico foram utilizados os termos de busca: “impactos e vulnerabilidades climáticas em zonas costeiras”; “vulnerabilidades socioambientais”; “desenvolvimento de baixo impacto”; “soluções baseadas na natureza”; e “resiliência e adaptação climática”.

4. Resultados

No Brasil, mais de 60% da população habita em cidades costeiras, essas cidades têm se mostrado vulnerável aos efeitos climáticos e intensa degradação ambiental causada pelo uso e ocupação do solo (Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [PBMC], 2016).

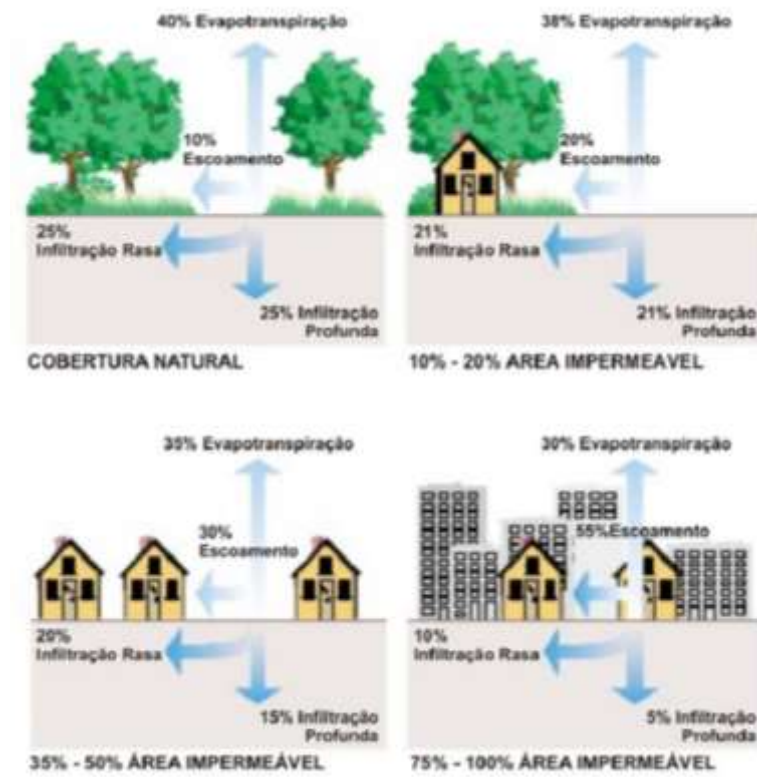
As ações antrópicas e mudanças climáticas têm afetado a zona costeira brasileira, dentre as consequências estão: o avanço do mar, aumento da erosão costeira, branqueamento de corais, variações de temperatura e de disponibilidade hídrica, enchentes e transbordamento dos rios, alagamentos, inundações urbanas e eventos extremos cada vez mais frequentes (PBMC, 2016; Cavalcante e Aloufa, 2018).



As cidades brasileiras adotam um modelo de urbanização convencional, que gera maior degradação ambiental e problemas relacionados à gestão dos recursos hídricos em meio urbano (Figura 2). A degradação ambiental pode comprometer os ecossistemas costeiros e gerar perda de biodiversidade. Além disso, a poluição afeta a qualidade e balneabilidade dos recursos hídricos, o que pode prejudicar os usos da água para abastecimento humano, dessedentação animal, pesca, lazer, turismo e demais usos. Esse modelo de urbanização resulta na supressão da vegetação nativa, alterações da topografia natural, impermeabilizações excessivas, aterramento de nascentes e corpos d'água, canalização de rios/riachos e lançamento de efluentes sem o tratamento adequado (Barbassa e Tavanti, 2012).

A impermeabilização excessiva do solo nos municípios da zona costeira brasileira, reduz as áreas de infiltração e evapotranspiração das águas pluviais, o que resulta no aumento do volume excedente de escoamento superficial (Figura 2), que pode causar situações de alagamentos, inundações, enchentes, erosão do solo, deslizamento de terra, derrubada de árvores, entre outros problemas de impactos socioambientais e econômicos.

Figura 2 – O crescimento urbano convencional e o processo hidrológico.



Fonte: Barbassa e Morelli, 2009.

