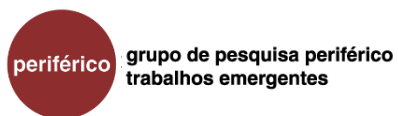




SERRINHA DO PARANOÁ SENSÍVEL À ÁGUA

LIZA MARIA SOUZA DE ANDRADE
NATÁLIA DA SILVA LEMOS
SAMUEL DA CRUZ PRATES
(ORGS.)



Grupo de Pesquisa
ÁGUA & AMBIENTE CONSTRUÍDO



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Reitora: Márcia Abrahão Moura
Vice-Reitor: Henrique Huelva
Decana de Pesquisa e Inovação: Maria Emília Machado Telles Walter
Decanato de Pós-Graduação: Lucio Remuzat Rennó Junior

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – UnB

Diretor da FAU: Marcos Thadeu Queiroz Magalhães
Vice-Diretor da FAU: Cláudia da Conceição Garcia
Coordenadora de Pós-Graduação: Caio Frederico e Silva
Coordenadora do LaSUS: Marta Adriana Bustos Romero

Coordenação de Produção: Valmor Cerqueira Pazos
Diagramação: Natália da Silva Lemos
Samuel da Cruz Prates
Ana Luiza Aureliano Silva

Capa: Ana Luiza Aureliano Silva
Foto de capa: Valmor Cerqueira Pazos Filho

Conselho editorial: Abner Luis Calixter
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima
Caio Frederico e Silva
Ederson Oliveira Teixeira
Humberto Salazar Amorim Varum
Marta Adriana Bustos Romero
Tiago Montenegro Góes
Daniel Richard Sant'Ana
Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa

Editores responsáveis: Ederson Oliveira Teixeira
Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima

Organizadores: Liza Maria Souza de Andrade
Natália da Silva Lemos
Samuel da Cruz Prates

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Serrinha do Paranoá sensível à água/ organização Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Samuel da Cruz Prates. -- Brasília, DF : LaSUS FAU : Editora Universidade de Brasília, 2022. PDF.

Bibliografia.

ISBN 978-65-84854-02-4

1. Conservação da natureza 2. Meio ambiente 3. Serrinha de Paranoá (DF) – Brasília 4. Sustentabilidade ambiental I. Andrade, Liza Maria Souza de. II. Lemos, Natália da Silva. III. Prates, Samuel da Cruz.

22-114750

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade ambiental : Ecologia 304.2 Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

1ª Edição FAU – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / AAC – Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído / Periférico – Grupo de Pesquisa Periférico, trabalhos emergentes. www.aac.unb.br/
www.periferico.unb.br

SERRINHA DO PARANOÁ

SENSÍVEL À ÁGUA

Organizadores

Liza Maria Souza de Andrade
Natália da Silva Lemos
Samuel da Cruz Prates

Brasília
2022



GRUPO DE PESQUISA ÁGUA E AMBIENTE CONSTRUÍDO

Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Brasília

PROJETO DE PESQUISA BRASÍLIA SENSÍVEL À ÁGUA

Liza Maria Souza de Andrade

Coordenadora

SERRINHA DO PARANOÁ SENSÍVEL À ÁGUA

Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Samuel da Cruz Prates

Organizadores

Projeto Pesquisa **Brasília sensível à água para aplicação piloto na expansão urbana da Serrinha do Paranoá sob a ótica dos padrões da infraestrutura ecológica integrados aos padrões de inclusão social a partir de Soluções baseadas na Natureza**. Edital 03/2018. Seleção Pública de Propostas de Pesquisa Científica, Tecnológica e Inovação - Demanda Espontânea.

Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal - FAPDF
Apoio Financeiro

SERRINHA DO PARANOÁ

SENSÍVEL À ÁGUA

Equipe

Universidade de Brasília

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

**Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Samuel da Cruz Prates
Bruna Raissa Mangoni Rambo, Cátia dos Santos Conserva,
Daniela Junqueira Carvalho, Danielle Lima Fonseca,
Demetrios Christofidis, Diogo Isao Santos Sakai,
Gabriel Dutra Pontes Nobrega, Jamil Tancredi Israel de Lima,
Laura Santos Siqueira, Maria Elisa Leite Costa,
Marcus Vinicius dos Santos Oliveira, Valmor Cerqueira Pazos,
Valmor Cerqueira Pazos Filho, Sergio Koide, Shinelle Delice Hills.**

Colaboradoras

**Simone Parrela Tostes
Ana Luiza Aureliano Silva**

Brasília
2022

SERRINHA DO PARANOÁ

SENSÍVEL À ÁGUA

Agradecimentos à comunidade da Serrinha do Paranoá, em especial:

Maria Consolación Udry

Betulia Souto

Darlan Mesquita

José Roberto Furquim

Lucia Mendes

Marcos Woortmann

Mônica Peres

Solange Sato

Ricardo do Monte Rosa

Agradecimento especial à

Marta Eliana de Oliveira

Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – MPDFT

Agradecimento especial à

Alba Evangelista Ramos

Comitê de Bacia do Paranaíba – DF

Ricardo Tezini Minoti

Comitê de Bacia do Paranaíba – DF

Faculdade de Engenharia Civil e Ambiental – Faculdade de Tecnologia

Universidade de Brasília

SERRINHA DO PARANOÁ

SENSÍVEL À ÁGUA

Como citar o trabalho

Andrade et al. (2022)

Citação de texto

ANDRADE, L. M. S.; LEMOS, N. S.; PRATES, S. C. (Org.). **Serrinha do Paranoá sensível à água**. 1ed. Brasília, DF: LaSUS FAU: Editora Universidade de Brasília, 2022. 184p.

Citação de Referência Bibliográfica

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa
Água e Ambiente Construído
Foto Serrinha do Paranoá com vista do Lago Paranoá
e Plano Piloto



Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa
Água e Ambiente Construído
Foto Núcleo Rural Córrego do Jerivá

