



Porosidade Urbana: Integração Entre Cidade E Natureza

Genivaldo Borges da Silva

Professor Mestre, Pequizeiro Laboratório de Estudos da Paisagem, Brasil

peqzeirolep@gmail.com

ORCID iD <https://orcid.org/0009-0004-1015-174X>



Porosidade Urbana: Integração Entre Cidade E Natureza

RESUMO

Objetivo – Demonstrar como a integração entre cidade e natureza pode ser promovida no Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita, em Campinorte (GO), por meio de soluções baseadas na natureza (SbN) voltadas à reabilitação de ambientes degradados.

Metodologia – Pesquisa qualitativa e exploratória, fundamentada nos princípios da ecologia urbana (Hough, 1996; Spirn, 2003) e no conceito de infraestrutura verde e azul (Pellegrino, 2011; Benedict; McMahon, 2006). Foram combinadas revisão bibliográfica, análise espacial e práticas participativas inspiradas no urbanismo tático (Lydon; Garcia, 2015; Sansão Fontes, 2018) e na educação ambiental crítica (Freire, 1987; Guimarães, 2000; Loureiro, 2012). As atividades incluíram oficinas pedagógicas, registros comunitários e ações efêmeras com alunos e professores da Escola Municipal Dalva Marques Costa.

Originalidade/Relevância – Aborda a lacuna sobre rios urbanos em pequenas cidades do Cerrado, operacionalizando SbN/infraestrutura verde-azul na microbacia com base em análise espacial e práticas escola–universidade–comunidade. Com isso, Introduz indicadores que ligam ações pedagógicas à reabilitação hídrica e oferece diretrizes replicáveis e econômicas para políticas locais.

Resultados – Foram constatados problemas como degradação de margens de cursos d’água, ausência de vegetação, falta de saneamento básico, impermeabilização excessiva, risco de contaminação do solo, água, ar e elevadas temperaturas em decorrência das ilhas de calor. Também foram identificadas potencialidades ligadas à vegetação nativa, zonas úmidas e disponibilidade hídrica. Ambiências essas que corroboram com a integração entre pessoas e ecossistemas. Dado, que além de colaborar com estética urbana, essas áreas verdejantes e aquosas igualmente podem ser espaços de encontros, permanências, locais de lazer, recreação e saúde.

Contribuições teóricas/metodológicas – Consolida a articulação entre ecologia urbana, infraestrutura verde e azul, educação ambiental crítica e ações inspiradas no urbanismo tático. Assim, oferecendo um quadro metodológico replicável em cidades de pequeno porte.

Contribuições sociais e ambientais – Reforça vínculos comunitários, amplia a consciência ambiental local e sugere diretrizes para políticas públicas de reabilitação hídrica e urbana no Cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: resiliência hídrica; ecologia urbana; infraestrutura verde e azul

Urban Porosity: Integration Between City And Nature

ABSTRACT

Objective – To demonstrate how the integration between city and nature can be promoted in the Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita in Campinorte (GO), through nature-based solutions (NbS) aimed at the rehabilitation of degraded environments.

Methodology – Qualitative and exploratory research, grounded in the principles of urban ecology (Hough, 1996; Spirn, 2003) and the concept of green and blue infrastructure (Pellegrino, 2011; Benedict; McMahon, 2006). It combined bibliographic review, spatial analysis, and participatory practices inspired by tactical urbanism (Lydon; Garcia, 2015; Sansão Fontes, 2018) and critical environmental education (Freire, 1987; Guimarães, 2000; Loureiro, 2012). Activities included pedagogical workshops, community records, and ephemeral actions with students and teachers of Dalva Marques Costa Municipal School.

Originality/Relevance – Addresses the gap regarding urban rivers in small Cerrado towns by operationalizing NbS/green-blue infrastructure at the micro-basin scale, based on spatial analysis and school–university–community practices. It introduces indicators linking pedagogical actions to water rehabilitation and offers replicable and cost-effective guidelines for local policies.

