



## SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NO CONTEXTO DA “URBANIZAÇÃO”: UMA ANÁLISE ACERCA DOS JARDINS BIOFILTRANTES NA CIDADE DE SOBRAL - CE

Nature-Based Solutions in the Context of "Urbanization": An Analysis of Biofilter Gardens in  
the City of Sobral - CE

Soluciones Basadas en la Naturaleza en el Contexto de la "Urbanización": Un Análisis sobre  
los Jardines Biofiltros en la Ciudad de Sobral - CE

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v28.1278>

Luciana de Andrade Catunda<sup>1</sup>

Luiz Antônio Araújo Gonçalves<sup>2</sup>

### RESUMO


O presente artigo é fruto de reflexões realizadas ao longo da disciplina de Internacionalização I do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). O estudo buscou analisar como as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) implementadas no espaço urbano de Sobral/CE e analisadas sob a perspectiva teórica da Urbanização de Francesc Muñoz e também da Teoria dos Geossistemas. As SBN podem, assim, ser desvirtuadas de seu propósito estrutural, tornando-se instrumentos de reprodução e agravamento da problemática socioambiental nas cidades. O estudo demonstrou que a prevalência do marketing urbano e do *city branding* sobre as Soluções Baseadas na Natureza reduz intervenções de infraestrutura verde e azul em detrimento de um urbanismo estético e negligenciando a complexidade geossistêmica do sítio urbano. Como objeto empírico, analisamos a implementação dos jardins biofiltrantes na cidade média de Sobral-CE com base no relatório de auditoria externa do Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral. Identificou-se indícios de urbanização expressos nas falhas técnicas do sistema; na instrumentalização da natureza; na gentrificação verde e na baixa participação social. O estudo concluiu que a efetividade dos jardins biofiltrantes na cidade de Sobral-CE como instrumento de sustentabilidade urbana exige a superação da visão de *city marketing* e do urbanismo estético em prol da compreensão da complexidade geossistêmica e do engajamento e controle social.

**Palavras-Chave:** Soluções Baseadas na Natureza. Urbanização. Socioambientais.

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGEO) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).  
E-mail: lucianaacatunda@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-5289-6243>

<sup>2</sup> Professor Adjunto dos cursos de Graduação (Bach. / Licenci.) e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGEO) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: luiz\_goncalves@uvanet.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2090-6312>

## ABSTRACT

This article stems from reflections developed throughout the Internationalization I course of the Graduate Program in Geography at the State University Vale do Acaraú (UVA). The study sought to analyze how Nature-Based Solutions (NbS) implemented in the urban space of Sobral/CE are examined through the theoretical lens of Urbanization by Francesc Muñoz and Geosystems Theory. NbS may thus be diverted from their structural purpose, becoming instruments for reproducing and worsening socio-environmental problems in cities. The study demonstrated that the prevalence of urban marketing and city branding over Nature-Based Solutions reduces green and blue infrastructure interventions in favor of aesthetic urbanism, neglecting the geosystemic complexity of the urban site. As the empirical object, we analyzed the implementation of biofiltering gardens in the medium-sized city of Sobral-CE, based on the external audit report of the Sobral Socio-Environmental Development Program. Evidence of urbanization was identified in the technical failures of the system, in the instrumentalization of nature, in green gentrification, and in low social participation. The study concluded that the effectiveness of biofiltering gardens in Sobral-CE as an urban sustainability instrument requires overcoming the city marketing vision and aesthetic urbanism in favor of understanding geosystemic complexity and fostering social engagement and oversight.

**Keywords:** Nature-Based Solutions. Urbanization. Socio-environmental.

## RESUMEN

Este artículo es fruto de reflexiones desarrolladas a lo largo de la asignatura de Internacionalización I del Programa de Posgrado en Geografía de la Universidad Estatal Vale do Acaraú (UVA). El estudio buscó analizar cómo las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) implementadas en el espacio urbano de Sobral/CE son examinadas desde la perspectiva teórica de la Urbanización de Francesc Muñoz y de la Teoría de los Geosistemas. Las SbN pueden, así, desvirtuarse de su propósito estructural, convirtiéndose en instrumentos de reproducción y agravamiento de la problemática socioambiental en las ciudades. El estudio demostró que la prevalencia del marketing urbano y del city branding sobre las Soluciones Basadas en la Naturaleza reduce las intervenciones de infraestructura verde y azul en detrimento de un urbanismo estético, descuidando la complejidad geosistémica del sitio urbano. Como objeto empírico, se analizó la implementación de jardines biofiltros en la ciudad media de Sobral-CE, con base en el informe de auditoría externa del Programa de Desarrollo Socioambiental de Sobral. Se identificaron indicios de urbanización expresados en las fallas técnicas del sistema, en la instrumentalización de la naturaleza, en la gentrificación verde y en la baja participación social. El estudio concluyó que la efectividad de los jardines biofiltros en Sobral-CE como instrumento de sostenibilidad urbana exige superar la visión del city marketing y del urbanismo estético en favor de la comprensión de la complejidad geosistémica y del compromiso y control social.

**Palabras clave:** Soluciones Basadas en la Naturaleza. Urbanización. Socioambiental.

## INTRODUÇÃO

As cidades contemporâneas são marcadas por uma dupla tensão: de um lado, a urgência de re-construir espaços urbanos mais resilientes e sustentáveis diante das crises climáticas e da perda de biodiversidade; de outro, a prevalência de uma lógica de planejamento e gestão territorial orientada pelo mercado e pelo *city branding*. Nesse contexto, as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) surgem como um paradigma promissor, propondo o uso da funcionalidade dos ecossistemas para gerar benefícios socioambientais estruturais como o manejo de águas pluviais, a mitigação de ilhas de calor e a melhoria da qualidade de vida. Elas representam uma alternativa à tradicional "infraestrutura cinzenta", priorizando intervenções que foquem nos processos naturais.

Paralelamente a essa necessidade de intervenções ecológicas funcionais, observa-se o avanço do processo que Francesc Muñoz (2008) denominou Urbanização. Este conceito descreve a

transformação da cidade em uma mercadoria visual e padronizada, onde a imagem e o consumo prevalecem sobre a complexidade social e ecológica. A Urbanização instrumentaliza a natureza e a sustentabilidade como meros atributos de marketing, promovendo uma "natureza suavizada" ou domesticada, livre de riscos e imprevisibilidades, ideal para o consumo imobiliário e o lazer. Tal lógica, ao privilegiar a estética do "verde" e a segurança visual, ignora as interconexões profundas dos sistemas territoriais, simplificando a paisagem em detrimento de sua função geossistêmica real.

Essa justaposição levanta uma questão crítica, pois embora as SBN sejam inquestionavelmente importantes para a resiliência urbana, sua aplicação em contextos orientados pela lógica da urbanização pode desvirtuar seu propósito estrutural. Quando a intervenção é guiada primariamente pela valorização imobiliária, pelo paisagismo de superfície e pela criação de uma imagem de marca, e não pela compreensão holística do território, o resultado pode ser a redução das SBN a meros adornos estéticos, perdendo sua capacidade de tratar problemas ambientais estruturais.

Com base nessa realidade surge o seguinte questionamento: De que maneira a funcionalidade estrutural das Soluções Baseadas na Natureza (SBN), podem ser banalizadas a ponto de converter uma área urbana em uma mercadoria visual dotada de uma "natureza suavizada", porém, que negligencia a complexidade geossistêmica do Sítio Urbano e compromete as SBN como instrumento de sustentabilidade urbana?

A conjectura desse questionamento se perfaz na recorrência da problemática socioambiental mesmo diante de intervenções urbanas, de caráter promissor, submetidas à lógica da urbanização no planejamento urbano, orientada para a valorização imobiliária e marketing da cidade. Essas intervenções têm sua efetividade comprometida reduzindo as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) a meros adornos estéticos de paisagismo, negligenciando a complexidade geossistêmica e resultando em um discurso de sustentabilidade que falha no combate às causas estruturais dos problemas ambientais.

Desse modo, o objetivo do presente artigo foi analisar as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) implementadas no espaço urbano de Sobral/CE sob a perspectiva teórica da Urbanização de Francesc Muñoz e também da Teoria dos Geossistemas. A urbanização pressupõe a lógica redutora do meio natural a um urbanismo estético que negligencia a complexidade geossistêmica e compromete a eficácia funcional das Soluções Baseadas na Natureza (SBN) implementadas no espaço urbano como intervenções em prol da sustentabilidade.

A relevância desse estudo reside na necessidade de análise crítica da aplicação de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) no planejamento urbano contemporâneo dominado pela lógica

urbanista. Enquanto as SBN são universalmente promovidas como estratégias essenciais para a resiliência socioambiental e para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), este estudo busca desvelar as contradições da real funcionalidade e eficácia quando implementadas em um contexto regido pela estética, pelo city branding e pela valorização imobiliária.

Ao investigar como o processo de urbanização - que converte a cidade em uma mercadoria visual e impõe uma "natureza suavizada" - negligencia a complexidade geossistêmica do sítio urbano, o trabalho contribui para o debate acadêmico ao mover a discussão das SBN de um plano meramente técnico-ambiental para uma crítica estrutural.

O artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção apresenta o referencial teórico da Urbanização, a partir das contribuições de Francesc Muñoz (2008), discutindo como a lógica do urbanismo estético e do *city branding* instrumentaliza a natureza como mercadoria visual, em detrimento de sua função ecológica estrutural. A segunda seção articula as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) com a Teoria dos Geossistemas, a partir de Bertrand (1972) e Sothava (1977), evidenciando o conflito entre a complexidade geossistêmica do sítio urbano e a simplificação imposta pelo urbanismo de marca. A terceira seção analisa as implicações socioambientais das SBN quando submetidas à lógica da urbanização, abordando fenômenos como a gentrificação verde, a resiliência superficial e a instrumentalização da sustentabilidade como "urbanismo de marca". A quarta seção constitui o estudo empírico do artigo, no qual se analisa a implementação dos jardins biofiltrantes na cidade de Sobral—CE, buscando identificar indícios do processo de urbanização em torno da implementação dessa Sbn.

## A LÓGICA DA URBANIZAÇÃO E O URBANISMO ESTÉTICO

No livro “Urbanización: paisajes comunes, lugares globales”, Francesc Muñoz explora de forma crítica como a ecologia e a sustentabilidade deixaram de ser apenas preocupações ambientais para se tornarem ferramentas centrais do marketing urbano e do *city branding* em que a "retórica ecologista" é frequentemente utilizada para criar uma imagem de marca atraente, higienizada e consumível da cidade, muitas vezes dissociada da realidade ecológica funcional.

Para Muñoz (2008) a “urbanização” pode ser entendida como o processo pelo qual a cidade desvia seu olhar da complexidade social e identidade única para tornar-se um produto de consumo visualmente atraente, seguro, padronizado e replicável em qualquer parte do planeta. Uma das

principais manifestações nesse sentido seria o *marketing* da cidade, o qual tem crescido em meio ao planejamento urbano, cooptado pela lógica de mercado.

Uma das manifestações de *city marketing* que mais tem ganhado destaque na atualidade é a busca por cidades sustentáveis. Nos últimos anos, a sustentabilidade vem perdendo seu sentido e propósito em determinados debates e acordos tratados nas Conferências das Nações Unidas - ONU. A responsável por essa situação tem sido a pressão mercadológica que instrumentaliza a sustentabilidade, de maneira que esta passa a ser apresentada como uma imagem idealizada e visualmente agradável, configurando-se como uma "paisagem postal" onde o tecnológico e o orgânico parecem ter atingido um ponto de equilíbrio por meio de intervenções do urbanismo. Essa estratégia é definida por Brenner (2004) como "urbanismo de marca", cujo foco recai sobre a visibilidade midiática e a legitimação política em detrimento da resolução real das demandas estruturais. Nesse contexto, cria-se a "cidade-mercadoria" descrita por Vainer (2007), servindo para atrair investimentos e turistas em vez de resolver problemas ecossistêmicos profundos, o que resulta na imposição da racionalidade econômica sobre a ambiental, conforme critica Leff (2015) e no favorecimento da gentrificação verde e da especulação imobiliária.

Sob essa lógica, Muñoz (2008) afirma que a natureza é destituída de sua imprevisibilidade e incorporada ao espaço urbano de forma "suavizada", transformando-se em um cenário domesticado desenhado exclusivamente para o lazer e o conforto visual, tal como ocorre em jardins suburbanos e condomínios fechados. Verifica-se, conseqüentemente, que a natureza incorporada a essas novas paisagens urbanas não desempenha uma função ecológica estrutural, mas sim estética, apresentando-se como uma "natureza suavizada" e domesticada, livre de riscos e imprevisibilidades. Cria-se, assim, um paradoxo no qual a promoção de um estilo de vida supostamente "verde" e natural ocorre frequentemente através de modelos de urbanização dispersa que, em geral, alteram os ecossistemas originais que haviam ali.

Ab'Saber (1961), ao tratar da alteração das paisagens originais, já apontava que a construção e extensão da metrópole de São Paulo, modificou as paisagens originais radicalmente e até as condições geográficas naturais daquele sítio urbano. Na lógica da "urbanização", a natureza é transformada num objeto de consumo visual, perdendo o seu caráter selvagem ou imprevisível para se tornar um cenário seguro e controlado (Muñoz, 2008). Essa dimensão de natureza é observada, especialmente, nas zonas residenciais de baixa densidade, cujas condições de vida junto ao meio natural aparecem "suavizadas" a tal modo que esses espaços se apresentam como verdadeiros parques temáticos, onde a experiência da natureza é reduzida a versões domesticadas e livres de risco, simbolizadas pelo ideal do jardim privado, porém com área reservada para a churrasqueira dominical.

Nesse contexto, a paisagem deixa de ser tratada como um ecossistema complexo para se converter em uma imagem estandardizada associada a um estilo de vida.

Verifica-se, assim, que a incorporação do elemento natural obedece estritamente aos requisitos de segurança e conforto visual, eliminando a incerteza em favor de uma estética de "férias" ou lazer permanente. Essa "natureza" é operacionalizada como um atributo de marca essencial para a promoção imobiliária, como um cenário onde o contacto com o verde é mediado por infraestruturas que garantem a ausência de perigo, transformando o ambiente real em conforto doméstico. Constatase, ainda, que a manutenção dessa paisagem "verde" e idílica exige frequentemente um consumo insustentável de recursos naturais, como o volume massivo de água necessário para encher piscinas e regar jardins privados, revelando a artificialidade de um modelo urbano que utiliza o meio ambiente apenas como superfície ornamentada para a urbanização dispersa.

Nas novas paisagens urbanas, particularmente, nas zonas residenciais de baixa densidade e condomínios fechados, constata-se que a natureza é apresentada de forma "suavizada", e tendo sido despojada de sua imprevisibilidade inerente para se adequar à lógica do consumo e do lazer. Conforme descrito por Muñoz, esses espaços funcionam como versões temáticas do subúrbio, onde o "jardim com a churrasqueira dominical" simboliza uma experiência de vida que imita a dinâmica das férias ou do fim de semana perpétuo. Nesse contexto, o ambiente natural não é tratado em sua complexidade ecológica, mas sim reconfigurado como um cenário de parque temático, desenhado para garantir o conforto visual e a recreação segura dos residentes, eliminando o caráter selvagem ou incômodo do meio ambiente real.

Verifica-se que essa domesticação da paisagem atende aos requisitos fundamentais da "urbanização" e da banalidade, os quais exigem que o território seja, simultaneamente, "divertido e suave". A natureza incorporada a esses espaços constitui-se, portanto, como uma imagem estandardizada de qualidade de vida, na qual a vegetação e as áreas verdes operam meramente como atributos estéticos e de marca para a promoção imobiliária, dissociados de uma função ambiental estruturante. Nota-se, assim, a produção de um espaço residencial onde a segurança e a limpeza visual prevalecem, transformando a relação com o meio natural em uma experiência controlada e livre de riscos, perfeitamente integrada à "paisagem comum" globalizada.

Observa-se, na obra de Muñoz, uma crítica contundente ao que o autor denomina "sprawl mediterrânico", um fenômeno de urbanização dispersa que, embora promovido sob a promessa de uma vida em contato com a natureza, resulta em uma ocupação territorial ambientalmente insustentável. Verifica-se que esse modelo tem gerado cifras espetaculares de produção imobiliária, caracterizadas pela construção massiva de moradias unifamiliares isoladas que consomem o solo a ritmos acelerados,



## SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: O CONFLITO ENTRE A COMPLEXIDADE GEOSISTÊMICA E A INSTRUMENTALIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

A crescente complexidade dos desafios socioambientais contemporâneos, que englobam a aceleração das mudanças climáticas, a rápida urbanização e a perda massiva de biodiversidade, exige uma reorientação estratégica nas abordagens de planejamento e gestão territorial. Neste contexto, as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) emergem como um paradigma inovador e fundamental, propondo uma via eficaz e harmoniosa para enfrentar esses desafios globais. O conceito central das SBN reside na proteção, gestão sustentável e restauração de ecossistemas – sejam eles naturais, semi-naturais ou modificados – como um meio essencial para resolver problemas da sociedade, gerando simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e a biodiversidade.

Trata-se de um conjunto de ações que utiliza a funcionalidade intrínseca dos ecossistemas para fornecer serviços vitais. Em vez de depender exclusivamente de infraestruturas cinzentas (obras de engenharia tradicionais em concreto), as SBN promovem o uso de infraestrutura verde para mimetizar ou potencializar processos naturais. O diferencial reside na capacidade dessas soluções de gerar múltiplos benefícios – ambientais, sociais e econômicos – de forma simultânea e integrada, contribuindo diretamente para a resiliência dos territórios.

A consolidação e disseminação das SBN devem-se majoritariamente ao trabalho de instituições internacionais e de uma vasta rede acadêmica. A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) é universalmente reconhecida como a principal proponente e catalisadora do conceito, tendo estabelecido a definição técnica e as diretrizes globais para sua aplicação. Paralelamente, a Comissão Europeia e a Organização das Nações Unidas (ONU) endossaram as SBN como pilares cruciais para o alcance das metas do Acordo de Paris e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), impulsionando a pesquisa e o investimento na área.

