



SERRINHA DO PARANOÁ

SENSÍVEL À ÁGUA



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

Caderno Territórios

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
Gabriel Dutra Pontes Nobrega
Jamil Tancredi Israel de Lima
Laura Santos Siqueira
Maria Elisa Leite Costa
Sergio Koide
Shinelle Delice Hills

Colaboradora
Simone Parrela Tostes

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 - MPDFT

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. **Serrinha do Paranoá Sensível à Água. Caderno Territórios Brasília Sensível à Água.** FAU/UnB

– Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído – Pesquisa Brasília sensível à Água. Brasília: AAC/FAU/UnB. 2022. Ebook. Disponível em

<http://brasiliasensivelaagua.unb.br/>

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 Paranão 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

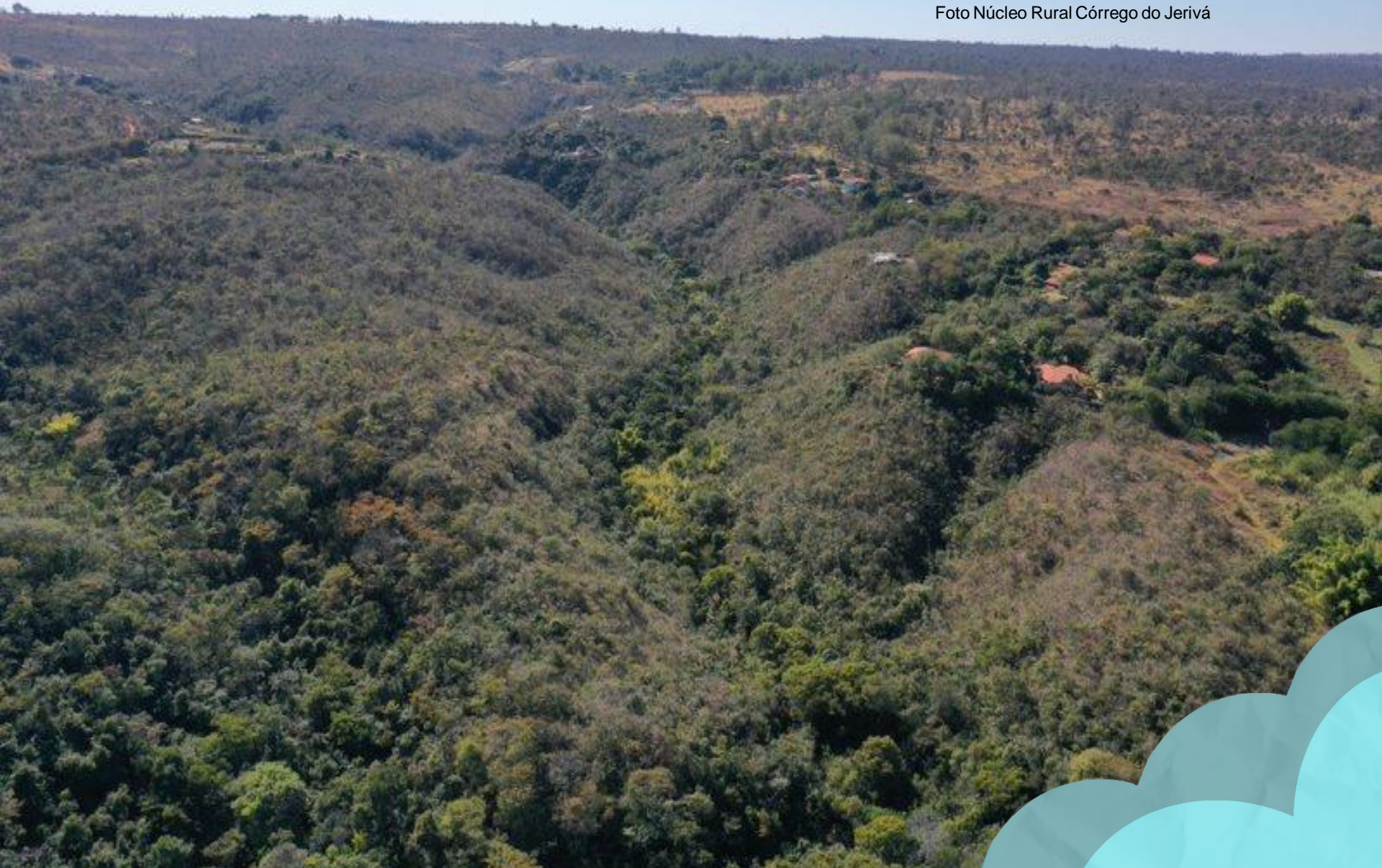


Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto Núcleo Rural Córrego do Jerivá, com a Torre de TV Digital ao fundo.





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 Jerivá, 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



1. INTRODUÇÃO

1.1 O Território Sensível à Água pela Serrinha do Paranoá

Território Sensível à Água: a Serrinha do Paranoá no Planejamento de Brasília 06

1.2 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 20

2. A SERRINHA DO PARANOÁ E A OCUPAÇÃO DA REGIÃO

2.1 A regularização fundiária e os conflitos no urbano

Projeto Brasília Sensível à Água – Estudo de caso Serrinha Do Paranoá – Etapa 2 SHTQ 34

2.2 A regularização fundiária e os conflitos no rural

Design Rural – Proposta para a Serrinha do Paranoá com uma ocupação rural 46

2.3 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 57

2.4 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 70

3. A SERRINHA DO PARANOÁ URBANA SENSÍVEL À ÁGUA

3.1 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 inclusivo na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá 86

Análise de solução de drenagem urbana de baixo

impacto por modelagem hidrológica de base contínua 97

Urbanismo sustentável – Ecovilas urbanas da Ecobacia do Urubu 111

3.2 Cenário urbano 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 120

Urbanismo Ecológico inclusivo 135

4. A SERRINHA DO PARANOÁ RURAL SENSÍVEL À ÁGUA

4.1 Design rural como uma possibilidade para a regularização

Design rural e o parcelamento do solo 144

4.2 Cenário rural de um viveiro e a conservação ambiental

Viveiro Caliandra: viveiro demonstrativo e de produção 149

4.3 Cenário rural de ecovila e atividades rurais

Agroecovila na Serrinha do Paranoá – região do Córrego Jerivá 158

Este caderno 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 acadêmicos e pesquisas 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

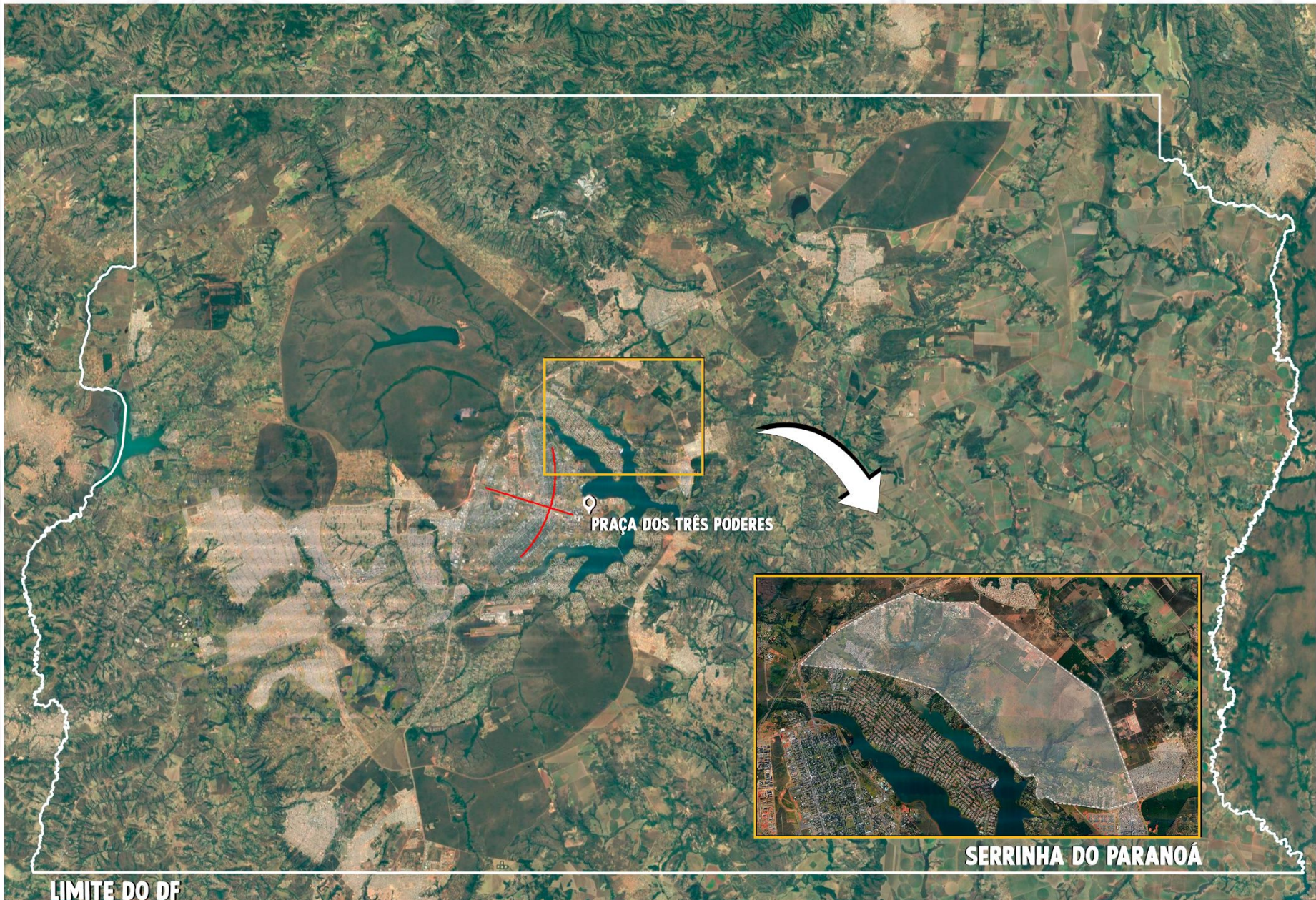


Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada no Mirante do Taquari, sobre Taquari Etapa 1 – Trecho 1.



PARTE 01.1

TERRITÓRIO SENSÍVEL À ÁGUA PELA SERRINHA DO PARANOÁ




Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada no Taquari Etapa 1 – Trecho 1 – Quadra 4

TERRITÓRIO SENSÍVEL À ÁGUA: A SERRINHA DO PARANOÁ NO PLANEJAMENTO DE BRASÍLIA
Liza Andrade, Natália Lemos, Cátia Conserva

TERRITÓRIO SENSÍVEL À ÁGUA: A SERRINHA DO PARANOÁ NO PLANEJAMENTO DE BRASÍLIA

Liza Andrade, Natália Lemos, Cátia Conserva

Nota: Esse texto é um resumo expandido do Artigo Completo publicado ANDRADE, L. M. S.; LEMOS, N. S.; CONSERVA, C. S. Território sensível à água: a Serrinha do Paranoá no planejamento de Brasília. In: GOULART, Jefferson Oliveira; CONSTANTINO, Norma Regina Truppel (Orgs.). Pesquisa em arquitetura e urbanismo: as cidades e seus desafios. 2021. Tupã: ANAP, 2021. Planejamento Urban. p.131-153. Ebook. ISBN 978-65-86753-41-7. Disponível em: <https://www.estantedaanap.org/product-page/pesquisa-em-arquitetura-e-urbanismo-as-cidades-eseus-desafios>

INTRODUÇÃO

A expansão urbana sobre a Serrinha do Paranoá é um exemplo de conflito socioambiental pela preservação da água, causado pelo capital imobiliário na forma de urbanismo neoliberal que produz um “capital fictício” com a venda dos lotes antes do licenciamento ambiental, forçando a ocupação inadequada do solo com modelo de drenagem urbana ultrapassado. Os projetos de expansão foram divididos em duas etapas de urbanização, a Etapa 1 com três trechos na parte mais acidentada e a Etapa 2 na parte com menor declividade. Mesmo sendo uma região sensível, os projetos da Etapa 1 tiveram origem com registros cartoriais desde a década de 1990.

Com o acúmulo de trabalhos de pesquisa e extensão desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído no âmbito do Projeto de Pesquisa “Brasília sensível à Água” as pesquisadoras avançaram do conceito de cidades sensíveis à água para o conceito de “território sensível à água”, publicado em Andrade et al. (2021) que é apresentado neste caderno de modo resumido.

A relação do ambiente construído com os assentamentos humanos perpassa pelas necessida-

des constantes e crescentes de fontes hídricas que devem ser observadas nos vínculos do território sensível à água conforme propõem. O conceito de “território sensível à água” tem como base a luta pela regularização fundiária, o direito e a apropriação do território em função das necessidades humanas, da capacidade ecossistêmica de suporte e do equilíbrio dinâmico dos processos naturais. Esse território sensível à água converge para aplicabilidade de padrões de organização espacial e dos efeitos ecológicos diante da transdisciplinaridade socioecológica na relação do *continuum* rural-urbano.

Os procedimentos metodológicos trazem avanços da abordagem do desenho urbano sensível à água de Andrade (2014) em associação com desenho rural sensível à água por padrões de conexão dos fluxos urbanos-rurais no planejamento do território e desenho da paisagem em consideração dos fluxos da dinâmica hídrica na macroescala e na micro escala com a heterogeneidade espacial. Segundo Andrade (2014) a forma urbana na superfície da paisagem trata de um fluxo contínuo em conexão com a superfície subadjacente de organismos da paisagem que respondem aos processos locais.

Na abordagem de território sensível à água, o território é compreendido como categoria de análise para que as diversas variáveis da realidade e as respectivas dinâmicas sejam explicadas por suas territorialidades (múltiplas escalas, sistemas, dimensões de lugar, resistências e identidades). O entendimento dessas variáveis da realidade e das respectivas dinâmicas se dão diante da configuração territorial, ou seja, da materialidade apreendida nas características territoriais que são definidas pela infraestrutura das engenharias e pelos dinamismos econômico, social, ambiental e hídrico expressos no desenho da morfologia (forma espacial). Assim, o conjunto dos processos definidores do território são identificados a partir das perspectivas de limites flexíveis, os fluxos da materialidade, das atribuições escalares e dos desencaixes espaço-tempo.

Portanto o território sensível à água, é aquele território em que se identifica as ações e os elementos ambientais agregados à fluidez das relações complexas que revelam a estrutura global da sociedade pelas porções territoriais constituídas de lugares em rede e de lugares contíguos, bem como das possibilidades intercambiais e solidárias. Também consiste no espaço apropriado para a mobilização e relações de poder e territorialidades

como formas de controle dos limites de controle dos limites da definição de áreas geográficas.

Nas atribuições do espaço produzido pela expansão urbana planejada enquanto cidades sensíveis à água e não direcionada pela financeirização, os autores desse artigo, estabelecem o território sensível à água, conforme apresentado na figura 1, por métodos aplicados na prática projetual, fundamentado no desenho da forma espacial em um *continuum* rural-urbano que converge na somatória: 1) dos direitos fundamentais de sustentação da vida (habitação, água, saneamento e alimentação); 2) visão do urbano pelo desenho urbano sensível à água; 3) do *continuum* rural-urbano pelo urbanismo agrário (transecto rural-urbano); e 4) na visão do rural pelo desenho rural sensível à água.

A pesquisa teve por objetivo mostrar que uma abordagem de planejamento regional na cidade de Brasília (DF) mediante ao conceito de território sensível à água deve ser interpretado na configuração do ciclo hidrológico, nos fluxos de água, nas relações entrelaçadas do desenho urbano e desenho rural com níveis de densidades diversificadas e produção agroecológica, integrados no contexto do urbanismo agrário. A aplicação deste conceito se justifica diante da necessidade de se exercer a ética da vida com as futuras gerações e

com os “guardiões da água” para promover a redução de impactos socioambientais em região produtora de água de Brasília como a Serrinha do Paranoá, em razão de projetos inadequados desenvolvidos pela Terracap para a expansão urbana.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada consiste na convergência de alguns aspectos estruturantes do território nas visões da Arquitetura e Urbanismo com a Geografia, para tanto adota-se alguns fundamentos de Santos (1993), com avanços teóricos de Raffestin (1993), Fuini (2015) e Santos et al. (1993). Na Arquitetura e Urbanismo, a partir das pesquisas anteriores realizadas na Serrinha do Paranoá sob a ótica das cidades sensíveis à água e o desenho ampliou-se para a luta pelos direitos ao território, à cidade, à moradia, à água e, a relação cidade-campo pelo urbanismo agrário, e por fim o ciclo hidrológico no campo pelo desenho rural sensível à água. Nesse contexto, a pesquisa traz a Serrinha do Paranoá como caso exemplo da aplicabilidade do território sensível à água na prática do desenho e planejamento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÕES

TERRITÓRIO SENSÍVEL À ÁGUA

1. Direito à Moradia e Direito à Água ODS 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis e ODS 6 Água Potável e Saneamento

- Acesso às habitações seguras, adequada, economicamente acessível providas de infraestrutura dos serviços básicos.
- Condições de vida digna.
- Regulação econômica adequada do mercado imobiliário.
- Recursos para estoque de moradias públicas.
- Ferramentas de coprodução de alternativas residenciais público-privada comunitárias - 30% da unidades destinadas à habitação social.
- Urbanismo por habitações adequadas em bairros de qualidade ambiental e inclusão social.
- Cooperação municipal de estratégias residenciais.

3. Urbanismo agrário – transecto rural-urbano (gradiente de densidade habitacional e produção de alimentos)

Contribuição entre produção de alimentos e fonte de trabalho e renda com subsídios agrários para:

- Maior independência alimentar da população e menos pressão sobre o governo. Controle dos processos de produção. Benefícios inclusão social. Autossuficiência econômica (comida como mercadoria confiável e valor agregado).
- De acordo com as densidades construtivas, os aspectos ambientais que incorporam a produção de alimentos como meta para o ciclo natural, redução de custos e resíduos, cultivo e transporte local de alimentos:
- Água: coletar, filtrar, armazenar como marco cívico.
 - Energia: redução de transporte, emprego local, mercados próximo, eficiência energética do edifício.
 - Alimento local: ciclo fechado de nutrientes, controle do ciclo de suplementos, controle dos aditivos alimentares, controle sobre a alimentação dos animais.
 - Resíduos: compostagem pública e privada, estações de reciclagem como modo de vida da cidade.

2. Cidades sensíveis à água e Desenho urbano sensível à água

- Aponta a necessidade de controle do escoamento das águas no local onde caem as chuvas, no interior dos lotes, praças, calçadas, vias e espaços públicos, etc.
- Desenho urbano que prevaleça a infiltração das águas, ao máximo possível, e somente após essa infiltração seja estruturada medidas de escoamento.
- Projetar em favor da natureza, reconhecendo a importância do manejo sustentável das águas.
- Abrange soluções inspiradas e apoiadas na imitação dos processos naturais de melhoria da gestão da água.
- Soluções baseadas na natureza direcionadas à economia circular, provendo maior produtividade de recursos, reduzindo resíduos e contaminação.
- Comunidades sensíveis à água - Abordagem da infraestrutura socioecológica para abordagem das águas urbanas pela visão metropolitana do território, o direito à cidade e a resiliência do meio natural.

4. Desenho rural sensível à água

Projetar infraestrutura rural de modo que se tenha provisão de:

- Qualidade de amplo aspecto do uso agrícola
- Confiabilidade do abastecimento
- Captações em bordas das vias de circulação
- Redução de evaporação em barragens
- Bombeamentos de poços d'água
- Desenvolvimento de infiltrações de planícies de areia para abastecimento de água
- Fontes emergenciais de água

Figura 1. Aspectos teóricos-metodológicos do Território sensível à água. **Fonte:** Andrade et al. (2021, p.141).

Território sensível à água na Serrinha do Paranoá: avaliação das propostas de expansão considerando a continuidade rural-urbano

Na questão da sensibilidade ambiental, Andrade (2014) traz a contribuição da importância do desenho urbano sensível à água como meio de conservação do ciclo da água no meio urbano em áreas sensíveis ambientalmente, visto que efetiva a redução de consumo de água potável, poluição das águas pluviais e descarga de águas residuais precedentes às entradas no ambiente aquático e no potencial de conservação das água subterrâneas e de reuso das águas.

Esse desenho tem o controle da drenagem como condição primária de projeto, aplicando os aspectos de desempenho em toda extensão e focando a escala do macrossistema de infiltração no local de precipitação e não direcionadas para saídas em rede de drenagem descarregadas nos mananciais. Projeta-se a infiltração por canais de absorção da água pluvial excessiva e a contenção de alagamentos, buscando a infiltração máxima possível aplicando os padrões de infraestrutura ecológica de forma sistematizada.

O projeto urbano apresentado pela Terracap para o Trecho 2 da Etapa 1 condiciona modificações antró-

picas nos fluxos de água e na paisagem por modificar a circulação de água nos processos de infiltração, recarga, precipitação e escoamento. A visão técnica desse projeto implementa os sistemas tradicionais de drenagem com grandes bacias de retenção, as quais dispersam as águas no Lago Paranoá e somam às vazões sucessivas em inundações.

Nessa área, a perspectiva de adensamento urbano é de baixa-média segundo o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT), com previsões de habitações coletivas em consenso ao Zoneamento Ecológico – Econômico do Distrito Federal (ZEE) nas subzonas de maior adensamento, segundo as observações de sensibilidade ambiental por Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo (1), Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero (2), Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão (3) e Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo (4), todos compilados do ZEE.

Os estudos apontaram uma necessidade de revisar a extensão do projeto da Terracap sobre o território da Serrinha do Paranoá. Essa revisão foi elaborada pelo Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído da FAU/UnB no Projeto de Pesquisa Brasília sensível à água, junto à comunidade

e à Promotoria de Meio Ambiente do MPDFT. Uma nova poligonal deveria ser atribuída com a exclusão de 153 lotes, expansão de área de 17 lotes e redução de área de 10 lotes, conforme mostrado na figura 2. O embasamento da revisão projetual sugere algumas projeções de ocupação nos lotes com tipologias habitacionais pela ótica do desenho urbano sensível à água, tais estudos foram avançados nos estudos de Conserva (2019).

A autora apresenta um estudo quantificado da parcela de chuva no escoamento superficial multiplicada em precipitação de coeficiente *run off*,

que de acordo com Conserva et al. (2018) estabelece a vazão máxima de projeto para medição do impacto da urbanização no ciclo hidrológico da bacia por método racional. A simulação apresentada por Conserva (2019) executada por Carvalho (2018) comprova que o projeto revisto tem a vazão máxima aumenta em 98%, quase o dobro do estado sem ocupação. Assim, a proposta do Grupo de Pesquisa demonstra um desenho urbano sensível ao ciclo urbano da água com inclusão social de forma diversificada.

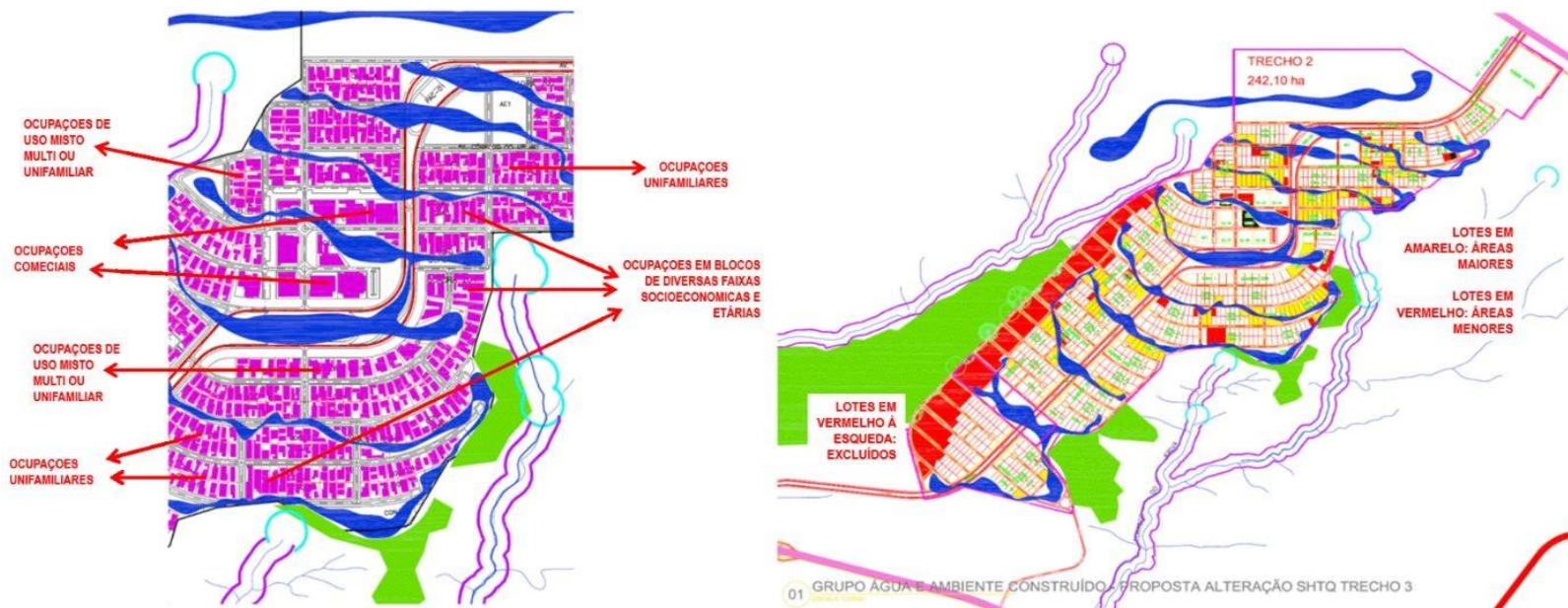


Figura 2. Proposta de readequação do projeto urbanístico do Trecho 2, Etapa 1 - SHTQ. **Fonte:** Andrade et al. (2018a, n.p.).