Results – Problems such as riparian degradation, absence of vegetation, lack of basic sanitation, excessive impermeabilization, risk of soil, water, and air contamination, and high temperatures due to heat islands were identified. Potentialities were also observed, including native vegetation, wetlands, and water availability. These environments support the integration between people and ecosystems, since in addition to contributing to urban aesthetics, such green and aquatic areas can also serve as spaces for gatherings, permanence, leisure, recreation, and health.



Theoretical/Methodological Contributions – Consolidates the articulation of urban ecology, green and blue infrastructure, critical environmental education, and tactical urbanism-inspired actions, offering a methodological framework replicable in small towns.

Social and Environmental Contributions – Strengthens community bonds, broadens local environmental awareness, and suggests guidelines for public policies on water and urban rehabilitation in the Cerrado.

KEYWORDS: water resilience; urban ecology; green and blue infrastructure.

Porosidad Urbana: Integración Entre Ciudad Y Naturaleza

RESUMEN

Objetivo – Demostrar cómo la integración entre ciudad y naturaleza puede ser promovida en el Complejo Córrego da Mula–Lagoa Bonita, en Campinorte (GO), a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) orientadas a la rehabilitación de ambientes degradados.

Metodología – Investigación cualitativa y exploratoria, fundamentada en los principios de la ecología urbana (Hough, 1996; Sporn, 2003) y en el concepto de infraestructura verde y azul (Pellegrino, 2011; Benedict; McMahon, 2006). Se combinaron revisión bibliográfica, análisis espacial y prácticas participativas inspiradas en el urbanismo táctico (Lydon; Garcia, 2015; Sansão Fontes, 2018) y en la educación ambiental crítica (Freire, 1987; Guimarães, 2000; Loureiro, 2012). Las actividades incluyeron talleres pedagógicos, registros comunitarios y acciones efímeras con alumnos y profesores de la Escuela Municipal Dalva Marques Costa.

Originalidad/Relevancia – Aborda la brecha sobre ríos urbanos en pequeñas ciudades del Cerrado, operacionalizando SbN/infraestructura verde-azul en la escala de microcuenca con base en análisis espacial y prácticas escuela–universidad–comunidad. Introduce indicadores que vinculan acciones pedagógicas con la rehabilitación hídrica y ofrece directrices replicables y económicas para políticas locales.

Resultados – Se constataron problemas como degradación de márgenes de cursos de agua, ausencia de vegetación, falta de saneamiento básico, impermeabilización excesiva, riesgo de contaminación del suelo, agua y aire, y altas temperaturas derivadas de las islas de calor. También se identificaron potencialidades relacionadas con vegetación nativa, humedales y disponibilidad hídrica. Estos ambientes favorecen la integración entre personas y ecosistemas, ya que además de contribuir a la estética urbana, tales áreas verdes y acuáticas también pueden ser espacios de encuentro, permanencia, ocio, recreación y salud.

Contribuciones teóricas/metodológicas – Consolida la articulación entre ecología urbana, infraestructura verde y azul, educación ambiental crítica y acciones inspiradas en el urbanismo táctico, ofreciendo un marco metodológico replicable en ciudades de pequeño porte.

Contribuciones sociales y ambientales – Refuerza vínculos comunitarios, amplía la conciencia ambiental local y sugiere directrices para políticas públicas de rehabilitación hídrica y urbana en el Cerrado.

PALABRAS CLAVE: resiliencia hídrica; ecología urbana; infraestructura verde y azul.



1 INTRODUÇÃO

O autor canadense Michael Hough, ao fundamentar os princípios da ecologia urbana no planejamento da paisagem, destacou que a cidade deveria manter conexões diretas com a natureza. No entanto, advertiu que, ao longo do século XX, políticas urbanas equivocadas, centradas no automóvel, promoveram o sepultamento de cursos d'água e habitats, substituindo a base natural (*green layer*) por camadas cinzas impermeáveis. Essa transformação intensificou ilhas de calor, inundações, contaminações e outras pressões sobre os recursos hídricos (Hough, 1994).