No campo acadêmico, o fundamento teórico das SBN está profundamente enraizado nos estudos sobre Serviços Ecossistêmicos, popularizados por autores como Robert Costanza, cujo trabalho sobre o valor econômico do capital natural justifica o investimento na conservação e restauração da natureza. Contudo, a relevância do tema transcende as Ciências Biológicas e Econômicas, sendo vitalmente abordado pela Geografia. Pesquisadores geógrafos e de áreas afins – como o Planejamento Territorial e Urbano – têm se dedicado a incorporar as SBN na análise espacial, na gestão de riscos e no planejamento da paisagem.

Contudo, a base teórica que sustenta a crítica à simplificação das Soluções Baseadas na Natureza (SBN) no contexto da urbanização reside fundamentalmente na Teoria dos Geossistemas,

desenvolvida e consolidada por autores como Bertrand (1972) e Sotchava (1977). Diferentemente da visão fragmentada do meio ambiente, que trata solo, vegetação e hidrografia como elementos isolados, a abordagem geossistêmica impõe uma visão holística e estrutural. Para Bertrand (1972), o geossistema é definido como uma unidade ecológica fundamental da paisagem, caracterizada pela interconexão dinâmica e hierárquica entre seus componentes bióticos, abióticos e antrópicos. Essa complexidade intrínseca do sistema territorial significa que qualquer intervenção, como uma SBN, não atua em um vácuo, mas sim em uma rede de interações com consequências que se propagam por todo o sistema, o que é frequentemente negligenciado pelo urbanismo de superfície.

Sotchava (1977), por sua vez, contribui ao consolidar a Geoecologia como a ciência que estuda essas estruturas territoriais, enfatizando que a paisagem deve ser entendida como um sistema indissociável em constante evolução. Ao propor a análise da paisagem em unidades espaciais que refletem a integração de seus componentes, o geossistema revela uma funcionalidade mais complexa do que supõem as intervenções de paisagismo de superfície. O que parece ser uma simples área verde, opera como um regulador microclimático, um infiltrador de águas pluviais e um habitat de biodiversidade, funções que são interdependentes e essenciais. A simplificação promovida pela urbanização, ao impor a estética e o marketing, ignora a capacidade de suporte desse geossistema, resultando em SBN que são ineficazes diante da magnitude dos processos naturais.

Outros estudos de suporte, especialmente aqueles que analisam o metabolismo urbano (como os trabalhos de Smith e Harvey), atestam que a ação humana modifica profundamente o geossistema, produzindo uma "natureza transfigurada" ou "segunda natureza". A impermeabilização do solo, a alteração de cursos d'água e a introdução de espécies exóticas não são meros detalhes, mas sim rupturas no metabolismo saudável entre sociedade e natureza, gerando uma "falha metabólica". Essa natureza, já socializada pelo trabalho humano, possui uma complexidade adicional que exige que as SBN sejam dimensionadas não apenas para a natureza "original", mas para a natureza já profundamente alterada pela cidade. A intervenção que desconsidera a história e a intensidade dessa transfiguração urbana, como frequentemente ocorre na busca por um "urbanismo estético", está fadada a não resolver os problemas estruturais do sítio urbano.

Suertegaray (2024) aponta que o conceito de sítio, presente nos estudos geográficos urbanos dos anos 1960, ganha novo relevo no período atual para compreender a organização e/ou produção da cidade, sobretudo, no contexto presente da problemática ambiental, haja vista que o sítio urbano é o receptáculo da cidade e dos assentamentos populacionais, e cabe analisar as áreas de maior ou menor risco ambiental para o exame das áreas vulneráveis da ocupação urbana

A negligência dessa complexidade geossistêmica é o cerne do conflito. Quando a lógica da urbanização prioriza o Valor de Troca da natureza (a paisagem como mercadoria para valorização imobiliária) sobre o seu Valor de Uso (a função ecológica e o sustento da vida), as SBN são reduzidas a adornos estéticos. Um lago artificial, por exemplo, pode ser visualmente agradável e atrair investimentos, mas se não estiver integrado ao sistema de drenagem da bacia hidrográfica local e não respeitar os processos de infiltração do solo, certamente, falhará como solução real contra inundações. O conhecimento geossistêmico, portanto, serve como um déficit de racionalidade das intervenções que enxergam a natureza apenas como um cenário, e não como uma infraestrutura funcional.

Em suma, a Teoria dos Geossistemas, através dos conceitos de Bertrand (1972) e Sotchava (1977), fornece o arcabouço para entender que o está por trás das SBN é a complexidade indissociável e hierárquica do território, e não apenas o verde na superfície. A urbanização, ao impor a simplificação e a padronização, transforma a resiliência urbana em uma fragilidade. Para que as SBN cumpram seu papel estrutural na mitigação dos riscos climáticos e na promoção da justiça socioambiental, é imperativo que o planejamento urbano adote uma racionalidade ambiental (Leff, 2015) que reconheça e priorize a dinâmica geossistêmica, superando a estética superficial em favor da função ecológica real do território.

## **IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DAS SBN SOB A LÓGICA DA URBANIZAÇÃO**

A urbanização não gera apenas uma paisagem esteticamente padronizada, ela produz e reproduz consequências sociais e ambientais preocupantes ao instrumentalizar a natureza por meio da cooptação da lógica de mercado. Osawa (2025) ao fazer uma análise crítica sobre a injustiça climática e sua relação com as SBN concluiu que apesar da condição promissora dessas soluções para os desafios socioambientais da contemporaneidade elas incidem diretamente sobre questões em torno da justiça social, ambiental e climática. Para ele, as SBN podem reproduzir uma visão utilitarista da natureza; o comprometimento da participação e controle social nos processos decisórios que podem ser excludentes ou meramente simbólicos, podendo também reproduzir processos de gentrificação verde.

### **Reprodução e Aprofundamento da Injustiça Ambiental por meio da Gentrificação Verde**

A aplicação das Soluções Baseadas na Natureza (SBN) no contexto da urbanização atual revela uma faceta excludente que culmina no fenômeno da "Gentrificação Verde". Quando estas infraestruturas, concebidas para fornecer serviços ecossistêmicos e melhorias ambientais, são integradas sob uma lógica de mercado e especulação imobiliária, elas se desviam de seu propósito

original de serviço público. Em vez de promoverem um acesso equitativo à qualidade ambiental urbana, as SBN passam a funcionar como catalisadores de valorização do solo, transformando a natureza em um mero ativo econômico (Gould e Lewis, 2016).

O mecanismo subjacente a este processo é direto. A criação de novos parques, a despoluição de corpos d'água e a implementação de corredores verdes, embora intrinsecamente benéficas, injetam um valor adicional nas áreas onde são implantadas. Esta melhoria ambiental atrai rapidamente investimentos e, conseqüentemente, uma nova população de maior poder aquisitivo. O resultado inevitável é a elevação drástica do custo de vida — seja através do aumento dos aluguéis, impostos ou do custo de serviços —, desencadeando a expulsão das populações originais, geralmente de baixa renda, que não conseguem mais arcar com a nova realidade financeira do bairro.

O desfecho da Gentrificação Verde é a consolidação da natureza como um "atributo de marca" exclusivo. A qualidade ambiental, antes um potencial bem comum, torna-se um luxo restrito a enclaves urbanos nobres ou a zonas voltadas para o turismo. Desta forma, as SBN, em vez de democratizarem o acesso a um ambiente urbano saudável, exacerbam a segregação socioespacial, criando barreiras concretas que impedem as populações mais pobres de usufruírem dos benefícios ambientais gerados, transformando a sustentabilidade urbana em mais um vetor de exclusão social (Anguelovski, 2023).

A urbanização impõe uma mudança na valoração da natureza. O valor de uso está intrinsecamente ligado à noção de "território da natureza". Para as comunidades tradicionais, povos originários e populações em situação de vulnerabilidade, a natureza não é apenas um recurso, mas o próprio alicerce da vida, um abrigo essencial para a reprodução social e a manutenção de seus laços culturais. Nesse paradigma, o ambiente é visto em sua totalidade orgânica, sendo fundamental para o sustento e a identidade, não se prestando à mercantilização (Harvey, 2011).

Em contrapartida, na lógica urbana e capitalista prevalece o valor de troca. Neste cenário, os elementos naturais são despojados de seu significado existencial e transformados em mercadorias ou insumos para o mercado. Água, paisagens, áreas verdes e mesmo a qualidade ambiental se tornam recursos a serem explorados, cenários a serem vendidos e, em última instância, bens acessíveis a quem pode pagar o preço imposto pela especulação imobiliária e pelo desenvolvimento urbano (Harvey, 2011).

O resultado dessa transformação é o rompimento do "metabolismo" saudável entre a sociedade e o ambiente. Ao converter o direito a um ambiente sadio – que deveria ser universal e inerente ao Valor de Uso – em uma mercadoria de luxo acessível apenas sob a ótica do Valor de Troca, a urbanização aprofunda as desigualdades. O acesso à qualidade de vida ambiental torna-se um privilégio,

expondo as populações mais pobres e vulneráveis aos riscos de degradação e exclusão, em um ciclo vicioso de injustiça socioambiental.

### **A Resiliência Superficial e Colapso diante de Eventos Climáticos**

A eficácia das Soluções Baseadas na Natureza (SBN) está ligada à sua capacidade de atuar em sincronia com a complexidade do território, ou seja, com o geossistema. No entanto, o processo de urbanização, ao priorizar a imagem e a simplificação da paisagem, impõe uma negligência sistemática a essa complexidade. Essa visão utilitarista e estética da natureza resulta em intervenções que tratam os elementos naturais (vegetação, água, solo) de forma isolada, como meros objetos de paisagismo, e não como parte de um sistema dinâmico e interconectado, desvirtuando o potencial estrutural das SBN.