No contraponto urbano, a perspectiva do desenho rural sensível à água agrega questionamentos complementares perante as diretrizes urbanísticas lançadas sobre a região da expansão urbana na região do Etapa 2, em razão da regularização fundiária. A pesquisa traz a abordagem do “design rural” que compreende os processos sistêmicos que interligam o urbano ao rural por conexões dos padrões de concepção da paisagem agrária direcionada pelo caráter transdisciplinar da sustentabilidade na totalidade do *continuum* rural-urbano.

A transição territorial escalar do urbano ao rural baseia-se na mudança da paisagem em transição da baixa-média escala produtiva alimentar com tipologias de fazendas entre 2-8 hectares, conforme ilustrado por Duany (s.d) através do *transecto* rural-urbano no urbanismo agrário, que correlaciona serviços hídricos urbano como apontado por Andrade (2014), mas que requer olhares na escala do rural com o desenho rural sensível à água. O “design rural” direciona para a redução da extensão urbana sobre o rural por reduzir a venda de terra por chacareiros, segundo Thorbeck (2013).

Esse design tem relevância para os processos de regularização fundiária do território, visto que

o processo de desenho dos assentamento rurais tem clareza de que não se assemelha ao urbano pela paisagem, por ser um lugar agrário. Não é apenas compreender o que é rural ou urbano, mas além disso, no planejamento é observar os parâmetros legais que extrapolam o mérito classificatório do IBGE (2007), visto considerando a ausência da compreensão detalhada, condicionando a transformação do rural em urbano por termos legislativos municipais.

No caso da Serrinha do Paranoá, a Terracap por ação da Subsecretaria de Políticas e Planejamento Urbano (SUPLAN/SEDUH), da Coordenação de Planejamento e Sustentabilidade Urbana (COPLAN) e da Diretoria de Diretrizes Urbanísticas (DIUR), em 2019 apresenta uma proposta projetual urbana da Etapa 2 sobre as áreas rurais - Estudo Técnico n.º 04/2019. Com isso, estudos acadêmicos foram solicitados pela comunidade local da Serrinha, os estudos foram desenvolvidos por Liza Andrade e Natália Lemos no âmbito do Grupo de Pesquisa, os resultados apontam algumas incoerências e conflitos, conforme sintetizados na figura 4. Os estudos foram apresentados na Audiência Pública, em agosto de 2019, na Câmara Legislativa do Distrito Federal, por solicitação do deputado distrital Eduardo Pedrosa a partir do Ofício n.º 516/2019 –



Figura 3. Mapas ilustrativos do conflito da regularização fundiária e as proposta da DIUR04/2019. **Fonte:** Natália Lemos.

CLDF/GAB/DEP/EP – Assunto: Regularização dos Núcleos Rurais da Serrinha do Paranoá.

O conflito é apresentado na figura 3 que traz a delimitação de áreas formais de regularização fundiária para Áreas de Regularização de Interesse Específico - ARINES (manchas laranja na imagem à esquerda), áreas passíveis de regularização fundiária (manchas roxa na imagem à esquerda) e a área do trecho da Etapa 2 com as manchas relativa as diretrizes urbanísticas (imagem à direita). Ao sobrepor essas manchas percebeu-se que muitas áreas induzidas à regularização no Geoportal-DF, em 2019 não estão nas delimitações das ARINES,

logo tem um contraponto de informações e margens dúbias da regularização quanto as áreas fora ou dentro da delimitação formal.

Os conflitos apontados (figura 4) são direcionados para regularização fundiária dos núcleos rurais, sobre eles a questão primordial é se serão destinados ao uso rural ou urbano. No processo de regularização, o urbano depende das atividades rurais em razão dos serviços alimentares e ambientais, especialmente da água. Por isso, a defesa das águas no território da Serrinha do Paranoá inter-relaciona-se com a defesa pela permanência do rural e do *continuum* rural-urbano

RURAL X URBANO

Expansão do solo urbano em continuidade com núcleos rurais existentes: na transição entre as áreas os núcleos rurais sofrem pressão urbana e redução progressiva do déficit habitacional.

- Capacidade de suporte socioeconômico e ambiental do território não adequada para demanda.
- Expansão urbano sobre o rural em área de infraestrutura baixa ou inexistente.

QUESTÕES
IMPACTOS

Demarcação de ARINES na DIUR 04/2019 incompatível com áreas rurais de regularização do Lago Norte (Geoportal). O que acontecerá com o que está fora da poligonal das ARINES? Desapropriação? Parcelamento?

- Quais critérios afirmam a caracterização de rural e de urbano? Existem critérios definidos para que não se sobreponha, mas que se interconecte as áreas?
- Quais seriam as parcerias entre o rural e urbano?
- Projetos da comunidade local são considerados para estabelecer parâmetros do rural e do urbano?

QUESTÕES
IMPACTOS

DENSIDADE HABITACIONAL

Adensamento por índices de média-alta densidade. Densidade mais alta na área de centralidade com alto impacto eminente em razão do modelo de drenagem adotado e maior impermeabilização do solo. Aplicará os parâmetros do desenho urbano sensível às águas para drenagem e infraestrutura ecológica?

- 0 hab/ha - Por que não conectar com os corredores ecológicos com pelo menos na proposta de 10 hab/ha?
- 100hab/ha - Por que não obedecer ao Transecto Ecológico? Deveria ser no máximo até 50hab/ha para evitar o assoreamento dos córregos e morte de nascentes?
- 90hab/ha e 180hab/ha - Por que não ter conexões ecológicas?
- 50 e 90hab/ha acima do Córrego do Bálsamo - Impactos nas APPs e nascentes.

QUESTÕES
IMPACTOS

DRENAGEM NATURAL E CICLO URBANO DA ÁGUA

30% de declividade segundo Lei 6766/1979, rebate sobre área? Onde está esse estudo? Núcleo rural do Jerivá (Sub-bacia) com maior suscetibilidade à erosão. Núcleo rural do Palha (Sub-bacia): região de alta infiltrabilidade dos solos.

- A parte mais adensada nas proximidades das quebras de relevo, com transição de tipo de solos, o maior problema seria a estabilidade das encostas.
- Por que ocupar essa área? Qual a necessidade de ocupar? É pela demanda de oferta habitacional? É inviável, exceto pelo caráter rural ecológico.
- A carta de fluxo acumulado avaliou o grau de confluência do escoamento e na porção central do projeto seria a área de maior infiltração, portanto deveria ter atribuições de usos que contemplem o desenho urbano sensível às águas ou densidades mais baixas como ecovilas.

QUESTÕES
IMPACTOS

AMBIENTAL

Zoneamento econômico ecológico (ZEE) aponta a área como Zona de Uso Sustentável e apresenta uma Rede ecológica total da área com corredores ecológicos.

- Existe proposta para ocupação ecologicamente sustentável?
- Se o ZEE apresenta uma extensa conexão de porções ecológicas: por que o projeto possui porções "ecológicas" isoladas, sem conexão? Por que a DIUR não é considerada?

QUESTIÃO
IMPACTOS

CORPOS HÍDRICOS E NASCENTES X SISTEMA VIÁRIO

O traçado da Ponte (Eixo Multimodal) recai sobre pontos de nascentes – MORTE OU ASSOREAMENTO

- Os eixos Via de atividades e Via de Circulação são os únicos que aparentemente podem ter o menor impacto decorrente, pois a maior parte dele estão distantes das nascentes e não transpassam os sentido de córregos, o que evita a canalização dos mesmo.
- Eixo Via Parque incide diretamente sobre as poligonais de APPs – a circulação de pessoas e ciclistas, que em função das características de riscos de erosão, podem aumentar a susceptibilidade por desprendimento de solo.
- As vias existentes representam menores riscos, pois os impactos decorrentes já foram identificados e analisados, com algumas formas de controle e mitigação. É importante avaliar sempre.

QUESTÕES
IMPACTOS

demonstra a necessidade do desenho sensível à água como elo do urbano com o rural por gradientes de densidade do urbanismo agrário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa ressaltou que o desenho sensível à água no parcelamento integra aquelas qualidades reais compreendidas nos traços iniciais do desenho, são elas que determinam o conjunto dos aspectos de drenagem e adensamento habitacional somados aos escoamento superficial das águas com uma densidade habitacional que busca por proteção da qualidade da água regional ao consumir menos solo com o mesmo número de moradias.

O projeto de revisão do Trecho 2, Etapa 1 ilustra algumas práticas adequadas à gestão de recursos

hídricos no âmbito do urbanismo agrário, da densidade habitacional alta, urbanização e subúrbios, conservação e áreas rurais, tudo isso focado no ciclo da água no território e direcionados para segurança e conservação das bacias hidrográficas.

Sob as condições da visão do desenho rural, as diretrizes urbanísticas para o Etapa 2 agregam o

Figura 4. Conflitos e questionamentos identificados na DIUR04/2019.
Fonte: Andrade et al. (2021, p.149).

como proposta de um território sensível à água como requisito às sensibilidades existentes, com orientações para cenários hídricos críticos de deficiência no abastecimento e aos processos que estabelecem fontes de água complementares no território.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S.; LEMOS, N. S.; CONSERVA, C. S. Território sensível à água: a Serrinha do Paranoá no planejamento de Brasília. In: GOULART, Jefferson Oliveira; CONSTANTINO, Norma Regina Truppel (Orgs.). Pesquisa em arquitetura e urbanismo: as cidades e seus desafios. 2021. Tupã: ANAP, 2021. Planejamento Urban. p.131-153. Ebook. ISBN 978-65-86753-41-7. Disponível em: <https://www.estantedaanap.org/productpage/pesquisa-em-arquitetura-e-urbanismo-as-cidades-e-seus-desafios>.

ANDRADE, L. M. S. Conexões dos padrões espaciais do ecossistema 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. 2014. Tese

(Doutorado). Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília.

_____ et al.; Urbanismo neoliberal e a escassez de água: a importância do desenho urbano sensível à água inclusivo na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá – DF. In: 2º Seminário Internacional de Urbanismo Biopolítico – URBBIO, 2018, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte, 2018.

_____ et al.; 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. In: 8º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável – PLURIS, 2018, Coimbra. Anais. Coimbra, 2018a.

CARVALHO, D. J. Manejo de águas pluviais urbanas com solução de baixo impacto para área residencial: Estudo de caso Setor Habitacional Taquari – Etapa 1 Trecho 2/DF. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Brasília. Universidade de Brasília, 2018.

CONSERVA, C. S. Olhares sobre a Água Urbana: expansão do território e drenagem, infraestrutura socioecológica na Serrinha do Paranoá, região produtora de água no DF. Dissertação (Mestrado).

Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 2019.

_____ et al. Olhares sobre a drenagem em Brasília: expansão urbana e infraestrutura socioecológica na serrinha do Paranoá, DF. In: Revista Mix Sustentável, v.5, n.2, p. 149-164, junho 2019.

CORNELL, Elias. A arquitetura da relação cidade campo. Brasília: Alva, 1998.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO – SEDUH, SUBSECRETARIA DE POLÍTICAS E PLANEJAMENTO URBANO – SUPLAN, COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO E SUSTENTABILIDADE URBANA – COPLAN, DIRETORIA DE DIRETRIZES URBANÍSTICAS – DIRUR. 2019. Estudo Técnico n.º 04/2019 – SEDUH/SUPLAN/COPLAN/DIRUR. Estudo para as Diretrizes Urbanísticas do Setor Habitacional Taquari - DIUR 04/2019. Brasília.

DUANY, Andres. s.d. Smart Code. Version 9.2. The Town Paper Publish.

FUINI, L. L. Território e territórios na leitura geográfica de Milton Santos. Brazilian Geographical

Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba, v. 6, n. 1, p. 253-271, jan./jun. 2015.

FOUCAULT, Michel. Nascimento da biopolítica. Tradução Eduardo Brandão. SP: Martins Fontes, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação. Rio de Janeiro, 2017. 84p. n. 11. ISSN 1517-1450.

LEMONS, N. S. Marcos legais e Agricultura urbana no contexto da Cidade Sustentável. Monografia (Especialização). Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 2012.

MARICATO, E. Para entender a crise urbana. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MOORE, P. D. Agricultural and Urban Areas. Chelsea House. Nova Iorque, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Unidade de Planejamento Regional e Metropolitano, Departamento de Planejamento e Desenho Urbano. Programa das Nações Unidas para os Assentamen-

tos Humanos (ONU-Habitat). Conexões urbano-rurais: princípios orientadores. Marco de ação para a Promoção do Desenvolvimento Territorial Integrado. Nairóbi: 2019.

RAFFESTIN, Claude. Por uma geografia do poder. São Paulo: Ática, 1993.

ROLNIK, R. Guerra dos lugares: a colonização da Terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 2015.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria L. O retorno do território. In: SANTOS, Milton; SOUZA, Maria A. A.; SILVEIRA, Maria L., Território: Globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1993.

SPIRN, Anne. Ecological urbanism: A framework for the design of resilient cities. Massachusetts: 2011.

THORBECK, Dewey. Rural design – a new design discipline. 1ed. New York: Routledge, 2013. 272p.

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada no Taquari Etapa 1 – Trecho 1 – Quadra 4



PARTE 01.2

CIDADES SENSÍVEIS À ÁGUA

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada no Núcleo Rural Jerivá com vista para o Lago Paranoá.

O ENFRENTAMENTO DA CRISE HÍDRICA EM BRASÍLIA: A GESTÃO COMPARTILHADA PARA O FORTALECIMENTO DO LAGO E DE UMA CIDADE SENSÍVEL À ÁGUA
Samuel da Cruz Prates e Liza Maria Souza de Andrade

O ENFRENTAMENTO DA CRISE HÍDRICA EM BRASÍLIA: A GESTÃO COMPARTILHADA PARA O FORTALECIMENTO DO LAGO E DE UMA CIDADE SENSÍVEL À ÁGUA

Samuel da Cruz Prates e Liza Maria Souza de Andrade

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado PRATES, S. C.; ANDRADE, L. M. S. O enfrentamento da crise hídrica em Brasília: a gestão compartilhada para o fortalecimento do lago e de uma cidade sensível à água. Programa de Iniciação Científica, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. 2019. Brasília.

RESUMO

O artigo apresenta estudos que apontam alguns subsídios ao projeto “Brasília Sensível à Água” do Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído” da FAU/UnB. Consiste em uma pesquisa sobre gestão compartilhada da água, envolvendo governo, sociedade e universidade, fundamentada no conflito local da expansão urbana da Serrinha do Paranoá, na bacia hidrográfica do Lago Paranoá, em Brasília, DF. Essa parte da pesquisa do grupo se consolidou no Seminário “O Lago Paranoá e a Crise Hídrica: Desafios do Planejamento Urbano para Brasília”, ocorrido em 2017, na FAU/UnB, em parceria do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios - MPDFT e com movimentos sociais. A água foi a matriz metodológica das palestras e o caso da expansão do Setor Habitacional Taquari - SHTQ. A pesquisa demonstra o agenciamento de eventos e atores que envolve a gestão compartilhada da água na bacia hidrográfica e tem como fundamentos os relatórios “Lições Aprendidas com a Crise Hídrica na Austrália da Alliance for Water Efficiency” (Aliança pela Água) e “Institute for Sustainable Futures”, “University of Technology Sydney Pacific Institute”, documentos importantes para os planejadores e gestores de recursos

hídricos. A gestão compartilhada é uma macro diretriz do Plano Nacional de Recursos Hídricos do Brasil com o objetivo de propor as bases para estimular o diálogo entre diferentes saberes na temática da água. Os resultados abrangem a ótica do programa cidades sensíveis à água, em atenção para a correlação dos atores e suas ações como reflexo de medidas para atender a demanda e oferta.

Palavras-chave: Cidades Sensíveis a Água, Gestão compartilhada, Desenho sensível à água.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, o desmatamento do cerrado reduziu o volume de precipitação em Brasília, indicando períodos de seca com reservatórios em situação de vazão natural reduzida e taxa de evaporação aumentada. Com isso, em 2017, o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios - MPDFT aciona a sociedade, governo e academia para audiência pública “Escassez Hídrica do DF” para discutir a gestão das águas e possibilidade futura de abastecimento. Por motiva-

ção da audiência pública, o grupo “Água e Ambiente Construído” da FAU/UnB por meio do Projeto de Pesquisa e Extensão “Brasília Sensível à Água”, organizou o Seminário “O Lago Paranoá e a Crise Hídrica: Desafios do Planejamento Urbano para Brasília” em parceria com MPDFT, organizações da sociedade civil como Instituto Oca do Sol, Projeto Águas da Serrinha, Fórum das ONGs Ambientistas do Distrito Federal e Conselho Regional de Desenvolvimento Rural Sustentável do Lago Norte - CRDRS.

Outras temáticas tiveram contribuições da Câmara Legislativa do Distrito Federal - CLDF, do Instituto Brasília Ambiental - IBRAM, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal - SEMA e da própria Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP. A Promotoria do Meio Ambiente do MPDFT, em sua fala de abertura do Seminário, reconheceu a influência dos processos de configuração urbana nos processos de escassez hídrica, destacando a necessidade da comunhão entre atores, ciência e tecnologia para decisões de projeto que sejam benéficas ao meio ambiente.

No Plano Nacional de Recursos Hídricos do Brasil as macrodiretrizes buscam criar bases em ampliar e democratizar as discussões na temática da água e

estimular um diálogo permanente entre os diversos saberes científico-tecnológico, tradicional, filosófico e biorregional, pois essa construção do conhecimento é um processo múltiplo de componentes e atores.

O objetivo do seminário foi trazer uma análise da situação e promover o debate sobre alternativas para a ocupação na bacia do Lago Paranoá pela sustentabilidade, investigação de diretrizes no enfrentamento da escassez de recursos hídricos e mitigação de prejuízos na Serrinha do Paranoá sobre o Trecho 2 da Etapa 1 do Setor Habitacional Taquari/Serrinha do Paraná. A expansão urbana está prevista, independente da alta sensibilidade ambiental e da alta relevância de seus processos sociais em atividades de agricultura familiar, turismo rural e trilhas ecológicas. Essas trilhas fazem parte da programação da Virada do Cerrado e dos projetos implantados após as reivindicações populares.

Na região existem muitas nascentes, vegetação preservada e a declividade acentuada do relevo. A área consiste em um lugar de recarga hídrica do Lago Paranoá, constitui um corredor ecológico entre o Parque Nacional e o Jardim Botânico, ainda assim é um local alvo de ocupação do solo com loteamen-

tos elaborados pela Terracap, os quais adotam um visão convencional de desenho urbano, drenagem e paisagismo, demonstrando desconexão da ecologia e do planejamento como aborda Andrade (2014).

Neste sentido, o artigo demonstra o agenciamento de eventos e atores promotores da uma gestão compartilhada da água em fortalecimento do Lago Paranoá e enfrentamento da crise hídrica em Brasília, fundamentados no programa cidades sensíveis à água por correlação entre ações e atores de reflexos de medidas para atender a oferta e demanda.

METODOLOGIA

A metodologia do artigo consiste no levantamento do Programa Cidades Sensíveis à Água, fundamentada no relatório “Lições Aprendidas com a Crise Hídrica na Austrália da Alliance for Water Efficiency” (Aliança pela Água) e “Institute for Sustainable Futures”, “University of Technology Sydney Pacific Institute”, a fim de identificar os aspectos da gestão compartilhada e constatar como se relaciona ao caso da Serrinha do Paranoá.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÕES

Aprendendo com o Programa Cidades Sensíveis à Água

No período da Seca do Milênio na Austrália (1997-2012), a inovação e os exemplos excepcionais de planejamento e gestão hídrica responderam à crise com um programa implantado no final da década de 1990 por parcerias de agências de governo, serviços públicos, indústrias e comunidades na implementação de programas bem-sucedidos de economia de água pelo uso de equipamentos. Esse programa traz a abordagem do “Desenho urbano sensível à água” por reconhecer a influência da configuração urbana nos fluxos e ciclos hídricos urbanos como recurso (WSDU, 2013).

Os relatórios “Lições Aprendidas com a Crise Hídrica na Austrália da Alliance for Water Efficiency” (Aliança pela Água) e “Institute for Sustainable Futures” da “University of Technology Sydney Pacific Institute” são documentos com resultados importantes para planejadores e gestores dos recursos hídricos da Califórnia, pois buscam as

as contribuições dos sistemas de recursos hídricos sustentáveis e resistentes com uma visão dos projetos implementados nas quatro maiores cidades australianas – Sydney, Melbourne, Brisbane e Perth, durante a crise da seca, especialmente quanto à inovação e exemplos não funcionais, e avaliam quais as oportunidades para a Califórnia.

A Austrália está entre os países mais secos do planeta e enfrenta seca em diversas ocasiões em áreas específicas, entretanto de 1997-2012 a intensidade foi maior – considerada a Seca do Milênio que atingiu a maior parte do país em extensão territorial e período temporal. Na Califórnia a seca atingiu o Estado por completo conduzindo a promulgação de legislações específicas e ofertas de incentivos para redução da demanda e aumento de investimentos nos sistemas de recursos hídricos.

O impacto dessa seca australiana no fornecimento de água nos centros urbanos foi diferente em todo o país por razões climáticas, pelos sistemas de fornecimento e pelas respostas com políticas públicas. A análise de quatro casos australianos apresenta um série de iniciativas que foram implementadas no período da seca e contribuíram na minimização dos impactos decorrentes. Essa

ATORES	AÇÕES	
AGÊNCIAS DE GOVERNOS	Novas políticas públicas foram desenvolvidas. Pela primeira vez, os governos contemplaram o planejamento de opções reais, com base no princípio da prontidão – por exemplo, estando ‘pronto para construir’ a usina de dessalinização de Sydney como medida de segurança, caso os níveis dos reservatórios caíssem para abaixo de um nível determinado.	Serviços públicos e governos utilizaram diversas abordagens de comunicação interligadas, dirigidas a um amplo espectro de públicos interessados.
SERVIÇOS PÚBLICOS	Graças a grandes investimentos em programas de eficiência hídrica e restrições ao uso da água em áreas externas, a demanda por água caiu significativamente. Economias de água ainda maiores foram obtidas por meio de regulamentação de equipamentos que utilizam água em casas novas e reformadas.	Comunicação e mobilização da população para medidas que diminuíssem o impacto da crise.
INDÚSTRIAS	Substituição de equipamentos industriais que usam a água para o seu funcionamento por modelos que não utilizam a água.	Criação de metas de economia de água que se não fossem alcançadas gerariam multas em dinheiro.
COMUNIDADES	Uso extensivo de comitês consultivos e de conscientização de consumidores.	Adoção de medidas para desenvolver fontes alternativas, como água reciclada e água subterrânea salobra, e para expandir seus programas de eficiência.
POPULAÇÃO	Envolvimento bem-sucedido para cumprir as metas de diminuição de impactos.	Apoio engajamento aos outros atores foi importante para que as medidas fossem continuadas e bem-sucedidas.

Quadro 1. Atores e ações das parcerias estabelecidas na Austrália durante a Seca do Milênio. **Fonte:** Prates (2019).

seca foi uma oportunidade de inovação direcionada para novas iniciativas e incentivos que potencializaram as políticas públicas regulatórias. Algumas parcerias foram estabelecidas conforme apresentado no Quadro 1 e permitiram a implementação de programas de economia de água tivessem êxito.

A Comunicação e o envolvimento do público são atividades de "um para muitos", com agências de governo e serviços públicos falando à comunidade. O envolvimento bem-sucedido da comunidade significa escuta efetiva e comunicação bem articulada. O processo de tomada de decisão durante a seca envolve compromissos, importante convidar a comunidade a dar sua contribuição. Apesar do caráter emergencial é fundamental para garantir decisões que reflitam as preferências da comunidade e conseguir o apoio dos cidadãos.

As definições regulatórias convencionais incentivam os serviços públicos na minimização das despesas operacionais e fixação dos preços para obter uma taxa de retorno ao investimento que tem efeito sobre as opções de oferta (acesso ao volume morto, águas subterrâneas, novos sistemas de interligação para transferência de água entre reservatórios, dessalinização e prontidão), ao invés de opções para a demanda (restrições de recurso

durante a seca, kits faça você mesmo, troca de chuveiros, substituições de sanitários e máquinas de lavar, cisternas para captação de águas pluviais, usos residenciais de alto consumo, padrões de consumos comunitários, planos de gestão da eficiência, comunicação para conservação e economia de água, controle de pressão e vazamentos), independente da relação custo-benefício.