Quando ocorrem eventos extremos de intensas precipitações, o volume de água, que antes, em ambientes naturais, ficava retido na copa das árvores e escoava lentamente até alcançar os cursos naturais d'água, passa a escoar rapidamente por meio de superfícies impermeáveis, condutos e canais em ambientes antrópicos resultando, muitas vezes, em situações de calamidade pública (Souza e Tucci, 2005). Existem medidas estruturais e não estruturais que podem ser associadas ao planejamento urbano local e regional para evitar, mitigar ou solucionar



os problemas gerados pela urbanização convencional. Técnicas alternativas de drenagem podem ser integradas ao projeto e planejamento urbano como soluções eficazes.

As medidas estruturais envolvem obras físicas, que podem ser: obras centralizadas, como a construção de bacias de retenção; obras lineares, como a criação de sistemas de biorretenção, trincheiras, valas/valetas e a aplicação de pavimentos específicos; e obras pontuais, como a construção de poços de infiltração. Essas medidas podem ser integradas tanto ao projeto urbano quanto ao projeto de edificações como soluções preventivas e/ou corretivas (Canholi, 2005; Baptista, Nascimento & Barraud, 2011).

Quadro 1 - Medidas compensatórias estruturais.

Medidas compensatórias estruturais	Obras centralizadas	Bacias de retenção	Retenção
			Infiltração
			Retenção e infiltração
	Obras lineares	Biorretenção	Retenção e infiltração
			Retenção
		Trincheiras	Infiltração
			Detenção
		Valas/valetas	Detenção e infiltração
			Permeáveis
	Obras pontuais	Pavimentos	Reservatórios
			Infiltração
		Poços	Injeção
			Armazenadores
		Telhados	Detenção
Detenção e infiltração			

Fonte: Elaborado com base em dados de Baptista, Nascimento & Barraud, 2011; e Souza, 2005.

Enquanto medidas não estruturais se referem à introdução de normas, regulamentações e programas, como aquelas voltadas ao ordenamento do uso e ocupação do solo. As medidas não estruturais podem ser previstas por meio de legislações que proponham o zoneamento ambiental ou que determinem parâmetros urbanísticos específicos, como: a racionalização do uso do solo urbano, o controle do uso e ocupação em áreas de recarga de aquíferos, e programas de educação ambiental voltados ao controle da poluição e degradação ambiental (Canholi, 2005).

Quadro 2 - Medidas compensatórias não estruturais.

	Legislação
--	------------



Medidas compensatórias não estruturais	Racionalização do uso do solo
	Educação ambiental
	Tratamento de fundo de vale

Fonte: Elaborado com base em dados de Baptista, Nascimento & Barraud, 2011; Canholi, 2005.

O desenvolvimento de baixo impacto é um modelo de urbanização alternativa, que propõem solucionar possíveis problemas hidrológicos diretamente nas fontes geradoras, através da adoção de medidas e estratégias de planejamento urbano e projeto arquitetônico (Souza e Tucci, 2005; Souza e Tucci, 2012; Barbassa e Morelli, 2009; Barbassa e Tavanti, 2012). Ou seja, se a construção de uma casa irá resultar na geração de volume excedente de águas pluviais, por exemplo, o projeto arquitetônico deverá incluir soluções compensatórias dentro dos limites do lote. Essas soluções podem ser aplicadas através do uso de técnicas de captação da água da chuva diretamente das áreas impermeáveis (coberturas, pavimentos etc.), adoção de estratégias que favoreçam a infiltração (poços, valas e trincheiras de infiltração) em áreas permeáveis (Baptista, Nascimento & Barraud, 2011) e outras soluções baseadas na natureza.

Além disso, o projeto urbanístico e de edificações devem ser elaborados considerando as características naturais da área para evitar grandes alterações na topografia natural da área (Figura 3), preservando condições ambientais preexistentes (Souza, Tucci e Pompêo, 2005). É o projeto que deve se adequar ao terreno e não o terreno que deve se adequar ao projeto, a adoção de soluções baseadas na natureza resultam em benefícios ecossistêmicos.



Fonte: Souza, Tucci e Pompêo, 2005.