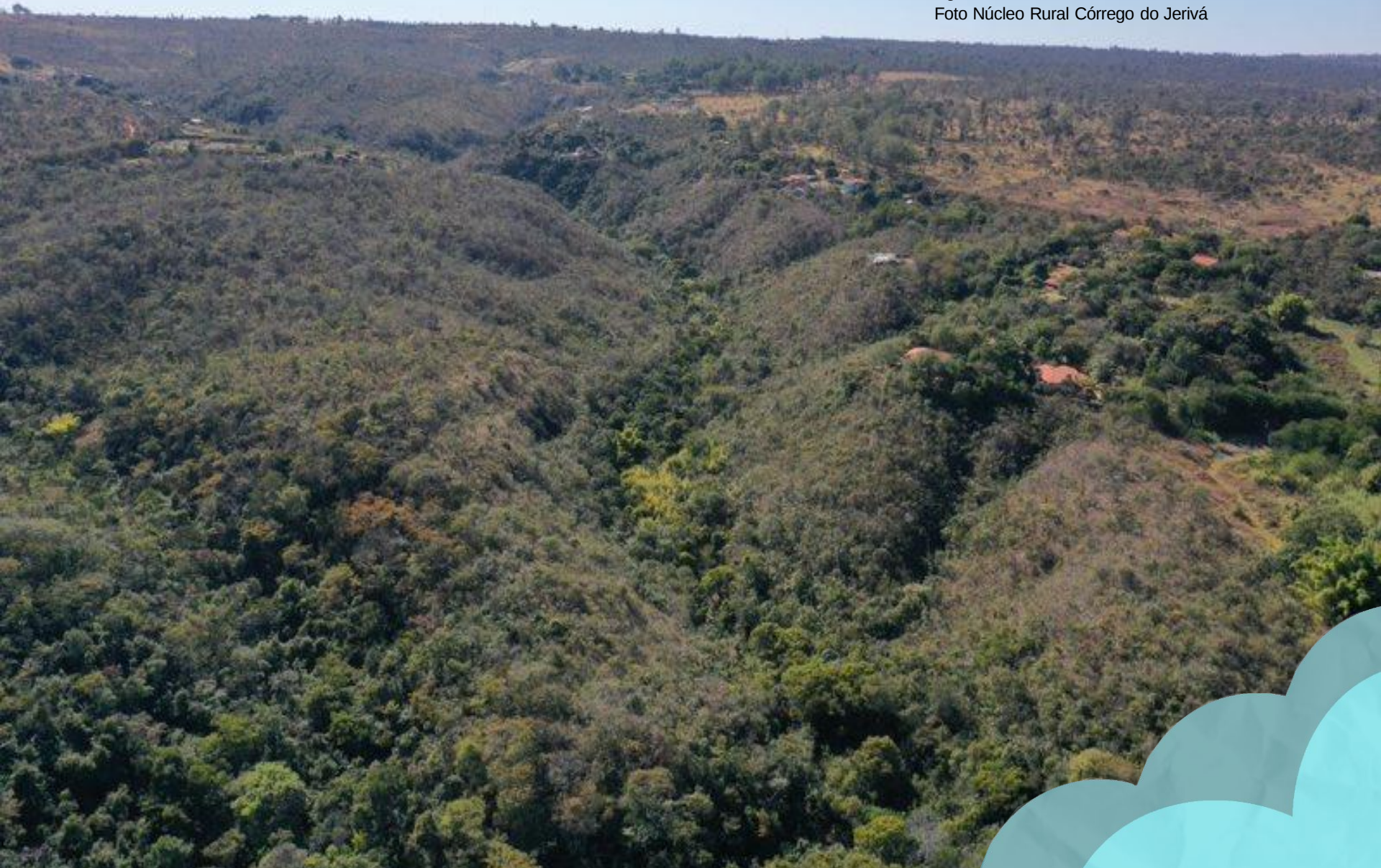


Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa
Água e Ambiente Construído
Foto Núcleo Rural Córrego do Jerivá, com a Torre de
TV Digital ao fundo.





Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto Núcleo Rural Córrego do Jervá , Chácara Ipanema.

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa
Água e Ambiente Construído
Foto Núcleo Rural Córrego do Jerivá



Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada no Mirante do Taquari , Taquari 1 - Etapa 1
- Trecho 1



A SENSIBILIDADE À ÁGUA NO TERRITÓRIO E NA CIDADE

CAPÍTULO 1: O Território Sensível à Água pela Serrinha do Paranoá

Território Sensível à Água: a Serrinha do Paranoá no Planejamento de Brasília 24

CAPÍTULO 2: Cidades Sensíveis à Água

O enfrentamento da crise hídrica em Brasília: a gestão compartilhada para o fortalecimento do Lago e de uma Cidade Sensível à Água 38

A SERRINHA DO PARANOÁ E A OCUPAÇÃO DA REGIÃO

CAPÍTULO 3: A regularização fundiária e os conflitos no urbano

Projeto Brasília Sensível à Água – Estudo de caso Serrinha Do Paranoá – Etapa 2 SHTQ 52

CAPÍTULO 4: A regularização fundiária e os conflitos no rural

Design Rural – Proposta para a Serrinha do Paranoá com uma ocupação rural 64

CAPÍTULO 5: A conservação ambiental e os conflitos – Corredores ecológicos

Corredores ecológicos: conexões entre biodiversidade, fluxos de água e uso do solo na bacia do Lago Paranoá 75

CAPÍTULO 6: A gestão compartilhada para cidades sensíveis à água

Gestão compartilhada para cidades sensíveis à água: o agenciamento de atores para o fortalecimento do Lago Paranoá e o enfrentamento da crise hídrica em Brasília 88

A SERRINHA DO PARANOÁ URBANA SENSÍVEL À ÁGUA

CAPÍTULO 7: Cenário urbano para a Etapa 1 Trecho 2 e 3

Urbanismo neoliberal e a escassez de água: a importância do desenho urbano sensível à água inclusive na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá 104

Análise de solução de drenagem urbana de baixo impacto por modelagem hidrológica de base contínua	115
---	-----

Urbanismo sustentável – Ecovilas urbanas da Ecobacia do Urubu	129
---	-----

CAPÍTULO 8: Cenários urbanos para a Etapa 2

A importância da heterogeneidade espacial para o urbanismo ecológico inclusivo e para os fluxos de água na bacia hidrográfica: possíveis cenários para o Setor Habitacional Taquari em Brasília – Distrito Federal – Brasil	138
---	-----

Urbanismo Ecológico inclusivo	153
-------------------------------------	-----

A SERRINHA DO PARANOÁ RURAL SENSÍVEL À ÁGUA

CAPÍTULO 9: Design rural como uma possibilidade para a regularização

Design rural e o parcelamento do solo	161
---	-----

CAPÍTULO 10: Cenário rural de um viveiro e a conservação ambiental

Viveiro Caliandra: viveiro demonstrativo e de produção
..... 166

CAPÍTULO 11: Cenário rural de ecovila e atividades rurais

Agroecovila na Serrinha do Paranoá – região do
Córrego Jerivá 175

Este livro apresenta uma sistematização das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído” sobre a Serrinha do Paranoá (Setor Habitacional Taquari - SHTQ), inseridas no Projeto de Pesquisa “Brasília Sensível à Água”, coordenada pela Professora Doutora Liza Maria Souza de Andrade. Trata-se de um resumo de diversas pesquisas desenvolvidas no âmbito da pós-graduação e da graduação, iniciação científica bem como da extensão universitária. O Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído” está vinculado ao Programa de Pós-graduação da Faculdade Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (especialização, mestrado e doutorado).

A Serrinha do Paranoá, um dos estudos de caso do Projeto “Brasília Sensível à Água”, foi escolhida por ser uma área ambientalmente sensível, produtora de água, foco da especulação imobiliária com previsão de expansão urbana no Setor Habitacional Taquari - SHTQ, localizado na Região Administrativa do Lago Norte, em Brasília no Distrito Federal, a 10km do Plano Piloto. A região está inserida dentro da “Asa Nova Norte” prevista por Lucio Costa, na encosta da Chapada de Contagem, na Bacia do Lago Paranoá (Área de Proteção Ambiental do Paranoá), englobando sub-bacias do Lago Paranoá e do Ribeirão do Torto.

A característica predominante da região é a sua sensibilidade hídrica por abrigar vários curso d’água e nascentes que abastecem o Lago Paranoá por meio de recarga natural pelo solo, atualmente um manancial de abastecimento populacional e sofre um significativo processo de assoreamento.