Nesse contexto, a cidade de Campinorte, localizada ao norte do Cerrado goiano e com população estimada em 12.510 habitantes, tem na agropecuária, no cultivo de grãos e em pequenas indústrias a base de sua economia. Contudo, enfrenta sérios problemas decorrentes de um planejamento urbano inadequado. Entre eles, destaca-se a degradação do Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita, recurso hídrico de importância ecológica, paisagística e social, que vem sofrendo pressões antrópicas associadas ao crescimento desordenado e à ocupação irregular de suas margens.

Diante dessa realidade, a pesquisa buscou desenvolver estratégias de reabilitação de espaços urbanos degradados, priorizando a prevenção e a conservação de recursos naturais, como água, solo e vegetação, e promovendo a integração entre cidade e natureza. Nesse processo, tiveram destaque as ações de educação ambiental realizadas na Escola Municipal Dalva Marques Costa, em Campinorte (GO), coordenadas pela pedagoga Cláudia Xavier de Almeida, envolvendo alunos do 1º ao 5º ano. As atividades – oficinas, registros e intervenções temporárias – reforçaram vínculos comunitários e ampliaram a consciência ambiental, alinhando-se ao urbanismo tático (Lydon; Garcia, 2015; Sansão Fontes, 2013) e às pedagogias críticas (Freire, 1987; Guimarães, 2000; Loureiro, 2012).

As atividades de pesquisa desenvolvidas no âmbito da especialização em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística da Universidade de Brasília (UnB/LASUS) também contribuíram para esse processo. Contaram com a orientação de professores especialistas como José Marcelo Medeiros (paisagismo, infraestrutura verde e SbN), Caio Silva (cidades sustentáveis, verde urbano e modelagem microclimática), Rodrigo Studart Corrêa (ecologia urbana, arborização e parques) e Liza Andrade (processos participativos, gestão de riscos e habitat urbano e rural). Essas colaborações foram fundamentais para o delineamento metodológico da reabilitação de ambientes degradados.

Por fim, a revisão bibliográfica com base em autores como Pellegrino (2011) e Benedict & McMahon (2012), entre outros, possibilitou consolidar princípios, conceitos e diretrizes projetuais aplicáveis ao estudo do Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita. Esse referencial fortaleceu a análise crítica e orientou o desenvolvimento da pesquisa, visando a construção de cidades ecológicas, resilientes e integradas à natureza, objetivando avaliar o potencial das Soluções Baseadas na Natureza na reabilitação socioambiental do Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita), promovendo a integração entre cidade e natureza e a mitigação das ilhas de calor geradas pela perda de vegetação. Além disso, propõe diretrizes replicáveis e incentiva a mobilização participativa entre comunidade, escola e universidade para fortalecer a sustentabilidade em pequenas cidades do Cerrado.



2 OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial das Soluções Baseadas na Natureza para a reabilitação socioambiental do Complexo Córrego da Mula – Lagoa Bonita (Campinorte-GO) e para a integração cidade–natureza, com foco na mitigação de ilhas de calor decorrentes da perda de cobertura vegetal, articulando análise dos impactos do crescimento urbano, mobilização participativa (comunidade–escola–universidade) e a sistematização de diretrizes replicáveis para pequenas cidades do Cerrado.

3 METODOLOGIA / MÉTODO DE ANÁLISE

A metodologia organiza-se em três componentes articulados: Abordagem e desenho do estudo, que justificam o estudo de caso único e a triangulação entre bases documentais/cartográficas, observação de campo e práticas participativas; Área de estudo e base cartográfica, com a delimitação do Complexo Lagoa Bonita–Córrego da Mula e a construção da base para leitura integrada e identificação de trechos críticos; e Procedimentos de coleta, combinando levantamento documental, registros georreferenciados e atividades pedagógicas que geram insumos qualitativos ao diagnóstico socioambiental e ao planejamento de reconexões verdes.