O caso da Serrinha do Paranoá no contexto dos estudos acadêmicos sobre a Bacia do Paranoá e Agentes envolvidos

No contexto da sustentabilidade hídrica na Universidade de Brasília, o grupo de pesquisa “Água & Ambiente Construído” do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília desenvolve estudos a fim de fomentar a gestão integrada de água no ambiente construído pela implementação e avaliação de ações da preservação de recursos hídricos e meio ambiente, considerando seus aspectos tecnológicos, políticos, econômicos, culturais, sociais e ambientais. O grupo de pesquisa desenvolve estudos nas linhas de pesquisa:

i) Ciclo da Água e Padrões Espaciais Urbanos; ii) Tecnologias e Sistemas Inovadores; iii) Planejamento e Gestão; e iii) Água e Sociedade. A linha de pesquisa “Ciclo da Água & Padrões Espaciais Urbanos” é coordenada pela Prof^a Dr^a Liza Maria Souza de Andrade, sob o Projeto de Pesquisa “Brasília sensível à Água” construído a partir de sua tese de doutorado “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”.

A tese evidencia a potencialidade dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos para a melhoria do desempenho dos fluxos da água na cidade. Os estudos de Andrade (2014) englobam padrões globais do planejamento territorial, pelo contexto do suprasistema da paisagem da bacia hidrográfica com a sustentabilidade ambiental e a heterogeneidade espacial, também engloba os padrões locais pela abordagem do desenho urbano com o subsistema da comunidade por parâmetros da resiliência, das expectativas sociais em relação com a morfologia urbana e os fluxos de água. Os estudos apresentados na região da Serrinha do

Paranoá, no Setor Habitacional Taquari, no Lago Norte de Brasília, vieram de uma solicitação dos movimentos sociais ambientalistas atuantes na região. Em todos os estudos, a água é o elemento metodológico transdisciplinar que inclui as alternativas sustentáveis urbanas para a expansão urbana, considerando as necessidades humanas, as capacidades de suporte ecossistêmico, a organização da microescala do desenho urbano no contexto da bacia hidrográfica.

A autora desenvolveu estudos apresentados em workshops sobre desenho urbano sustentável e padrões de ocupação e uso do solo na Bacia do Lago Paranoá, enquanto membro da Câmara de Assessoramento do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá CBH-RP no período de 2010-2015.

Os workshops organizados pelo Comitê com o objetivo de integrar as políticas públicas do DF para o futuro plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Paranoá. Eles promoveram o diálogo entre pesquisadores, técnicos dos órgãos governamentais em suas várias esferas, além de ouvir os movimentos ambientalistas. No primeiro “Assoreamento do Lago” em 2011, Andrade (2014) apresentou a importância da aplicação do desenho urbano sustentável para a diminuição do processo de assoreamento e o futuro da Bacia Hidrográfica do

Paranoá. Ela demonstrou os impactos existentes resultantes dos padrões de uso do solo e os modelos de infraestrutura de drenagem ultrapassados e apresentou alguns caminhos para o desenho urbano sensível à água com técnicas de infraestrutura verde.

O segundo workshop “Padrões de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá”, em 2012, Andrade (2014) apresentou os resultados parciais da tese de doutorado, que consistiu na avaliação dos instrumentos de políticas do DF (Zoneamento Ecológico e Econômico - ZEE, Plano Diretor de Ordenamento Territorial -PDOT, Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília - PPCUB, Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU) e das agendas verde e marrom, traduzidos nos planos de preservação ambiental e nos planos de ordenamento territorial.

O governo distrital sofre pressão das construtoras, que por sua vez se aproveita do capital fictício dos empreendimentos e, por outro lado, não se compromete com a regularização fundiária dos núcleos rurais existentes, e parte da população desconhece a importância do local para as águas do DF. Na comunidade existe um consenso de que a ocupação no local deve ser ecológica e sustentável,

E conta com apoio da Administração do Lago Norte na preservação da área. Pela Constituição de 1988, os cidadãos têm possibilidade de participar efetivamente nas decisões de políticas públicas por meio das Audiências Públicas e debates entre Estado e sociedade. As audiências podem ocorrer por ação do Estado nas três esferas ou por solicitação da população, aquela população diretamente afetada tem prioridade, razão pela qual as audiências devem ser acessíveis a todos.

Em 2013, uma audiência pública ocorreu para discutir a situação dos núcleos rurais do Lago Norte e Paranoá que configuram a Serrinha do Paranoá. Importantes órgãos participaram o Promotor de Justiça do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios; o Subsecretário de Regularização da Secretaria de Estado de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal; o Superintendente de Meio Ambiente e Recursos da Caesb; o Diretor da ADASA/DF; a representante do IPHAN; o Presidente do Comitê da Bacia do Rio Paranoá; a representante do Fórum das ONGs; Secretário de Agricultura; o Diretor de Regularização de Imóveis Rurais da Terracap; a Promotora de Justiça de Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural e a Presidente do Instituto Oca do Sol, do Núcleo Rural do Urubu.

Segundo afirma Dias (2016), a audiência teve como pauta o debate da Serrinha junto com a população de maneira que as demandas pudessem ser rebatidas no planejamento da região, tendo foco na questão hídrica, preservação ambiental, ocupação da área, qualidade de vida e mobilidade urbana. A autora evidencia que o a instalação do setor Taquari 1 soterrou várias nascentes e vem provocando a seca de outras, que a probabilidade de outros córregos e o Lago Paranoá serem afetados é grande e decorrente da forma irregular e da ineficiência projetual. Ainda observa que as atualizações do PDOT serve apenas para regulamentar as invasões, um quadro a estancar. Houve uma exposição do governo da cidade e do setor imobiliário, nela a SEGTH e a Terracap argumentaram na promoção da especulação imobiliária. A secretaria recordou que se não se manter o patrimônio paisagístico de Brasília, a ONU retirará o título de patrimônio da humanidade.

Quanto ao setor Taquari 2, Dias (2016) afirma que a SEGTH alegou que o projeto possui grande defasagem em relação às tecnologias e conhecimentos atuais, e que existe uma extrema necessidade de regularização, a fim de tranquilizar os moradores do local e evitar as invasões decorrentes da ausência de planejamento. A autora

atenta para a desconsideração da produção acadêmica que agrupa soluções inovadoras, as quais muitas consultorias contratadas pelos governos não apresentam. A audiência teve intensão de formar um plano de ação que incorporaria os estudos da universidade no planejamento urbano e defender a ocupação com baixa densidade e modelos eficientes e sustentáveis.

O terceiro evento realizado em 2014 pelo Comitê de Bacia do Paranoá - CBH-RP, “Seminário Gestão de Recursos Hídricos e Uso do Solo no Distrito Federal: Realidades e Perspectiva”, Andrade (2014) apresentou os resultados conclusivos da tese de doutorado com aplicação em dois cenários baseados nas cidades sensíveis à água para expansão urbana no Setor Habitacional Taquari. Diante dos cenários apresentados, questiona-se o porquê desta área nobre somente ser ocupada por classe de renda mais alta, uma vez que existem núcleos rurais habitados por população de renda mais baixa? Por que não ter diversidade de classes sociais com habitações sociais nos empreendimentos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aporte de projetos convencionais aponta a altera-

ção da dinâmica hídrica da região, com consequentes erosões, assoreamentos e poluição. Em 20 anos passados, as ações que viabilizaram o empreendimento consideravam um contexto completamente distinto do atual, no qual o Lago Paranoá extrapolou sua capacidade de suporte. Os governos devem orientar políticas e acordos regulatórios quanto aos investimentos que ofertam recursos hídricos ecossistêmicos e economicamente viáveis, tendo baixos custos ou custos compensatórios a longo prazo para a eficiência hídrica. No caso da Serrinha do Paranoá, existe uma possibilidades de que seja um piloto ou modelo de implementação da gestão compartilhada visando o alcance de uma Brasília Sensível à Água.

A Serrinha tem muitos estudos de estudantes da Graduação e Pós-Graduação vinculados ao projeto “Brasília Sensível à Água” do Grupo de Pesquisa “Água e Ambiente Construído” da FAU/UnB. Alguns estudos foram apresentados no Seminário Cidades Sensíveis à Água, ocorrido na FAU/UnB no ano de 2018, vinculado as atividades do FAMA - Fórum Alternativo Mundial da Água, ocorrido em Brasília no mesmo ano e simultaneamente ao Fórum Mundial da Água.

Esse seminário teve 4 eixos: Cidades Sensíveis à Água: planejamento territorial, infraestrutura ecológi-

ca, tecnologia do ambiente construído e sociedade; Transição para transdisciplinaridade: hidroética e hidroalfabetização; Saúde e saneamento: arranjos institucionais, ciência, tecnologia e democracia; Mobilização da sociedade em defesa das águas na gestão e na educação. No último eixo foi apresentado a mobilização da universidade em cooperação com a comunidade local e o MPDFT sobre o caso da Serrinha do Paranoá.

Após o seminário avanços foram consolidados e novas conexões com outros âmbitos do poder público foram estabelecidas para que o caso da Serrinha seja um modelo para a construção de um futuro programa/plano/projeto “Brasília Sensível à Água”. Essa construção se desenvolve por meio de avanços da gestão compartilhada apresentada neste artigo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Liza Maria Souza de (2014). Conexão 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 o no nível da paisagem. Tese de doutorado, FAU/UnB.

Brasília.

ANDRADE, Liza Maria Souza; LACERDA, Guilherme. Nery; OLIVEIRA, Adriane Balieiro; OLIVEIRA, Alessandra Adriane Barbosa; DANTAS, André Luiz Faria.; CAMARGO, Pedro Rodolpho Ramos Camargo (2016). Brasília Sensível à Água. Anais... IV ENANPARQ. Porto Alegre.

BATISTA, G. (2003). Brasília, uma História de Planejamento. Belo Horizonte: X Encontro Nacional da ANPUR.

BRITO, J. (2009). De Plano Piloto a Metrópole: A Mancha Urbana de Brasília. Brasília: Universidade de Brasília.

COOLEY, H. E DONNELLY, K. (2016). Managing drought: Learning from Australia, preparado por Alliance for Water Efficiency, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney e Pacific Institute for the Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission e Water Research Foundation. Disponível em <http://pacinst.org/wp-content/uploads/2016/07/Licoes-Aprendidas-Com-A-Crise-Hidrica-Na-Australia-1.pdf>, acessado em 18 de abril de 2018.

DIAS, I.S. (2016). Conflitos socioambientais na Serrinha do Paranoá: região de Taquari Trecho II, DF. Monografia de graduação, FAU/UnB. Brasília.

TURNER, A., WHITE, S., CHONG, J., DICKINGSON, M.A., FONSECA, F. (2001). Olhares sobre o Lago Paranoá. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

WSUD. (2013). Wong T.H.F., Allen R., Brown R.R., Deletić A., Gangadharan L., Gernjak W., Jakob C., Johnstone P., Reeder M., Tapper N., Vietz, G. and Walsh C.J. Blueprint2013 – Stormwater Management in a Water Sensitive City. Melbourne, Australia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.




Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Projeto Brasília Sensível à Água Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Taquari 1 – Etapa 1 – Trecho 1 – Quadra 4 – ao fundo o Núcleo Rural Olhos d'Água

PARTE 02

A SERRINHA DO PARANOÁ E A OCUPAÇÃO NA REGIÃO



Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Varjão – Quadra 11

PARTE 02.1

A REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E OS CONFLITOS NO URBANO




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

PROJETO BRASÍLIA SENSÍVEL À ÁGUA – ESTUDO DE CASO SERRINHA DO PARANOÁ – ETAPA 2 SHTQ
Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Cátia dos Santos Conserva, Shinelle Hills,
Samuel da Cruz Prates e
Gabriel Dutra Pontes Nobrega
Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído –
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília

PROJETO BRASÍLIA SENSÍVEL À ÁGUA – ESTUDO DE CASO SERRINHA DO PARANOÁ – ETAPA 2 SHTQ

Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos, Cátia dos Santos Conserva, Shinelle Hills, Samuel da Cruz Prates e Gabriel Dutra Pontes Nobrega

Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído –
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de
Brasília

Esse texto apresenta uma síntese da apresentação “Projeto Brasília à Água – Estudo de Caso Serrinha do Paranoá – Etapa 2 SHTQ” realizada por Liza Andrade em Audiência Pública ocorrida em 19 de agosto de 2019 – “Reunião Pública para criação do Setor Taquari II” na Câmara Legislativa do Distrito Federal. Disponível no YouTube pelo link: <https://youtu.be/H4pfDjXhUzE>.

INTRODUÇÃO

A Companhia Imobiliária Pública de Brasília, a Teerracap, por meio da Subsecretaria de Políticas e Planejamento Urbano (SUPLAN/SEDUH), da Coordenação de Planejamento e Sustentabilidade Urbana (COPLAN) e da Diretoria de Diretrizes Urbanísticas (DIUR) apresentou um cenário projetual urbano para a área da Etapa II do Setor Habitacional Taquari, disponibilizado em 2019, como Estudo Técnico n.º 04/2019 - Diretrizes urbanísticas para a Etapa 2 do SHTQ.

Contudo, solicitados pela comunidade local do SHTQ, algumas incoerências e conflitos foram apontados nos estudos acadêmicos desenvolvidos ao longo dos anos por Liza Andrade e Natália Lemos no âmbito do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília que culminaram na 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”, submetida à FAP-DF, no EDITAL 03/2018 – Seleção Pública de Propostas de

Pesquisa Científica, Tecnológica e Inovação – Demanda Espontânea” – renda média e alta.

Esses estudos foram apresentados na Audiência Pública, em agosto de 2019, na Câmara Legislativa do Distrito Federal, por solicitação do deputado distrital Eduardo Pedrosa a partir do Ofício n.º 516/2019 – CLDF/GAB/DEP/EP – Assunto: Regularização dos Núcleos Rurais da Serrinha do Paranoá.

Esse texto sintetiza os fundamentos, análises e cenários que a pesquisadora Liza Andrade apresentou na Audiência Pública citada.

DISCUSSÕES QUANTO AOS CONFLITOS IDENTIFICADOS

A apresentação inicial questionou as condições de ocupação urbana na Serrinha do Paranoá - como ocupar e qual o modelo mais adequado de parcelamento do solo a ser adotado. Tal questionamento partiu do uso do Lago Paranoá como manancial de abastecimento hídrico para 600 mil pessoas no Distrito Federal, bem como do uso excludente da Bacia Hidrográfica da região, uma vez que os modelos propostos de parcelamento do solo visam a atender as classes socioeconômicas de

Com base nos fundamentos da Tese de Doutorado “Conexões dos padrões espaciais do ecossistema 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”, de autoria da Prof^a. Liza Andrade, que trata dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos, questiona-se se o parcelamento do solo deve se orientar para constituir um padrão de Cidade Compacta (cidade de densidade mais alta e com uma sustentabilidade espacial) ou de Cidade Verde (cidade de densidade mais baixa e com uma sustentabilidade ambiental).

Foi ressaltada também a questão do direito às cidades sustentáveis enquanto efetivação da justiça social e ambiental, com vistas a transformar os padrões urbanísticos que produzem segregação e descontinuidade no espaço urbano. Com o avanço das cidades sobre os mananciais, e à luz do Estatuto da Cidade, torna-se necessário conciliar a proteção do manancial e a garantia de acesso à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental e à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer para gerações presentes e futuras. Somado a esses objetivos, o fato de Brasília receber 60mil pessoas/ano, coloca

a questão : “teremos água para todos?”

Foram abordados também os aspectos da tríade “serviços ecossistêmicos, ambiente urbano e fluxos de água”. O ciclo da água na bacia hidrográfica depende das inter-relações entre o solo, a vegetação e atmosfera. A implantação da cidade afeta diretamente o ciclo hidrológico, alterando os caminhos, o volume e as características de circulação da água, portanto dos bens e serviços fornecidos pelo meio ambiente com benefícios de manutenção do bem-estar humano, sem custos ao Governo e à sociedade.

Outro tópico refere-se à relação entre os aspectos da infraestrutura ecológica e a cidade sensível à água, a partir das conexões entre as contribuições das ciências sociais e das ciências ecológicas por meio de uma infraestrutura que associa o campo das ecologias (social, ambiental e a subjetividade) às potencialidades dos estudos transdisciplinares. As soluções práticas se guiam pelas necessidades humanas e expectativas sociais, pela capacidade de suporte dos ecossistemas a partir de seus processos e de seus fluxos, considerando-se a água como elemento central de equilíbrio ecológico e parâmetro de regulação. Esse equilíbrio ecológico nas cidade é obtido por padrões que expressam a configuração das relações da comunidade (o meio

urbano) com a paisagem (o meio natural) e os fluxos naturais de sustentação da vida, ou seja, os padrões espaciais dos ecossistemas urbanos postulados por Liza Andrade.

Outra abordagem relacionada a essa perspectiva é a Nova Ecologia da Cidade, do Instituto Cary dos Estados Unidos, a qual considera a cidade como um ecossistema urbano em que todos os processos de sustentação dos recursos naturais e humanos são integrados por componentes sociais, biológicos, físicos e do ambiente construído. Também cabe mencionar a conexão com a abordagem do Urbanismo Ecológico proposto por Spin, que consiste na tentativa de aliar teoria e práticas do desenho da cidade ao planejamento urbano e à ecologia por meio das relações entre os organismos vivos e o lugar onde vivem.

A Cidade Sensível à Água (WSDU) e o Desenho Urbano Sensível à Água são colocados na direção da ocupação ecologicamente sustentável e sensível às águas, visto que essas concepções trazem à tona a gestão compartilhada da água e apontam para uma mudança de abordagem, de fontes de saída (abordagem tradicional) para fontes de entrada diversas (abordagem distributiva), o que possibilita um manejo da água com menor dependência da captação externa e um objeto de

gestão com captação local.

O caso da Serrinha do Paranoá é emblemático em razão da sensibilidade ambiental existente na região, conforme apontado pelo ZEE, e pelo contexto de produção de água para recarga do Lago Paranoá. A Serrinha abriga aproximadamente 120 pontos de nascentes e córregos com diversos braços. A ocupação prevista na região, somada ao uso do Lago Paranoá como fonte de abastecimento hídrico do DF, coloca a preocupação sobre a preservação do lago e da recarga hídrica. Os parâmetros urbanísticos estabelecem uma impermeabilização máxima de 50% da área da gleba de parcelamento, mas são necessárias medidas adicionais para impedir os processos erosivos e o assoreamento das nascentes e do curso d'água. Desse modo, as atividades no local, assim como os projetos de urbanismo e os empreendimentos imobiliários, devem ocorrer de modo a favorecer a recarga natural e artificial dos aquíferos, e com a proibição de corte de árvores nativas.

As discussões sobre a proposta de parcelamento da Etapa 2 na Serrinha do Paranoá são contempladas em uma análise técnica que consta do “Estudo Técnico n.º 04/2019 - SEDUH/SUPLAN/COPLAN/DIRUR – Estudo para

as Diretrizes Urbanísticas do Setor Habitacional Taquari - DIUR 04/2019”. Essa análise levanta os conflitos decorrentes da dualidade entre o urbano e o rural diante das possibilidades e previsões de regularização fundiária dos parcelamentos existentes na região da Serrinha. Questiona-se a poligonal proposta, com a sobreposição entre as áreas rurais apresentadas no Geoportal – DF como “áreas rurais de regularização do Lago Norte – camada “Controle Rural – Processo de Regularização do Lago Norte” que apresentavam 50 áreas rurais sobre a interface urbana. Assim, na microescala do desenho urbano, indaga-se sobre os critérios que estipulam as características das áreas urbanas e das áreas rurais. Existem critérios claros e definidos? Existe uma possibilidade de conexão entre essas áreas, que não seja pela simples sobreposição, mas a partir de uma interconectividade?

Ainda nesse conflito entre urbano x rural no contexto da regularização fundiária das Áreas de Regularização de Interesse Especial (Arines), outros questionamentos referem-se às modalidades de parcerias para a produção de água no DF; à possibilidade de que projetos construídos pela comunidade sejam considerados na definição dos parâmetros urbanos e rurais; a como é observada a capacidade de suporte; se os estudos da

Universidade Brasília (AAC/FAU/UnB) são considerados; e à situação dos núcleos rurais fora das poligonais das Arines, se serão desocupados.

Quanto ao conflito com a área do entorno do conjunto urbanístico tombado de Brasília (Portaria nº68 IPHAN), dentre todas as delimitações e diretrizes estabelecidas, o questionamento apontado refere-se às observações de análise e às recomendações do IPHAN para a proposta da Etapa 2; considerando-se o contexto do Brasília Revisitada.

No que tange ao Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) e ao contexto ambiental, questiona-se se existe uma proposta de ocupação ecologicamente sustentável por meio de uma rede ecológica mais ampla que inclua corredores ecológicos, uma vez que o ZEE apresenta uma extensão contínua de porções ecológicas não contemplada na DIUR. Questiona-se o porquê dessas porções ecológicas não estarem englobadas e ao invés de uma integração, ser proposto um conjunto de porções ecológicas isoladas e desconectadas.

Os conflitos entre densidade habitacional alta e o ciclo da água, em especial aqueles referentes à drenagem urbana, implicam questionamentos à Lei 6766/1979, especialmente à questão dos terrenos

de declividade igual ou superior 30%. Há estudos que comprovam densidade mais alta nessa área? Há alto impacto potencial pelo modelo tradicional de drenagem adotado, uma vez que pode ser a área de maior impermeabilização. Mas estudos da universidade (ACC/FAU+FT/UnB) demonstram que os parâmetros do desenho urbano sensível às águas reduzem em muito os impactos da urbanização. A Legislação considera essa possibilidade? Quais os parâmetros adotados como referência às proibições?

Também ocorre um conflito entre aspectos da drenagem natural e ciclo da água urbano. Na sub-bacia do Jerivá foi identificada maior suscetibilidade à inundação. A DIUR 04/19 apresenta um estudo sobre as variações morfométricas e a suscetibilidade a inundações das sub-bacias. As maiores densidades de expansão estão localizadas próximas das quebras de relevo sobre transição de solos e estabilidade de encostas. Diante disso, questiona-se a ocupação dessa área. Existe uma justificativa consistente de ocupação desses locais? É para fins de atendimento à demanda habitacional? Cabe rever a ocupação, considerando-se parâmetros de baixa densidade habitacional e o caráter rural- ecológico.

Ainda nesse conflito, o Núcleo Rural do Palha detém uma alta infiltrabilidade do solo. É previsto que o local receba ocupação urbana que impermeabilizará o solo e trará fluxo de água superficial não compatível com o sistema de drenagem proposto. Assim, diante da carta de fluxo acumulado que avalia o grau de confluência do escoamento, a indicação é que as atribuições de desenho contemplem o desenho urbano sensível à água ou modalidades de uso com densidades mais baixas de ocupação, como ecovilas.

Sobre o sistema viário e os corpos hídricos, o conflito identificado ocorre pelo traçado da Ponte (eixo multimodal), que recai sobre pontos de nascentes, trazendo risco de morte ou assoreamento. A via do Parque incide diretamente sobre as poligonais de APP, uma vez que o fluxo de circulação de pessoas e ciclistas pode aumentar a susceptibilidade de desprendimento do solo. Os menores riscos de impacto estão nos eixos de atividade e circulação, por estarem distantes de nascentes e não atravessarem o sentido dos córregos, evitando a canalização. As vias existentes consideradas também apresentam riscos baixos, pois elas já foram identificadas e analisadas quanto às formas de controle e mitigação das consequências de implantação.

A densidade habitacional também apresenta conflitos em potencial, referentes ao gradiente de densidade habitacional, que varia de 0hab/ha a 200hab/ha, somado às cotas de gabarito, que variam entre 0m e 22,5m no zoneamento proposto. Um primeiro ponto de questionamento é a relação dessa densidade com as delimitações de corredores ecológicos apresentados pelo ZEE. Há uma desconexão e desconsideração com esses corredores. Na zona de densidade 0hab/ha, por que não foi feita uma conexão com os corredores ecológicos em uma densidade de 10hab/ha? Na zona de 100hab/ha, por que não foi obedecido um transecto ecológico? Deveria ser no máximo 50hab/ha para evitar o assoreamento do córrego e morte das nascentes. Na zona de 90hab/ha e 180hab/ha, por que não ter conexões ecológicas? Na zona de 50hab/ha e 90hab/ha, acima do Córrego do Balsamo, haverá impactos nas APPs e nas nascentes.

Esse zoneamento proposto segue algum padrão espacial de cidade? Seria a cidade compacta? Na zona A, são propostas atividades econômicas não poluentes. Que atividades serão permitidas? E na zona B, onde é proposto uso misto, quais serão as faixas socioeconômicas? Contempla habitação social?

Na zona D, para a qual são previstas as áreas de regularização fundiária, permite-se o uso rural associado a práticas relacionadas à conservação do solo e relevo. Será de fato rural? Na zona E, na qual é previsto um mosaico ambientalmente protegido, por que a área é tão pequena? Não é possível aumentá-la? A zona G, onde está prevista uma ocupação compacta e maiores taxas de permeabilidade, não é possível aumentar sua área?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todas as situações de conflitos identificadas, o Transecto rural-urbano e o Desenho rural sensível à água são metodologias de projeto que podem direcionar a proposição de adensamento e parcelamento habitacional que englobam tanto os usos rurais como os urbanos. Essas metodologias respeitam as características ambientais da região da Serrinha do Paranoá. O transecto rural-urbano promove um desenho do ambiente construído como parte da natureza em uma prática de planejamento fundamentada no urbanismo agrário proposto por Duany (s.d.). Este baseia-se em uma organização apropriada da agricultura em escalas direcionadas à

ocupação do território e à arquitetura dos edifícios, e se divide em seis zonas que aumentam a intensidade de ocupação (T5 e T6) conforme decresce a condição da escala agrária até alcançar regiões mantidas intocadas (T2 e T1) como indutores da comunidade sustentável.