As soluções baseadas na natureza referem-se à adoção de um conjunto de medidas e estratégias que visem a proteção, conservação, restauração, gestão e utilização de forma sustentável dos ecossistemas em geral para enfrentar os desafios climáticos, ambientais, sociais e econômicos de forma eficaz, adaptativa e resiliente (Cohen-Shacham et al., 2016; United Nations Environment Programme, 2022).

Figura 4 - Processo de degradação e recuperação de área em município costeiro.


Workshop Internacional
SUSTENTARE & WIPIS 2024
 Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
www.sustentarewipis.com.br

18 a 22
 de novembro
 Transmissão online + Evento gratuito

Realização:



Apoio Institucional:





Fonte: adaptada de Cohen-Shacham et al., 2016.

Cabe aos municípios costeiros viabilizar programas e projetos para restaurar e gerir de forma sustentável seus ecossistemas para a manutenção da biodiversidade da flora e fauna, redução dos riscos de inundação e valorização cênica, proporcionando benefícios recreativos e turísticos; desenvolver infraestruturas verdes em ambientes urbanos associadas às infraestruturas costeiras naturais como barreiras de proteção da linha da costa e das comunidades, recuperando a vegetação nativa para reduzir os riscos de inundação (Cohen-Shacham et al., 2016).

O saneamento ambiental - que abrange políticas públicas para a manutenção da qualidade ambiental através dos serviços públicos de abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana - é um pilar estruturante para a manutenção da qualidade ambiental.

As boas práticas, que contribuem para a redução dos impactos ambientais gerados pelo uso e ocupação do solo, podem ser associadas ao projeto arquitetônico e planejamento urbano para o desenvolvimento resiliente ao clima em municípios costeiros. Essas práticas incluem:

1. Preservar nascentes, não canalizar nem alterar os cursos naturais de rios e riachos;
2. Proteger a vegetação nativa, restingas, mangues e matas ciliares;
3. Manter a topografia natural e utilizar soluções de drenagem baseadas na natureza;
4. Investir em infraestruturas verdes e evitar a impermeabilização do solo, utilizar técnicas compensatórias de drenagem e intercalar áreas impermeáveis com áreas permeáveis;
5. Solucionar problemas diretamente na fonte geradora;
6. Captar águas pluviais para usos não potáveis, como limpeza, irrigação e descargas sanitárias;
7. Gerir os resíduos sólidos: reduzir, reutilizar e reciclar;
8. Coletar, tratar e destinar adequadamente as águas residuárias tratadas;
9. Realizar limpeza e manutenção preventiva do sistema de drenagem convencional existente;



10. Planejar e ordenar o uso e ocupação do solo considerando os aspectos ambientais (Plano Diretor; Zoneamento Econômico-Ecológico; Plano Municipal de Saneamento Básico etc.).

As soluções de drenagem urbana compensatória e o manejo adequado das águas pluviais ajudam a restaurar a capacidade de infiltração do solo, a reduzir o volume excedente de escoamento superficial e a recuperar processos hidrológicos semelhantes a uma situação pré-ocupação por meio de técnicas centralizadas, lineares e pontuais (Quadro 3, 4 e 5). Em comparação com a urbanização convencional, oferecem vantagens significativas, como a criação de paisagens hidrológicas funcionais, menor custo de implantação e menor impacto ambiental (SOUZA e TUCCI, 2005; BARBASSA e TAVANTI, 2012).

As bacias de retenção são classificadas como técnicas estruturais centralizadas e funcionam como estrutura de acumulação e/ou de infiltração de águas pluviais para controle do volume de escoamento superficial. No caso das bacias de infiltração contribuem também para a recarga de aquíferos, já as bacias de retenção contribuem para a redução de cargas poluentes, através da decantação de partículas sólidas (Quadro 3).

Fonte:

Quadro 3: Técnicas centralizadas de drenagem urbana compensatória.

Bacias de retenção:	Retenção	Infiltração	Retenção e infiltração
Principais funções:	Mantém a água pluvial de escoamento estocada por longo período com o fim principal de decantação de partículas sólidas para a redução de cargas poluentes	Armazenamento temporário e infiltração de águas pluviais para a redução de volumes de escoamento superficial	Armazenamento de escoamento para controle de alagamentos, enchentes, redução de cargas poluentes e infiltração de águas de origem pluvial.
Tipologias:	A céu aberto ou subterrânea; seca ou úmida; impermeabilizada ou permeável		
Funções opcionais:	Contemplação paisagística, área de lazer e prática de esportes.		