3.1 Abordagem e desenho do estudo

Optou-se por um estudo de caso único para compreender, em profundidade, os processos locais de degradação do verde urbano e de estresse térmico em pequena cidade do Cerrado. A estratégia analítica baseia-se na triangulação de três frentes de evidência: (i) bases documentais e cartográficas; (ii) observação sistemática em campo com registros georreferenciados; e (iii) práticas pedagógicas e participativas junto à comunidade escolar.

3.2 Área de estudo e base cartográfica

O complexo hídrico foi delimitado considerando a continuidade entre a Lagoa Bonita, o Córrego da Mula, zonas úmidas adjacentes e o tecido urbano imediato. Foi organizada base cartográfica própria a partir de dados públicos e municipais para orientar a leitura integrada da paisagem, a identificação de trechos críticos (impermeabilização elevada, sombreamento insuficiente) e o planejamento do trabalho de campo.

3.3 Procedimentos de coleta

A coleta de dados desenvolveu-se em três frentes complementares. Primeiro, realizou-se levantamento documental (planos e normas urbanas, cadastros municipais e bases públicas), visando caracterizar condicionantes legais, morfológicos e ambientais do complexo hídrico e de seu entorno. Em seguida, procedeu-se a trabalho de campo com observação sistemática e registro fotográfico georreferenciado ao longo das margens da Lagoa Bonita e do



Córrego da Mula, cobrindo trechos com diferentes padrões de uso e cobertura do solo. Nessa etapa foram descritos sinais de perda de vegetação, impermeabilização de superfícies, sombreamento insuficiente de logradouros e evidências de estresse térmico na paisagem construída. Por fim, foram conduzidas ações pedagógicas e participativas com a Escola Municipal Dalva Marques Costa, incluindo oficinas, exercícios de leitura da paisagem e intervenções temporárias inspiradas no urbanismo tático, que geraram maquetes, desenhos e mapas afetivos. Como mostram as Figuras 1 e 2, esses produtos registram as “águas e paisagens desejadas” pelos alunos e constituem insumos qualitativos para compreender percepções locais, prioridades e oportunidades de reconexão verde. Em complemento, como ilustra a Figura 3, a atividade “dinâmica das águas” realizada com professores documenta a leitura coletiva das relações água–paisagem e as tensões entre o uso urbano e o suporte ecológico, ampliando a base de evidências participativas.

Figura 1 e 2 - Práticas participativas escolares: águas e paisagens desejadas



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 3 - Prática participativa escolares: águas e paisagens desejadas



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 4 – Processo colaborativa com docentes: Dinâmica das águas realizada com professores





4 RESULTADOS

Dentro dos procedimentos adotados para a construção deste objeto de pesquisa — cujo objetivo central é demonstrar a integração entre cidade e natureza por meio de Soluções baseadas na Natureza (SbN) — foi abordado um conjunto de estratégias que constituem um pacote de ações essenciais. Tais ações permitiram compreender com maior profundidade os problemas e potencialidades tanto na escala urbana da cidade de Campinorte quanto na escala territorial do Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita.

Além disso, essas estratégias contribuíram para os encaminhamentos voltados à elaboração de um projeto paisagístico alinhado aos interesses ecológicos, socioculturais e à valorização dos desejos individuais e coletivos da população local. Dessa forma, as análises realizadas geraram resultados que corroboram as premissas de uma integração efetiva entre cidade e natureza. Diante disso, importantes achados foram revelados mediante análise como:

4.1 Síntese crítica escala da cidade

A análise da cidade de Campinorte evidencia que: O modelo de urbanização vigente privilegia o cinza em detrimento do verde, reforçando impermeabilização, supressão de árvores e altas temperaturas urbanas. Há falhas institucionais e políticas públicas frágeis, sem suporte técnico capaz de planejar e gerir o verde urbano. Apesar disso, o município possui ativos ambientais e sociais estratégicos (zonas úmidas, fragmentos do cerrado, eixos urbanos estruturais e engajamento comunitário).