O desenho rural sensível à água concentra cinco pilares estabelecidos por padrões de desenho: a captação de água da chuva (em áreas naturais de escoamento e infraestrutura como edificações e estradas), o armazenamento de água (restauro da infraestrutura de armazenamento – barragens e tanques), o reuso das águas cinzas urbanas (tratamento para o reuso não potável de irrigação), construção de infraestrutura hídrica (dispersão de pontos coletores para fornecimento em pontos de demanda), reabilitação dos cursos de água (melhorar saúde das vias de navegação da água no solo – cercar, revegetar, conter sedimentos, manejar os nutrientes).

Nos cenários para a Serrinha do Paranoá, em concordância com as características ambientais da região, o grupo de pesquisa ACC/FAU/UnB apresenta dois projetos de urbanismo desenvolvidos como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), desenvolvidos por Shinelle Hills e Natália Lemos, ambos orientados pela Profa Dra Liza Andrade.

O projeto proposto por Shinelle Hills engloba a área do Etapa II do SHTQ, agregando uma densidade média e um contextos de vilas. Já o projeto proposto por Natália Lemos envolve a área do Etapa I, Trecho 3 do SHTQ, e insere uma densidade baixa e um contexto de ecovilas. Ambos convergem para uma concepção que valoriza as questões das águas e consideram a relevância das águas da Serrinha do Paranoá para o território do DF, seja a bacia hidrográfica do Paranoá, a sub-bacia do Lago Paranoá e o Lago Paranoá.

Na questão do desenho urbano, o trabalho de mestrado desenvolvido por Cátia Conserva em 2019, também orientado pela Profa Dra Liza Andrade, agrega os estudos de readequação do projeto da Etapa I, Trecho 2 desenvolvidos pelo grupo de pesquisa ACC/FAU/UnB, que apresentou uma proposta projetual de revisão do projeto do Trecho 2 proposto pela Terracap. Este não permite modificações muito grandes no parcelamento, uma vez que está registrado em cartório e possui lotes que já foram comercializados.

Os estudos de Cátia Conserva sobre essa proposta projetual de revisão do projeto do Etapa 1, Trecho 2, incluem modelos de simulações computacionais da relação entre volume de chuva e escoamento superficial. As simulações apresentadas no estudo e

executadas por Carvalho (2018) revelaram que as valas de contenção de águas previstas na revisão projetual comprovam que a implantação do projeto revisto, ao impermeabilizar o solo, tem a vazão máxima aumenta em 98%, quase o dobro do estado sem ocupação. Em comparação à proposta da Terracap, traz um cenário muito aproximado sem ocupação, ou seja, a ocupação com projeto de drenagem por biovaletas gera alterações mínimas nas parcelas do ciclo hidrológico.

Com esses estudos de Cátia Conserva, a proposta do grupo de pesquisa por meio do projeto de pesquisa “Brasília Sensível à Água” expõe a possibilidade do desenho urbano sensível ao ciclo urbano da água com inclusão social em sua forma mais diversificada e ampliada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S. **Conexões dos padrões espaciais do ecossistema 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. 2014. Tese (Doutorado). Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília.

____ et al.; Urbanismo neoliberal e a escassez de água: a importância do desenho urbano sensível à água inclusivo na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá – DF. In: 2º Seminário Internacional de Urbanismo Biopolítico – URBBIO, 2018, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2018.

____ et al.; 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. In: 8º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável – PLURIS, 2018, Coimbra. **Anais**. Coimbra, 2018a.

CARVALHO, D. J. **Manejo de águas pluviais urbanas com solução de baixo impacto para área residencial: Estudo de caso Setor Habitacional Taquari – Etapa 1 Trecho 2/DF**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Brasília. Universidade de Brasília, 2018.

CONSERVA, C. S. **Olhares sobre a Água Urbana**: expansão do território e drenagem, infraestrutura socioecológica na Serrinha do Paranoá, região produtora de água no DF. Dissertação (Mestrado). Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 2019.

____ et al. Olhares sobre a drenagem em Brasília: expansão urbana e infraestrutura socioecológica na serrinha do Paranoá, DF. In: **Revista Mix Sustentável**, v.5, n.2, p. 149-164, junho 2019.

CORNELL, Elias. **A arquitetura da relação cidade campo**. Brasília: Alva, 1998.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL.
SECRETARIA DE ESTADO DE
DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO –
SEDUH, SUBSECRETARIA DE POLÍTICAS E
PLANEJAMENTO URBANO – SUPLAN,
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO E
SUSTENTABILIDADE URBANA – COPLAN,

DIRETORIA DE DIRETRIZES URBANÍSTICAS –
DIRUR. 2019. **Estudo Técnico n.º 04/2019 –
SEDUH/SUPLAN/COPLAN/DIRUR.** Estudo para as
Diretrizes Urbanísticas do Setor Habitacional
Taquari - DIUR 04/2019. Brasília.

DUANY, Andres. s.d. Smart Code. Version 9.2. **The
Town Paper Publish.**

SPIRN, Anne. **Ecological urbanism:** A framework
for the design of resilient cities. Massachusetts:
2011.

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



PARTE 02.2

A REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E OS CONFLITOS NO RURAL

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Núcleo Rural Palha com vista para o Lago Paranoá.

DESIGN RURAL – PROPOSTA PARA A SERRINHA DO PARANOÁ COM UMA OCUPAÇÃO RURAL
Liza Maria Souza de Andrade e Natália da Silva Lemos
Projeto de Pesquisa Brasília Sensível à Água – Grupo de Pesquisa Água e Ambiente
Construído – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília

DESIGN RURAL – PROPOSTA PARA A SERRINHA DO PARANOÁ COM UMA OCUPAÇÃO RURAL

Liza Maria Souza de Andrade e Natália da Silva Lemos

Projeto de Pesquisa Brasília Sensível à Água – Grupo de
Pesquisa Água e Ambiente Construído – Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília

Esse texto apresenta uma síntese da apresentação “Design Rural – Proposta para a Serrinha do Paranoá com um Ocupação Rural” realizada por Liza Andrade e Natália Lemos em Audiência Pública ocorrida em 13 de novembro de 2019 – “Consulta Pública da DIUR 04/2019” Reunião Pública para criação Consulta Pública da DIUR 04/2019” na Câmara Legislativa do Distrito Federal. Disponível no YouTube pelo link: <https://youtu.be/Z3FfGG7OV30> ___

INTRODUÇÃO

A Serrinha do Paranoá, como uma área de expansão urbana por ação direta da Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP), com auxílio da Subsecretaria de Políticas e Planejamento Urbano (SUPLAN/SEDUH), da Coordenação de Planejamento e Sustentabilidade Urbana (COPLAN) e da Diretoria de Diretrizes Urbanísticas (DIUR), apresenta um cenário projetual urbano sobre áreas onde existem núcleos rurais, em especial na área de previsão da Etapa II do Setor Habitacional Taquari, disponibilizado em 2019, como Estudo Técnico n.º 04/2019 - Diretrizes urbanísticas para a Etapa 2 do SHTQ.

Entretanto, por solicitação da comunidade local da Serrinha do Paranoá (Setor Habitacional Taquari – SHTQ), algumas abordagens sobre formas de ocupação de caráter rural foram apontadas nos estudos acadêmicos desenvolvidos por Liza Andrade em sua tese de doutorado “Conexões dos 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” e Natália Lemos em seu projeto de tese de doutorado

(em desenvolvimento), ambas no âmbito do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, no projeto de Pesquisa “Brasília Sensível à Água”, bem como na 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”, submetida ao EDITAL 03/2018 – Seleção Pública de Propostas de Pesquisa Científica, Tecnológica e Inovação – Demanda Espontânea da FAP-DF”.

Nesse contexto, o presente texto sintetiza os fundamentos, análises e cenários que as pesquisadoras Liza Andrade e Natália Lemos apresentaram na Audiência Pública, em 13 de novembro de 2019, na Câmara Legislativa do Distrito Federal, por solicitação do deputado distrital Eduardo Pedrosa a partir do Ofício n.º 516/2019 – CLDF/GAB/DEP/EP – Assunto: Regularização dos Núcleos Rurais da Serrinha do Paranoá.

DISCUSSÕES QUANTO AOS CONFLITOS IDENTIFICADOS

As pesquisadoras iniciam a apresentação questionando “é possível ocupar a Serrinha com um desenho de parcelamento rural?” E apresentaram um caminho possível pelo design rural atrelado ao urbanismo agrário e ao território sensível à água (desenho rural sensível à água) convergentes para o continuum rural-urbano com um planejamento e um desenho do território, da paisagem agrária e das paisagens de alimentos.

Nas relações com as água, enfatizou-se a relação entre a água e os alimentos, conforme a figura 1 abaixo. As autoras apontam a necessidade de se

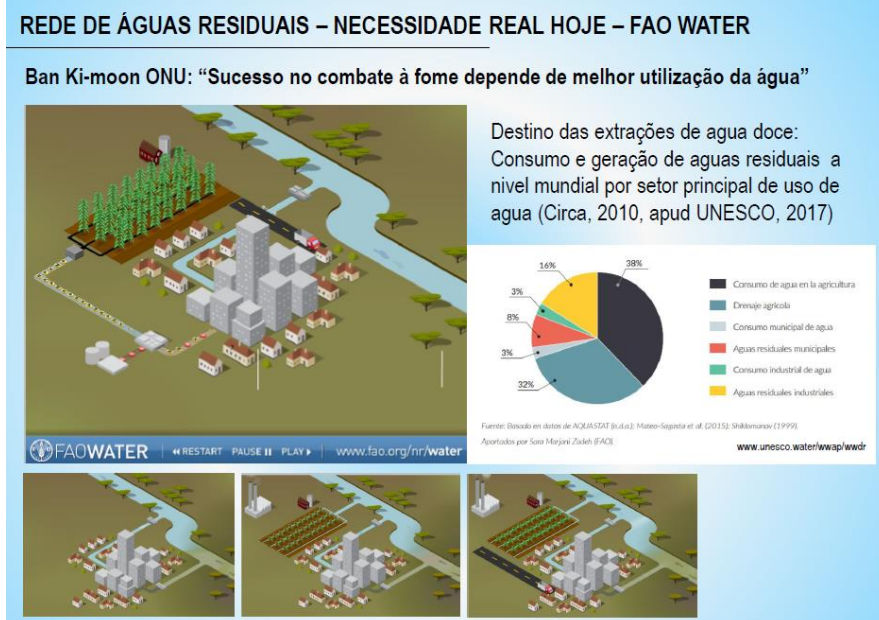


Figura 1. Repensar a rede hídrica. Fonte: Liza Andrade.

utilizar outras águas (águas residuais) como fonte de recursos hídricos, ressaltando como o efetivo combate à fome está conectado ao uso eficiente da água. Esses aspectos estão atrelados ao desenho sensível à água na implementação de fontes mais diversas com muitas entradas e poucas saídas.

Com o design rural e o urbanismo agrário, as pesquisadoras apresentam parcelamentos rurais enfatizando a relação com atividades rurais, como produção de alimentos em intensidades diferentes nos espaços verdes produtivos internos aos lotes e integrados aos usos públicos ou privados, a exemplo da figura 2 abaixo. Essas relações são



Figura 2. Design rural e urbanismo agrário - exemplo de parcelamento rural.
Fonte: Natália Lemos.

fundamentadas no urbanismo agrário por meio do transecto rural-urbano que estabelece uma transição de densidade habitacional e de características ambientais para com os modelos de parcelamento, o que pode ser mais adequado aos modelos urbano, suburbano, rural e natural.

Na Serrinha do Paranoá, questiona-se a ocupação da região, uma vez que esta abriga o Lago Paranoá, manancial de abastecimento com capacidade de suporte já alcançada e, que receberá um adensamento habitacional extrapolando ainda mais essa capacidade de suporte com modelos de ocupação habitacional em desacordo com as suas características naturais.

A comunidade é ativa em um engajamento para o desenvolvimento sustentável e ecológico da região e da vocação do lugar, tanto que existem diversas iniciativas e propostas para a Serrinha do Paranoá, como o Projeto Guardiões das Nascentes, da ONG Oca do Sol, que mapeou mais de 120 nascentes. É uma comunidade local no que se refere ao espaço vivido (modo de vida cotidiana, corporeidade das ações humanas), concebido (técnico e representação abstrata) e percebido (intermediação da ordem distante e da ordem próxima, práticas espaciais oriundas nos ato).

As características naturais da região, segundo o Zoneamento Econômico Ecológico, somadas aos impactos do parcelamento máximo do solo em 50% da área total da gleba, demandam ações de proteção para evitar processos erosivos e assoreamento. As atividades dos empreendimentos devem também favorecer a recarga de aquíferos.

Uma outra abordagem é a Cidade Sensível à Água, para orientar um parcelamento ecologicamente sustentável e sensível às águas que possibilite a recarga hídrica ao Lago Paranoá, a gestão compartilhada da água, e também a mudança de fontes de saída (abordagem tradicional) para fontes de entrada diversas (abordagem distributiva), o que significa menor dependência de captação externa e gestão local.

Nessa direção, os trabalhos de conclusão de curso (figura 3) de Arquitetura e Urbanismo de Natália Lemos – “Urbanismo sustentável – Ecovilas urbanas da Ecobacia do Urubu”, que sugere uma ocupação de baixa densidade para a Etapa 1 – Trecho 3, e o outro de Shinelle Hills – “Urbanismo ecológico inclusivo”, o qual sugere uma ocupação mais verde e compacta para o Etapa 2.

Esses dois trabalhos exemplificam essa relação com o desenho sensível à água. Outro exemplo é a revisão do projeto proposto para a Etapa 1 – Trecho 2, que expõe um cenário de desenho urbano sensível à água com caminho das águas em diversas bacias de infiltração por toda a poligonal da área de parcelamento. Esse projeto revisto, que teve um estudo de Cátia Conserva com um resultado que confirma a viabilidade e a efetividade desse desenho como cenário de recarga hídrica, evidenciou um aumento da vazão de água com alta proximidade (98%) de um cenário natural sem a impermeabilização causada pelo parcelamento do solo.

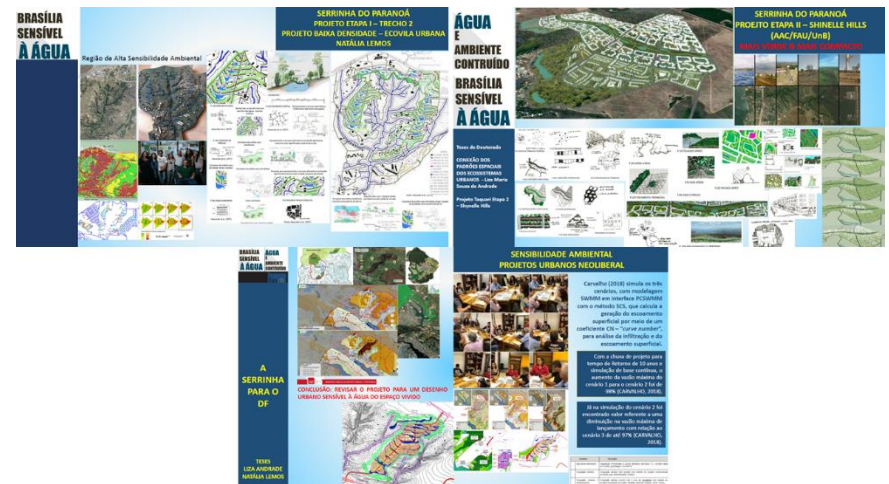


Figura 3. Os trabalhos de conclusão de curso de Natália Lemos, de Shinelle Hills e o trabalho de mestrado de Cátia Conserva. Fonte: Natália Lemos e Liza Andrade.

Em paralelo a esse desenho, coloca-se a questão do parcelamento rural e da relação cidade-campo, questionando-se os modelos de parcelamento do solo. Na construção de parcelamento rural, uma abordagem que busca aproximar o rural com urbano é o continuum rural-urbano mencionado pela Nova Agenda Urbana, pela ONU Habitat III, que busca orientar as conexões urbanas-rurais com princípios norteadores. Essa visão está atrelada à abordagem de sistemas alimentares na busca das relações das atividades rurais alimentares interconectadas com os aspectos espaciais.

Nas questões relacionadas aos conflitos de regularização fundiária, as pesquisadoras apontam que a DIUR 04/2019 expõe que a expansão do solo proposta se dá no urbano em continuidade com núcleos rurais existentes, portanto na transição com as áreas rurais que sofrem pressão urbana. Como se dá a capacidade de suporte socioeconômico e ambiental no território da região? Sobre a poligonal da Serrinha do Paranoá, o Geoportal-DF coloca áreas rurais de regularização do Lago Norte – camada “Controle Rural – Processo de Regularização do Lago Norte”, foram contabilizadas mais de 50 área sobre essa interface.

Diante disso, cabe questionar quais os critérios que afirmam as características das áreas urbanas e das áreas rurais. Existem critérios definidores? Existe um modo, que não seja uma sobreposição, mas sim uma interconexão do urbano com rural?

Ainda sobre os conflitos, a drenagem natural e o ciclo da água também estão presentes, no Núcleo Rural do Palha ocorre uma previsão de alta infiltrabilidade dos solos, onde a ocupação urbana impermeabilizará e adicionará um fluxo superficial de água não suportado pelo sistema natural de drenagem.



Figura 4. Os conflitos sobre o rural existente na Serrinha do Paranoá. Fonte: Natália Lemos e Liza Andrade.

Isso está exposto na carta de fluxo acumulado, mencionado na DIUR 04/2019, e que acarreta um questionamento sobre as propostas de uso que contemplem o desenho sensível à água ou densidades mais baixas como ecovilas, a exemplo do trabalho de conclusão de curso de Natália Lemos.

Outra abordagem apresentada pelas pesquisadoras é o território sensível à água, que foi um termo conceitual atribuído a partir dos estudos realizados com as pesquisas sobre a Serrinha do Paranoá, o que originou uma convergência entre o desenho urbano sensível à água, o urbanismo agrário, o desenho rural sensível à água e o direito à cidade, à moradia e à água, especialmente nas relações do território com a paisagem e desenho (morfologia) do lugar.

Na Serrinha do Paranoá e no parcelamento rural vislumbrados para a região, o desenho rural sensível à água traz as provisões do recurso hídrico como fluxos de água por padrões de infraestrutura rural hídrica. O foco é a captação e o armazenamento em locais compatíveis com a diversidade das atividades rurais.

Essas atividades rurais possuem aspectos que devem ser levados em conta nos arranjos de desenho do parcelamento rural e urbano, especialmente pelas relações entre agricultura urbana, paisagismo produtivo e o transecto rural-urbano, convergindo nas estruturas dos fluxos de água e padrões espaciais do território sensível à água, demonstrados na figura 5.

Por fim, na direção de um parcelamento rural para a Serrinha do Paranoá, o design rural é uma metodologia que traz os parâmetros de análise dos problemas e soluções possíveis, conectando as especificidades do contexto rural regional e as oportunidades rurais, demandando um envolvimento participativo das pessoas do lugar. A participação é necessária para a construção e consolidação do continuum rural-urbano em suas relações estabelecidas no território e na paisagem, como pode ser visto na síntese da figura 6.



Figura 5. Os arranjos da agricultura urbana, do paisagismo produtivo, transecto rural-urbano. Fonte: Natália Lemos e Liza Andrade.

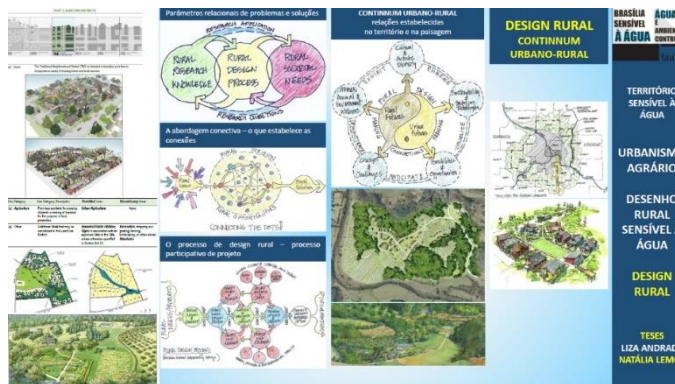


Figura 6. As atribuições do Design rural. Fonte: Natália Lemos e Liza Andrade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todas as abordagens apresentadas na direção do parcelamento rural adequado à Serrinha do Paranoá, as pesquisadoras concluem ressaltando a necessidade de se compreender que as comunidades e assentamentos humanos dependem tanto do ecossistema rural como do urbano, por eles sustentarem a vida para além das esferas administrativas e políticas. É uma compreensão de um parcelamento de solo estabelecido por fluxos recíprocos e repetitivos de pessoas, produtos e serviços econômicos e ambientais, os quais definem as conexões rurais, periurbanas e urbanas específicas e interdependentes. Portanto, essa realidade é constituída por arranjos socioespaciais criadores de locais com identidades socialmente construídas e distintas, embora entrelaçadas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S. **Conexões dos padrões espaciais do ecossistema 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. 2014. Tese (Doutorado). Brasília. Faculdade de Arquitetura e

Urbanismo da Universidade de Brasília.

_____ *et al.*; Urbanismo neoliberal e a escassez de água: a importância do desenho urbano sensível à água inclusivo na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá – DF. In: 2º Seminário Internacional de Urbanismo Biopolítico – URBBIO, 2018, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2018.

_____ *et al.*; 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. In: 8º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável – PLURIS, 2018, Coimbra. **Anais...** Coimbra, 2018a.

CARVALHO, D. J. **Manejo de águas pluviais urbanas com solução de baixo impacto para área residencial: Estudo de caso Setor Habitacional Taquari – Etapa 1 Trecho 2/DF**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Brasília. Universidade de Brasília, 2018.

CONSERVA, C. S. **Olhares sobre a Água Urbana: expansão do território e drenagem, infraestrutura socioecológica na Serrinha do Paranoá, região produtora de água no DF**. Dissertação (Mestrado). Brasília. Faculdade de Arquitetura e

Urbanismo da Universidade de Brasília, 2019.

_____ *et al.* Olhares sobre a drenagem em Brasília: expansão urbana e infraestrutura socioecológica na serrinha do Paranoá, DF. In: **Revista Mix Sustentável**, v.5, n.2, p. 149-164, junho 2019.

CORNELL, Elias. **A arquitetura da relação cidade campo**. Brasília: Alva, 1998.

CORNELL, Elias. **A arquitetura da relação cidade campo**. Brasília: Alva, 1998.

DUANY, Andres. s.d. Smart Code. Version 9.2. **The Town Paper Publish**.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO – SEDUH, SUBSECRETARIA DE POLÍTICAS E PLANEJAMENTO URBANO – SUPLAN, COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO E SUSTENTABILIDADE URBANA – COPLAN, DIRETORIA DE DIRETRIZES URBANÍSTICAS – DIRUR. 2019. **Estudo Técnico n.º 04/2019 – SEDUH/SUPLAN/COPLAN/DIRUR**. Estudo para as Diretrizes Urbanísticas do Setor Habitacional Taquari - DIUR 04/2019. Brasília.

HILLS, S. C. **Urbanismo ecológico inclusivo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. 2012.

LEMOS, N. S. **Urbanismo Ecológico – Ecovilas urbanas da Ecobacia do Urubu**. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Centro Universitário Euroamericano – UniEuro. 2010.

THORBECK, Dewey. **Rural design** – a new design discipline. 1ed. New York: Routledge, 2013. 272p.

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre a Chácara Ipanema no Núcleo Rural Jerivá



PARTE 02.3

A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E OS CONFLITOS - CORREDORES ECOLÓGICOS

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

CORREDORES ECOLÓGICOS: CONEXÕES ENTRE BIODIVERSIDADE, FLUXOS DE ÁGUA E USO DO SOLO NA BACIA DO LAGO PARANOÁ

B. R. M. Rambo e L. M. S. Andrade

CORREDORES ECOLÓGICOS: CONEXÕES ENTRE BIODIVERSIDADE, FLUXOS DE ÁGUA E USO DO SOLO NA BACIA DO LAGO PARANOÁ

Bruna Raissa Mangoni Rambo e Liza Maria Souza de Andrade

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado RAMBO, B. R. M.; ANDRADE, L. M. S. Corredores Ecológicos: conexões entre biodiversidade, fluxos de água e uso do solo na Bacia do Lago Paranoá. Programa de Iniciação Científica, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. 2017. Brasília.

RESUMO

O Distrito Federal está inserido no Bioma Cerrado e embora conte com muitos recursos hídricos, suas bacias hidrográficas sofrem o impacto da falta de conexões entre as diferentes manchas de ocupação. Torna-se indispensável elaborar novas soluções para o ciclo das águas para integrar o suprasistema da paisagem. Considerando-se a situação alarmante de degradação do Bioma Cerrado, este trabalho pretende identificar a potencialidade dos Corredores Ecológicos no Distrito Federal para reduzir a pressão ecológica sobre áreas de proteção, conservar a biodiversidade e colaborar para a manutenção do ciclo das águas. Como continuidade do projeto “Brasília sensível a água”, este estudo visa cruzar informações apresentadas nos diferentes mapas de uso e ocupação do solo gerando informações mais claras sobre os âmbitos de proteção. No contexto do DF, a região da Sub-bacia do Lago Paranoá é estratégica para conexão entre as Unidades de Preservação (UCs), assumindo importante papel na manutenção da biodiversidade local. Apesar disto, está prevista expansão urbana nesta área substituindo os remanescentes de vegetação nativa e prejudicando a conexão entre as UCs do DF, dentre estas o projeto para a expansão

do Setor Habitacional Taquari – Etapa 1 – Trecho II. É imprescindível que o projeto urbano a ser implantado esteja adequado à sensibilidade da região. Visando preservar a biodiversidade, estabelecer uma zona de transição entre Unidades de Conservação do DF, desacelerar o processo de assoreamento do Lago Paranoá e auxiliar na preservação dos córregos e do ciclo da água, recomenda-se a aplicação de corredores ecológicos nesta região.