Elaborado com base em dados de Baptista, Nascimento & Barraud, 2011

As obras lineares referem-se à implantação de técnicas compensatórias de planejamento integradas ao sistema viário, pátios e estacionamentos. Caracterizam-se por sua extensão longitudinal e por terem pouca profundidade e largura (Tavanti, 2009). Essas técnicas têm a função de armazenar temporariamente parte do escoamento superficial, permitindo sua infiltração ou sangramento a jusante, além de reduzir os poluentes das águas pluviais. O objetivo principal é conter o volume excedente de escoamento superficial próximo à fonte (Quadro 4). Entre as técnicas mais utilizadas estão a biorretenção, as trincheiras, as valas/valetas e determinados tipos de pavimentos (Baptista, Nascimento & Barraud, 2011).

Quadro 4: Técnicas lineares de drenagem urbana compensatória.

Técnicas:	Biorretenção	Trincheiras	Valas/Valetas	Pavimentos
Tipos:	Retenção e infiltração	Retenção	Detenção	Reservatórios
		Infiltração	Infiltração	Permeáveis
Funções principais:	Armazenamento de águas pluviais para reduzir os volumes escoados e favorecer a	Armazenamento temporário de parte do escoamento superficial para	Armazenamento temporário de parte do escoamento superficial para	Armazenamento temporário de baixo volume de águas pluviais ou



	infiltração e/ou a diminuição de poluentes	redução do seu volume, redução dos poluentes e/ou infiltração de águas pluviais	redução do seu volume e/ou infiltração de águas pluviais	infiltração para camadas inferiores do pavimento
--	--	---	--	--

Fonte: Elaborado com base em dados de Baptista, Nascimento & Barraud, 2011.

As obras pontuais referem-se à aplicação de técnicas em áreas pequenas ou na escala do lote. Essas técnicas não necessitam de muito espaço para sua implantação e incluem poços, telhados armazenados e reservatórios individuais, que permitem o aproveitamento das águas pluviais para determinados usos. Esses dispositivos apresentam custos relativamente baixos e são de fácil implementação. No entanto, para que haja uma redução significativa do escoamento superficial, é essencial um planejamento integrado ao desenvolvimento urbano na escala da bacia hidrográfica, permitindo que os dispositivos pontuais atuem em conjunto (Quadro 5)

Quadro 5: Técnicas pontuais de drenagem urbana compensatória.

Técnicas:	Poços	Telhados	Reservatórios
Tipos:	Infiltração	Armazenadores	Detenção
	Injeção		Detenção e infiltração
Funções principais:	Diminuição do volume de escoamento superficial e recarga de aquífero subterrâneo	Armazenamento de águas pluviais por meio de detenção ou infiltração em superfície vegetada	Diminuição do volume de escoamento e armazenamento de águas pluviais para uso doméstico

Fonte: Elaborado com base em dados de Baptista, Nascimento & Barraud, 2011.

Diante da emergência climática global, a integração de técnicas compensatórias e soluções baseadas na natureza ao processo de urbanização é fundamental para a adaptação dos municípios, sobretudo dos municípios costeiros, que estão mais vulneráveis aos efeitos e consequências das mudanças climáticas. Apenas compensar os impactos é insuficiente, é necessário adotar modelos de baixo impacto, além de recuperar áreas e ecossistemas degradados.

5. Conclusões

A adoção de boas práticas em municípios costeiros ajuda na prevenção de problemas decorrentes das mudanças climáticas que geram prejuízos ambientais, sociais e econômicos, como situações trágicas de enchentes, inundações e alagamentos que tem afetado a zona costeira brasileira. O enfrentamento desses problemas com soluções baseadas na natureza, contribuem para a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

É fundamental considerar a hidrografia natural no processo de ordenamento urbano, evitando a construção de barreiras que interfiram nos escoamentos naturais e resultem em



problemas de drenagem. Por outro lado, é importante preservar e recuperar as barreiras naturais, como vegetação de mangues e matas ciliares, que protegem as áreas costeiras dos impactos das enchentes e inundações causadas por eventos hidrológicos extremos, cada vez mais frequentes.