Quando a lógica da urbanização prevalece, o planejamento foca na aparência de sustentabilidade, visando a obtenção de "selos verdes" e a atração de capital, em detrimento da funcionalidade ecológica real. As SBN, nesse cenário, são reduzidas a "infraestrutura verde decorativa", como jardins e lagos artificiais com função primária de valorização imobiliária e conforto visual. Essa abordagem subestima a complexidade dos fluxos de matéria e energia, o microclima regional, a biodiversidade local e, fundamentalmente, a capacidade de suporte do geossistema. O resultado é a implementação de soluções que são visualmente agradáveis, mas pouco eficazes contra problemas estruturais como inundações, erosão e ilhas de calor, pois não estão dimensionadas para a magnitude dos processos naturais do local.

Essa simplificação do geossistema manifesta-se na desconsideração da "natureza transfigurada" pela ação humana. O urbanismo de marca tende a impor soluções padronizadas — as "paisagens comuns" de Muñoz — replicadas em diferentes contextos geográficos, sem a devida análise da especificidade biofísica de cada lugar. Por exemplo, a adoção de espécies vegetais exóticas ou a manutenção de gramados extensivos, embora esteticamente valorizados, demandam um consumo insustentável de recursos (como a irrigação massiva), comprovando a artificialidade do modelo. O foco no espetáculo da natureza, livre de riscos e imprevisibilidades, impede que as SBN atuem como verdadeiras soluções, pois negligencia a dialética entre os componentes do geossistema.

O custo dessa negligência é sentido no aumento da vulnerabilidade urbana, especialmente diante dos Eventos Climáticos Extremos (ECEs). Em casos de chuvas intensas, por exemplo, os sistemas de drenagem baseados apenas em paisagismo de superfície colapsam rapidamente. Isso



não como um mero cenário a ser decorado. Isso significa priorizar a integração da infraestrutura verde/azul (como a criação de corredores ecológicos funcionais, o manejo de águas pluviais através de várzeas e a restauração de rios) em detrimento do paisagismo cosmético. Ao incorporar o conhecimento sobre a capacidade de suporte do território e a "natureza transfigurada" pela ação humana, o planejamento garante que as soluções sejam, de fato, estruturantes e capazes de resistir aos Eventos Climáticos Extremos (ECEs), superando a fragilidade da resiliência superficial.

Para assegurar que as SBN cumpram sua promessa de sustentabilidade estrutural, o monitoramento e a avaliação devem ir além da obtenção de "selos verdes" ou da visibilidade midiática. É imperativo estabelecer mecanismos de controle social e avaliação técnica que meçam o impacto das intervenções na redução da injustiça ambiental e da gentrificação verde. A efetividade deve ser aferida pela melhoria na qualidade de vida das comunidades historicamente marginalizadas, pela democratização do acesso aos benefícios ambientais e pela real redução dos riscos ecológicos. A transparência e a participação popular plena, em todas as etapas do projeto, são elementos centrais para combater a tecnocracia e garantir que a natureza urbana seja um bem comum, e não um vetor de exclusão.

Neste sentido, é necessário fomentar a produção de conhecimento e o debate público que exponham a contradição inerente entre a retórica da sustentabilidade e a prática da urbanização. O papel da academia e dos planejadores é fundamental para desvelar a instrumentalização da ecologia como "urbanismo de marca". O objetivo final não é demonizar as SBN, mas sim resgatá-las de sua apropriação mercadológica, reconectando-as com seu potencial transformador: o de construir cidades verdadeiramente resilientes, justas e ecologicamente funcionais, onde a natureza é vista como infraestrutura essencial e não como adorno de superfície.

Em suma, a eficácia futura das Soluções Baseadas na Natureza está condicionada à sua desvinculação da lógica da urbanização. A superação da negligência da complexidade geossistêmica e da gentrificação verde exige um compromisso ético e político com a racionalidade ambiental. Somente ao priorizar a função ecológica real, a justiça socioespacial e o controle social sobre o marketing e a valorização imobiliária, as SBN poderão se consolidar como o pilar de uma infraestrutura urbana robusta e equitativa, capaz de garantir a sustentabilidade a longo prazo.

## **Ineficácia do Monitoramento e Avaliação: A Prevalência dos "Selos Verdes" sobre a eficácia das SBN**

Sob a lógica da urbanização e do "urbanismo de marca", os mecanismos de monitoramento e avaliação das SBN são frequentemente desviados de sua função técnica e social. Em vez de medir a resiliência ecossistêmica a longo prazo ou a redução da vulnerabilidade social, a avaliação foca na obtenção de selos e certificações que servem primariamente para valorizar o empreendimento no mercado e atrair visibilidade midiática. Essa abordagem tecnocrática negligencia a complexidade estrutural dos problemas ambientais e esvazia o controle social, reduzindo a participação popular a meras consultas formais para legitimar projetos pré-definidos, impedindo que a comunidade avalie se a intervenção realmente atende às suas necessidades de segurança e justiça socioambiental.

Para contrapor a lógica da urbanização, a "nova racionalidade ambiental" deve se manifestar como um compromisso ético e político com a função ecológica real do território e com a equidade socioespacial, rejeitando a primazia do valor de troca. A transição exige que o planejamento urbano se desvincule da lógica de espetáculo e da busca por "selos verdes" colocando a complexidade do geossistema e as necessidades das populações vulneráveis no centro das decisões sobre infraestrutura.

A implementação dessa nova racionalidade implica que as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) sejam concebidas a partir de uma rigorosa análise geossistêmica, e não como projetos isolados de paisagismo. É crucial priorizar a infraestrutura verde/azul que mimetize e potencialize processos naturais (como várzeas para drenagem, telhados verdes funcionais e corredores ecológicos), em detrimento de lagos e jardins artificiais que apenas visam o conforto visual e o lazer privado. O dimensionamento dessas intervenções deve estar ancorado na capacidade de suporte do território, ou seja, em sua resiliência intrínseca, garantindo que elas sejam eficazes na mitigação de riscos ambientais estruturais, especialmente face aos Eventos Climáticos Extremos.

Ademais, a avaliação da eficácia das SBN deve ser reorientada para além das métricas puramente técnicas e mercadológicas. A resiliência de uma cidade deve ser medida não pela quantidade de certificações obtidas, mas pela redução efetiva da injustiça ambiental e da gentrificação verde. É indispensável que o monitoramento seja socialmente justo, garantindo que os benefícios ecossistêmicos – como ar puro, regulação térmica e acesso a espaços verdes – sejam democratizados, alcançando prioritariamente as comunidades historicamente marginalizadas. A qualidade ambiental deve ser um direito universal inerente ao Valor de Uso, e não um luxo determinado pelo Valor de Troca.

Para combater a tecnocracia e a exclusão características da urbanização, a participação popular plena em todas as etapas do projeto é inegociável. O controle social sobre as SBN assegura que os projetos reflitam as demandas e os saberes locais, impedindo que a natureza seja instrumentalizada como um atributo de marca de cima para baixo. Somente por meio da inclusão das comunidades no processo decisório será possível garantir que as intervenções de infraestrutura verde se consolidem como verdadeiros instrumentos de transformação social e ecológica, e não como vetores de exclusão.

Em síntese, o futuro da sustentabilidade urbana e a real funcionalidade das SBN dependem da superação definitiva da lógica da urbanização. O planejamento precisa assumir o desafio de construir cidades que priorizem a dialética entre a sociedade e a "natureza transfigurada" pelo trabalho humano, restaurando o metabolismo saudável do território. A racionalidade ambiental deve, portanto, ser o pilar que orienta a implementação de SBN verdadeiramente estruturantes, justas e eficazes, garantindo a resiliência a longo prazo contra as vulnerabilidades socioambientais.

### **JARDINS FILTRANTES E A URBANIZAÇÃO: UM OLHAR SOBRE A CIDADE DE SOBRAL - CE**

O município de Sobral - CE, localizado na região Noroeste do Estado do Ceará, constitui-se como um polo regional que se destaca dentre as principais cidades médias do Nordeste brasileiro. Holanda; Gonçalves (2025, p. 51) chama atenção para a expressão da cidade média de Sobral em razão das “[...] ações institucionais empreendidas pelos agentes políticos locais, visando a adequar o território à produção com a construção de infraestruturas e de equipamentos urbanos alinhados ao favorecimento das condições gerais de produção e reprodução das relações sociais de produção no período fluente”.

Nos últimos anos, Sobral teve seu planejamento urbano voltado para uma série de intervenções e movimentos voltados à questão socioambiental e a busca por se enquadrar no rol das cidades sustentáveis, conseguindo notoriedade no cenário nacional e internacional por seus investimentos na agenda socioambiental. Em 2018, o Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral – PRODESOL foi implementado no município com o objetivo de promover a qualidade dos serviços públicos por meio de investimentos em saneamento básico e ambiental, gestão socioambiental e requalificação da infraestrutura urbana do município. O Programa possuía 05 componentes de investimento, a saber: I - Saneamento Ambiental; II - Gestão Ambiental; III - Mobilidade Urbana; IV - Infraestrutura Social e V - Fortalecimento Institucional. Todas as ações em torno dos componentes do Programa foram executadas pela Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente – SEUMA e cooperações técnicas, tendo sua viabilidade por meio de um contrato de empréstimo firmado entre a Prefeitura Municipal de Sobral e o Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF (Sobral, 2026).