Palavras-chave: corredores ecológicos, ciclo da água, biodiversidade, zonas de transição.

INTRODUÇÃO

O trabalho identifica o potencial de corredores ecológicos do bioma Cerrado no Distrito Federal para possível conexão entre áreas de preservação do cerrado e nos processos naturais por fluxos de água. Os corredores ecológicos são áreas de ligação dos fragmentos de vegetação remanescente que buscam proteger a biodiversidade, reduzir a degradação e conectar áreas de usos diferentes, além de permitir a gestão da paisagem com garantias ao sistema natural.

Nos corredores é fundamental a existência de um ambiente adequado de sobrevivência da fauna e flo-

ra, assim busca-se um planejamento de preservação da paisagem, da fauna, da flora e dos recursos naturais. Em Brasília-DF, o bioma cerrado sofre alta degradação pela mudança da paisagem decorrente de alterações ambientais e de atividades humanas. No cerrado, a destruição do bioma tem influência direta nos recursos hídricos, por sua vegetação de raízes profundas com a função de infiltrar água no solo e abastecer os aquíferos.

No contexto hídrico, o DF é delimitado por três macrobacias – Rio Paraná, Rio São Francisco e Rio Tocantins, as quais se subdividem em sete bacias hidrográficas – Rio Descoberto, Rio Corumbá, do Paranoá, do Rio Maranhão, do Rio São Bartolomeu, do Rio São Marcos e do Rio Preto. Nesta pesquisa o estudo refere-se à Bacia do Paranoá, que está completamente inserida no território do DF, em específico na sub-bacia do Lago Paranoá.

O DF tem problemas de oferta e de demanda hídricas. A expansão urbana contribuiu para a alteração da paisagem pela transformação de áreas rurais e pela ocupação de áreas urbanas, afetando o ciclo hidrológico urbano pelo aumento da impermeabilização e pela ausência de um planejamento adequado. A pressão sobre as bacias hidrográficas decorrente da falta de conexão entre o urbano e o entorno natural afeta todo o ecossistema.

Pelo trinômio solo-vegetação-atmosfera é constatada a importância da relação entre o ambiente construído, os fluxos de água, a resiliência urbana e a heterogeneidade espacial na conciliação do crescimento urbano com o ecossistema. A gestão ambiental no DF foi conduzida de modo desconexo tanto na administração como no planejamento, a exemplo do Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT), Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB), Zoneamento Ambiental da APA do Paranoá, Zoneamento Ambiental da APA do Planalto Central (ZAA), e Zoneamento Ecológico Econômico do DF (ZEE-DF) que apresentam parâmetros de uso e ocupação do solo sob diferentes interpretações em escalas diferentes. Nessa direção, é importante desenvolver um mapeamento integrado e acessível na coordenação das abordagens diferentes de modo a evitar impasses decorrentes das diversas legislações, reafirmando-se o compromisso com a preservação.

Este estudo faz o cruzamento das informações apresentadas em diferentes mapas de ocupação e uso do solo, por meio da sobreposição de mapas do ZEE a fim de consolidar as informações de modo mais claro.

. O estudo detalha a Sub-bacia do Lago Paranoá na porção Norte, a “Serrinha do Paranoá” (Setor Habitacional Taquari), região de alta sensibilidade ambiental com várias nascentes que alimentam os córregos tributários da Bacia do Paranoá, a fim de conectar as Áreas de Preservação Permanente (APP) e as manchas urbanas visando à preservação das águas da Bacia.

METODOLOGIA

As análises tratam da sustentabilidade ambiental, do planejamento regional e da diversidade ecológica, e estão fundamentadas no planejamento de cidades com fluxos hídricos e integração da biodiversidade de Mcharg (1992). Isso permite identificar os elementos climatológicos, vegetais, hidrográficos e solos para levantar as potencialidades locais e as problemáticas a serem tratadas. Mcharg (1992) propõe um método de análise da apropriação do solo urbano, que neste estudo é aplicado por meio da sobreposição dos mapas de diferentes características ambientais tomando como exemplo as bacias hidrográficas. Para manter esse sistema de bacias, os princípios que norteiam o estudo são: o conhecimento das características físicas das regiões, a otimização do uso do solo e o grau de compatibilidade entre os

aspectos levantados. O objetivo do estudo é identificar a potencialidade da aplicação de corredores ecológicos em locais da expansão urbana e alta sensibilidade hídrica, como a Serrinha do Paranoá, que apesar de possuir várias nascentes e córregos, tem previsão para receber a implantação do Trecho II da Etapa I do Setor Habitacional Taquari, mesmo tendo conhecimento que essa ação antrópica alterará drasticamente os caminhos da água na região.

Busca-se desenvolver soluções sustentáveis que mantenham o ciclo hidrológico e a biodiversidade local, admitindo esse corredores ecológicos como parques lineares e incorporando a população na administração participativa e descentralizada, agregando a responsabilidade governamental e comunitária.

FUNDAMENTAÇÃO E DISCUSSÕES

A sustentabilidade ambiental da bacia hidrográfica e os elementos da paisagem

Na década de 1960, os avanços nas pesquisas em ecologia urbana e ecologia da paisagem aproximaram as ciências urbanismo e ecologia, compreendendo a necessidade de tratar o espaço da cidade em uma perspectiva multidisciplinar. Os estudos interdisciplinares entenderam que a cidade é um sistema complexo e no âmbito do desenho

urbano consiste em uma ciência investigativa. Os estudos sobre padrões urbanos e as relações com uso e ocupação urbana passaram a buscar mais eficiência socioecológica nos espaços, contrapondo os modelos modernistas desconexos e setorizados. Segundo Odum e Barret (2007), a paisagem pode ser uma área heterogênia com ecossistemas em interação similares por toda sua extensão. Para Cadenasso et al (2013), a paisagem é composta por elementos construídos e não construídos. Em consideração a ambas as interpretações, a ecologia da paisagem justifica as relações entre a função e a heterogeneidade dos ecossistemas por padrões espaciais encontrados e as causas e consequências da paisagem gerada.

A ecologia da paisagem não admite seus componentes como fixos por considerar áreas de transição e hierarquias dos elementos, com a totalidade constituída por níveis diferentes, em que cada componente é formado por componentes menores, à medida que eles interagem e ocasionam novas propriedades e funcionalidades.

Assim, a comunidade e o ambiente não vivo funcionam conjuntamente como um ecossistema. A comunidade inclui todas as populações ocupantes de áreas determinadas. A paisagem abrange áreas heterogêneas compostas por ecossistemas em

interação. E a bacia hidrográfica consiste em uma unidade da paisagem para estudo e gerenciamento na macroescala, em razão de seus limites naturais serem identificáveis (ODUM E BARRET, 2007). Sendo assim, a ecologia da paisagem consiste na observação das relações entre o ambiente e seus habitantes.

Para estudar o espectro hierárquico, Odum e Barret (2007) indicam a hierarquia tríplice – subsistema (o próximo nível abaixo), sistema e suprasistema (o próximo nível acima). A cidade enquanto ecossistema urbano configura o suprasistema da paisagem e entende a escala do subsistema que é a comunidade.

A fim de tratar da paisagem, o suprasistema, este estudo, fundamentado em Andrade (2014) que classifica os elementos e padrões espaciais, interpreta a paisagem como mosaico heterogêneo de unidades interativas por elementos baseados em Odum e Barret (2007).

A relação dos corredores ecológicos com o ciclo da água no planejamento do território

Os corredores ecológicos são definidos na Lei 9985/2000 que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). A união de diversos fragmentos remanescentes de vegetação por corredores ecológicos permite uma

maior troca gênica entre as espécies animais, com possibilidades de reconstruir populações. Com a constituição de corredores ecológicos é possível formar uma rede de comunicação entre espécies, permitindo que eles saiam do isolamento.

Conforme Pimentel (2007), os corredores ecológicos permitem que áreas pequenas de vegetação sejam preservadas quando não classificadas como Unidades de Conservação (UCs). Eles contribuem para a sustentabilidade tornando possível o desenvolvimento econômico aliado com fatores ecológicos. A constituição de corredores ecológicos é uma alternativa ao planejamento ambiental na relação com o planejamento urbano e regional, pois estabelece uma gestão integrada de recursos ambientais e econômicos. A composição do corredor ecológico por diversas manchas ambientais pode associar as atividades econômicas adaptadas ao grau de sensibilidade em cada trecho do corredor. Assim, os corredores constituem zonas de transição entre o ambiente urbano e o ambiente natural.

Entre as áreas para aplicar um corredor ecológico, as matas ciliares são agregadas por sua manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade do bioma, uma vez que preservam a vegetação nativa e estabelecem trocas genéticas entre espécies, além da vegetação de proteção das

nascentes imprescindíveis na alimentação dos corpos hídricos. No contexto urbano, a demarcação de corredores ecológicos pode ser um recurso de desenho urbano para favorecer o desempenho do sistema hidrológico urbano, o que segundo Andrade (2014) ocorre pela captação local, com menor dependência da captação externa. Por esse entendimento, todas as águas seriam consideradas em todos os locais da cidade.

A ecologia da paisagem do bioma cerrado e os corredores ecológicos no DF

O bioma cerrado corresponde a aproximadamente 25% do território nacional, é o segundo maior bioma brasileiro, e como apresenta Pimentel (2007), o bioma tem posição estratégica na transição entre os outros biomas. Desde a década de 1970 a extensão do cerrado teve redução de áreas, seja pela criação de novos núcleos urbanos seja pela expansão da fronteira agrícola. A vegetação nativa está em vias de substituição pela agricultura de monocultura e pecuária extensiva, com fatores que concorrem para a compactação do solo, aumento da erosão e assoreamento dos corpos hídricos.

A degradação do bioma é imensurável como aponta Barbosa (2015), fomentando a emergência de preservação e recuperação. Barbosa (2014 apud OLIVEIRA; ANDRADE; RIBEIRO, 2016), expõe que

as plantas do cerrado têm dois terços da estrutura enterrada com raízes extensas que infiltram a água no solo e abastecem aquíferos profundos. A extração da vegetação do cerrado, tida como o berço das águas, pode prejudicar os recursos hídricos em âmbito nacional. Essa questão levou ao estabelecimento do corredor ecológico proposto pelo IBAMA para a região, o Corredor Paranã-Pirineus, situado entre os estados de Tocantins, Goiás, e a porção noroeste no Distrito Federal.

Observando a dinâmica de ocupação urbana no território do DF, nota-se que grande parte da população se encontra na região da Bacia do Paranoá, objeto de estudo desta pesquisa e a única bacia em totalidade inserida no Distrito Federal. Compreende as regiões administrativas de Brasília, Cruzeiro, Candangolândia, Lago Norte, Lago Sul, Guará, Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo e parte da RA de Taguatinga.

As primeiras propostas de criação de corredores ecológicos no DF surgiram pela Lei 742/1994 que definiu os limites da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I, classificando as áreas como zonas núcleo, que seriam as unidades de conservação, zonas tampão que fariam a conexão entre as zonas núcleo através de corredores, e, zonas de transição, onde eram retomadas as atividades urbanas adequadas para a sensibilidade ambiental do local (CARDOSO;

FONSECA; NETTO; DONATO, sd). Este projeto entrou em discussão no ano de 2000 após a publicação dos estudos da UNESCO, intitulado “Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço”. Nele se propunha a criação de corredores ecológicos por sub bacias hidrográficas do DF (figuras 1, 2 e 3).

As Unidades de Conservação (UCs) existentes no DF que constituem a Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I são: a Estação Ecológica de Águas Emendadas - ESECAE, o Parque Nacional de Brasília - Parna Bsb, e o complexo formado pelo Jardim Botânico de Brasília e sua Estação Ecológica - JBB, Reserva Ecológica do IBGE, e a mancha composta pela Área de Relevante Interesse Ecológico Capetinga-Taquara/Fazenda Água Limpa – FAL.

Em 2004, no IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, os autores Eriel Sinval Cardoso, Rodrigo Studart Corrêa e Benício de Melo Filho publicaram seus estudos, e apresentam a importância de conectar a Reserva da Biosfera do Cerrado ao corredor Paranã-Pirineus proposto pelo IBAMA, que adentra o território do DF (CARDOSO; FONSECA; NETTO; DONATO, sem data). Nesses estudos, identificaram-se áreas com potenciais para instaurar corredores ecológicos, dentre elas a região do Lago Paranoá.

A proposta do IBAMA para o corredor nacional Paranã-Pirineus atribui ao DF papel importante para estabelecer a conexão entre as macrorregiões do Vale do Paranã e da Serra dos Pirineus,



Figura 1: Corredor Ecológico Paranã-Pirineus. Fonte: Anais - IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação (2004)



Figura 3: Bacia do Paranoá e suas sub-bacias. Em vermelho a sub-bacia do Lago Paranoá. Fonte: <http://www.recursoshidricos.df.gov.br/cbh_paranoa/bacia_paranoa.asp>



Figura 2: Bacias hidrográficas do DF, destaque em vermelho a Bacia do Paranoá. Em verde escuro: Unidades de Conservação do DF (Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I). Em verde claro: Corredor Ecológico Paranã-Pirineus. Fonte: Mapa de hidrografia do Distrito Federal – Codeplan – adaptado.

Para uma continuidade nas propostas de implantação de corredores ecológicos no DF, é necessário fazer a gestão integrada do território a fim de que os locais destinados aos corredores sejam compatíveis em suas demarcações, visando diminuir as contradições existentes entre as áreas protegidas (zonas núcleo), seu entorno imediato (zonas tampão) e as atividades permitidas considerando a fragilidade ambiental local (zonas de transição).

A Bacia do Paranoá e os Corredores Ecológicos da região da Serrinha do Paranoá na Sub-bacia do Lago Paranoá

A Sub-bacia do Lago Paranoá é a única região que permite a ligação direta entre o complexo do JBB-IBGE-FAL e o Parque Nacional de Brasília. Segundo Menezes (2010), a sub-bacia do Lago Paranoá está em estágio máximo de ocupação. As áreas previstas para expansão urbana e as ocupações irregulares em seu entorno estão substituindo as áreas rurais e os remanescentes de vegetação do bioma cerrado. Tal processo de urbanização prejudica a conexão entre as Ucs citadas. Desta forma, estabelece as estruturas ecológicas para dar suporte à comunicação entre tais áreas na manutenção da biodiversidade local. A área de expansão urbana do Setor Habitacional

Taquari, Etapa I Trecho II é conflituosa, pois trata-se de uma área entre dois córregos importantes: Saguí e Jerivá (DIAS, 2016). Esta ocupação prevista somada a utilização do Lago Paranoá como fonte de abastecimento do DF, ressaltam a preocupação com a preservação do lago e o processo de assoreamento que está sofrendo. Segundo Andrade (2014), os parcelamentos propostos para a região não consideraram os parâmetros ambientais necessários para o desenvolvimento do projeto, como a suscetibilidade à contaminação de aquíferos, a sensibilidade dos aquíferos à recarga e a produção hídrica, e a sensibilidade do solo à erosão e feições erosivas.

A atual proposta da TERRACAP de urbanização tradicional, pensada para média densidade, ocupando áreas muito próximas às nascentes, não se adequa as necessidades ambientais da região. Apesar da classificação do Zoneamento Ambiental da APA do Planalto Central (ZAA) para a região da Serrinha do Paranoá como Zona de Uso Sustentável e a classificação do entorno imediato dos córregos como Zona de Conservação da Vida Silvestre e Zona de Proteção de Mananciais, que busca preservar a região, a proposta da TERRACAP já tem licença ambiental para urbanização do Taquari - Trecho II.

O Zoneamento Ambiental da APA recomenda a criação de zonas de uso controlado com a aplicação de corredores ecológicos nas áreas de recarga de aquífero devido à sensibilidade dessas regiões. Apesar de existirem propostas de corredores ecológicos para o DF, nenhuma delas abrange a região da Serrinha do Paranoá, mesmo diante de sua importância para o Lago Paranoá e para os recursos hídricos do DF.

A região dos Córregos Sagui, Jerivá, Urubu e Olhos d'água, constitui-se como corredores ecológicos para espécies nativas do cerrado. A alteração desse ambiente ameaça as espécies animais. Dessa forma, é indispensável a existência de zonas de transição adequadas, que estabeleçam conexões entre as zonas núcleo (APPs) e as áreas remanescentes do cerrado localizadas entre as áreas de ocupação urbana para manutenção da biodiversidade do bioma. A correta classificação dos usos para áreas de sensibilidade ambiental e as soluções de desenho urbano, como a aplicação de corredores ecológicos, podem colaborar para a expansão dos núcleos urbanos conciliando-a às questões da sustentabilidade ambiental, evitando causar ainda mais impactos negativos ao território.



Figura 4: Mapa Corredores ecológicos – em verde claro os corredores propostos pela ZEE, em amarelo os corredores propostos atualmente. Fonte: Google Earth – adaptado



Figura 5: Mapa Corredores ecológicos sub-bacia do Lago Paranoá – em amarelo os corredores propostos atualmente. Fonte: Google Earth - adaptado



Figura 6: Detalhe mapa Corredores ecológicos – em verde os corredores propostos atualmente, em amarelo o projeto da NOVACAP para o Taquari etapa 1 – Trecho II. Fonte: Google Earth – adaptado

CONCLUSÃO

O modelo atual de gestão do território do Distrito Federal não contribui para a manutenção da biodiversidade e do ciclo da água. Os projetos de expansão dos núcleos urbanos devem considerar a sensibilidade ambiental das Bacias Hidrográficas. Como ponto estratégico para a manutenção dos aquíferos e macro bacias do país, é indispensável a preservação do bioma cerrado no DF. Para uma gestão da paisagem mais integrada, os corredores ecológicos colocam-se como solução. No contexto do DF, a Sub-bacia do Lago Paranoá assume importante papel na manutenção da biodiversidade local. Além disso, os planos para utilização do Lago Paranoá como ponto de abastecimento do consumo de água local, apontam a importância de sua preservação. Desta forma, a aplicação de corredores ecológicos nesta região, além de estabelecer uma zona de transição entre duas Unidades de Conservação do DF, colaboram para desacelerar o processo de assoreamento do Lago Paranoá e auxiliam na preservação dos córregos do seu entorno.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Liza Maria Souza. Conexão 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 o no nível da paisagem. Brasília, junho de 2014.

BARBOSA, Altair Sales. O Cerrado acabou. Entrevista concedida a Revista Raízes Jornalismo Cultural, maio 2015. Disponível em: <<http://www.portalraizes.com/o-cerrado-acabou-entrevista-com-altair-sales-barbosa/>>

CADENASSO M.L., PICKETT S.T.A. Three Tides: 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, 2013.

CADENASSO M.L., PICKETT S.T.A, McGRATH, Brian and MARSHALL, Victoria. 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, 2013.

CARDOSO; FONSECA; NETTO; DONATO, Eriel Sinval; Paulo Cesar Magalhães; Pedro Braga; Ricardo Santana. Corredores ecológicos para o distrito federal. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal Brasília Ambiental – IBRAM. Superintendência de Gestão de Áreas Protegidas.

DIAS, Isabella. Conflitos Socioambientais na Serrinha do Paranoá – Região de Taquari Trecho II – DF. Ensaio Teórico apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU UnB, 2016.

MCHARG, Ian. Design with nature. Garden Cit, NY. Published for the American Museum of Natural History Press, 1969. John Wiley & Sons, 1992.

NETO, Paulo Nogueira. Texto: a importância dos Corredores Ecológicos. Corredores ecológicos – uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. IBAMA, 2003.

ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. Fundamentos de Ecologia. Tradução da 5ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

OLIVEIRA; ANDRADE; RIBEIRO, Adriane Balieiro; Liza Maria Souza; Rômulo José da Costa.

Alterações Climáticas e Situação das Águas do DF: demandas por novos padrões de abastecimento de água. Brasília, 2016.

PIMENTEL, Liliana. A questão dos corredores ecológicos no Distrito Federal: uma avaliação das propostas existentes. Dissertação de mestrado da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Brasília, 2007. 166p.

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada na Oca de Sol sobre a Cachoeira do Córrego Urubu



PARTE 02.4

A GESTÃO COMPARTILHADA PARA CIDADES SENSÍVEIS À ÁGUA




Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Núcleo Rural Jerivá, com a Torre Digital de TV ao fundo.

**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**
L. M. S. Andrade, C. S. Conserva, N. S. Lemos, S. C. Prates e G. D. P. Nóbrega

GESTÃO COMPARTILHADA PARA CIDADES SENSÍVEIS A ÁGUA: O AGENCIAMENTO DE ATORES PARA O FORTALECIMENTO DO LAGO PARANOÁ E O ENFRENTAMENTO DA CRISE HÍDRICA EM BRASÍLIA

Andrade, L. M. S.; Conserva, C. S.; Lemos, N. S.; Prates, S. C.; Nóbrega, G. D. P.

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado ANDRADE, L. M. S.; CONSERVA, C. S.; LEMOS, N. S.; PRATES, S. C.; NÓBREGA, G. D. P. Gestão compartilhada para cidades sensíveis: o agenciamento de atores para o fortalecimento do Lago Paranoá e o enfrentamento da crise hídrica em Brasília. In Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (8: 2018: Coimbra, Portugal). Anais... Atas do 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável: PLURIS 2018. Coimbra, Portugal, 24 a 26 de outubro de 2018 [recurso eletrônico] / [Coord. Geral] Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro, ... [et al.]. Coimbra: Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra, 2018. p.80. ISSN 2555-7390

RESUMO

Propor as bases para estimular o diálogo entre diferentes saberes na temática da água é macrodiretriz do Plano Nacional de Recursos Hídricos do Brasil. Este artigo apresenta uma possibilidade de gestão compartilhada da água, envolvendo governo, sociedade e universidade, fundamentada no conflito local da expansão urbana da Serrinha do Paranoá, na bacia hidrográfica do Lago Paranoá, em Brasília, DF. Concretizada no Seminário “*O Lago Paranoá e a Crise Hídrica: Desafios do Planejamento Urbano para Brasília*”, ocorrido em 2017, na FAU/UnB, em parceria do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios - MPDFT com movimentos sociais. A água foi a matriz metodológica das palestras, com o caso da expansão do Setor Habitacional Taquari - SHTQ. Demonstra o agenciamento de eventos e atores provendo uma gestão compartilhada da água na bacia hidrográfica. É parte do projeto “*Brasília Sensível à Água*” do Grupo de Pesquisa “*Água e Ambiente Construído*” da FAU/UnB.

Palavras-chave: Gestão Compartilhada, Cidade Sensíveis à Água, Agenciamento de Atores,

Serrinha do Paranoá – DF, Escassez Hídrica do **DF**.

INTRODUÇÃO

O racionamento de água em plena estação chuvosa em 2017 no Distrito Federal como resposta ao desmatamento do cerrado resultou da redução do volume de precipitação e consequente diminuição das vazões naturais e aumento das taxas de evaporação dos principais reservatórios da capital. Como resposta, o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios - MPDFT acionou o governo, a sociedade e a academia para uma audiência pública sobre “*Escassez Hídrica do DF*”, com o fim de promover a discussão em torno da gestão das águas e possibilidades futuras de abastecimento.

O Seminário teve como objetivo analisar a situação atual e debater alternativas para a ocupação da bacia do Lago Paranoá nos paradigmas da sustentabilidade, investigando diretrizes para o enfrentamento da escassez de recursos hídricos e mitigação dos prejuízos dela advindos, tendo como objeto de estudo o SHTQ, especificamente o projeto de expansão urbana para o Trecho 2, Etapa 1. A “Serrinha do Paranoá”, termo cunhado pelo historiador Paulo Bertran, é uma dessas áreas em

que a expansão urbana tem acontecido, não obstante sua alta sensibilidade ambiental e relevância dos seus processos sociais pelas atividades de turismo rural, agricultura familiar e trilhas ecológicas. A região tem grande número de nascentes, vegetação preservada e trechos com declividade acentuada do terreno.

Várias associações e movimentos da sociedade civil ali trabalham orientando caminhos para a educação ambiental e a preservação das águas. É área de recarga do Lago Paranoá. Constitui corredor ecológico entre o Parque Nacional e o Jardim Botânico. Mesmo assim tem sido objeto de vários projetos de ocupação do solo com loteamentos projetados pela Terracap. Tais projetos têm adotado o aporte convencional para paisagismo, drenagem e o desenho urbano em geral, o que revela uma possível desconexão entre planejamento e ecologia (ANDRADE, 2014). Ressalte-se que a supressão de lotes para preservação de corredores ecológicos só foi providenciada após apelo da comunidade. As trilhas naturais existentes, cujo circuito faz parte da programação da Virada do Cerrado, inclusive com captação de recursos, também só foram consideradas no projeto após as reivindicações populares.