O uso de técnicas compensatórias de drenagem pode resultar em benefícios para a bacia hidrográfica, redução dos problemas de alagamentos, inundações e enchentes em municípios costeiros. Além disso, resultam em muitos benefícios ecossistêmicos a partir da manutenção dos fluxos hidrológicos e redução dos impactos gerados pelo uso e ocupação do solo.

As técnicas de drenagem compensatórias e as soluções baseadas na natureza apresentam viabilidade para municípios costeiros. Cabe aos gestores, profissionais especializados do planejamento urbano e sociedade civil adotarem como boas práticas e incluírem essas técnicas, tanto estruturais como não estruturais, aos projetos de uso e ocupação do solo em zonas costeiras.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA), pelo apoio para desenvolvimento de pesquisas direcionadas para o desenvolvimento socioambiental do Rio Grande do Norte.

7. Referências bibliográficas

Acsehrad, H. (2002). Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Editora UFPR, n. 5, p. 49-60. jan. /jun.

Acsehrad; Mello, C. C. A. E Bezerra, G. N. (2009). *O que é justiça ambiental*. Rio de Janeiro: Editora Garamond. 160 p.

Acsehrad, H. (2010). *Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental*. *Estudos Avançados*. p. 103-119.

Acsehrad, H. (2015). *Vulnerabilidade social, conflitos ambientais e regulação urbana*. *O Social em Questão*, Rio de Janeiro, v. Ano 18 - n° 33.

Barbassa, A. P.; Morelli, D. R. T. (2009). Planejamento urbano com técnicas de desenvolvimento de baixo impacto. *XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Campo Grande, 2009, p. 01-15.

Barbassa, A. P.; Tavanti, D. R. (2012). Análise dos Desenvolvimentos Urbanos de Baixo Impacto e Convencional. *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 4, 2012, p. 17-28.

Baptista, M. B., Nascimento, N. D. O., & Barraud, S. (2011). *Técnicas compensatórias em drenagem urbana* (2ª ed. revisada). ABRH. (Original work published 2005, 2ª reimpressão 2015).



- Brasil (1998). *Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988*. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília: D.O.U. de 18.5.1988.
- Brasil (2004). *Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004*. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília: D.O.U. de 8.12.2004.
- Brasil (2015). Secretaria de Assuntos Estratégicos. Brasil 2040: *Resumo Executivo*. Brasília, DF: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2015. 62 p.
- Canholi, A. P. (2005). *Drenagem urbana e controle de enchentes*. São Paulo: Oficina de Textos: [s.n.], 2005, p. 302.
- Cavalcante, J. da S. I. (2018). *Áreas costeiras: gestão, problemáticas e percepções ambientais no município de Areia Branca (Tese de Doutorado)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2018. 183 p.
- Cavalcante, J. da S. I., & Aloufa, M. A. I. (2018). Gerenciamento costeiro integrado no Brasil: uma análise qualitativa do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. *DRd - Desenvolvimento Regional Em Debate*, 8(2), 89–107. <https://doi.org/10.24302/drd.v8i2.1815>
- Cohen-Shacham et al., E. (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. 2016, p.114.
- Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [PBMC] (2016). *Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6.
- Rio Grande do Norte (1996, 20 de agosto). *Lei Nº. 6950, de 20 de agosto de 1996*. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências, 1996.
- Souza, C. F. (2005). *Mecanismos técnicos-institucionais para a sustentabilidade da drenagem urbana (Tese de Doutorado)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. p. 174.
- Souza, C. F.; Cruz, M. A. S.; Tucci, C. E. M. (2012) Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 2, p. 09-18.
- Souza, C. F.; Tucci, C. E. M. (2005). Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto. In: *ÁguaSul - 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul*, Santa Maria. Uso sustentável dos recursos hídricos: tecnologia, gestão e educação, Santa Maria: ABRH.
- Souza, C. F.; Tucci, C. E.; Pompêo, C. A. (2005). Diretrizes para o estabelecimento de loteamentos urbanos sustentáveis. *VI Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Belo Horizonte,



2005, p. 01-11.

Tavanti, D. R. (2009). Desenvolvimento urbano de baixo impacto aplicado ao processo de planejamento urbano. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009, p. 151.

United Nations Environment Programme (2022). Nature-based Solutions: Opportunities and Challenges for Scaling Up, Nairobi. 2022, p.40.