Síntese crítica escala complexo Córrego da Mula-lagoa Bonita O Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita concentra os principais problemas urbanos de Campinorte (impermeabilização, ausência de saneamento, descarte irregular, erosão e pressão viária). Ao mesmo tempo, reúne ativos estratégicos (zonas úmidas, alagados, lagoa e rio com valor comunitário e memória, fragmentos de Cerrado, disponibilidade hídrica subterrânea, diversidade biótica e abiótica). Principais achados da Ações inspiradas no Urbanismo Tático + Educação Ambiental Crítica realizadas na Escola Municipal Dalva Marques Costa: As dinâmicas temporárias e efêmeras como maquetes, poesias, mapas afetivos e abraços simbólicos à Lagoa Bonita. Bem como as oficinas pedagógicas realizadas na Escola Municipal Dalva Marques Costa, envolvendo alunos, professores e comunidade, foram achados entendidos como processos participativo, de co-criação. Desta forma, essa aplicação prática da pedagogia crítica, que incentiva participação ativa, diálogo e construção coletiva de soluções socioambientais. O qual contribui com fortalecimento de vínculos comunitários e desenvolvimento de consciência ecológica desde a infância.

Pois, Paulo Freire (1987) – Defende que a educação deve ser dialógica e libertadora, formando sujeitos críticos capazes de transformar a realidade. No contexto da pesquisa, esse aporte implica avaliar se as oficinas escolares realmente estimularam reflexão crítica ou apenas atividades recreativas.

Assim, como Guimarães (2000) – o qual reforça que a educação ambiental deve superar práticas instrumentais e adotar uma práxis socioecológica. Isso leva à necessidade de



criar indicadores que mensurem engajamento comunitário e mudanças de percepção ambiental ao longo do processo.

Já, Loureiro (2012) – Sustenta que a educação ambiental crítica se ancora na ecologia política e no pensamento complexo, articulando natureza, sociedade e poder. A partir disso, emergem perguntas sobre a viabilidade política das propostas, indicando a necessidade de discutir como as práticas escolares e comunitárias se conectam com políticas públicas municipais.

Em termos de urbanismo tático, estas ações desenvolvidas na Escola Dalva Marques da Costa, funcionam como prototipagem social de usos e diretrizes (Lydon & Garcia), legitimando prioridades (sombra, drenagem, acesso seguro à água). Neste sentido, o aporte de Sansão Fontes permite enquadrar as práticas escolares e comunitárias não como reabilitação concluída, mas como ferramentas de pré-planejamento que revelam o que a comunidade deseja, testa modos de ocupar e educa para a cidadania ecológica.

Dentro deste cenário participativo, as ações colaborativas acadêmicas (LASUS/UnB – Reabilitação Ambiental Sustentável) a qual articula pesquisa, ensino e extensão, propondo metodologias de diagnóstico e soluções para reabilitação urbana. Serviu para verificar como a prática acadêmica complementa as ações escolares e comunitárias. Com isso, indicadores como: disciplinas cursadas; participação em oficinas de campo; elaboração de mapas, croquis e propostas de projeto, fortaleceu o caráter técnico da pesquisa e reduziu a fragilidade de se apoiar apenas em atividades efêmeras.

Os achados teóricos relacionados à Ecologia Urbana defendidos por Hough (1996) e Spirn (2003), mostram que a cidade não é oposta à natureza, mas parte de seus processos ecológicos. Dado, que ambos criticam a urbanização “cinza”, focada no automóvel e na impermeabilização, que suprimiu rios, APPs e habitats. Segundo estes autores, o planejamento urbano deve se apoiar em ciclos naturais para reduzir ilhas de calor, enchentes e contaminações.