É uma região que abriga uma “comunidade sensível à água”, composta por associações comunitárias, movimentos sociais (“Salve o Urubu”, “Preserva a Serrinha), entidades ambientalistas e ONGs como a Oca do Sol, o Instituto Sálvia”. A comunidade defende a preservação da paisagem, do patrimônio ambiental e cultural com a aplicação de padrões urbanos mais sustentáveis na região, considerando a regularização dos núcleos rurais existentes contra a proposta de parcelamentos urbanos inadequados.

Os estudos desenvolvidos pela Universidade de Brasília tiveram início a partir de 2008, com base no conceito de cidades sensíveis à água e de ecossistemas urbanos e rurais, visando verificar a aplicação de padrões de uso e ocupação do solo, relacionados à princípios de sustentabilidade na área do Trecho 3 – Etapa 1 do SHTQ, onde está localizado o Córrego do Urubu e uma outra área da

Gleba A – Etapa 2 do SHTQ situado na porção central da Serrinha, com a tese de doutorado “Conexão do Padrões Espaciais dos Ecossistemas Urbanos: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água englobando o subsistema da comunidade e o suprasistema da paisagem” desenvolvido pela professora Liza Andrade. Assim, foi formalizada uma parceria entre universidade e a comunidade que estruturou a diversidade de estudos acadêmicos sobre a região da Serrinha do Paranoá aqui apresentados e no site <http://brasiliasensivelaagua.unb.br/>

A apresentação dos estudos científicos e trabalhos de extensão sobre a Serrinha do Paranoá está estruturada em quatro partes. A primeira parte traz uma introdução dos fundamentos sobre territórios sensíveis à água. A segunda parte trata da Serrinha do Paranoá, a ocupação habitacional e a expansão urbana sobre a região, os conflitos da regularização fundiária urbana pelas questões ponderadas na Audiência Pública realizada em agosto de 2019, o conflito da regularização fundiária rural pelas questões ponderadas na Audiência Pública,

realizada em novembro de 2019, e o conflito ambiental observados em estudo sobre corredores ecológicos, e por fim o estudo sobre a gestão compartilhada direcionada para cidades sensíveis à água que traz contribuições aos conflitos decorrentes do impacto sobre a sensibilidade hídrica na região.

A terceira e quarta parte apresentam estudos acadêmicos que analisam os cenários projetuais propostos pela TERRACAP e estudos propositivos de outros cenários adequados para a Serrinha do Paranoá, esses últimos cenários projetuais foram desenvolvidos por estudantes em conclusão do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, os quais estiveram integrados no Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído”. A terceira parte demonstra as análises dos projetos da Terracap e os cenários projetuais para as Etapa 1 – Trechos 2 e 3, e para a Etapa 2. A quarta parte expõe uma abordagem sobre o urbanismo agrário e o design rural para projetos de assentamentos humanos e os cenários projetuais de caráter rural desenvolvidos pelos estudantes.

A SERRINHA NO DF

As pesquisas sistematizadas nos artigos deste livro, em razão dos documentos apresentados pelo Governo do Distrito Federal para o planejamento territorial e uso e ocupação do solo, consideram a Serrinha do Paranoá como a área delimitada pelo Setor Habitacional Taquari - SHTQ (linha vermelha da imagem no canto inferior direito), pertencente à Região Administrativa Lago Norte (RA-Lago Norte). Dentre as suas características o setor expõe os aspectos urbanos e rurais existentes na área: no urbano os estudos incluem as Etapas 1 e 2; no rural, incluem os 7 Núcleos Rurais existentes (Bananal, Torto, Olhos d'água, Urubu, Jerivá, Palha e Capoeira do Balsamo), dentro dos limites da RA-Lago Norte.

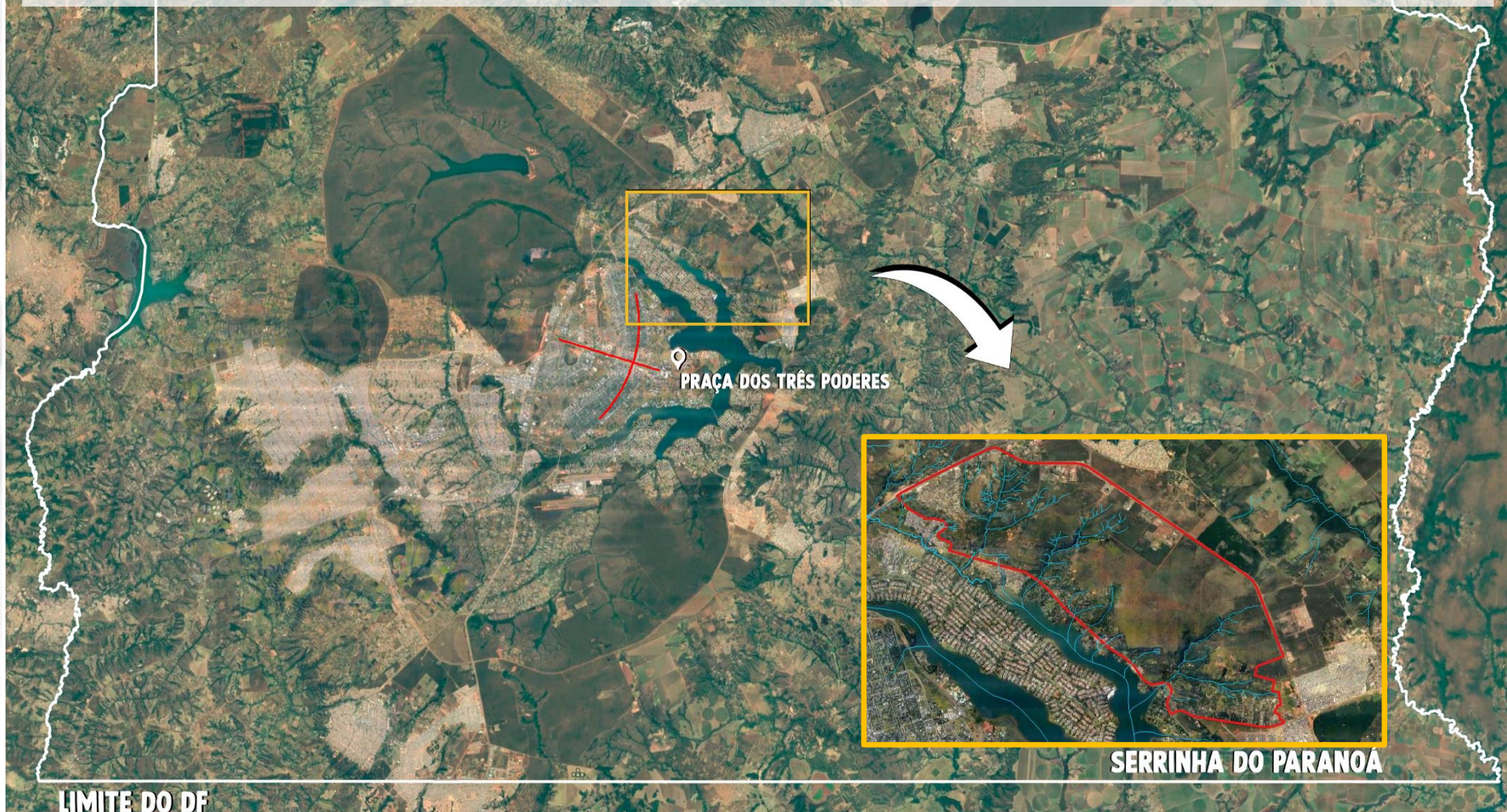


Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens
do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Núcleo Rural Jerivá