A inadequação do projeto urbano de implantação do Trecho 2 da Etapa 1 do SHTQ, na região da “Serrinha do Paranoá” ocorre pela função social da propriedade e impactos em região de alta vulnerabilidade ambiental com vegetação nativa preservada, declividade acentuada do terreno e grande número de nascentes que abastecem o Lago Paranoá que será manancial de abastecimento de 600mil pessoas. Porém, mesmo sendo um reservatório de água, mas não apenas para abastecimento, recebe os resíduos das águas pluviais e dejetos de duas estações de tratamento de esgoto, gera energia na barragem e é usado pela população como lazer. O controle da poluição difusa é muito importante para conter o assoreamento que vem sofrendo o Lago Paranoá.

Este artigo pretende demonstrar o agenciamento de atores e eventos para promover uma gestão compartilhada da água para o fortalecimento do Lago Paranoá e o enfrentamento da crise hídrica em Brasília, tendo como fundamentos o programa cidades sensíveis à água e a integração, que culminou com o seminário “*O Lago Paranoá e a Crise Hídrica: Desafios do Planejamento Urbano para Brasília*”. Sob a ótica do programa cidades sensíveis à água, o seminário teve como foco analisar e avaliar a proposta de projeto urbanístico

neoliberal da Terracap para a região da Serrinha do Paranoá. A relevância desses resultados motivou a emissão do Termo de Recomendação 09/2017, pelo MPDFT representado pela promotora Marta Eliana de Oliveira, em 29 de setembro de 2017, pelo qual recomenda-se a suspensão da Licença de Instalação LI 059/2014, e a adoção por parte do poder público de modelos de desenho urbano que sejam sensíveis à água e levem em conta critérios de proteção ambiental que respeitem os limites da capacidade de suporte do Lago Paranoá e suplantem padrões obsoletos que produziram impactos aos ecossistemas produtores de água de Brasília e introduzem padrões de infraestrutura verde e técnicas agroecológicas.

METODOLOGIA

A metodologia se fundamenta no programa Cidades Sensíveis à Água desenvolvido em decorrência da crise hídrica denominada Seca do Milênio vivenciada pela Austrália e que vem demonstrando inovação e exemplos excepcionais de planejamento e gestão hídrica. Este foi implantado no final da década de 1990 e envolveu parcerias entre agências de governos, serviços públicos, indústrias e comunidades para a criação e implementação de

programas de economia de água bem-sucedidos, que utilizavam água e empresas que fabricavam e forneciam equipamentos e empresas que ofereciam serviços para ajudar os clientes na manutenção de seus jardins. Investimentos específicos foram feitos em parcerias para tratamento de águas de drenagem, os cursos d'água potável, águas cinza, águas negras e as águas subterrâneas, mineralização de água (WSUD, 2013).

O relatório *“Lições Aprendidas com a Crise Hídrica na Austrália da Alliance for Water Efficiency”* (Aliança pela Água) e *“Institute for Sustainable Futures”, “University of Technology Sydney Pacific Institute”* é um documento importante para os planejadores e gestores de recursos hídricos da Califórnia, já que trata da seca e da busca por construir sistemas de recursos hídricos resistentes e sustentáveis. Ele oferece uma visão abrangente e objetiva dos principais eventos e iniciativas implementadas nas quatro maiores cidades da Austrália - Sydney, Melbourne, Brisbane (e a região sudeste de Queensland circundante) e Perth quanto à inovação no planejamento e gestão hídrica. No entanto, há também exemplos de oportunidades perdidas, bem como de iniciativas e decisões que não funcionaram tão bem. A pesqui-

sa reflete sobre algumas das principais lições da experiência da Seca do Milênio australiana, a fim de avaliar as oportunidades para a Califórnia.

O impacto da Seca do Milênio australiana sobre o fornecimento de água nos centros urbanos variou consideravelmente em todo o país devido a diferenças climáticas, dos sistemas de fornecimento de água e de respostas na forma da criação de políticas públicas. Diferentes públicos também tiveram diferentes experiências da seca. Responder a uma seca grave requer tanto opções no campo da oferta quanto no campo da demanda pelos recursos hídricos. É crucial dar prioridade a opções com boa relação custo-benefício (custo mais baixo por volume). Programas sólidos no campo da demanda incentivam e promovem a economia de água por parte de todos os usuários e públicos interessados - residências, negócios, indústrias e governos. Uma estratégia eficiente no campo da oferta de água considera opções tecnológicas modulares, escaláveis, diversas e inovadoras.

Comunicação clara e confiável sobre a situação e a resposta à seca é fundamental para a participação e

o apoio do público, bem como são fundamentais dados consistentes e um sistema robusto de monitoramento e avaliação. Além disso, mecanismos de precificação de água são necessários para equilibrar a economia desse recurso, receitas e metas de equidade. Foram analisados quatro estudos de caso da Austrália, uma série de iniciativas que foram implementadas durante a Seca do Milênio e outras iniciativas que ajudaram a atenuar seus impactos.

A seca representou tanto uma crise quanto uma oportunidade para inovação - para a implantação de novas iniciativas de economia de água e de incentivos em larga escala, e para potencializar a vontade política e da comunidade para a realização de mudanças regulatórias e políticas necessárias. Ao mesmo tempo, a tomada de decisões políticas orientadas à crise resultou em investimentos excessivos. Parcerias sólidas, compartilhamento de conhecimento e coordenação entre organizações - estados, agências, serviços públicos, pesquisadores e indústrias - contribuíram para o sucesso na resposta à Seca do Milênio na Austrália, como mostra o Quadro 1. Após a seca, essas parcerias podem se dissolver e os governos e serviços enca-

ram o desafio de reter a economia de recursos e o conhecimento gerado por essas parcerias.

Primeiramente, investimentos específicos em parcerias entre agências de governos, serviços públicos, indústrias e comunidades foram fundamentais para a criação e implementação de programas de economia de água bem-sucedidos. Esses programas envolviam parcerias entre governos, serviços públicos e empresas que utilizavam água, empresas que fabricavam e forneciam equipamentos que utilizavam água e empresas que ofereciam serviços para ajudar os clientes na manutenção de seus jardins.

A Comunicação e o envolvimento do público são atividades de "um para muitos", com agências de governo e serviços públicos falando à comunidade. O envolvimento bem-sucedido da comunidade significa escuta efetiva e comunicação bem articulada. O processo de tomada de decisão durante a seca envolve compromissos - e é importante convidar a comunidade a dar sua contribuição quanto a esses compromissos. Apesar da sensação de urgência na tomada de decisões durante uma seca, o envolvimento efetivo dos cidadãos não necessa-

riamente significa processos morosos, e é fundamental para garantir decisões que reflitam as preferências da comunidade e, por sua vez, gerar o apoio dos cidadãos.

Por exemplo, na Austrália ocidental, um processo robusto e abrangente de envolvimento da comunidade em questões de segurança hídrica foi realizado em 2003, incluindo um fórum dos cidadãos realizado na Casa do Parlamento, conduzido pelo Primeiro Ministro. Em Melbourne, companhias de distribuição de água no atacado fizeram uso extensivo de comitês consultivos de consumidores, e em diversas localidades, companhias de distribuição de água no varejo são obrigadas por lei a consultar a comunidade quanto ao desenvolvimento de suas estratégias ou licenças de operação.

A comunicação e o envolvimento do público em programas de economia de água e na situação de escassez de recursos hídricos foram essenciais para o sucesso de todas as iniciativas de economia de água. No entanto, em muitos locais, os governos e as empresas de serviços públicos de água não conseguiram aproveitar a oportunidade para realizar um maior engajamento comunitário e estabelecer um

processo de referência para a tomada de decisões quanto ao fornecimento de água.

Alguns serviços públicos australianos ficaram divididos entre investir em programas de eficiência hídrica direcionados ao consumidor (o que incorre em custos operacionais e na redução da demanda de água e de receitas) e investir em infraestrutura para o abastecimento de água, o que envolve, principalmente, custos altos. Definições regulatórias convencionais incentivam os serviços públicos a minimizar despesas operacionais e fixar os preços projetados para obter uma taxa de retorno sobre o investimento. Isso tem o efeito de estimular o investimento em opções no campo da oferta, ao invés de opções no campo da demanda, independentemente da relação custo-benefício dessas opções.

Durante a seca, é essencial considerar todas as opções, tanto no campo da oferta quanto da demanda, e priorizar a implantação de opções mais baratas para evitar arrependimentos. Uma estrutura de planejamento integrado de recursos é aquela que: garante que todas as opções (oferta e demanda) sejam avaliadas e as compara em condições de igualdade; inclui riscos; incorpora todo

o espectro de custos e benefícios. Isso inclui as preferências dos cidadãos, onde compromissos e juízos de valor estão envolvidos. Essa abordagem é fundamental para o planejamento da oferta e demanda de longo prazo, que também deve englobar planejamento de resposta à seca.

Resumo das medidas durante a seca, e no período que a antecedeu, houve dezenas de medidas desenvolvidas e implementadas pelas agências de serviços públicos, governos e organizações comunitárias.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÕES

Na universidade da capital do Brasil o contexto da sustentabilidade hídrica vem sendo investigado pelo grupo de pesquisa “Água & Ambiente Construído” do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, criado em 2015, que desenvolve estudos para fomentar a gestão integrada de água dentro do ambiente construído pela implementação e avaliação de ações que promovam a preservação de recursos hídricos e meio ambiente, considerando seus aspectos tecnológicos, políticos, econômicos, culturais, sociais e ambientais.

A linha de pesquisa Ciclo da Água & Padrões Espaciais Urbanos tem como coordenadora a professora Liza Maria Souza de Andrade com o projeto de pesquisa e extensão “Brasília Sensível à Água” (Editais ProIC/UnB 2015-2016; 2016-2017; 2017-2018) a partir de sua tese de doutorado “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”.

A tese demonstrou a potencialidade dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos para melhorar o desempenho dos fluxos da água na cidade. Os estudos englobaram os padrões globais do planejamento territorial, no âmbito do suprasistema da paisagem da bacia hidrográfica, com a análise da sustentabilidade ambiental e espacial, e da heterogeneidade espacial; como os padrões locais, no âmbito do desenho urbano, do subsistema da comunidade, tendo como parâmetro, a resiliência, as expectativas sociais em relação à morfologia urbana e os fluxos de água.

Direcionados os estudos para a região da Serrinha do Paranoá, no Setor Habitacional Taquari como

solicitação dos movimentos sociais ambientalistas que atuam na região. Com base na água como elemento metodológico transdisciplinar, foram incluídas alternativas de sustentabilidade urbana para a expansão urbana, as necessidades humanas, da capacidade de suporte dos ecossistemas, da organização da microescala do desenho urbano no contexto da bacia hidrográfica.

O governo sofre uma forte pressão das construtoras e inclusive da população que não tem conhecimento da importância do local para as águas do DF. Em contraponto à pressão da especulação imobiliária, há questões que envolvem problemas de regularização fundiária, com ocupações irregulares. Entre os líderes comunitários locais, há um consenso de que ali deveria ter uma ocupação ecologicamente sustentável, inclusive a Administração do Lago Norte defende que aquela área deve ser totalmente preservada.

Como garantia da Constituição Federal de 1988, os cidadãos têm possibilidade de participação efetiva nas decisões de políticas públicas por meio das Audiências Públicas, assim debater, informar, esclarecer e prestar contas entre Estado e população permite que os civis tenham participação

direta nas decisões. As audiências podem ser realizadas por parte do Estado em suas três esferas ou por solicitação da população. Nelas os civis afetados diretamente pelas questões de pauta têm prioridade, razão pela qual as audiências devem ser acessíveis a todos.

Como solicitação dos movimentos sociais ambientalistas que atuam na região, os estudos foram direcionados para a região da Serrinha do Paranoá, no Setor Habitacional Taquari. Com base na água como elemento integrador transdisciplinar, foram incluídas alternativas de sustentabilidade urbana para a expansão urbana, as necessidades humanas, da capacidade de suporte dos ecossistemas, da organização da microescala do desenho urbano no contexto da bacia hidrográfica.

O governo sofre uma forte pressão das construtoras e inclusive da população que não tem conhecimento da importância do local para as águas do DF. Em contraponto à pressão da especulação imobiliária, há questões que envolvem problemas de regularização fundiária, com ocupações irregulares. Entre os líderes comunitários locais, há um consenso de que ali deveria ter uma ocupação ecologicamente sustentável, inclusive a Administração do Lago

Norte defende que aquela área deve ser totalmente preservada.

No ano de 2013, uma audiência pública no formato de mesa redonda ocorreu para discutir a situação dos núcleos rurais do Lago Norte e Paranoá que configuram a Serrinha do Paranoá. Importantes órgãos tiveram representantes nessa audiência: o Promotor de Justiça do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios; o Subsecretário de Regularização da Secretaria de Estado de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal; o Superintendente de Meio Ambiente e Recursos da Caesb; o Diretor da ADASA/DF; a representante do IPHAN; o Presidente do Comitê da Bacia do Rio Paranoá; a representante do Fórum das ONGs; Secretário de Agricultura; o Diretor de Regularização de Imóveis Rurais da Terracap; a Promotora de Justiça de Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural e a Presidente do Instituto Oca do Sol, do Núcleo Rural do Urubu.

A ausência de diálogo entre os órgãos do planejamento urbano não converte em uma cidade saudável. Dias (2016) evidência que o a instalação

do setor Taquari 1 soterrou várias nascentes e vem provocando a seca de outras. Para autora a probabilidade de outros córregos e do Lago Paranoá serem afetados é grande e decorre da forma irregular e da ineficiência projetual. Ainda observa que as atualizações do PDOT serva apenas para regulamentar as invasões, quadro a ser estancado. Houve também uma exposição do governo da cidade e do setor imobiliário, nela a atual SEGTH, juntamente com a Terracap argumentou para a promoção da especulação imobiliária. A secretaria recordou que se não se manter o patrimônio paisagístico de Brasília, a ONU retirará o título de patrimônio da humanidade. Dias (2016) coloca que a Secretaria afirmou que o projeto do setor Taquari 2, datado de 30 anos, possui grande defasagem para com as tecnologias e conhecimentos atuais. A autora também expõe que a Secretaria argumentou sobre a extrema necessidade de regularização, a fim de tranquilizar os moradores e evitar as invasões decorrentes da ausência de planejamento.

A intenção dessa audiência era formar um plano de ação que incorporasse as Universidades nos estudos de planejamento urbano, e também defender a ocupação com baixa densidade e modelos eficientes e sustentáveis. Em muito a contribuição técnico-científica das Universidades, com o desenvolvimento e produção de pesquisas e ações de conscientização, somam com o planejamento urbano em suas macrodiretrizes. Dias (2016) atenta para a desconsideração dessa produção, muitas vezes ignorada. A produção das Universidades agrupa soluções inovadoras que muitas consultorias contratadas pelos governos não apresentam, desestimulando a inovação.

O terceiro evento realizado em novembro de 2014 pelo Comitê de Bacia do Paranoá - CBHRP, “Seminário Gestão de Recursos Hídricos e Uso do Solo no Distrito Federal: Realidades e Perspectiva” - realizado, foram apresentados resultados finais da tese de doutorado com aplicação em dois cenários baseados nas cidades sensíveis à água para expansão urbana no Setor Habitacional Taquari, área prevista por Lucio Costa, em Brasília Revisitada como Asa Nova Norte, região já projetada pela Terracap para a Serrinha do Paranoá. Esta área é considerada privilegiada pela

proximidade com a região central de Brasília. Portanto, questiona-se por que esta área nobre só poderia ser ocupada se urbanizada por classe de renda mais alta, uma vez que existem núcleos rurais habitados por população de renda mais baixa.

E finalmente em 2015 foi realizado o evento objeto de estudo desta pesquisa. As falas durante o Seminário representaram o diálogo entre pesquisadores, sociedade civil e Estado, com o intuito de diminuir os riscos da urbanização e garantir a preservação dos recursos naturais. A partir da apresentação da Terracap com seu projeto de expansão do SHTQ referente ao que seria a Etapa 2 do Trecho 1, cada um dos demais atores envolvidos, apresentou em suas falas a noção peremptória dos efeitos predatórios do projeto sobre a sociedade e o meio ambiente. Além dos seus efeitos deletérios, as falas durante o Seminário, apresentaram vislumbres de alternativas de soluções, baseadas na infraestrutura ecológica, para enfrentamento da questão, a partir de estratégias práticas de gestão ambiental integrada sintetizadas no Quadro 2. Essa síntese remete a audição dos atores em suas apresentações no seminário.

Por se tratar de área ambientalmente sensível, com vegetação preservada e áreas com alta declividade, mandatório seria não ocupar. Ao menos não no aporte convencional, neoliberal, conservador, cujo enfoque seria atender às classes mais altas, em detrimento do urbanismo preexistente voltado para a produção agroecológica orgânica com várias ONGs de educação ambiental voltadas para a proteção das águas. Ações que efetivamente têm recarregado o lago com águas limpas. Porém caso a ocupação aconteça, que novos padrões de ocupação urbana inclusiva e de infraestrutura ecológica sejam fartamente considerados, com vistas à preservação do Lago Paranoá e enfrentamento da crise hídrica para tornar Brasília sensível à água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da suspensão da Licença de Instalação do Trecho 2 da Etapa 1 do SHTQ, o MPDFT recomendou ao IBRAM a adoção de novos termos de referência para os estudos de novos parcelamentos do solo, que considerem o aumento de efluentes de esgoto e de drenagem pluvial, os riscos ambientais da área do empreendimento e da bacia hidrográfica em que se inserem. O aporte de projetos com conteúdos convencionais faz com que se visualize a alteração da dinâmica hídrica da região, com consequentes fatores de deseconomias urbanas como erosões, assoreamentos e poluição. O propósito é a melhoria contínua da integração viabilizada por conceitos de hidrocooperação e hidroética. As ações que viabilizaram o empreendimento há mais de vinte anos consideravam um contexto completamente distinto do atual, no qual o Lago Paranoá já extrapolou sua capacidade de suporte. Os governos precisam estabelecer políticas e acordos regulatórios como referenciais de permissividade dos investimentos por medidas que ofertam recursos hídricos ecossistêmicos e economicamente viáveis, viabilizados por baixos custos ou custos que se compensem no tempo e ofertem eficiência hídrica.

Para o caso da Serrinha do Paranoá, há possibilidades que venha se tornar um piloto ou modelo de implementação da gestão compartilhada visando alcançar uma Brasília Sensível à Água.

O caso da Serrinha tem diversos estudos em desenvolvimento por estudantes da Graduação e Pós-Graduação vinculados ao projeto “*Brasília Sensível à Água*” do Grupo de Pesquisa “*Água e Ambiente Construído*” da FAU/UnB. Esses estudos em parte foram apresentados no Seminário Cidades Sensíveis à Água, ocorrido na FAU/UnB no ano de 2018, vinculado as atividades do Fórum Alternativo Mundial da Água, ocorrido em Brasília no mesmo ano e simultaneamente ao Fórum Mundial da Água. Esse seminário foi estruturado em 4 eixos: Cidades Sensíveis à Água: planejamento territorial, infraestrutura ecológica, tecnologia do ambiente construído e sociedade; Transição para transdisciplinaridade: hidroética e hidroalfabetização; Saúde e saneamento: arranjos institucionais, ciência, tecnologia e democracia; Mobilização da sociedade em defesa das águas na gestão e na educação. Neste último foram apresentados a mobilização de pesquisas da universidade em cooperação com a comunidade local e o MPDFT sobre o caso da Serrinha do Paranoá. Após o seminário avanços foram consoli-

dados e novas conexões com outros âmbitos do poder público foram sugeridas, de modo que o caso da Serrinha venha se tornar um modelo para a construção de um futuro programa/plano/projeto “Brasília Sensível à Água”. Essa possibilidade está sendo construída como avanço da gestão compartilhada apresentada neste artigo conjuntamente com as contribuições do seminário mencionado e das demais pesquisas dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Liza Maria Souza de (2014). *Conexão 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 o no nível da paisagem*. Tese de doutorado, FAU/UnB. Brasília.

ANDRADE, Liza Maria Souza; LACERDA, Guilherme. Nery; OLIVEIRA, Adriane Balieiro; OLIVEIRA, Alessandra Adriane Barbosa; DANTAS, André Luiz Faria.

CAMARGO, Pedro Rodolpho Ramos Camargo (2016). *Brasília Sensível à Água. Anais...IV*

IV ENANPARQ. Porto Alegre.

BATISTA, G. (2003). Brasília, uma História de Planejamento. Belo Horizonte: X Encontro Nacional da ANPUR.

BRITO, J. (2009). De Plano Piloto a Metrópole: A Mancha Urbana de Brasília. Brasília: Universidade de Brasília.

DIAS, I.S. (2016). Conflitos socioambientais na Serrinha do Paranoá: região de Taquari Trecho II, DF. Monografia de graduação, FAU/UnB. Brasília.

FONSECA, F. (2001). Olhares sobre o Lago Paranoá. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

TURNER, A., White, S., Chong, J., DICKINGSON, M.A., COOLEY, H. e DONNELLY, K. (2016). Managing drought: Learning from Australia, preparado por Alliance for Water Efficiency, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney e Pacific Institute for the Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission e Water Research Foundation.

Disponível em <http://pacinst.org/wpcontent/uploads/2016/07/Licoes-Aprendidas-Com-A-Crise-Hidrica-Na-Australia-1.pdf>, acessado em 18 de abril de 2018.

WSUD. (2013). Wong T.H.F., Allen R., Brown R.R., Deletić A., Gangadharan L., Gernjak W., Jakob C., Johnstone P., Reeder M., Tapper N., Vietz, G. and Walsh C.J. Blueprint2013 – Stormwater Management in a Water Sensitive City. Melbourne, Australia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

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



PARTE 03

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
Foto tirada no Mirante do Taquari, Taquari - Etapa 1 - Trecho 1



PARTE 03.1

CENÁRIO URBANO PARA ETAPA 1 TRECHO 2 E 3

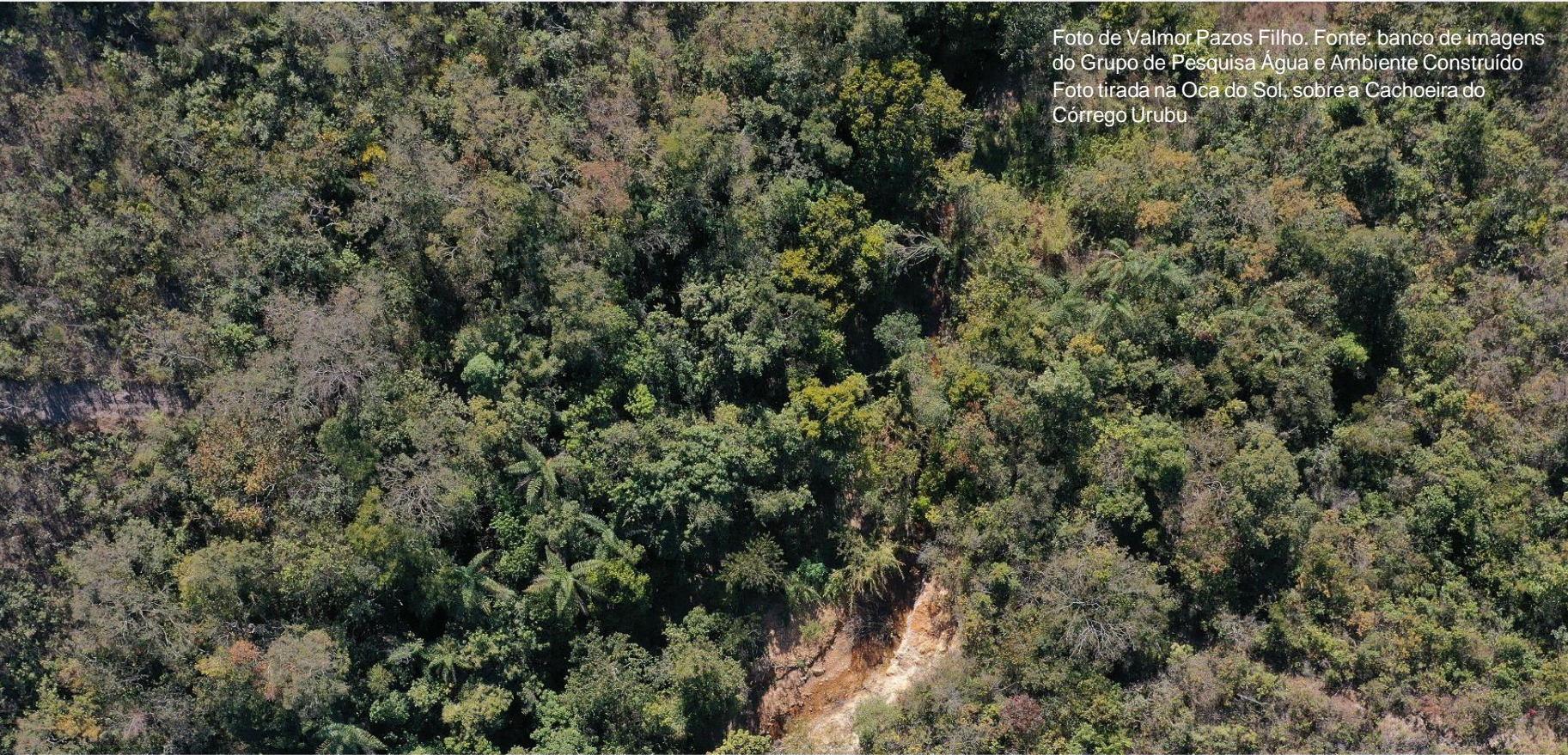


Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada na Oca do Sol, sobre a Cachoeira do Córrego Urubu

**URBANISMO NEOLIBERAL E A ESCASSEZ DE ÁGUA: A IMPORTÂNCIA DO DESENHO URBANO SENSÍVEL
À ÁGUA INCLUSIVO NA SERRINHA DO PARANOÁ NA BACIA DO PARANOÁ - DF**
Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos

URBANISMO NEOLIBERAL E A ESCASSEZ DE ÁGUA: A IMPORTÂNCIA DO DESENHO URBANO SENSÍVEL À ÁGUA INCLUSIVO NA SERRINHA DO PARANOÁ NA BACIA DO PARANOÁ - DF

Liza Maria Souza de Andrade, Natália da Silva Lemos

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado em RENA, Natacha; FREITAS, Daniel; SÁ, Ana Isabel; BRANDÃO, Marcela; (orgs.) 2º Seminário Internacional Urbanismo Biopolítico / Organizadores Natacha Rena, Daniel Freitas, Ana Isabel Sá, Marcela Brandão – Belo Horizonte: Associação Imagem Comunitária, 2019. p.378-405. ISBN 978-85-69479-21-5. Disponível em <http://seminariourbanismobiopolitico.indisciplinar.com/2018-2/>. Acessado em janeiro de 2022.