Diante disso, na prática as estratégias de infraestrutura verde propostas no planejamento urbano, pelos autores: Pellegrino (2011) e Benedict & McMahon (2006), destacam que o conceito de Infraestrutura verde é uma solução no manejo de água da chuva, a qual conecta, dá continuidade ao meio ambiente de forma sustentável. De modo que, seu principal objetivo é organizar/reaproveitar as águas em meio urbano, através da infiltração (evapotranspiração), captura, reuso, mantendo e até recuperando a hidrologia natural.

Neste contexto, Benedict & McMahon (2006) afirmam sobre a necessidade de incorporar as alternativas de Infraestrutura verde em resposta aos desastres naturais, bem como as ações antrópicas. Os autores salientam a importância de se explorar soluções paisagísticas as quais introduzam a gestão das águas urbanas nas políticas e projetos de planejamento urbano participativo.

Dessa forma, esses projetos devem ser norteados pelos princípios de Infraestrutura verde e elaborados por meio de um processo colaborativo entre uma equipe multiprofissional e com a participação popular, levando-se em consideração as suas dinâmicas ambientais e culturais, com a finalidade de tornar as cidades mais permeáveis, resilientes e sustentáveis, a qual pode atender diferentes interesses. Haja visto, que o conceito de Infraestrutura Verde apresenta variadas tipologias a serem aplicados em diferentes escalas e objetivos.



Neste aspecto, são tipologias de Infraestrutura verde: alagado construído; canteiro pluvial; horta urbana; interseção viária; jardim de chuva; lagoa pluvial; lagoa seca; pavimento poroso; rua verde; teto verde, dentre outras (Benedict & McMahon, 2006). Reforçam, ao aplicar as tipologias de infraestrutura verde na escala local, além de preservar e recuperar o funcionamento da paisagem. Do mesmo modo, diversos benefícios ao meio ambiente serão gerados como: fortalecimento de ecossistema, atenuação de temperaturas, inundações e melhoria na qualidade do ar.

Com isso, a proposta paisagística para o complexo Córrego da Mula-lagoa Bonita, tem como modelo as Cidades-Esponjas e, inspira-se no termo “Amor pela Vida” defendido pelo estudioso Edward Wilson, que acredita que os seres humanos têm uma ligação emocional inata com outros organismos vivos e com a natureza. O termo inato é usado para significar que essa ligação emocional deve estar nos nossos genes, ou seja, tornou-se hereditária, provavelmente porque 99% da história da humanidade não se desenvolveu nas cidades, mas em convivência íntima com a natureza”. Fonte: Programa de Ensino do Projeto Flora Fanerogâmica - Unicamp



Sob o conceito de “Cidade Porosa”, a concepção do projeto paisagístico para Campinorte, no Cerrado goiano, busca reforçar a permeabilidade urbana e a integração entre cidade e natureza. Para tanto, foram definidos dois nacos (duas grandes porções complementares): o Naco Nativo e o Naco Antrópico.

Ambos funcionam como partes de um todo, compondo uma engrenagem sinérgica que equilibra conservação ecológica e práticas urbanas sustentáveis. Deste modo, a proposta foca o córrego da Mula e a Lagoa Bonita, concebendo o território como uma composição em Yin-Yang, em que os dois elementos se encaixam de forma harmônica: natureza e cidade.

4.2 Naco Nativo

Corresponde à camada natural, de caráter ecológico, responsável por sustentar os serviços ecossistêmicos. Tem como função essencial preservar e restaurar a vegetação ripária e nativa, garantindo a manutenção da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos.