O componente de Gestão Ambiental compreendeu intervenções estratégicas, destacando-se a implantação de jardins biofiltrantes em áreas urbanas consolidadas. Ao complementar os métodos convencionais de saneamento, a administração municipal incorporou tecnologias alternativas para o tratamento de efluentes, fundamentadas em Soluções Baseadas na Natureza (SBN). Essa iniciativa materializou-se na instalação desses sistemas que foram projetados para promover a fitorremediação e a despoluição hídrica do Riacho Pajeú ao longo do trecho que passa pelo Parque da Cidade e Parque Pajeú, buscando integrar a recuperação dos serviços ecossistêmicos e os processos naturais do ciclo hídrico a uma nova proposta de desenho paisagístico e requalificação urbana (Nóbrega et. al, 2025).

A iniciativa da implementação dos jardins biofiltrantes na cidade trouxeram uma certa evidência para a imagem de Sobral no que se refere à gestão socioambiental, visto que o projeto original dessa intervenção previa uma área total de tratamento de 17.185,78 m<sup>2</sup> configurando-o, à época, como o maior jardim biofiltrante em área pública da América Latina. Ao final de 2024, os jardins biofiltrantes na cidade de Sobral somavam o total de 20 unidades do tipo Sistemas de Alagados Construídos - SACs com 15 unidades implantadas no Parque da Cidade e 05 unidades distribuídas no Parque Pajeú totalizando 6.772 m<sup>2</sup> de área de tratamento (Sobral, 2024; Nóbrega et. al, 2025). Na figura 1, a seguir, é possível visualizar a localização dos jardins biofiltrantes na cidade de Sobral:

**Figura 1:** Localização dos Jardins Biofiltrantes implementados no polígono em amarelo referente à área do Parque da Cidade, o polígono em verde representando a área do Parque Pajeú e o polígono em azul relativo à Lagoa da Fazenda.



Fonte: Elaboração da autora com dados obtidos no relatório de auditoria externa do Prodesol (2024).

A figura acima, localiza o Parque da Cidade (à esquerda) e Pajeú (no centro da imagem) ao longo dos bairros Campo dos Velhos e Alto da Brasília. Por entre os parques segue o curso do Riacho Pajeú o qual deságua na Lagoa da Fazenda (à direita) seguindo posteriormente para o leito do Rio Acaraú. O projeto original dos jardins biofiltrantes propunha um sistema de despoluição composto por duas tipologias de Soluções Baseadas na Natureza: os Sistemas de Alagados Construídos (SAC) e o Sistema de Alagados Naturais (SAN).

O Sistema de Alagados Construídos (SAC) funciona como uma tecnologia de infraestrutura verde que reproduz os processos de purificação dos ecossistemas naturais em um ambiente controlado de engenharia. Através da instalação de tanques preenchidos com substratos filtrantes (como areia ou brita) e o cultivo de plantas macrófitas, o sistema utiliza a fitorremediação para descontaminar a água. Nesse processo, as raízes das plantas e os microrganismos aderidos ao meio filtrante trabalham em conjunto para remover poluentes e matéria orgânica, seja por meio do fluxo superficial ou subsuperficial, oferecendo uma alternativa sustentável e de baixo custo operacional para o tratamento de efluentes e a melhoria da qualidade hídrica urbana (Rubim, 2017).

Os Sistemas de Alagados Naturais (SAN) são áreas úmidas já existentes na natureza, como brejos, pântanos ou várzeas, que são utilizadas para ajudar na limpeza da água. Diferente dos sistemas construídos feitos do zero com tanques e brita, o SAN aproveita o ecossistema nativo. Ele funciona como uma espécie de "filtro natural" que absorve nutrientes e retém sedimentos, ajudando a purificar a água antes que ela chegue aos rios ou lagoas. Esses dois sistemas constituem uma infraestrutura verde integrada que combina a eficiência controlada da engenharia com os processos de recuperação dos ecossistemas locais para o tratamento de águas e a revitalização da paisagem urbana (Rubim, 2017).

O caráter inovador e sustentável dos jardins biofiltrantes ocorre pelo uso da "biomimética" para criar soluções de infraestrutura verde. Esta pode ser entendida como a prática de observar como a natureza resolve problemas para replicar esse metabolismo em soluções humanas, tratando águas residuárias (esgoto doméstico ou efluentes industriais) e superficiais (águas de rios poluídos ou drenagem da chuva). Assim, os jardins filtrantes replicam essa estrutura de forma controlada, criando um sistema que se comporta como um ecossistema nativo para processar poluentes.

O funcionamento dos jardins biofiltrantes inicia no tratamento primário, onde uma caixa de areia atua como barreira física para interceptar sólidos em suspensão. Essa etapa é vital para a longevidade do projeto, pois evita a colmatação, que é o entupimento dos poros do meio filtrante, garantindo que o fluxo de água permaneça constante ao longo do tempo. Uma vez livre dos resíduos sólidos mais pesados, a água é direcionada via ramais para os tanques de filtragem, onde se inicia o

processo de fitorremediação, que consiste em utilizar a interação entre as raízes das plantas macrófitas e microrganismos para degradar a matéria orgânica. Nesse processo, as raízes liberam oxigênio e nutrientes que alimentam bactérias responsáveis por "quebrar" os poluentes, enquanto as próprias plantas absorvem substâncias como nitrogênio e fósforo para o seu crescimento. Após esse processo, as águas seguem para uma tubulação de desabastecimento que conduz o efluente filtrado para o deságue final no leito do riacho. As figuras abaixo ilustram parte do processo funcional dos jardins biofiltrantes:

**Figuras 2, 3 e 4:** Caixa de areia, ramal de distribuição e unidade de alagado construído, situados no Parque da Cidade.



Fontes: Sobral (2024); Acervo da autora (2026).

A implementação do projeto dos jardins biofiltrantes no município de Sobral - CE conferiu êxito às iniciativas da gestão pública municipal por meio do recebimento de sucessivas premiações. No ano de 2022, o município recebeu a premiação de 1º lugar na categoria “Combate à poluição nas águas”, no 9º Prêmio Melhores Práticas de Sustentabilidade da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente. Em 2023, o projeto recebeu uma segunda premiação, agora pela Agência Nacional das Águas (ANA) na categoria “Governo”. Para além das premiações mencionadas, Sobral também é detentora do Selo Município Verde (SEMA/CE) e do Selo TCE Ceará Sustentável, que reconhecem o alinhamento administrativo às metas de responsabilidade socioambiental. Somado a isso, ainda podemos citar um outro marco para a credibilidade institucional, ocorrido por meio da conquista do 1º lugar na categoria “Sustentabilidade”, no ano de 2024, pelo Prêmio Band Cidades Excelentes, o que angariou ainda mais visibilidade nacional à gestão pública municipal.

Embora esse cenário de inovação em gestão ambiental tenha posicionado o município em um patamar de referência no planejamento e gestão do espaço urbano é imprescindível que se faça uma reflexão acerca da implementação dos jardins biofiltrantes em Sobral, visto que o mesmo trata-se de uma política pública e como tal é necessário que seja examinada para além do discurso técnico e das

chancelas oficiais, buscando confrontar a narrativa do sucesso institucional e as efetivas transformações socioambientais no espaço urbano.

No presente artigo, a análise dos jardins biofiltrantes de Sobral não será conduzida exclusivamente por um olhar sobre os parâmetros biogeoquímicos ou das métricas técnicas, mas, principalmente, por uma análise dos impactos socioambientais pós-implementação, buscando identificar em meio a esses impactos a existência de práticas que apontem para a presença do fenômeno da urbanização. Tal abordagem busca descortinar processos que sugerem uma desvirtuação da agenda socioambiental e sustentável em favor das estratégias de *city marketing* e da lógica de acumulação do capital. Dessa forma, para procedermos à essa análise, é importante lembrarmos as características que Muñoz (2008) atribui ao fenômeno da “urbanização”:

**Quadro 1:** Características do fenômeno da Urbanização segundo Francesc Muñoz (2008).

<b>Característica</b>	<b>Descrição</b>
<b>Instrumentalização da Natureza</b>	A ecologia e a sustentabilidade deixam de ser preocupações ambientais genuínas para se tornarem ferramentas de marketing urbano e <i>city branding</i>
<b>Produção de uma "Natureza Suavizada"</b>	O meio natural é destituído de sua imprevisibilidade e caráter selvagem, sendo incorporado ao espaço urbano de forma domesticada e controlada. Essa natureza é desenhada exclusivamente para o lazer e o conforto visual,
<b>Urbanismo de Marca</b>	O planejamento foca na visibilidade midiática e na legitimação política em detrimento da resolução real das demandas estruturais e problemas ecossistêmicos profundos. A cidade é moldada como uma "paisagem postal" para atrair investimentos e turistas
<b>Negligência da Complexidade Geossistêmica</b>	Ignora as interconexões profundas dos sistemas territoriais, tratando elementos naturais como meros objetos de paisagismo de superfície ou "decoração". Isso resulta em uma resiliência superficial que pode colapsar diante de eventos climáticos extremos
<b>Produção de "Paisagens Comuns"</b>	Criação de cenários simplificados e espetaculares que eliminam o conflito e a identidade local histórica, gerando uma estética padronizada que pode ser replicada globalmente
<b>Prevalência do Valor de Troca sobre o Valor de Uso</b>	A natureza e os espaços urbanos são despojados de seu significado existencial e social (valor de uso) para se tornarem ativos econômicos e mercadorias destinadas à especulação imobiliária (valor de troca)
<b>Gentrificação Verde</b>	A criação de infraestruturas verdes sob a lógica de mercado atua como catalisadora da valorização do solo, o que pode elevar o custo de vida e expulsar populações de baixa renda, transformando a sustentabilidade em um vetor de exclusão social

<b>Gestão Tecnocrática e Empresarial</b>	A participação democrática real dá espaço a uma gestão empresarial que reduz a participação popular a meras consultas formais para legitimar projetos já definidos.
--	---

Fonte: Muñoz (2008).