RESUMO

Oriundo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília – AAC/FAU/UnB, o trabalho aborda a relação dos impactos de projetos de urbanismo neoliberal no ciclo da água e na função social da cidade e da propriedade, pautados no capital financeiro da produção e da comercialização. Considera-se que o desenho urbano sensível à água possibilita somar as atribuições das infraestruturas ecológicas e da densidade habitacional por tipologia na construção da diversidade socioeconômica inclusiva. A Companhia Imobiliária Pública de Brasília – Terracap, na função de promotora habitacional, condiciona o capital da construção civil e a redução do déficit habitacional em toda sua amplitude, e efetiva um quadro de reordenamento escalar da urbanização com foco no poder aquisitivo imobiliário médio-alto, deixando a cargo da Companhia de Desenvolvimento Habitacional do DF – CODHAB o comprometimento com os programas habitacionais de interesse social nas faixas de baixo poder aquisitivo. Nessa realidade, a pesquisa estuda o projeto urbano neoliberal de expansão no Trecho 2 da Etapa 1 da região da Serrinha do Paranoá, no Setor Habitacional Taquari - SHTQ, já que explicita o desprezo socioeconômico, da função social da

propriedade e da eminência de impactos ambientais em áreas de grande vulnerabilidade hídrica para o Lago Paranoá. A área é relevante para o Lago Paranoá como manancial de abastecimento em pleno racionamento de água na cidade e na incapacidade de diluir demanda adicional de esgoto. Portanto, a pesquisa apresenta um estudo com fundamentos no desenho urbano sensível à água, através de mapas de sensibilidades ambientais com a sobreposição do projeto existente para área, seguido da proposta de ajustes nesse projeto, buscando possibilidades efetivas de mitigação dos impactos eminentes, o enfrentamento da crise hídrica vivida e o atendimento à propriedade pública da terra.

Palavras-chave: Desenho urbano sensível, Desenho urbano inclusivo, Crise hídrica, Serrinha do Paranoá.

INTRODUÇÃO

O artigo trata dos impactos do urbanismo neoliberal relacionados com a situação de estresse hídrico nas cidades e com vistas ao ciclo da água que é bastante prejudicado pelos impactos da urbanização no meio ambiente e na promoção de serviços

hídricos para a população. Entende-se que a visão tradicional dos serviços hídricos, especialmente aplicada no urbanismo neoliberal para manejar as águas urbanas, acaba por gerar prejuízos. Essas questões são estudadas na região da Serrinha do Paranoá, no Lago Norte, formalmente nomeada como Setor Habitacional Taquari pelo planejamento urbano de Brasília, DF.

Em Brasília, mesmo sendo uma cidade de concepção urbana planejada, o crescimento para além do Plano Piloto culmina com a ocupação do território por padrões diversos dentro e fora dos limites da Bacia do Lago Paranoá. O crescimento imprevisto e sem a infraestrutura necessária ainda ocasiona impactos em razão dos projetos de drenagem se fundamentarem no lançamentos das água pluviais sobre os corpos d'água. No ano de 2016 foi decretado estado de alerta de crise hídrica com os reservatórios em níveis próximos de 40%.

Em 2017, o Governo do Distrito Federal decretou estado de emergência no período de chuvas. A cidade enfrentou um racionamento de água e o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios - MPDFT convocou uma audiência pública sobre "Escassez Hídrica do DF". Para isso acionou o governo, a academia e a sociedade, a finalidade era discutir a gestão das águas e as possibilidades

futuras de abastecimento.

Dessa audiência, a academia - Grupo “Água e Ambiente Construído” da FAU/UnB, por meio do Projeto de Pesquisa e Extensão “Brasília Sensível à Água” se motivou a realizar o seminário “O Lago Paranoá e a Crise Hídrica: Desafios do Planejamento Urbano para Brasília”. A academia contou com parceria do MPDFT, movimentos sociais e ambientalistas da Serrinha do Paranoá, organizações da sociedade civil como Instituto Oca do Sol, Projeto Águas da Serrinha, Fórum das ONGs Ambientalistas do Distrito Federal e Conselho Regional de Desenvolvimento Rural Sustentável do Lago Norte – CRDRS, Câmara Legislativa do Distrito Federal - CLDF, do Instituto Brasília Ambiental, - IBRAM, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal - SEMA e da própria Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP.

No seminário o objetivo era analisar a situação e debater as alternativas de ocupação da bacia do Lago Paranoá pelos paradigmas da sustentabilidade, buscando diretrizes de enfrentamento da escassez de recursos hídricos e mitigação de prejuízos decorrentes. O objeto de análise foi o SHTQ, especificamente o projeto de

expansão urbana para o Trecho 2, Etapa 1. A promotoria do meio ambiente do MPDFT, durante a fala de abertura do Seminário, destacou a influência dos processos de configuração urbana nos processos de escassez hídrica, a necessidade da comunhão entre atores, ciência e tecnologia para decisões de projeto que sejam benéficas ao meio ambiente.

As ponderações do MPDF sobre o projeto de parcelamento do Trecho 2, requerem estudos ambientais prévios e licenças (ambiental e urbanística) revisadas e adequações nos projetos de paisagismo, drenagem e esgoto, assim como a identificação dos lotes uni ou multifamiliares, de áreas públicas e a densidade habitacional compatível com as características de suporte ambiental. As questões de revisão inviabilizam um projeto novo, especificamente pelas normativas do PDOT consideradas e pelas definições particulares que permitiram a aprovação do projeto.

As irregularidades se dão na inserção do empreendimento sobre áreas de recarga de aquífero na APA do Planalto Central e do Lago Paranoá. O EIA aponta que a capacidade limite do Lago atingiu a capacidade de diluição de esgoto no ano de 1998.

A Caesb e o ICMBio foram contrários ao empreendimento.

Há pressões do setor imobiliário referentes a interesses na especulação imobiliária, na regularização fundiária e até nas ocupações irregulares. Para a comunidade local da Serrinha, o consenso é que a ocupação deve ocorrer de modo ecológico e sustentável, o que conta com o apoio da Administração do Lago Norte. No entanto, existem articulações financeiras que induzem processos de ocupação do território por faixas socioeconômicas média e alta.

METODOLOGIA

A pesquisa trata de um estudo sobre projeto urbano neoliberal pela ótica do rearranjo projetual por meio do desenho urbano sensível à água. Esse rearranjo ocorre mediante a análise de mapas sobre as sensibilidades ambientais sobre os quais são sobrepostos o projeto de parcelamento urbano existente para a área de estudo.

Posteriormente, o resultado apresenta uma proposta projetual reestruturada e com modificações significativas no contexto ambiental e hídrico da área.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÕES

A Companhia Imobiliária Pública de Brasília, a Terracap, e a financeirização do espaço

Em Brasília, a produção e gestão do espaço são feitas pela Terracap, a “Companhia Imobiliária Pública de Brasília” gerenciadora do patrimônio imobiliário, desde a década de 1970. As ações de gestão estão condicionadas à circulação de capital imobiliário. Embora exista uma redução do déficit habitacional de diversas faixas de renda, as ações rompem os limites impositivos da propriedade da terra, tanto pela produção como pela comercialização.

A função social da terra é repassada para a Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação - SEGETH, que pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional do DF – CODHAB gerencia os programas sociais de habitação voltados às faixas socioeconômicas mais baixas. A Terracap em seu papel imobiliário descumpra a função de efetivar ações e decisões de impactos socioeconômicos e ambientais, da função social da propriedade ao excluir a diversidade socioeconômica por favorecimento do maior poder aquisitivo, prevalecendo por urbanismo neoliberal em áreas sensíveis ambientalmente, integradas e

privilegiadas.

Ao longo do tempo, Sanfelici (2013) aponta que houve um empenho nítido do Estado nas condicionantes jurídicas e institucionais que fortaleceram as negociações de propriedades privadas e as respectivas relações financeiras. Também condicionaram o reordenamento escalar dos processos de urbanização fundamentados na extração de rendimentos pela ininterrupta reconfiguração espacial urbana.

Os resultados são as rendas de apropriação do solo em escala local por operacionalidade de incorporadoras imobiliárias que ignoram as especificidades do lugar, com preponderância de vínculos forjados nas escalas ininterruptas de redefinição social pela produção do tecido urbano.

Em síntese, concretiza-se a convergência do processo de financeirização indutor da fragmentação socioespacial e enfático nos projetos urbanos de natureza introvertida (cercamentos, diversidade funcional complementar, moradia-trabalho, segurança-vigilância etc.).

O EIA-RIMA do projeto de expansão urbana para a Serrinha do Paranoá e a questão ambiental em favor do capital

A área de estudo do SHTQ se divide em duas Etapas, a primeira com três trechos. O artigo observa o Trecho 2, Etapa 1, que apesar de área de elevada sensibilidade ambiental, recebe um projeto de parcelamento elaborado pelo poder público em 1990. A região é uma encosta negativa para parcelamento urbano, o que implica em padrões de desenho diferenciados para o manejo das águas da chuva em terraços de alta inclinação. A retirada da vegetação para implantação de empreendimentos urbanos agrava os ricos eminentes de erosão. .

O EIA-RIMA traz apontamentos quanto às altas variações de declividade na região, e salienta que no art 3º da Lei 6.766 não se permite parcelamento em terrenos com declividade igual ou superior a 30%. Outra questão é a ocupação em Área de Preservação Permanente (APP) nas encostas com declividade superior a 45 ° e áreas com altitude superior a 1.800m, o que pela Lei 12.651/2012 (Código Florestal), não permite parcelamento. Também menciona a ocorrência de erosões e ravinas, expondo a drenagem das águas pluviais em

problemas existentes no manejo natural das águas sem qualquer parcelamento do solo. A impermeabilização do solo e a retirada da vegetação para o parcelamento aumentarão os problemas, tornando-os mais incidentes e graves. Portanto, o EIA afirma como diretriz que as obras de infraestrutura precisam conter as erosões existentes, além de demandar um desenho urbano de proteção ambiental e conservação da vegetação para contenção dos impactos.

Sobre a hidrologia, o EIA coloca a importância de abrigar os cursos d'água (superficiais, perenes e intermitentes) que diretamente abastecem o Lago (exceto o córrego do Urubu por desaguar no ribeirão Torto), e afirma que as obras previstas para a rede de drenagem (107km) e pavimentação (823 mil m² de asfalto) devem ser revistas para ampliar a drenagem pluvial e evitar o escoamento e alagamentos em calçadas e ruas, assim como evitar alterações no regime hídrico das bacias hidrográficas pela alteração dos limites de várzea, assim como a forma e o tamanho do leito e margens dos córregos, prejudicando os ecossistemas aquáticos.

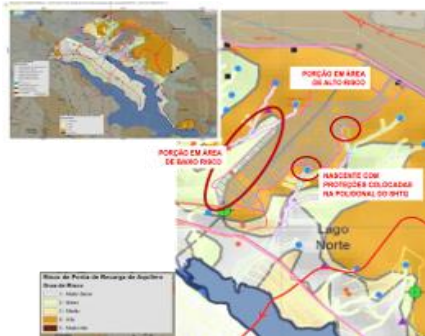
Este estudo ressalta o desenho sensível à água e inclusivo para o parcelamento urbano como meio que agrega qualidades reais que contradizem a

lógica perversa do capital, uma vez que se elaboram nos primeiros traços do projeto urbanístico, aqueles aspectos determinantes no desempenho da drenagem e na inclusão de densidade habitacionais e diversidade socioeconômicas. É um desenho que soma os efeitos da densidade das ocupações urbanas ao escoamento superficial das águas pluviais, promovendo a proteção da qualidade da água regional por consumir menos solo com o mesmo número de moradias. Portanto, o desenho urbano sensível à água e inclusivo concretiza algumas estratégias de melhores práticas de gestão de recursos hídricos e alguns critérios focados no ciclo da água urbano assegurando usos sobre bacias hidrográficas.

O desenho urbano sensível à água e inclusivo na Serrinha do Paranoá na Bacia do Paranoá – DF

No urbanismo neoliberal proposto ao Trecho 2, Etapa 1, os fluxos de água sofrem modificações pela circulação local da água, pelos processos de infiltração, escoamento e precipitação até a recarga de aquíferos. Andrade (2014) atenta para o potencial do desenho urbano sensível à água como medidas projetuais na busca por manter o ciclo da água no meio urbano e nas áreas de sensibilidade ambiental.

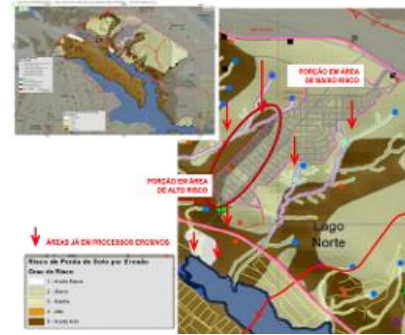
A autora coloca que esse desenho insere a infraestrutura ecológica capaz de reduzir o consumo de água potável, maximizar a água de reuso, reduzir a descarga de águas residuais, minimizar a poluição de águas pluviais previamente ao lançamento no ambiente aquático e com proteção das águas subterrâneas. Esse desenho frisa o controle da drenagem pluvial ainda nos primeiros traços do desenho urbano, por isso determina os vários aspectos de desempenho do conjunto, já que compreende o sistema como um todo único pensado desde os níveis para infiltração das águas nos locais de precipitação.



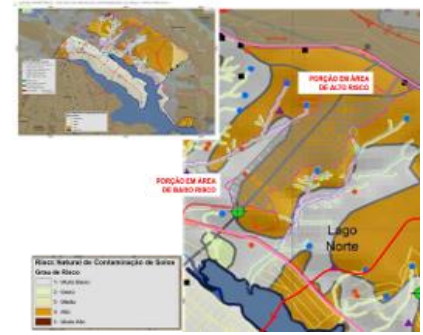
Mapa 1 Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo



Mapa 2 Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero



Mapa 3 Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão



Mapa 4 Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo

Quanto à sensibilidade ambiental na área de estudo, as incoerências foram identificadas por um estudo do grupo de pesquisa Periférico/FAU/UnB, por meio de sobreposição do projeto urbanístico do Trecho 2, Etapa 1 aos mapas Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo (1), Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero (2), Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão (3) e Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo (4), todos esses mapas foram compilados do ZEE.

As conclusões do Mapa (1) são que não existem objeções relevantes, embora grande parte do projeto esteja em situação de médio risco, o que requer atenção aos objetivos de preservação. Corredores ecológicos não são identificados no projeto. Pelo Mapa (2) observa-se grande área a ser implantada em região de alto risco de perda de

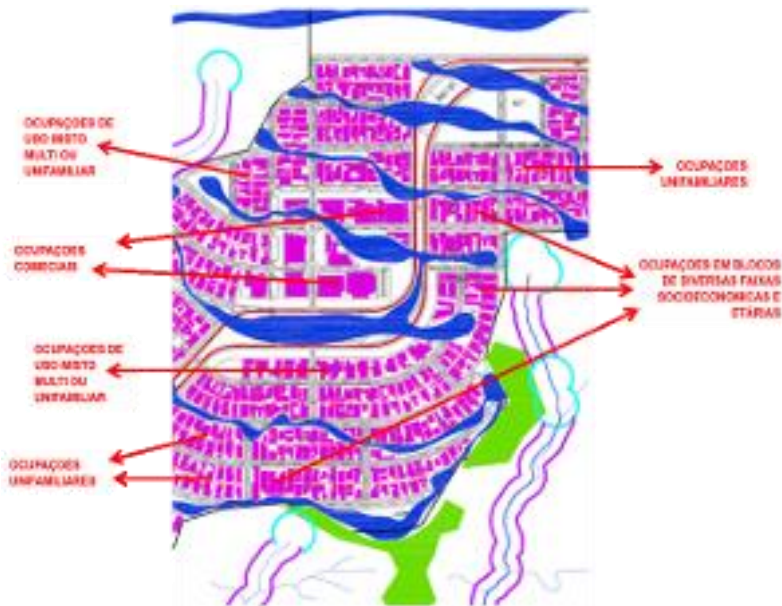


Figura 1. Proposta de readequação do projeto urbanístico do Trecho2, Etapa 1 – SHTQ, recorte da mescla de usos por projeções nos lotes voltados para diversidade de faixas socioeconômicas e etárias.

recarga de aquíferos. Do total de área projetada (aproximadamente 242,1ha), somente 15,982ha não estão em área de alto risco de perda, uma vez que situam-se em área da APP de Hidrografia e Drenagem (conforme legenda do mapa do ZEE), portanto o projeto não deve ocupar a área em questão. Os riscos potenciais de redução de recarga são altos, quando o empreendimento impermeabilizar o solo.

No Mapa (3) constata-se que a maior parte do conjunto urbanístico (223,628 ha) situa-se em área de baixo risco de erosão e que 15,982ha situam-se

em áreas de risco muito alto de perda por erosão. O Mapa (4) mostra que a maior área projetada está em alto risco de contaminação dos solos, e nesse caso a sensibilidade é inversa aos estudos anteriores. Os 223,628ha localizam-se em áreas de alto risco de contaminação, enquanto os outros 15,982ha estão em área de baixo risco.

Portanto, a partir dos mapas, conclui-se que o empreendimento não justifica os impactos negativos potenciais ao local e na escala global do DF. Algumas incoerências alertam sobre a menor porção (15,982ha) da poligonal por se tratar do local de maiores riscos, em especial para a recarga de aquífero e para a redução de erosão. Conforme a figura 1, o trabalho sugere que alguns lotes sejam destinados para edifícios de até 6 pavimentos, e sob a abordagem do desenho urbano inclusivo, a readequação do projeto orienta que as tipologias sejam ocupações de uso misto multi ou unifamiliares, comércio, ocupação unifamiliar, ocupações em blocos (prédios) para diversidade de faixa socioeconômica e etária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe observar os condicionante das relações sociais e do bem comum, o qual deveria condicionar a expansão urbana em observância à estrutura social espacial, independente das faixas de renda. Pelo que se expôs do projeto urbano do Trecho 2, Etapa 1 do SHTQ, a Terracap produz um parcelamento de apelo mercadológico que evidencia um licenciamento ambiental ultrapassado, utilizado em favor do capital.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. O. O direito à cidade e a propriedade: o privado, o público, o comum. In COSTA, G. M.; COSTA, H. S. M.; MONTE-MÓR, R. L. M. (Org.). Teorias e práticas urbanas – condições para a sociedade urbana. 1ed. Belo Horizonte: Editora c/ arte, 2015. p.259-282

AGAMBEN, G. Estado de exceção. São Paulo: Boitempo, 2004.

ANDRADE, Liza Maria Souza de. Conexão 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 o no nível da paisagem. 2014. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/748/browse?type=author&order=ASC&rpp=45&value=Andrade%2C+Liza+Maria+Souza+de>

ANDRADE, L. M. S.; CONSERVA, C. S.; LEMOS, N. S.; PRATES, S. C.; NÓBREGA, G. D. P. 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. In Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano - Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS 2018). Coimbra, 2018.

FILHO, J. B. M. T. O direito à cidade na urbanização planetária, ou: Henri Lefebvre por uma nova cidade urbana. In COSTA, G. M.; COSTA, H. S. M.; MONTE-MÓR, R. L. M. (Org.). Teorias e práticas urbanas – condições para a sociedade urbana. 1ed. Belo Horizonte: Editora c/ arte, 2015. p.215-230.

MELO, M. G. P. Da crítica ao direito à cidade: uma primeira aproximação. In COSTA, G. M.; COSTA, H. S. M.; MONTE-MÓR, R. L. M. (Org.). Teorias e práticas urbanas – condições para a sociedade urbana. 1ed. Belo Horizonte: Editora c/ arte, 2015. p.231-258.

SILVA, Vânia da. A financeirização na produção do espaço urbano. Encuentro de Geógrafos de América Latina – Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos. Lima, 2013.

SANFELICI, Daniel. Financeirização e produção do espaço urbano no Brasil: uma contribuição ao debate. Eure, v. 39, n. 118, p. 27 – 46, set. 2013.

Foto de Valmor Pazos Filho. Fonte: banco de imagens do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído
Foto tirada sobre o Núcleo Rural do Jervá, com vista para o Lago Paranoá

ANÁLISE DE SOLUÇÃO DE DRENAGEM URBANA DE BAIXO IMPACTO POR MODELAGEM HIDROLÓGICA DE BASE CONTÍNUA

Daniela Junqueira Carvalho, Maria Elisa Leite Costa, Cátia dos Santos Conserva, Natália da Silva Lemos, Liza Maria Souza de Andrade e Sergio Koide

ANÁLISE DE SOLUÇÃO DE DRENAGEM URBANA DE BAIXO IMPACTO POR MODELAGEM HIDROLÓGICA DE BASE CONTÍNUA

Daniela Junqueira Carvalho, Maria Elisa Leite Costa, Cátia dos Santos Conserva, Natália da Silva Lemos, Liza Maria Souza de Andrade e Sergio Koide

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do Artigo Completo publicado CARVALHO, D. J.; COSTA, M. E. L.; CONSERVA, C. S.; LEMOS, N. S.; ANDRADE, M. S.; KOIDE, S. Análise de solução de drenagem urbana de baixo impacto por modelagem hidrológica de base contínua. In XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Foz do Iguaçu, 2019. Anais...

RESUMO

A urbanização gera diversos impactos no ciclo hidrológico e no ambiente, sendo que os desafios para o manejo de águas pluviais são cada vez maiores. Soluções de desenvolvimento de baixo impacto em drenagem urbana são capazes de mitigar tais impactos por meio da promoção da infiltração e redução dos volumes de escoamento superficial. Neste trabalho, foram simulados cenários de manejo de águas pluviais sem e com ocupação de área urbana residencial, com o auxílio do modelo *Storm Water Management Model* (SWMM), para eventos de precipitação reais ocorridos entre 2013 e 2016, analisando as soluções convencional e de baixo impacto. O cenário a ser implementado na região, com rede de drenagem, gerou vazões de lançamento até 32% maiores do que a vazão permitida pela regulação na simulação durante três anos hidrológicos, mesmo com a presença de bacias de retenção. Nesse cenário, a vazão de pico foi até 97% superior quando comparado ao cenário com a implantação das valas, que se aproximou bastante do pré-desenvolvimento na manutenção dos volumes infiltrados, conservando proporções em relação à infiltração natural superiores a 90% na simulação. Portanto, a adoção de solução de baixo impacto para a região

oferece menor alteração no ciclo hidrológico e conservação das águas subterrâneas.

Palavras-chave: LID, infiltração, SWMM.

INTRODUÇÃO

Este trabalho propõe discutir os desafios do manejo de águas pluviais como consequência dos impactos gerados pela urbanização no ciclo hidrológico e no ambiente, tendo como referência as soluções de desenvolvimento de baixo impacto em drenagem urbana como estratégias capazes de mitigar esses impactos por meio da promoção da infiltração e redução dos volumes de escoamento superficial.

No Distrito Federal -DF a disponibilidade hídrica é naturalmente restrita uma vez que se encontra em região de cabeceira de bacias e se agrava com o avanço sobre as áreas ambientalmente sensíveis. Esse é o caso do entorno do Lago Paranoá na região da “Serrinha do Paranoá” onde uma ocupação de grande malha urbana iniciada como expansão prevista no Setor Habitacional Taquari - SHBT pela Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP sobre área de recarga de aquífero e do

Lago, um dos mananciais de abastecimento da capital.

Entre os principais tipos de dispositivos que compõem as soluções de baixos impacto estruturais é o LID - Low Impact Development que apresenta soluções de baixo impacto de infiltração, como trincheiras, poços e valas, que visam à interceptação do escoamento superficial e seu retardamento ou armazenamento para infiltração no solo, promovendo a recarga de águas subterrâneas e adicionalmente diminuindo o volume escoado e as vazões de pico (Lawrence *et al.*, 2010). O dimensionamento e a análise desses dispositivos devem ser feitos cuidadosamente para sua adequada aplicação.