A SERRINHA DO PARANOÁ URBANA SENSÍVEL À ÁGUA



Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído do projeto Brasília Sensível à Água. Foto tirada sobre o Setor de Mansões do Lago Norte

CAPÍTULO 8. CENÁRIOS URBANOS PARA A ETAPA 2

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído do projeto Brasília Sensível à Água.
Foto tirada sobre o Núcleo Rural Jerivá



A IMPORTÂNCIA DA HETEROGENEIDADE ESPACIAL PARA O URBANISMO ECOLÓGICO INCLUSIVO E PARA OS FLUXOS DE ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA: POSSÍVEIS CENÁRIOS PARA O SETOR HABITACIONAL TAQUARI EM BRASÍLIA – DISTRITO FEDERAL - BRASIL

Liza Maria Souza de Andrade, Shinelle Delice Hills, Natália da Silva Lemos e Jamil Tancredi Israel de Lima

A IMPORTÂNCIA DA HETEROGENEIDADE ESPACIAL PARA O URBANISMO ECOLÓGICO INCLUSIVO E PARA OS FLUXOS DE ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA: POSSÍVEIS CENÁRIOS PARA O SETOR HABITACIONAL TAQUARI EM BRASÍLIA – DISTRITO FEDERAL – BRASIL

Liza Maria Souza de Andrade, Shinelle Delice Hills, Natália da Silva Lemos e Jamil Tancredi Israel de Lima

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado em ANDRADE, L.; HILLS, Shinelle; LEMOS, Natália; TANCREDI, Jamil. A importância da heterogeneidade espacial para o urbanismo ecológico inclusivo e para os fluxos de água na bacia hidrográfica: possíveis cenários para o Setor Habitacional Taquari em Brasília – Distrito Federal – Brasil. In: PNUM – Rede Lusófona de Morfologia Urbana (Portuguese-language Network of Urban Morphology). 2015. Brasília, DF. Anais... Brasília: PNUM, 2015 – Sessão Temática 7 – Teorias, conceitos e técnicas morfológicas. p.182-197. Disponível em: http://www.fau.unb.br/images/imagens/pnum2015/PNUM%202015_Anais_ST7.pdf. Acessado em 01 de fevereiro de 2022.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da heterogeneidade espacial no “urbanismo ecológico inclusivo” e nos fluxos de água no contexto da bacia hidrográfica, a partir da integração entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade espacial. O trabalho apresenta soluções diferenciadas de desenho urbano, a partir da análise das diretrizes dos planos do território para o Setor Habitacional Taquari – SHTQ, na Bacia do Lago Paranoá e da sobreposição de mapas da Sintaxe Espacial e de sensibilidade ambiental da região. Em dois cenários possíveis, as soluções baseiam-se na metodologia de Andrade (2014) que engloba princípios de sustentabilidade, parâmetros de resiliência, heterogeneidade espacial e fluxos de água, orientados por padrões espaciais gerados a partir das expectativas sociais oriundas dimensões morfológicas dos lugares (DIMPU). O primeiro enfatiza a sustentabilidade ambiental baseado em padrões espaciais no nível da paisagem com densidade mais baixa; e o segundo evidencia a sustentabilidade espacial pelos padrões espaciais emergentes com densidade mais alta, ambos resultaram melhoras significativas. Conclui-se que o padrão de ocupação do solo do DF, marcado pela

descontinuidade de sua malha, com assentamentos separados dos outros por grandes vazios urbanos conectados apenas por algumas vias, dificulta que novos assentamentos alcancem bons valores de integração, visto que requereria grandes obras para criar novas vias, interligadas a malha e impactantes nos corpos hídricos da região. Constatou-se também que a variação na microescala mais refinada do desenho urbano é importante para analisar a influência de heterogeneidade de micro e médias escalas nos padrões e processos dos ecossistemas.

Palavras-chave: Heterogeneidade espacial, urbanismo ecológico inclusivo, sustentabilidade ambiental, sustentabilidade espacial, fluxos de água.

INTRODUÇÃO

Este artigo propõe discutir a importância da heterogeneidade espacial para promover a conexão entre planejamento urbano, o desenho urbano e a ecologia. No contexto das ciências sociais, os estudos urbanos no Brasil não incorporam as contribuições da ciência ecológica e do pensamento

sistêmico, o que contribui para gerar um distanciamento entre o Planejamento urbano, Desenho urbano e Ecologia. Como exemplo, o instrumento de zoneamento do uso do solo, que é normalmente utilizado nos planos diretores como uma variável ecológica pouco transparente o que restringe sua aplicação aos sistemas ecológicos urbanos, ao ignorar a riqueza encontrada na microescala dos padrões de organização da forma urbana no contexto da bacia hidrográfica

Para pesquisadores do *Cary Institute of Ecosystems Study* dos EUA a nova Ecologia da Cidade reconheceram que no campo do Desenho Urbano é possível inferir na heterogeneidade espacial do mosaico urbano uma série de resultados, com cruzamento de dados socioeconômicos e ambientais, relacionando a estrutura do “ecossistema urbano” de interesse com os processos que nele ocorrem, integrando os componentes biológicos, físicos, sociais e do ambiente construído.

Nesse sentido, a heterogeneidade espacial pode influenciar as funções ecológicas urbanas e os fluxos de água, como retenção de água superficial, nitrogênio e calor, ciclo do carbono e a biodiversidade. Nem todo o solo residencial é

estruturalmente o mesmo, dada à variação da densidade de edificações e vegetação, e a quantidade de superfícies impermeáveis.

Nas ocupações em áreas ambientais sensíveis, prevalecem diretrizes para projetos urbanísticos com baixas densidades ou edifícios em altura isolados, sob a guarda do “urbanismo sustentável”, típico de classes de renda mais alta, como condomínios isolados do contexto urbano desfavorecendo a heterogeneidade espacial. Nos últimos anos, os resultados encontrados nos estudos da Agência de Proteção Ambiental – EPA - sugerem que a baixa densidade nem sempre é a melhor estratégia para proteger os recursos hídricos, no contexto regional de outras bacias hidrográficas, ou ainda no nível da mesma bacia hidrográfica e do próprio lote, por construir mais estradas para o deslocamento, impactando novas áreas.

No caso de Brasília, há sérios problemas quanto às baixas densidades edificadas, à monofuncionalidade e à alta dispersão da ocupação territorial, com concentração de comércio e serviços no centro metropolitano (HOLANDA, 2010).

Concomitantemente os loteamentos em modelo de chácaras não asseguram baixos impactos, visto que o paisagismo de espécies exóticas substitui grande parte da cobertura vegetal dos lotes, além da impermeabilização crescente no interior desses.