Conforme sintetizado no Quadro 1, o fenômeno da urbanização, tal como conceituado por Muñoz (2008), configura-se como um conjunto articulado de práticas e lógicas que subvertem o potencial genuinamente transformador das intervenções de sustentabilidade. Em sua essência, esse fenômeno se manifesta por meio da instrumentalização da natureza em detrimento da resolução efetiva das demandas socioambientais. Apesar do expressivo alcance quanto ao reconhecimento conferido a Sobral por toda sua agenda socioambiental e iniciativas em torno da sustentabilidade, é necessário tecermos um olhar mais analítico e crítico sobre a distância entre o discurso tecnocrático dos projetos e a sua efetividade socioambiental, analisando a linha tênue que separa os critérios e a visibilidade das premiações e selos da capacidade real dos projetos implementados em tratar a problemática socioambiental da cidade para além do discurso e da aparência estética das intervenções. É sob esse prisma, e tendo como base o fenômeno da urbanização, que será conduzido então o presente estudo.

Os fatos que podem remeter a um processo de urbanização na cidade foram constatados no documento gerado por meio de uma auditoria externa do tipo *ex post* (após a conclusão da obra dos jardins biofiltrantes) executada pelo Consórcio Certare-Geasa, composto pelas empresas Certare Engenharia e Consultoria Ltda e Geasa Engenharia Ltda, com colaboração do Laboratório de Experiência Digital (LED) da Universidade Federal do Ceará (UFC). O relatório intitulado “Jardins Filtrantes de Sobral: Avaliação de Impacto Socioambiental e Potencialidades”, foi publicado em dezembro de 2024, no âmbito do Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral - PRODESOL e sob a supervisão da Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente de Sobral - SEUMA. O documento analisou, de forma detalhada, o projeto *as built* (como foi construído) e a eficácia real dos jardins biofiltrantes implementados entre os anos de 2018 e 2020 nos Parques da Cidade e Pajeú.

De acordo com o relatório, o projeto original dos jardins filtrantes consistia na implantação de 20 unidades de Sistemas de Alagados Construídos (SAC), que deveriam abranger uma área de aproximadamente 12.000 m<sup>2</sup>, enquanto a segunda, previa a criação de 5.185,78 m<sup>2</sup> de Sistemas de Alagados Naturais (SAN) os quais operariam diretamente no leito do Riacho Pajeú. Juntas, essas estruturas deveriam totalizar uma área planejada de 17.185,78 m<sup>2</sup>, inteiramente dedicada à despoluição das águas, integrando soluções de engenharia e processos biológicos para a recuperação ambiental.

A medição técnica realizada pela equipe de auditoria constatou que as dimensões dos jardins biofiltrantes entregues são significativamente menores do que as previstas no projeto original. Embora as 20 unidades de Sistemas de Alagados Construídos (SAC) tenham sido instaladas e distribuídas entre o Parque da Cidade (15) e o Parque Pajeú (05), a área total real do que foi implementado em relação aos Sistemas de Alagados Construídos foi de 6.772 m<sup>2</sup> e não de 12.000 m<sup>2</sup>, conforme previsto no projeto original. Os Sistemas de Alagados Naturais (SAN) que deveriam constituir uma área de 5.185,78 m<sup>2</sup> dentro do projeto dos jardins filtrantes foi desconsiderada pela auditoria externa visto que o que foi implementado no leito do riacho consistiu apenas no plantio de macrófitas emergentes (plantas aquáticas com raízes submersas e caule, folhas e flores localizados acima da superfície da água) sem uma estrutura de controle do fluxo hídrico que assegurasse o tempo de contato necessário para a filtração da água.

O Sistema de Alagados Naturais (SAN) fundamenta-se na utilização de áreas úmidas e zonas de transição ecológica para a autodepuração hídrica, aproveitando a vegetação nativa e os processos biológicos espontâneos do ecossistema. No entanto, para que essa estrutura seja tecnicamente reconhecida como uma unidade de tratamento eficiente, é imperativo que ela apresente um rigoroso controle do Tempo de Detenção (TD). Mesmo operando sob lógicas naturais, a ausência de mecanismos que retenham a água pelo período necessário para a interação com o meio biológico compromete a eficácia do sistema. Sem esse controle, a água flui sem a permanência devida para a remoção de poluentes, transformando o que deveria ser uma zona de tratamento em apenas um canal de passagem, o que justifica as críticas técnicas quanto à sua funcionalidade. Dessa forma, como a função de tratamento exige um controle de fluxo que não foi estabelecido, a intervenção foi rebaixada de um sistema de tratamento para um projeto paisagístico e de recuperação ciliar (Sobral, 2022).

A redução na quantidade de Sistemas de Alagados Construídos é algo preocupante quando se trata da eficácia dos jardins biofiltrantes, no que se refere ao seu potencial de despoluição. O documento da auditoria externa demonstrou que para a completa despoluição do Riacho Pajeú seriam necessários 73.365 m<sup>2</sup> de tratamento por jardins filtrantes, com base na quantidade de habitantes residentes na bacia de contribuição do riacho. A proposta original de 17.185 m<sup>2</sup> já atuava em uma escala bastante reduzida, assim, ao suprimir a área dos jardins para 6.772 m<sup>2</sup> a SbN passou a operar com apenas 9% da sua capacidade em relação à área que seria tecnicamente necessária para tratar 100% da poluição do riacho Pajeú.

Esse quadro tem um reflexo direto no que se refere ao Índice de Qualidade da Água (IQA) dos jardins. Enquanto a água na entrada do sistema (P01 - caixa de areia) registrou um IQA médio de

33,4, o ponto de deságue final após a passagem pelos jardins (P04) apresentou um índice de 26,8. De acordo com a escala de ponderação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, ambos os valores enquadram-se na classificação "Ruim" (intervalo entre 19 e 36), demonstrando que a intervenção dos jardins filtrantes, na escala em que foi executada, não foi capaz de elevar a qualidade do efluente para os níveis "Regular" ou "Bom", mantendo o recurso hídrico em um patamar de degradação. Do ponto de vista físico-químico, o documento destaca que parâmetros vitais, como a Demanda Bioquímica de Oxigênio (quantidade de oxigênio necessária para que os microrganismos decomponham a matéria orgânica presente na água) e os níveis de Oxigênio Dissolvido (quantidade de oxigênio para a manutenção da vida aquática) permanecem fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 na grande maioria das amostras.

As informações citadas acima são fundamentais para o entendimento de que, por trás do discurso de sucesso na gestão ambiental e da visibilidade proporcionada pelas premiações de sustentabilidade, existem descompassos estruturais que comprometem a eficácia e efetividade da intervenção, sinalizando assim, a presença de uma das características do processo de urbanização, apontadas por Muñoz (2008), que trata da instrumentalização da natureza e do urbanismo de marca, onde o fator "sustentabilidade" passa a ser utilizado como uma "etiqueta de marketing urbano" ou uma "imagem-marca" da cidade, na qual a produção de uma paisagem tematizada e visualmente consumível acaba se sobressaindo frente ao atendimento das demandas ambientais.

Conforme esclarecido anteriormente, a intenção do presente estudo não é realizar uma análise aprofundada sobre parâmetros técnicos para implementação e monitoramento de jardins biofiltrantes, mas sim, identificar a presença do fenômeno da urbanização em torno da implementação dessa SbN. Posto isso, para dar prosseguimento a essa análise, foram examinadas informações fornecidas a partir de um questionário socioambiental, aplicado por técnicos da auditoria, com 400 frequentadores dos parques da Cidade e Pajeú. O objetivo foi captar a percepção dos usuários sobre os impactos socioambientais tanto da revitalização dos parques como do projeto dos jardins filtrantes. O Capítulo IV do relatório, intitulado "Percepção Socioambiental e do Retorno Econômico dos Jardins Filtrantes", apresentou uma avaliação mais aprofundada dos impactos sociais, ambientais e econômicos gerados pela implementação dos jardins filtrantes e revitalização do Parque da Cidade e Parque Pajeú, sob a ótica dos usuários e de atores-chave da gestão municipal.