As intervenções propostas incluem:

- incremento de áreas de vegetação nativa e ripária;
- criação de espaços verdes contínuos conectados ao córrego da Mula e à Lagoa Bonita;
- implantação de tipologias de infraestrutura verde (jardins de chuva, bacias de retenção, wetlands, pisos porosos, pomares e hortas comunitárias);



- equipamentos para recreação e lazer ecológico (trilhas, passarelas, mirantes, pistas de corrida, *playground*, áreas para banho e esportes aquáticos).

Por sua vez, o naco nativo contribui diretamente para a mitigação de ilhas de calor, o aumento da drenagem natural e a oferta de zonas de convívio comunitário, memória cultural e manifestações coletivas, favorecendo a educação ambiental crítica e o debate público sobre sustentabilidade.

Figuras 5,6,7,8 – Proposta paisagística para o complexo Córrego da Mula – Lagoa Bonita : equipamentos para práticas esportivas de saúde, recreação e lazer ecológico



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

4.3 Naco Antrópico

Refere-se às camadas resultantes da ação humana sobre a paisagem. A proposta, entretanto, não entende essa transformação como ruptura, mas como complementaridade equilibrada com a natureza e com a memória cultural local. As diretrizes principais são:

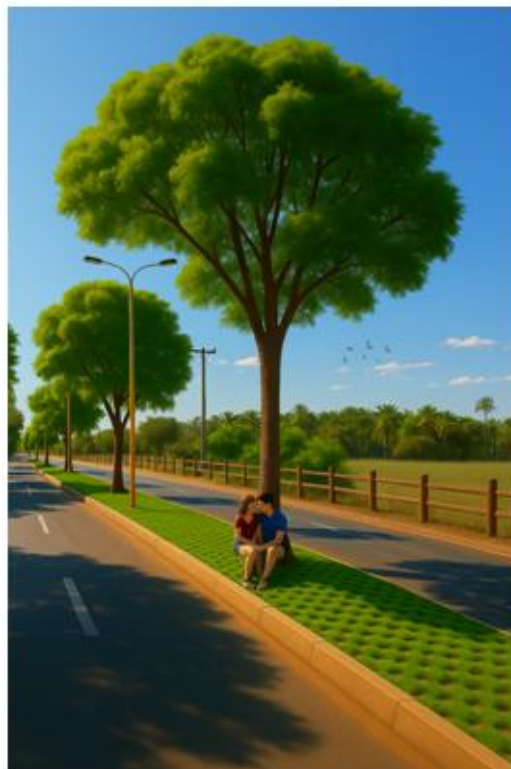
- arborização intensiva e diversidade vegetal nos espaços urbanos;
- aplicação de pisos drenantes e interseções viárias permeáveis;
- incentivo a quintais permeáveis e jardins verticais;
- implantação de tetos verdes e sistemas de captação de águas pluviais;
- arquitetura com aberturas amplas, priorizando ventilação cruzada e iluminação natural, orientada por princípios bioclimáticos, vernaculares e biofílicos.



- implantação de rede de saneamento básico ecológico, priorizando wetlands de tratamento, biodigestores e soluções descentralizadas, de modo a proteger a vegetação ciliar e garantir a recarga do lençol freático.

Naco antrópico busca fortalecer uma cidade resiliente, que alia inovação técnica, conservação ambiental e valorização da cultura local, promovendo espaços urbanos sustentáveis e integrados à paisagem natural.

Figuras 9, 10, 11 – Cidade porosa, integrada à paisagem natural



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

CONCLUSÃO

O Complexo Córrego da Mula–Lagoa Bonita concentra os principais problemas ambientais de Campinorte, como impermeabilização excessiva, déficit de saneamento, degradação de APPs, descarte irregular e ilhas de calor. Ao mesmo tempo, abriga ativos estratégicos, como zonas úmidas, vegetação nativa, disponibilidade hídrica subterrânea e memória social, que fundamentam a transição para uma Cidade Porosa.