Nas análises sobre padrões de uso e ocupação do solo, os fluxos de água e o contexto social por meio de cruzamentos de pesquisas correlacionadas com a arquitetura e urbanismo, sobre a relação dos padrões de uso e ocupação do solo, tipos edilícios, consumo e renda da população (HOLANDA, 2010; SANT’ANA, 2011), e com a geologia, sobre padrões espaciais e taxas de impermeabilidade e escoamento (MENEZES, 2010), verificou-se que, quanto maior a renda, menor o escoamento superficial e maior o consumo de água. No Paranoá a média de consumo é de 165 l/pessoa/dia e no Lago Sul é de 681 l/pessoa/dia.

Portanto, a manutenção do ciclo da água no meio urbano precisa criar possibilidades de diversidade de padrões espaciais e uma heterogeneidade espacial, que atendam às diversas classes sociais, atreladas ao desenho urbano e às técnicas de infraestrutura verde.

Nas análises do Setor Habitacional Taquari na Bacia do Paranoá, SHTQ, área prevista por Lucio Costa, em Brasília Revisitada como Asa Nova Norte, caracterizada por alta sensibilidade ambiental com vários cursos d'água alimentando o Lago Paranoá, que está em processo de assoreamento, constatou-se que a direção para parcelamentos de ocupações com baixas densidades não promove a urbanidade e a mobilidade e, conseqüentemente, estimula a exclusão social.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a importância da heterogeneidade espacial para o “urbanismo ecológico inclusivo” e os fluxos de água no contexto da bacia hidrográfica, considerando a dualidade existente entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade espacial, entre cidades mais verdes e cidades mais compactas. Com soluções diferenciadas de desenho urbano, baseadas na metodologia desenvolvida por Andrade (2014) que engloba princípios de sustentabilidade, parâmetros de resiliência, heterogeneidade espacial e fluxos de água, guiados por padrões espaciais (ALEXANDER et. al, 1977) e pelas dimensões morfológicas dos lugares (KOHLS DORF, 2006),

chegou-se a dois possíveis cenários.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa se estruturou a partir da heterogeneidade espacial, que é a expressão em gradientes ou mosaicos que são essenciais à explicação das interações e mudanças na cidade. O papel dos seres humanos, em múltiplas escalas de organização social (famílias, bairros, instituições) está ligado às escalas biofísicas dos sistemas urbanos. Essa heterogeneidade é uma evolução da ciência ecológica, que relaciona a estrutura do sistema de interesse com os processos que nele ocorrem. Ela representa o mosaico natural das aglomerações urbanas, nas quais predominam manchas urbanas, rurais ou silvestres, misturadas espacialmente com as vias formando padrões espaciais. Nesse sentido, para a questão do ciclo da água no meio urbano torna-se fundamental investigar os padrões espaciais existentes na bacia hidrográfica.

Os sistemas ecológicos, entendidos como paisagens, enfatizam as interações espaciais, dos quais os organismos e os fluxos se ocupam. Assim, chegou-se ao conceito de ecossistema urbano

relacionado à questão da heterogeneidade espacial, que compreende os padrões espaciais urbanos do desenho urbano. O conceito de ecossistema urbano é útil para a conexão entre Ecologia e Desenho urbano, considerando uma área específica na qual a comunidade de populações e organismos e o ambiente físico se interagem, como se fossem o “nicho” dos organismos humanos, combinando o ambiente e suas características.

Para analisar o ecossistema urbano, segundo Odum e Baret (2007) é importante considerar a hierarquia tríplice do sistema urbano, que engloba: a comunidade (incluída da população ocupante de certa área e o ambiente não vivo); seu subsistema; e o suprassistema da paisagem, nesta pesquisa sendo considerada como a bacia hidrográfica.

Inicialmente, como embasamento para elaborar os procedimentos metodológicos, considerou-se a cidade como um ecossistema urbano que engloba os componentes sociais, físicos, biológicos e do ambiente construído. Em seguida, partiu-se das dimensões-chave de conexão da ecologia e desenho urbano, propostas pelo *Cary Institute of Ecosystem Studies*, dos EUA, para integrar os conhecimentos e atores envolvidos:

(1) heterogeneidade espacial; (2) fluxos de água na área urbana; (3) resiliência, adaptação e mudança e (4) atores sociais e agentes de organização urbana.

A metodologia (Tabela 1) dividiu-se em duas partes. A primeira parte - análise dos padrões globais para entender o suprassistema da paisagem da bacia hidrográfica teve por procedimentos: (1) análise da heterogeneidade da bacia hidrográfica e fluxos de água na área urbana; (2) análise da sustentabilidade ambiental através da análise do planejamento regional sobreposição dos mapas do território (MCHARG,1992); (3) análise da Sintaxe Espacial para identificar as áreas mais integradas, o movimento natural das pessoas e as centralidades em relação à sensibilidade ambiental da região.

Para (1) é imprescindível fazer o cruzamento de dados sobre os fluxos de água e o contexto social na bacia hidrográfica. Em (2) é fundamental analisar o planejamento regional (MCHARG,1992), por meio das diretrizes dos planos do território - diretor, manejo e recursos hídricos, e fazer o cruzamento dos respectivos mapas das normas de ocupação urbana. Pela superposição de mapas, é possível identificar as diretrizes propostas em termos manchas da paisagem, corredores ecológicos, cursos d'água, tipos de solos, vulnerabilidade

MÉTODO	PROCEDIMENTO	PRODUTO
PADRÕES GLOBAIS – Análise do suprassistema da paisagem para entendimento da bacia hidrográfica		
1. Análise da heterogeneidade espacial da bacia hidrográfica e fluxos de água	Cruzamentos de dados, fluxos de água e contexto social	Diagnóstico da Bacia Hidrográfica: atmosfera, solo, vegetação. Padrões de uso e ocupação da bacia hidrográfica: percentual de áreas impermeáveis; tipologias predominantes; faixas de renda média da população; consumo médio de água.
2. Análise da sustentabilidade ambiental - planejamento regional e inventário ecológico	Análise da sustentabilidade ambiental pela análise da apropriação do solo urbano com sobreposição dos mapas do território (IAN MCHARG). Levantamento do solo, vegetação e biodiversidade, clima, comunidade e bacia hidrográfica.	Mapa com a localização dos diferentes tipos de solo e suas características; mapa de zoneamentos dos diversos ecossistemas e habitats identificados; gráfico com valores de temperatura, precipitação, umidade e demais fatores importantes; mapas de sensibilidade à intervenção urbana, às atividades recreativas e à agricultura; mapa com a localização das diferentes fontes de água encontradas, velocidade e fluxo da água nos períodos de chuvas intensas.
3. Análise da sustentabilidade espacial – Sintaxe Espacial	Análise da sustentabilidade espacial por meio da sintaxe espacial para identificar as áreas mais integradas, o movimento natural das pessoas, as centralidades.	Mapa de integração, global (RN) e local (R3) Mapa com medida de escolha (5.000m; 2.000m e 500m) Mapas dos projetos existentes e dos projetos realizados.

ambiental, densidades propostas e conexões viárias. Ao (3) recomenda-se a ferramenta da sintaxe espacial pelo *software Depthmap*, a partir do mapa axial da cidade ou da região de estudo. Verificar se a área mais integrada, no âmbito global com infraestrutura existente, recebe propostas de adensamento e usos mistos. E averiguar se os novos trechos estão propostos nas áreas mais sensíveis e indicar o transecto, de acordo com a