A análise das respostas coletadas revelou facetas adicionais da urbanização, notadamente a negligência quanto à complexidade geossistêmica. Nela, a natureza deixa de ser compreendida em sua totalidade, sendo reduzida ao ornamento estético. O resultado é a produção de

uma natureza suavizada: um meio destituído de sua imprevisibilidade e redesenhado para o lazer e o conforto visual para aqueles que consomem o espaço dos parques. Essa afirmação toma corpo a partir do fato de que 72% dos entrevistados apontaram o embelezamento da região (plantas e flores) como o benefício social mais relevante da revitalização dos parques. Porém, ao serem perguntados sobre seu entendimento quanto à funcionalidade e finalidade de um jardim biofiltrante, apenas 30% dos usuários entrevistados possuíam conhecimento prévio acerca dessa SbN. Tal cenário sugere que a percepção popular de “benefício social” em torno da intervenção tem mais relação com o embelezamento do espaço do que com a problemática socioambiental.

Os entrevistados também foram indagados acerca de melhorias na qualidade de vida após a implementação dos jardins e revitalização dos parques. Em relação a isso, 65% afirmaram acreditar que a presença dos jardins melhorou a qualidade de vida. No entanto, essa percepção está fortemente relacionada ao lazer e ao uso dos espaços para a prática de atividades físicas.

A permanência do mau cheiro é um ponto de atenção, pois ela indica que ainda há esgoto no riacho e sinaliza um possível processo de colmatção nos jardins filtrantes. Esse fenômeno acontece quando sedimentos e resíduos orgânicos entopem os pequenos espaços vazios (poros) do solo ou das pedras. Isso bloqueia a passagem da água e impede que ela chegue até as raízes das plantas (macrófitas), que são as responsáveis por filtrar a sujeira. Quando o sistema fica entupido, a água para de correr, comprometendo a oxigenação. Sem oxigênio, a decomposição da sujeira muda de tipo e passa a liberar gases de odor forte, o que explica o mau cheiro persistente. Além disso, essa situação traz riscos à saúde pública visto que a água parada e o acúmulo de lixo criam um ambiente favorável para a reprodução de mosquitos, como o *Aedes aegypti*, e para o surgimento de bactérias causadoras de doenças, transformando o que deveria ser uma solução ambiental em um novo problema para a comunidade.

No que se refere à percepção atual dos jardins biofiltrantes, o relatório apontou a existência de opiniões divididas. Embora 42% dos entrevistados apresentem uma visão positiva, 40% mantiveram uma postura neutra, situando-se na categoria "nem bom, nem mau". O índice de insatisfação totalizou 18% com avaliações ruins (8%) e péssimas (10%). O alto índice de neutralidade nas respostas reforça a presença da produção de paisagens comuns (Muñoz, 2008). Quando quase metade da população não percebe diferenciais significativos na intervenção, nota-se que esta atingiu o padrão do consumo banal do espaço, ou seja, o ambiente cumpre sua função visual e estética, mas torna-se um local de passagem, que não gera um vínculo político ou social forte com quem o utiliza.

Ao serem questionados sobre o comportamento da vizinhança, 64% dos usuários relataram não ter percebido um aumento no cuidado com os parques após a instalação dos jardins. Essa informação aponta que a intervenção não despertou relações topofílicas junto à comunidade que consome dos espaços dos parques, revelando que a introdução de jardins comunitários, desacompanhada de estratégias de mobilização e educação ambiental, não é suficiente para engendrar vínculos afetivos e identitários entre os moradores e a SbN. Conforme aponta Tuan (1980), a topofilia não emerge espontaneamente da presença de elementos naturais, mas é construída por meio de experiências significativas e contínuas de interação com o lugar. Esse sentimento de indiferença toca no cerne da crise socioambiental, que se expressa não apenas na deterioração dos recursos naturais, mas igualmente no esgarçamento dos laços entre as populações urbanas e seus territórios de convivência. A ausência de pertencimento coletivo fragiliza a efetividade de intervenções paisagísticas e evidencia a necessidade de abordagens participativas que integrem dimensões ecológicas, sociais e culturais na gestão dos espaços públicos.

A percepção dos Jardins Biofiltrantes como algo estético e com baixa afetividade por parte da população é um reflexo direto de um processo de implementação de projeto com baixa participação social. O relatório técnico tornou explícito que a pressão dos financiadores, em especial do Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe (CAF), com cronogramas rígidos e prazos curtos, comprometeram o planejamento participativo, levando a gestão pública a priorizar a entrega física e visível das intervenções em detrimento de processos sociais e técnicos mais lentos e complexos. Conforme citado anteriormente, apenas 13% dos entrevistados afirmaram ter participado de alguma reunião, consulta ou atividade ligada ao projeto. O relatório sugeriu que essa baixa adesão se constituiu como um desafio para a sustentabilidade do projeto, indicando que as oportunidades de engajamento comunitário e conscientização ambiental não foram plenamente aproveitadas.

A baixa participação popular, tanto na construção do projeto quanto no controle social de sua execução, evidencia uma das características centrais da urbanização: a gestão tecnocrática e empresarial do espaço urbano. Nessa lógica, os objetivos complexos do planejamento urbano são simplificados para garantir resultados visuais rápidos e aceitação pública, como se verificou no caso dos Jardins Biofiltrantes, em que as exigências da CAF impuseram cronogramas incompatíveis com processos participativos consistentes. A consequência direta é a produção de intervenções que, embora visualmente impactantes, carecem do enraizamento social necessário para sua apropriação e sustentabilidade a longo prazo.

Por fim, o um último aspecto da urbanização captado pelo questionário socioambiental trata da gentrificação verde e da prevalência do valor de troca sobre o valor de uso. A gentrificação verde ocorre quando a infraestrutura ambiental é utilizada como objeto de valorização, transformando a intervenção em um ativo de mercado (Anguelovski, 2023; Checker, 2011). Ao serem questionados sobre sua percepção acerca da especulação imobiliária em torno da área de revitalização, 65% dos entrevistados afirmaram terem percebido um aumento significativo no valor dos imóveis da região após a implantação dos parques e jardins. É importante salientar que durante muito tempo, as ruas que ficavam nas proximidades do parque da cidade foram negligenciadas e estigmatizadas devido sua característica de terreno alagável, como exemplo, podemos citar a rua Maria Alice Barreto Lima, a qual por muito tempo ficou conhecida popularmente como “Rua da Lama”.

O período de chuvas que ocorre no 1º semestre de 2026 em Sobral, mais uma vez registrou o transbordamento do canal do riacho que passa no Parque da Cidade demonstrando a limitação dessa intervenção urbana como uma SBN em absorver e/ou dissipar a carga hídrica. A consequência do volume chuvas nesse ponto da cidade foi novamente de alagamento das ruas e domicílios no entorno conforme noticiado nas mídias sociais locais (Figura 5).

**Figura 5:** Notícia do alagamento das ruas no entorno do Parque da Cidade no mês de abril/2026.



**Fonte:** Blog O Sobralense.

Ainda no que se refere ao relatório, este também apresentou algumas facetas sobre o uso e ocupação da área dos parques onde foram implementados os jardins filtrantes. A amostra de 400 pessoas que frequentam o espaço dos parques foi composta por 75% de indivíduos com perfil socioeconômico alto e médio-alto, o que representa uma visão parcial e privilegiada do uso e dos

benefícios do projeto. O próprio relatório admite que a alta concentração desse tipo de público entrevistado pode ter distorcido os resultados, ao passo que os desafios e necessidades da população de renda mais baixa ficaram na condição de sub-representados. Sem uma amostra socialmente equilibrada, as avaliações de sucesso do projeto correm o risco de legitimar intervenções que valorizam o capital e excluem os usos e direitos dos moradores tradicionais, confirmando o processo de gentrificação associado à urbanização.

## CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou analisar a urbanização como lógica redutora do meio natural a um urbanismo estético tendo como objeto de estudo a implementação de Soluções Baseadas na Natureza, mais precisamente, dos jardins biofiltrantes no espaço urbano da cidade de Sobral-CE. O estudo de caso dos Jardins Biofiltrantes do município de Sobral-CE, a partir dos dados levantados pelo relatório de auditoria externa do PRODESOL (2024) permitiu confrontar o discurso institucional com a realidade socioambiental registrada no território, evidenciando a coexistência entre uma agenda de premiações e selos verdes e os descompassos estruturais que comprometem tanto a funcionalidade técnica quanto a efetividade social da intervenção.

A evidência de prevalência da urbanização no planejamento urbano e, conseqüente, redução da eficácia das SBN foi relevada ao longo da análise empírica e por meio dos dados levantados pelo questionário socioambiental em que 72% dos entrevistados identificaram o embelezamento como o principal benefício percebido na intervenção, ao passo que apenas 30% possuíam conhecimento prévio sobre a funcionalidade dos jardins biofiltrantes enquanto sistema de tratamento hídrico. Esse dado revela que a narrativa do projeto chegou à população majoritariamente como imagem e não como prática socioambiental transformadora, confirmando o que Muñoz (2008) descreve como a produção de uma natureza domesticada para o consumo visual e o lazer, dissociada de sua função ecológica estrutural.