A estruturação em dois nacos – Naco Nativo, voltado à restauração ecológica e proteção dos serviços ambientais, e Naco Antrópico, destinado à qualificação urbana, saneamento ecológico e soluções biofílicas – constitui um modelo replicável de integração entre infraestrutura verde e azul e políticas de reabilitação urbana.

No campo dos recursos hídricos, Campinorte integra a lista de cidades goianas em risco de desabastecimento, pois depende quase exclusivamente de captações subterrâneas. Nesse sentido, a proposta prioriza a preservação e ampliação das áreas de recarga do lençol



freático, o uso de wetlands de tratamento, biodigestores e sistemas de saneamento descentralizado para reduzir a contaminação das águas, além da promoção da infiltração qualificada por meio de pisos permeáveis, jardins de chuva e áreas alagáveis planejadas. Tais medidas ampliam a segurança hídrica e reduzem a vulnerabilidade futura do município.

Quanto ao conforto térmico e à qualidade de vida, as elevadas temperaturas e a presença de ilhas de calor em Campinorte, sobretudo na Avenida Maranhão e em áreas densamente impermeabilizadas, reforçam a urgência de soluções que aumentem o sombreamento e reduzam a temperatura de superfície. A implantação de corredores verdes, arborização intensiva, telhados vivos e parques ripários contribui diretamente para a melhoria microclimática, ao mesmo tempo em que oferece espaços de lazer, saúde e convivência comunitária.

O conceito de Cidade Porosa, aplicado em Campinorte, traduz-se em metas verificáveis de reabilitação hídrica, saneamento ecológico e mitigação microclimática. Ao articular práticas comunitárias, a relação escola–universidade e técnicas de infraestrutura verde e azul, a proposta estabelece um quadro metodológico replicável em outras pequenas cidades do Cerrado.

Assim, a pesquisa demonstra que, ao substituir a lógica da urbanização cinza por uma matriz porosa, Campinorte pode fortalecer sua resiliência hídrica, garantir conforto térmico para a população e alinhar-se a políticas públicas sustentáveis. A integração entre Naco Nativo e Naco Antrópico confirma-se como uma estratégia viável para conciliar preservação ambiental, qualidade e de vida urbana e segurança hídrica em territórios de pequeno porte.

Figura 12 – Resiliência hídrica: substituição a lógica da urbanização cinza por uma matriz porosa



Fonte: elaborada pelo autor (2025)



REFERÊNCIAS

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, T. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Washington, DC: Island Press, 2006.

COSTA, Lúcia. **Paisagens porosas: cartografias e projetos em territórios em transformação**. Rio de Janeiro: UFRJ/PROURB, 2017.

COSTA, Lúcia de Sá Antunes. **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. São Carlos: RiMa, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental crítica: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2000.

HOUGH, Michael. **Cities and natural process: a basis for sustainability**. London: Routledge, 1996.

HOUGH, Michael; SPIRN, Anne Whiston. **Cidade, desenho e natureza**. São Paulo: Studio Nobel, 1994.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental e formação de sujeitos ecológicos: reflexões a partir da ecologia política e do pensamento complexo. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 95–126.

LYDON, Mike; GARCIA, Anthony. **Urbanismo tático: manual para a transformação da cidade**. São Paulo: Instituto Mobilize; ITDP Brasil, 2015.

MCHARG, Ian L. **Design with nature**. New York: John Wiley & Sons, 1992.

PELLEGRINO, Paulo R. M. **Estratégias para uma infraestrutura verde**. São Paulo: FAUUSP, 2011.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

SANSÃO FONTES, Adriana. Urbanismo tático e intervenções temporárias: cidade como prática pedagógica. In: VILLAÇA, F.; SANSÃO FONTES, A.; ROLNIK, R. (Orgs.). **Cidades rebeldes: cartografias de práticas urbanas**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. p. 79–102.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006.

SPIRN, Anne Whiston. **The granite garden: urban nature and human design**. New York: Basic Books, 1984.