MÉTODO	PROCEDIMENTO	PRODUTO
PADRÕES LOCAIS - ECOSSISTEMAS URBANOS – Aplicação dos padrões na escala de desenho urbano no subsistema da comunidade com vistas ao suprassistema da paisagem para promover o desenho urbano sensível água.		
4. Parâmetro de resiliência	Analisar o transecto da região e aplicar os princípios de sustentabilidade nas dimensões social econômica e ambiental.	Corte Transversal do terreno com as definições das camadas representando o histórico do local e as respectivas densidades construtivas. Níveis de densidade, conexões, capacidade de suporte. Urbanismo Agrário e Zoneamento Permacultural Princípios de sustentabilidade: ambiental, social econômica. Seleção dos padrões urbanos mais sustentáveis para os ecossistemas urbanos no nível da comunidade e no nível da paisagem, incluindo padrões emergentes do urbanismo sustentável. Crescimento gradual a partir de Vilas urbanas – comunidade de 5000 a 7000 pessoas (40 hectares) Previsão de distritos de 100 mil a 300 mil pessoas.
5. Parâmetro contexto social – expectativas sociais	Contato com a comunidade local e participação na Câmara Técnica do Comitê de Bacia Rio Paranoá. Analisar o bom desempenho da forma urbana em relação às expectativas sociais e aos impactos socioambientais.	Reivindicações da Comunidade Local – Movimento “Salve o Urubu” e questões técnicas levantadas na Câmara Técnica Assoreamento do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá. Realidade socioeconômica e expectativas sociais Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização. Dimensão Bioclimática; Dimensão Funcional; Dimensão Econômica; Dimensão Copresencial ou Sociológica; Dimensão Expressivo-simbólica; Dimensão Topoceptiva.
6. Parâmetro fluxos de água	Escolha dos padrões relacionados à boas práticas do manejo das águas pluviais em todas as escalas BMP (US-EPA, 2006), saneamento ecológico, agricultura e permacultura.	Manutenção do ciclo da água no meio urbano. Padrões espaciais para o desenho urbano sensível à água; infraestrutura ecológica, saneamento ecológico, agricultura urbana, permacultura.

Tabela 1. Método e procedimentos para análise e proposta de padrões espaciais para ecossistemas urbanos. Fonte: Andrade, Hills, Lemos e Trancredi (2015).

densidade propostas e conexões viárias. Ao (3)

recomenda-se a ferramenta da sintaxe espacial pelo *software Depthmap*, a partir do mapa axial da cidade ou da região de estudo. Verificar se a área mais integrada, no âmbito global com infraestrutura existente, recebe propostas de adensamento e usos mistos. E averiguar se os novos trechos estão propostos nas áreas mais sensíveis e indicar o transecto, de acordo com a densidade.

A segunda parte engloba os procedimentos que envolvem os padrões locais: (4) parâmetros relacionados à resiliência; (5) parâmetros relacionados ao contexto social; (6) parâmetros relacionados aos fluxos de água. Os parâmetros para alcançar a resiliência requer base nos princípios de sustentabilidade e suporte pelos mecanismos de resiliência nos âmbitos ambiental, social e econômico. É necessário manter os processos ecológicos adaptativos, os fluxos naturais; emergir de processos sociais inclusivos e justos para qualquer grupo social; e proporcionar suporte econômico para satisfazer a qualidade de vida de todos os cidadãos.

É importante realizar um Transecto, corte transversal do terreno, definindo as camadas de representação do histórico do local e as respectivas densidades construtivas. Além de definir a

heterogeneidade espacial, o transecto contribui para o entendimento da distribuição dos fluxos de água na bacia hidrográfica e na organização do posicionamento adequado da escala da agricultura, tanto do plano diretor quanto da arquitetura edilícia. A produção na cidade pode ser individual ou na escala do bairro.

Para alcançar a resiliência, recomenda-se a aplicação dos Princípios de sustentabilidade, ambiental, social econômica de Andrade (2005) e Moehlecke (2011) na seleção dos padrões urbanos mais sustentáveis para os ecossistemas urbanos no nível da comunidade e no nível da paisagem, acrescidos dos padrões emergentes do urbanismo sustentável. Quanto ao contexto social, deve ouvir as reivindicações das comunidades envolvidas e, se possível, contemplar a participação delas no processo de seleção de padrões. Entretanto, precisa-se atender às expectativas sociais universais, para um bom desempenho da forma urbana pelo desenho urbano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU DISCUSSÕES

A partir da sobreposição de mapas da Sintaxe Espacial (ANDRADE, TANCREDI, MEDEIROS,

RIBEIRO; 2013), que avalia a lógica social do espaço, e de sensibilidade ambiental, analisando as diretrizes dos planos do território para a região, verificou-se o desempenho da sustentabilidade ambiental e espacial. Examinou-se (figura 01) os trechos Taquari 1, Taquari 3, Taquari 2, Taquari Etapa 2 e Expansão do Paranoá (fora da poligonal do Setor Habitacional Taquari), mas dentro da Bacia do Lago Paranoá. As propostas de intervenções, propostas pela TERRACAP, segundo a análise sintática, não propiciam lugares de centralidades.

O resultado das análises, desenvolvido por Andrade (2014), se concretizou em dois cenários com sensibilidade ambiental e uso do solo distintos. O primeiro, localizado em zona rural dá ênfase à sus-

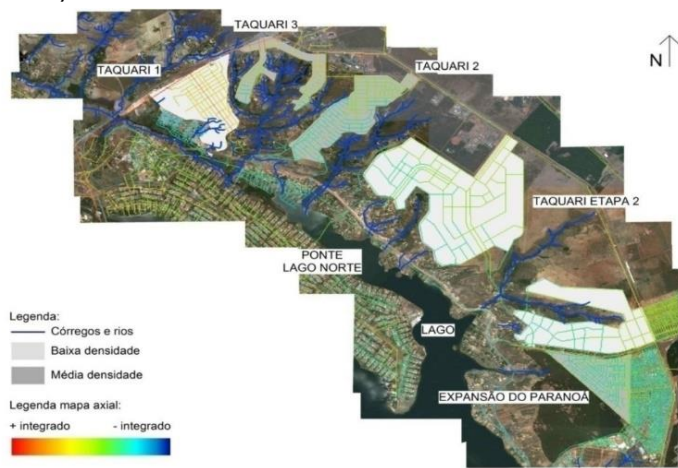


Figura 1. Mapa de integração x densidade demográfica e mapa de integração local (Rn). Fonte: Google Earth e Mapa axial cedido pelo grupo DIMPU e detalhado por Jamil Tancredi.

tentabilidade ambiental com uma proposta de “Ecovila,” com população de 1.305 habitantes e densidade bem baixa de 2, 28 hab/ha, favorecendo os padrões espaciais no nível da paisagem no espectro hierárquico dos ecossistemas, com produção de alimentos por estar numa região de alta sensibilidade ambiental, próxima aos córregos.