Do ponto de vista técnico, a análise revelou que os jardins biofiltrantes operam com apenas 9% da capacidade necessária para tratar a totalidade da carga poluidora do Riacho Pajeú, com índices de qualidade da água mantidos na classificação "Ruim" segundo os parâmetros da CETESB, tanto na entrada quanto na saída do sistema. A supressão dos Sistemas de Alagados Naturais (SAN) e a redução da área construída de 12.000 m<sup>2</sup> para 6.772 m<sup>2</sup>, associadas à ausência de mecanismos de controle do tempo de detenção hídrica, configuram a negligência da complexidade geossistêmica descrita por Bertrand (1972) e Sotchava (1977). A intervenção, dimensionada sob a pressão de cronogramas rígidos

impostos pelo CAF, priorizou a entrega física e visível em detrimento do dimensionamento adequado ao metabolismo do território, resultando em uma resiliência superficial, esteticamente satisfatória, mas tecnicamente insuficiente para enfrentar a magnitude dos processos naturais locais a exemplo que volume de águas no período chuvoso.

No âmbito social, o artigo demonstrou que a lógica da urbanização operou na produção de assimetrias de participação e de acesso. A taxa de apenas 13% de entrevistados com alguma forma de engajamento no processo decisório do projeto evidencia um viés de gestão tecnocrática e empresarial que caracteriza esse fenômeno, na qual a participação popular é reduzida a consultas formais que legitimam projetos pré-definidos, sem capacidade real de influir nos rumos da intervenção. Paralelamente, o perfil socioeconômico da amostra, composta majoritariamente por usuários de renda média e alta, e a percepção de 65% dos entrevistados sobre o aumento do valor imobiliário, apontam para o avanço da gentrificação verde e conversão da infraestrutura ambiental em ativo de mercado, elevando o custo de vida e restringindo o acesso aos benefícios ecossistêmicos às camadas mais vulneráveis da população (Anguelovski, 2023; Checker, 2011). A carência de relações topofilicas com a intervenção dos jardins biofiltrantes apontaram que a iniciativa não foi capaz de engendrar vínculos afetivos e identitários entre a comunidade e a sustentabilidade desses espaços.

Do ponto de vista teórico, este trabalho buscou alimentar o debate acadêmico ao articular a Teoria dos Geossistemas (Bertrand, 1972; Sothava, 1977) com a crítica à urbanização (Muñoz, 2008) e com os conceitos de racionalidade ambiental (Leff, 2015), metabolismo urbano (Harvey, 2011; Smith, 1988) e gentrificação verde (Anguelovski, 2023; Checker, 2011; Gould; Lewis, 2016), ampliando a análise das SBN de um plano estritamente técnico-ambiental para uma crítica estrutural do planejamento urbano contemporâneo. O caso de Sobral ilustra com precisão como o discurso da sustentabilidade pode ser instrumentalizado como "urbanismo de marca" (Brenner, 2004), produzindo uma falha metabólica que compromete a funcionalidade ecológica real das intervenções e aprofunda as desigualdades socioespaciais.

Como limitação, reconhece-se que a análise se fundamenta nos dados de uma única auditoria externa, cujos critérios metodológicos e amostragem podem não capturar a totalidade das percepções e impactos produzidos pela intervenção. Estudos futuros poderiam avançar na incorporação de metodologias participativas de pesquisa-ação na análise longitudinal dos parâmetros de qualidade hídrica e na comparação com outros municípios que implementaram SBN em contextos semelhantes. No entanto, a redução das SBN a meros adornos paisagísticos, compromete a capacidade de resolver problemas ambientais de fundo, demonstrando a urgência de uma análise para além da retórica da

sustentabilidade e que adote uma nova racionalidade que priorize a função ecológica real, garantindo que as intervenções de infraestrutura verde/azul sejam, de fato, estruturantes e eficazes contra as vulnerabilidades ambientais.

Por fim, reafirma-se que o problema central não reside nas Soluções Baseadas na Natureza em si, mas na lógica sob a qual são implementadas. Quando submetidas à racionalidade do mercado e do *city branding*, essas intervenções perdem seu potencial transformador e se convertem em vetores de injustiça ambiental e desigualdade socioespacial. Superá-las exige um compromisso ético e político com a racionalidade ambiental postulada por Leff (2015) por meio de um planejamento que coloque a complexidade geossistêmica, a participação social plena e o valor de uso da natureza no centro das decisões sobre o território, garantindo que as infraestruturas verdes e azuis cumpram, de fato, sua função estruturante de resiliência e regeneração ambiental, sem sucumbir às projeções do marketing urbano e às pressões da lógica de acumulação do capital.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **O problema das paisagens originais do sítio urbano de São Paulo**. Notícia Geomorfológica, Campinas/SP, v. 4, n. 7-8, p. 52-55, 1961.
- ANGUELOVSKI, I. (In)Justice in Urban Greening and Green Gentrification. In: VILLAMAYOR-TOMAS, S.; MURADIAN, R. (Eds.). **The Barcelona School of Ecological Economics and Political Ecology**. [S.l.]: Springer, 2023. Cap. 20. p. 235-243. (Studies in Ecological Economics, v. 8). Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-031-22566-6\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-031-22566-6_20)>. Acesso em 28 abr. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **9º Prêmio Melhores Práticas de Sustentabilidade da A3P**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agenda-ambiental-na-administracao-publica>>. Acesso em: 23 abr. 2026.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Prêmio ANA**: Edição 2023. Brasília: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/premio-ana>. Acesso em: 23 abr. 2026.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, n. 13. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1972.
- BRENNER, N. **New State Spaces**: Urban Governance and the Rescaling of Statehood. Oxford University Press, 2004.
- CHECKER, M. Wiped Out by the Greenwave: Environmental Gentrification and the Paradoxical Politics of Urban Sustainability. **City & Society**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 210-229, dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1548-1425.2011.01335.x>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- GARCIA, F. E. S. **A reinvenção das cidades para um mercado mundial**. 2001. 589 f. Tese (Doutorado em Ciências: Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- GOULD, K. A.; LEWIS, T. L. **Green gentrification**: urban sustainability and the struggle for environmental justice. [s.l.] London Routledge, 2016.

- HARVEY, D. **O enigma do capital**: e as crises do capitalismo. Tradução de João Alexandre Peschanski. 1 ed. São Paulo: Boitempo, 2011.
- HARVEY, D. **A justiça social e a cidade**. Tradução de Armando de Jesus Ferreira Dalto. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2020.
- HOLANDA, V. C. C. de.; GONÇALVES, L. A. A. Ações institucionais e reestruturação da cidade média de Sobral-CE. In: HOLANDA, V. C. C. de.; GONÇALVES, L. A. A.; TELES, G. A. (Org.). **A cidade média de Sobral/CE**: entrelaçando olhares, experiências e saberes. Sobral: Sertão Cult; Edições UVA, 2025.
- LEFF, E. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. 9 ed., Petrópolis: Vozes, 2015.
- MORADORES registram alagamento após chuva forte no Parque da Cidade, em Sobral. **O Sobralense**, 11 abr., 2026. Disponível em: <[https://www.instagram.com/reel/DW\\_8bCJDuO5/](https://www.instagram.com/reel/DW_8bCJDuO5/)>. Acesso em 05 maio 2026.
- NÓBREGA, Ú. P. S.; SOUSA, K. L. P. de; FERNANDES, F. E.; FARIAS, C. S. M. Jardins Biofiltrantes do Riacho Pajeú, Sobral-CE: análise da eficiência operacional e a manutenção sustentável. In: HOLANDA, V. C. C. de.; GONÇALVES, L. A. A.; TELES, G. A. (Org.). **A cidade média de Sobral/CE**: entrelaçando olhares, experiências e saberes. Sobral: Sertão Cult; Edições UVA, 2025. p. 203-224
- OSAWA, T. M. **Soluções baseadas na natureza sob a lente a (in)justiça climática**: uma análise crítica a partir de suas dimensões. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 26., 2025, Vitória/ ES. Anais [...]. ABRHidro, 2025. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br>. Acesso em: 01 dez. 2025.
- RUBIM, Cristiane. **Tratamento de efluentes com Wetlands e jardins filtrantes construídos artificialmente**. Revista TAE, [s. l.], v. 6, n. 34, p. 10-19, 2017. Disponível em: <https://www.revistatae.com.br/Artigo/36/tratamento-de-efluentes-com-wetlands-e-jardins-filtrantes-construidos-artificialmente>. Acesso em: [inserir data de acesso].
- SOBRAL. **Jardins filtrantes de Sobral**: avaliação de impacto socioambiental e potencialidades. Organizadoras: Maitê Bueno Pinheiro; Nicole Saidler Bandeira. Sobral: Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente, 2024. 276 p.
- SOUZA, M. L. de. **Mudar a Cidade**: Uma Introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.
- SOCHAVA, V. B. **O Estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão, n. 16. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1977.
- SUERTEGARAY, D. M. A. **O sítio urbano como conceito analítico na obra de Ab'Saber**. O passado e o presente da cidade de Porto Alegre (RS). Terra Livre, São Paulo/SP, a. 39, v. 1, n. 62, p. 73-97, jan.-jun., 2024. Disponível em: <<https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/3610>>. Acesso em: 03 maio 2026.
- TUAN, Y.-F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.
- VAINER, C. B. Pátria, Empresa e Mercadoria. Notas sobre a estratégia discursiva do Planejamento Estratégico Urbano. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. **A Cidade do Pensamento Único**: desmanchando consensos, 4 ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2007.
- SMITH, N. **Desenvolvimento desigual**: natureza, capital e a produção do espaço. Tradução de Eduardo Donisete Grizendi. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.