O segundo, localizado em zona urbana e área desmatada, dá ênfase à sustentabilidade espacial com uma proposta de 14 “Vilas Urbanas” (MARE, 2008 e ALEXANDER et al 1977) para 98.125 pessoas com densidade bruta de 131 hab/ha, favorecendo os padrões espaciais emergentes, direcionados à vida urbana e à mobilidade no nível da comunidade. Em ambos os cenários houve melhoria no movimento natural das pessoas de acordo com a Sintaxe Espacial, ora no nível local da comunidade, ora no nível global da paisagem.

O projeto “Ecovila Urbana da Ecobacia do Urubu”, desenvolvido por Natalia Lemos, é uma demanda do movimento ambientalista “Salve o Urubu”, liderado pelas ONGs Oca do Sol e Instituto Sálvia, que tem como objetivo apresentar ao Governo do Distrito Federal a aplicação de padrões urbanos mais sustentáveis, que sirvam de modelos de ocupação para resguardar as nascentes da microbacia do

Córrego Urubu. Com o objetivo de atender os princípios de sustentabilidade e propor um projeto coerente com os condicionantes locais, foi elaborada uma análise do local de acordo com os mapas de geomorfologia, pedologia e suscetibilidade à erosão, a qual foi determinante para o desenho dos dois trechos das ecovilas urbanas.

O terreno locado em área de expressividade hidrográfica por consequência de diversas nascentes e braços que abastecem o Córrego Urubu, apresenta relevante vocação para implantação de projetos urbanos de caráter mais rural e menos urbano. A grande preocupação nessa região é a eficácia e segurança da utilização de bacias de retenção capazes de diminuir a quantidade de água lançada nos córregos, já que a topografia local não oferece áreas suficientes para as instalações dessas bacias.

Nesse sentido, os padrões de desenho urbano sensível à água, que envolvem técnicas de infraestrutura ecológica, saneamento ecológico e permacultura são imprescindíveis à ocupação urbana na região. Foram propostas bacias de retenção e canais de infiltração nos dois lados da ecovila.

A proposta do projeto da ecovila de densidade muito baixa abrange um total de 326 lotes de 450m², com uma projeção de área construída entre 150m² a 200m² e taxa de ocupação entre 0,33 e 0,44. O coeficiente de aproveitamento entre 0,7 a 0,9, sendo permitido a construção de 2 pavimentos. Com esta proposta, o total de novos habitantes será de 1.305 (considerando 4 pessoas por lote), em uma área urbana de 570 hectares, resultando em um adensamento urbano de 2, 28 hab/ha, pois grande parte da área será destinada aos corredores ecológicos e descida das águas. Antes da aplicação dos padrões, houve uma análise dimensional para desenvolver diretrizes quanto às expectativas sociais para a região, mesmo a área não estando ocupada, isso inviabilizou a análise¹ mais detalhada do local. Posteriormente, foram analisados os princípios de sustentabilidade com a aplicação dos padrões espaciais, mostrando-os para alguns membros do “Movimento Salve o Urubu”. O projeto “Urbanismo ecológico inclusivo”, desenvolvido por Shinelle Hills, teve como desafio desenvolver um anteprojeto de “Vila Urbana” para a Etapa 2 do SHTQ, baseado nos conceitos de Christopher Mare, de Christopher Alexander para “comunidade”, de Douglas Farr para “bairro”. Ainda pretendia atender aos padrões emergentes para promover a centralidade difusa, segundo Bill Hillier; a vida na

Mesmo tratando apenas da Gleba A, o projeto foi baseado em quatro escalas transversais: a bacia hidrográfica do Lago Paranoá, o Setor Habitacional Taquari, a Gleba A da Etapa 2, e a área de implantação da Vila Urbana. Após analisar os projetos da TERRACAP de 2012 e 2013, foi realizada a programação das dimensões morfológica dos lugares, aproximando-as com padrões de Alexander et. Al (1977).

O conceito de Vila Urbana está fundamentado em Mare (2008) e Alexander et al (1977) entre 30 a 40 hectares, com população prevista de 5.000 a 7.000 pessoas, com potencial para emergir gradualmente para cidades ou distritos, ao longo do tempo. Este padrão espacial se aproxima muito do bairro de Vauban, em Freiburg, na Alemanha, modelo de resiliência urbana com densidade aproximada de 130 hab/ha. No entanto, Jane Jacobs, recomenda para a escala maior de cidade, inserida na bacia hidrográfica, distritos com população entre 100 mil e 200 mil habitantes em uma área aproximada de 6 km² com alta densidade, cada um com funções diferentes, mas um complementando o outro de modo complexo. A delimitação de distritos compreende a junção de bairros que tenham interesses comuns, que imprimirá uma identidade funcional necessária à sua coesão.

Para o bom desempenho, o distrito deve ser formado por uma rede, cuja malha é constituída pelas vizinhanças de ruas integradas por equipamentos maiores, que garantam a multiplicidade de usos desse tecido. Nesse sentido, recomenda-se o uso da Sintaxe Espacial para verificar o movimento natural das pessoas na malha viária e o desempenho da malha em relação às centralidades, utilizando-se o conceito de centralidade difusa de Hillier (2009).

Após todo o processo, chegou-se ao resultado com 14 Vilas Urbanas, para densidade bruta de 131 hab/ha (98.125 pessoas), na Gleba A, curiosamente é a mesma de Vauban. Com a aplicação do transecto, foram estabelecidos parâmetros de densidade construtiva, variando, desde a área mais densa, na parte mais alta, com cinco pavimentos mais térreo, passando pela região logo abaixo do parque central, onde estão previstas habitações de interesse social unifamiliares, com quatro pavimentos, até a parte mais baixa, com pequenas chácaras para cultivo de alimentos. Em quase todo o parcelamento foi previsto uso misto nas vias mais integradas para alimentar a vida urbana. Também conta com um corredor ecológico no centro do parcelamento conectando os lados à oeste e à leste, e um cinturão de *wetlands* no nível mais baixo do

terreno para amortecer às águas pluviais e tratar as águas negras da Etapa 2.

A partir dos princípios de sustentabilidade da dimensão ambiental, constatou-se necessário avançar na proposição de padrões para o desenho urbano sensível à água, logo outros padrões foram selecionados, aplicando apenas os padrões globais definidores da paisagem e da heterogeneidade espacial dos ecossistemas, e os definidores da comunidade, bairros e agrupamento de edificações auxiliares na elaboração do desenho urbano. Pretende-se aplicar medidas de tratamento das águas em função da abordagem distribuída (imita os fluxos de água e oferece oportunidades para benefícios locais de captação de água da chuva e reaproveitamento de águas residuais) com uso

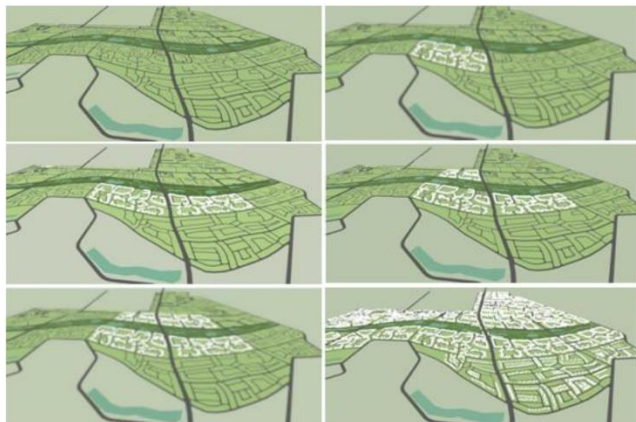


Figura 2. Mapa de integração x densidade demográfica e mapa de integração local (Rn).
Fonte: Google Earth e Mapa axial cedido pelo grupo DIMPU e detalhado por Jamil Tancredi.

diferentes técnicas de tratamento de menores proporções, implantadas nas escalas ao longo da bacia, conforme o crescimento gradual das vilas urbanas (figura 02).

Em quase todo o parcelamento foi previsto uso misto nas vias mais integradas para alimentar a vida urbana. As vilas têm 35 a 40 hectares, com uma população prevista de 7.000 a 7.500 pessoas, com predominância de habitações multifamiliares e previsão de agricultura urbana. Na região logo abaixo do parque central, estão previstas habitações de interesse social unifamiliares e pequenas chácaras para cultivo de alimentos.

Ao realizar a análise sintática do projeto da Ecovila foram encontrados valores de integração global (Rn) inferiores aos encontrados no projeto da TERRACAP. Mas, ao proceder com as análises de integração local com os raios de 5.000, 2.000 e 500 metros, foram encontrados desempenhos locais melhores, não revelados pela análise de integração global, principalmente com as abrangências de 2.000 e 500 metros no projeto desenvolvido para o Trecho 3 por Natália Lemos (com a medida de 2.000 metros, algumas vias laterais do projeto aparecem em cores quentes, e, na análise de 500 metros, ainda aparece uma linha central em cor quente),

indicando vias com potencial de maior movimento devido à escolha delas, como caminho para se alcançar outras vias de maior integração.

No padrão global, as vias no sentido transversal não configuram integração devido à limitação dos dois córregos existentes nas extremidades das vilas. Evitou-se o cruzamento de automóveis com as áreas adjacentes para não haver desmatamento, erosões e assoreamento dos córregos. Aqui cabe a aplicação do padrão “bioengenharia” para construção de pontes em estrutura de madeira.

Esse estudo demonstrou que, em áreas mais sensíveis, como o caso da Ecobacia do Urubu, os padrões espaciais do ecossistema urbano tenderão mais para o lado do suprasistema da paisagem, para a sustentabilidade ambiental. No entanto, não significa que os padrões emergentes não possam ser aplicados. O grande desafio é conectar melhor “a comunidade” com as vias existentes, mas, neste caso, a sensibilidade dos corpos hídricos deve ter mais peso na tomada de decisão.

A análise sintática do projeto de Shinelle Hills para a Etapa 2 revelou um desenho, não só com valores de integração global superiores aos encontrados no projeto da TERRACAP, como também uma quantidade relativamente maior de eixos bem

integrados à malha. Nas análises de medida de escolha foram encontrados desempenhos superiores, em todos os raios de abrangência analisados; nas análises com raios de 5.000 e 2.000 metros, os resultados foram muito próximos aos da análise de integração global, coincidindo com as vias mais integradas. A análise de integração local mostrou que tal proposta possui mais vias bem integradas (com cor amarela), sendo mais bem distribuídas na malha, criando poucos pontos de baixa integração (segregação).

No entanto, o padrão de ocupação do solo do DF, marcado pela descontinuidade de sua malha, com assentamentos separados dos outros por grandes vazios urbanos conectados apenas por algumas vias, dificulta que novos assentamentos alcancem bons valores de integração, visto que requereria grandes obras para criar novas vias, interligadas a malha e impactantes nos corpos hídricos da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo conclui que a variação na microescala mais refinada do desenho urbano, atualmente, é importante para analisar a influência de heterogeneidade de micro e médias escalas nos padrões e processos dos ecossistemas.

A heterogeneidade espacial é expressa em gradientes ou mosaicos, essenciais para explicar as interações e mudanças na cidade. Seres humanos e suas instituições são parte do ecossistema, não compõem apenas externamente a ele. O papel dos seres humanos, em múltiplas escalas de organização social (famílias, bairros, instituições) está ligado às escalas biofísicas dos sistemas urbanos.

Nesse sentido recomenda-se, para as novas pesquisas a serem realizadas, que sejam feitos os cruzamentos com outras temáticas que contemplem às questões de desempenho, quanto à manutenção da biodiversidade, à informalidade no espaço urbano, pegada ecológica, qualidade da água, mobilidade e transporte, questões educacionais, sociais, antropológicas, culturais, estéticas, materiais de construção, conforto ambiental, eficiência energética, resíduos sólidos, relação de materiais de construção, conforto ambiental, eficiência energética, entre outros.

REFERÊNCIAS

Alexander C, Ishikawa S, Murray S, Jacobson M, Fiksdahk-King I, Angel S (1977) *A Pattern*

Language. New York: Oxford University Press. 16.

Andrade L, Tancredi J, Medeiros V and Ribeiro R (2013) The (in) sustainability of the territory plans in the federal district: The case of the Housing Sector Taquari, at Lake Paranoá Basin, in *Ninth International Space Syntax Symposium*, Edited by Y O Kim, H T Park and K W Seo, Seoul: Sejong University.

Andrade L M S (2014) *Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos*. A construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem. Tese de doutorado do PPG-FAU/UnB, Brasília.

Cadenasso M L, Pickett S T A, McGrath B and Marshall (2013) Ecological Heterogeneity in Urban Ecosystems, in PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L., MCGRATH Brian, *Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*. Springer Science. New York, 107-129.

Cadenasso M L, Pickett S T A (2013) ThreeTides: The Development and State of Urban Ecological Science, in: PICKETT S T A, CADENASSO M L, MCGRATH Brian. *Resilience in Ecology and Urban*

Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities. Springer Science. New York, 29-46.

Hillier B, Hanson J (1984) *The Social Logic of Space*. Cambridge: CUP.

Hillier B. (2009) Spatial sustainability in cities, organic patterns and sustainable forms., in *7th International Space Syntax Symposium (ISSS)*, Stockholm - Sweden, Proceedings. Stockholm: School of Architecture and the Built Environment.

Holanda F (2010) *Brasília: cidade moderna, cidade eterna*. Brasília: FAU UNB.

Kohlsdorf M E (2006) Diretrizes gerais para as disciplinas de projeto de arquitetura e urbanismo. Curso de Arquitetura e Urbanismo - Colegiado das disciplinas de Projeto de Arquitetura E Urbanismo do Centro Universitário UNIEURO. Brasília.

Mcharg I. Design with nature. Garden Cit, NY. Published for the *American Museum of Natural History Press*, 1969, 25th anniversary edition, John Wiley & Sons, 1992.

Medeiros, V A S (2013) *Urbis Brasiliae, O Labirinto das Cidades Brasileiras*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, Brasília.

Menezes, P. H. B. J. (2010). Avaliação do efeito das ações antrópicas no processo de escoamento superficial e assoreamento na Bacia do Lago Paranoá. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília.

Odum, Eugene P e BARRETT, Gary W. (2007) *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Thomson Learning.

Sant'ana, D.R (2011). A social-technical study of water consumption and water conservation in Brazilian dwellings. Tese (Doutorado). Oxford Brookes University.



ISBN: 978-65-84854-02-4

Q&A



9 786584 854024