No DF, a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA/DF é responsável pela regulação, outorga e fiscalização da drenagem urbana. Entre suas resoluções foi estabelecido vazão máxima de lançamento, limitada a 24,4 L/s.ha e a exigência de implantação de bacias de retenção e detenção a fim de controlar quali-quantitativamente o lançamento dessas águas com a possibilidade de adoção de soluções alternativas quando não for possível o uso das bacias (Resolução nº 9 de 2011).

Sendo esta uma oportunidade para implementação de medidas não convencionais, este trabalho utilizou a modelagem hidrológica para avaliar a possibilidade da adoção de dispositivos de drenagem sustentável e seus benefícios. Alguns estudos no DF já avaliaram a implantação de trincheiras, telhados verdes e bacias de retenção e retenção em áreas já ocupadas com base na chuva de projeto (Silva *et al.*, 2017; Fileni *et al.*, 2017; Gonçalves *et al.*, 2018; Camuzi *et al.*, 2019). A simulação dessas soluções a longo prazo, no entanto, é importante e recomendada, pois consegue melhor representar os processos hidrológicos para precipitações reais com características diferentes (James *et al.*, 2010).

O *Storm Water Management Model* (SWMM) é um modelo de simulação chuva-vazão passível de ser utilizado para simular o escoamento superficial em bacias urbanas em termos quanti e qualitativos. O modelo permite a simulação por eventos individuais ou por séries contínuas de precipitações e é capaz de modelar de forma explícita técnicas utilizadas em soluções de baixo impacto (Rossman e Huber, 2016).

Neste trabalho, o objetivo é demonstrar a viabilidade ambiental de dispositivos de drenagem sustentável

e seus benefícios como alternativa ao modelo de drenagem urbana tradicional de modo demonstrar a eficiência para alcançar a sustentabilidade hídrica efetiva.

Sendo assim, realizou-se a análise do comportamento de soluções de baixo impacto propostas para uma área residencial ainda não implementada por meio da quantificação dos volumes de escoamento gerados e de infiltração promovida. A simulação hidrológica foi feita com registros contínuos de três anos de chuva para obter resultados referentes a eficiência dessas técnicas ao longo de estações chuvosas completas.

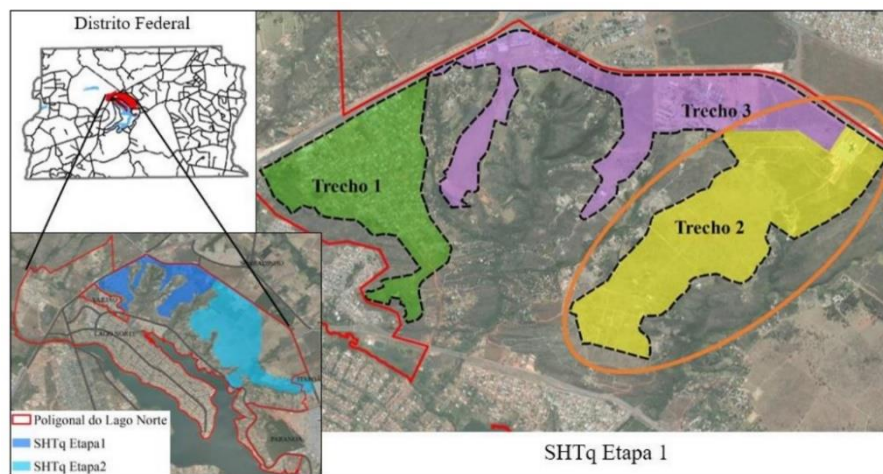


Figura 01. Localização do Trecho 2 da Etapa 1 do Setor Habitacional Taquari (SHTQ).
Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

METODOLOGIA

Para realizar a modelagem foi estabelecida uma proposta de desenho urbano de baixo impacto para solucionar as implicações de drenagem pluvial existentes na região Serrinha do Paranoá. Para tanto foi determinado o Trecho 2 da Etapa 1 do Setor Habitacional Taquari - SHTQ no Distrito Federal (Figura 1). Trata-se de uma área residencial ainda não implementada devido a questões ambientais: a região é bastante sensível ambientalmente e possui importância especial na recarga de aquífero.

O trecho estudado tem uma área de 223,51 ha e encontra-se numa região de topografia convexa, com o divisor de águas percorrendo a parte central do terreno com declividade para ambos os lados, no entanto a declividade é predominantemente suave ondulado (entre 3 e 8%). Os tipos de solo presentes na área são o latossolo vermelho e latossolo vermelho-amarelo, ambos pertencentes ao grupo hidrológico A de acordo com a classificação do SCS (Sartori *et al.*, 2005). Em sua condição atual, o trecho tem cobertura de vegetação nativa.

O projeto de urbanismo do Trecho 2 previsto pela TERRACAP possui a implantação de 1.415 lotes,

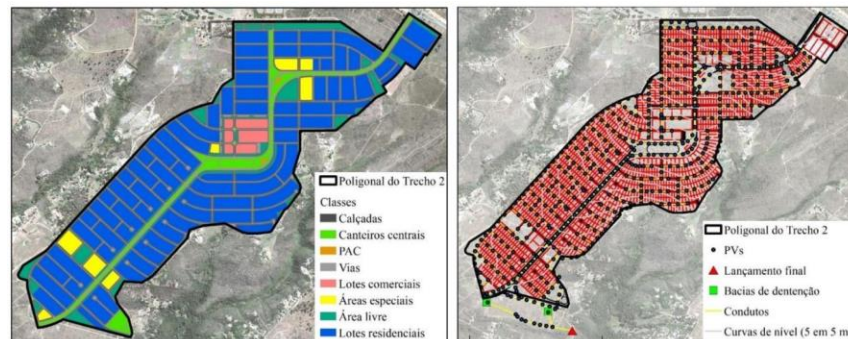


Figura 02 e 03: Uso e ocupação futuros projetados para a SHTQ Setor 02 Etapa 01 e Representação da rede de drenagem projetada SHTQ Setor 02 Etapa 0. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

dos quais 1.392 residenciais. O projeto do sistema de drenagem urbana para a área inclui uma rede de drenagem que engloba 524 PVs, 491 áreas de contribuição delimitadas e 525 condutos com seções variando de circulares a retangulares e diâmetros de 600 a 3.000 mm. A rede capta a água das duas vertentes de drenagem e lança em duas bacias de detenção alocadas à jusante. As Figuras 2 e 3 ilustram o uso e ocupação futuros para a área e o desenho da rede de drenagem projetada.

Como alternativa ao projeto tradicional de drenagem urbana da área, que não configura um desenho sensível à água, propôs-se a alocação de valas de infiltração seguindo a topografia do terreno para estancar o escoamento, elaborada pelo grupo de pesquisa Água e Ambiente Construído da Faculdade

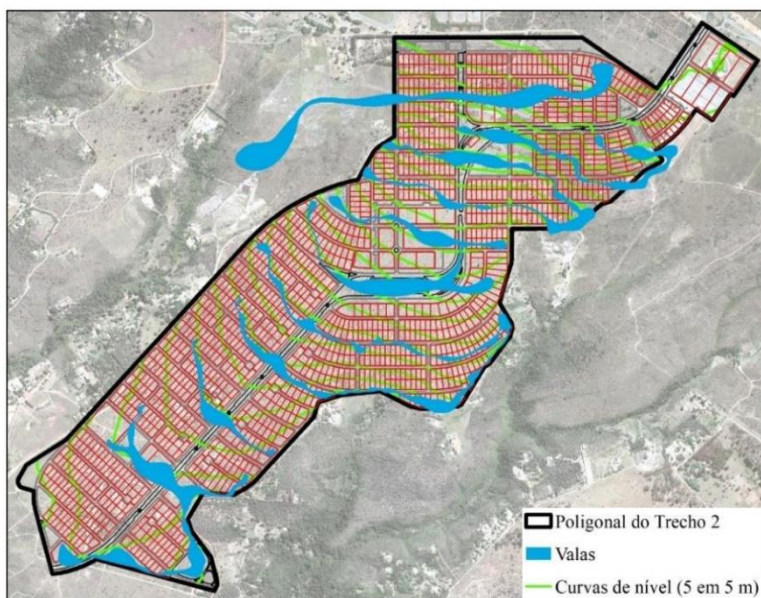


Figura 04: Alocação das valas de infiltração em cima do projeto de urbanismo SHTQ Setor 02 Etapa 0. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília com base no projeto de urbanismo para a área. As valas foram idealizadas para transportar a água lentamente e aumentar o tempo para infiltração das águas pluviais, sendo inseridos dois coletores do projeto convencional de cada lado da área para coletar o escoamento excedente. A Figura 4 ilustra a proposta de solução de baixo impacto para o trecho 2 da Etapa 1 do SHTQ.

Ao total, as 12 valas alocadas na proposta e

ocupam 28,3 hectares, o que equivale a cerca de 12% da área da poligonal do trecho. As valas coletam a água de escoamento da área de contribuição imediatamente à montante de cada uma e maioria delas tem caimento para as duas vertentes do terreno. A profundidade máxima adotada para todas foi de 1 metro.

O método de cálculo da infiltração no modelo foi o método da Curva Número (método SCS) e a onda dinâmica foi utilizada para representar hidraulicamente o escoamento. Para obter as entradas do modelo para o cenário de pré-desenvolvimento, gerou-se o modelo digital do terreno, que foi utilizado para delimitar as sub-bacias naturais da área. Os demais cenários já possuíam as sub-bacias definidas, então requereram somente

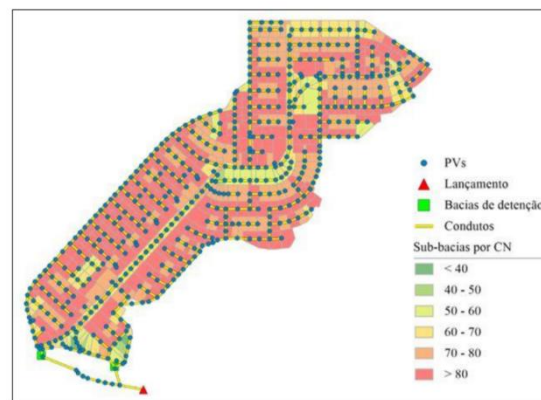


Tabela 1 - Valores de CN (Tucci, 2007, adaptado).

Classe	CN
Campos permanentes	45
Espaços abertos	39
Áreas residenciais	77
Áreas comerciais	89
Ruas e calçadas	98

Figura 05: Representação das sub-bacias em relação ao CN. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

a inserção de todos os dados do projeto da rede de drenagem e da proposta de solução alternativa, assim como a definição do CN de cada sub-bacia, que foi feita com a ponderação das classes do uso e ocupação do solo. A Figura 5 ilustra as sub-bacias e seus respectivos coeficientes CN e a Tabela 1 indica os valores de CN para as classes utilizadas no cálculo, devendo-se mencionar que o CN adotado para o terreno natural foi o correspondente à cobertura de campos permanentes esparsos e para a condição de ocupação as demais classes foram utilizadas.

No cenário com solução de baixo impacto, foi utilizado o dispositivo LID correspondente à vala vegetada dentro do modelo. Cada vala da proposta foi considerada como um dispositivo e uma sub-bacia independente. Em relação aos parâmetros construtivos das valas, adotou-se: 1 metro para altura máxima; volume de vegetação nulo; 0,15 como coeficiente de rugosidade da superfície, indicando revestimento de grama; talude de 1:3 (relação vertical: horizontal); e inclinação de fundo muito baixa, de 0,001%, uma vez que elas seguem as curvas de nível.

A modelagem de base contínua requer ainda registros reais de precipitação durante um longo

período. Dessa forma, buscaram-se séries de precipitação que não tivessem falhas em diferentes estações de monitoramento pluviométrico. A série escolhida foi a obtida pelo pluviógrafo instalado na Universidade de Brasília, que possuía o registro de precipitações de 2013 a 2016 ininterruptamente com medições num intervalo de 5 minutos. Assim, 3 anos hidrológicos foram utilizados para a simulação de base contínua, de 2013 a 2016, considerando que os anos hidrológicos se iniciam em outubro e terminam em setembro no DF.

Com base em dados históricos de precipitação anual no DF, os anos hidrológicos estudados foram caracterizados quanto à sua recorrência. Tendo em vista que a média de precipitação anual encontrada foi de 1.504 mm, o ano hidrológico de out/2013-set/2014 foi considerado o mais chuvoso, com 1.581 mm de lâmina de precipitação total, e obteve tempo de retorno de 2,7 anos. O ano de out/2014-set/2015 teve precipitação total de 1.271 mm e o de out/2015-set/2016 foi o de menor precipitação anual, com 926 mm. Portanto, os dois últimos anos hidrológicos obtiveram tempo de retorno menor do que 2 anos.

Na modelagem de base contínua a evaporação se torna um processo importante de ser considerado no balanço de água, pois o período simulado é longo e

possui diversos eventos com intervalos entre eles. Dentre as formas de considerar a evaporação no modelo SWMM, optou-se pelo cálculo a partir das temperaturas mínima e máxima diárias. A série temporal de temperaturas foi obtida da estação climatológica automática da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÕES

A modelagem hidrológica da área de estudo foi feita com o modelo *Storm Water Management Model* (SWMM), dentro do ambiente do programa PCSWMM. Foram realizadas simulações com série de precipitações contínua para três cenários: de pré-desenvolvimento (que corresponde ao atual), de ocupação com rede convencional projetada e, por fim, de ocupação com solução de baixo impacto. Os últimos dois cenários consideraram a condição futura do trecho totalmente ocupado.

A simulação para o cenário de pré-desenvolvimento mostrou que, para as precipitações da série utilizada, não houve geração de escoamento. Isso se deve à abstração inicial da água retida nas depressões da superfície, que depende da retenção potencial do solo e foi calculada para cada sub-bacia. No caso da

condição de pré-desenvolvimento, como o terreno está em sua condição natural, a retenção de água na superfície é grande e, pelos parâmetros adotados, pode se dizer que a superfície é capaz de reter toda a lâmina precipitada. No entanto, dessa lâmina total, na média dos três anos, 95,6% foram infiltrada enquanto os 4,4% restantes corresponderam à evaporação.

Já para o cenário da rede projetada, encontrou-se que, em média, 65,3% da lâmina de precipitação total anual correspondeu à infiltração e 20,6% à evaporação. Os 14,1% restantes foram responsáveis pelo volume lançado na saída do sistema, havendo, portanto, escoamento superficial.

Nesse cenário, o ano de out/2013-set/2014 foi o de menor infiltração em percentual da lâmina precipitada, com 55,5%, enquanto o ano de out/2014-set/2015 obteve maior infiltração, de 73,2% da lâmina de precipitação total anual. Comparando o cenário de rede projetada e de pré-desenvolvimento quanto à infiltração, observa-se que o ano de out/2014-set/2015 foi o que mais se aproximou da infiltração natural em termos percentuais, repondo 76,3% da infiltração em relação à condição antes da ocupação (930 mm de infiltração no cenário de rede projetada contra 1.219 mm no cenário de pré-

desenvolvimento). A reposição de infiltração em comparação à natural para o ano de out/2013-set/2014 foi de 58,1%, com 877 mm no cenário de rede projetada e 1.508 mm no cenário de pré-desenvolvimento, enquanto no ano de out/2015-set/2016 a reposição foi de 70,6%, sendo 623 mm infiltrados no cenário de rede projetada e 884 mm no cenário de pré-desenvolvimento.

Em relação ao escoamento superficial gerado, observou-se que mais de 98% dele chegou ao exutório da área nos três anos de precipitação simulados, sendo muito pequena a parcela perdida pelos processos de infiltração e evaporação durante a ocorrência do escoamento. O maior valor de vazão de lançamento encontrado na saída das bacias de detenção foi de 7,2 m³/s em um evento do ano de out/2013-set/2014, valor que excede em 32% a vazão de pré-desenvolvimento para a área de 5,45 m³/s calculada pela regulação e definida como limite de lançamento. Outros dois eventos nesse ano excederam a vazão de lançamento regulada, enquanto os anos de out/2014-set/2015 e out/2015-set/2016 só apresentaram um evento que se aproximou ou pouco ultrapassou a vazão de pré-desenvolvimento cada (vazões próximas de 5,5 m³/s).

No último cenário simulado, com solução de baixo impacto (valas), na média entre os três anos, 91,7% da lâmina de precipitação total anual infiltrou, 5,6% evaporaram e 2,7% foi lançada para fora do sistema na forma de escoamento. O ano mais chuvoso, out/2013-set/2014, gerou novamente a menor infiltração em percentual da lâmina precipitada, chegando a infiltrar 90,9%, enquanto nos anos de out/2014-set/2015 e out/2015-set/2016 pouco mais de 92% da lâmina de precipitação total anual foi infiltrada. Em relação ao cenário de pré-desenvolvimento, de acordo com os resultados da simulação, mais de 95% da infiltração natural foi atingida nos três anos com a adoção da solução proposta.

O escoamento no cenário de valas não foi totalmente convertido em lançamento no exutório da área devido ao fato de que ele ocorreu mais lentamente por influência da solução adotada. Realizando a média entre os três anos, os resultados mostraram que somente um pouco mais da metade do escoamento gerado chegou até o exutório para ser lançado. A maior vazão obtida no lançamento nos três anos simulados foi de 0,39 m³/s, ocorrida no ano de out/2015-set/2016.

Os gráficos das Figuras 6, 7 e 8 ilustram a distribui-

ção das parcelas de cada processo em percentual da lâmina precipitada para cada ano hidrológico nos três cenários de simulação.

Entre os cenários de rede projetada e de valas foi possível observar a redução do volume de lançamento na saída do sistema com a adoção de solução de baixo impacto. Essa redução variou a cada ano, sendo que em out/2013-set/2014, o volume total lançado foi reduzido de 784.200 m³ no cenário de rede projetada para 111.200 m³ no cenário de valas. No ano de out/2014-set/2015 a redução foi de 262.000 m³ para 58.010 m³ e em out/2015-set/2016, de 290.400 m³ para 58.320 m³. A máxima vazão de lançamento também foi reduzida em todos os anos na ordem de mais de 90%. Houve ainda o aumento na infiltração no cenário de valas em relação ao de rede projetada. O aumento no ano de out/2013-set/2014 foi de 877 mm infiltrados no cenário de rede projetada para 1.437 mm no cenário de valas. A infiltração entre tais cenários aumentou ainda de 930 mm para 1.171 mm no ano de out/2014-set/2015 e de 623 mm para 852 mm em out/2015-set/2016.

No último cenário simulado, com solução de baixo impacto (valas), na média entre os três anos, 91,7% da lâmina de precipitação total anual infiltrou, 5,6%

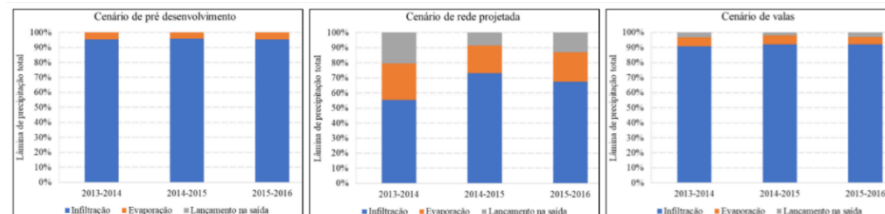


Figura 06, 07 e 08: Percentagens da precipitação total correspondentes aos processos hidrológicos estudados para o cenário de pré-desenvolvimento. Percentagens da precipitação total correspondentes aos processos hidrológicos estudados para o cenário de rede projetada. Percentagens da precipitação total correspondentes aos processos hidrológicos estudados para o cenário de valas. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

evaporaram e 2,7% foi lançada para fora do sistema na forma de escoamento. O ano mais chuvoso, out/2013-set/2014, gerou novamente a menor infiltração em percentual da lâmina precipitada, chegando a infiltrar 90,9%, enquanto nos anos de out/2014-set/2015 e out/2015-set/2016 pouco mais de 92% da lâmina de precipitação total anual foi infiltrada. Em relação ao cenário de pré-desenvolvimento, de acordo com os resultados da simulação, mais de 95% da infiltração natural foi atingida nos três anos com a adoção da solução proposta.

O escoamento no cenário de valas não foi totalmente convertido em lançamento no exutório da área devido ao fato de que ele ocorreu mais lentamente por influência da solução adotada. Realizando a

média entre os três anos, os resultados mostraram que somente um pouco mais da metade do escoamento gerado chegou até o exutório para ser lançado. A maior vazão obtida no lançamento nos três anos simulados foi de 0,39 m³/s, ocorrida no ano de out/2015-set/2016.

Os gráficos das Figuras 6, 7 e 8 ilustram a distribuição das parcelas de cada processo em percentual da lâmina precipitada para cada ano hidrológico nos três cenários de simulação.

Por fim, as valas se mostraram superdimensionadas, pois da profundidade máxima disponível de 1 metro, menos de 30 cm foram ocupados em todas as valas, sendo a maior lâmina de água encontrada em uma vala igual a 27,9 cm. Dessa forma, a profundidade máxima das valas pode ser reduzida ou, alternativamente, é possível a redução da área superficial ocupada por elas.

Na Figura 9 é possível visualizar a tendência do comportamento hidrológico para os três cenários analisados. O cenário das valas possui destaque na infiltração, alcançando valores próximos aos do cenário de pré-desenvolvimento nesse processo, enquanto o cenário da rede projetada apresenta escoamento superficial e vazões de lançamento



Figura 09: Comportamento dos processos hidrológicos nos cenários estudados para a série de precipitações. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

	Rede projetada em relação ao pré-desenvolvimento			Valas em relação à rede projetada		
	out/2013-set/2014	out/2014-set/2015	out/2015-set/2016	out/2013-set/2014	out/2014-set/2015	out/2015-set/2016
Infiltração	↓42%	↓24%	↓29%	↑ 64%	↑ 26%	↑ 37%
Volume de escoamento	-	-	-	↓ 74%	↓ 51%	↓ 65%
Volume de lançamento final	-	-	-	↓ 86%	↓ 78%	↓ 80%
Vazão máxima de lançamento	↑32%*	↑0%*	↑1%*	↓ 97%	↓ 95%	↓ 93%

* Valores em comparação à vazão máxima de lançamento determinada pela regulação, não à simulada, que foi nula.

Tabela 02: Resumo comparativo dos cenários de pré-desenvolvimento e rede projetada e de rede projetada e valas. Fonte: Carvalho; Costa, Conserva; Lemos; Andrade; Koide (2019).

muito mais elevadas do que os demais cenários, mesmo com a presença de bacias de retenção.

Na Tabela 2, duas comparações são feitas em termos dos processos hidrológicos: uma mostra a influência da urbanização com a rede de drenagem projetada para a área de estudo em relação à condição de pré-desenvolvimento e outra a utilização de valas em relação à rede projetada. O escoamento na simulação de pré-desenvolvimento foi nulo, então comparou-se somente as vazões máximas lançadas à vazão calculada pela regulação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem hidrológica de base contínua exige um alto esforço computacional e depende da existência de longas séries de dados. No entanto, esse tipo de modelagem é muito importante para analisar o balanço hídrico a longo prazo e o desempenho hidrológico de cenários alternativos de manejo de águas pluviais.

O modelo SWMM se mostrou adequado para simular os processos hidráulicos e hidrológicos da área em questão e da rede de drenagem projetada, apresentando como vantagem a possibilidade de modelagem de dispositivos LID, sendo utilizadas as valas vegetadas.

Para o Trecho 2 da Etapa 1 do Setor Habitacional Taquari, os resultados mostraram benefícios no ciclo hidrológico a longo prazo quando usada solução de baixo impacto em comparação à implantação da rede de drenagem convencional. De acordo com as simulações realizadas, as valas são capazes de mitigar impactos nos processos hidrológicos causados pela ocupação urbana, o que não é levado em consideração pelos sistemas convencionais de drenagem urbana. No cenário com solução de baixo impacto ocorreu o aumento da infiltração até valores bem próximos à de pré-desenvolvimento e a diminuição substancial do lançamento final em relação ao cenário de rede projetada. A maior influência da adoção das valas foi demonstrada no ano mais chuvoso, o que ressalta a aplicabilidade dessa solução até nos anos de precipitação acima da média.

A adoção de soluções de baixo impacto em novos conjuntos habitacionais pode contribuir na redução do escoamento superficial, sendo importante incorporá-las a planos diretores. No entanto, a implantação de LIDs deve levar em consideração diversos aspectos, desde urbanísticos até hidrológicos, sendo necessários estudos técnicos e econômicos para evitar altos custos, o sub ou superdimensionamento e atestar a validade das técnicas. Apesar da limitação de representação, espaço para investigações mais aprofundadas e falta de calibração do modelo para a área estudada, o uso de modelo se mostrou uma ferramenta útil para auxiliar na avaliação do comportamento hidrológico e hidráulico de soluções LID.

REFERÊNCIAS

- CAMUZI V.T.M.; COSTA M.E.L.; SCHLEICHER A.T.; DA COSTA J.; KOIDE S. (2019) “*Modelling Study on the Impacts of BMPs at Riacho Fundo (Brasília, Brazil)*” in *New Trends in Urban Drainage Modelling*. UDM 2018. Green Energy and Technology. Ed. por Mannina G., Springer, Cham, pp. 120-125. FILENI, F.; COSTA, M.E.L.; ALVES, C.M.A. (2017). “*Modelagem da drenagem urbana – aplicação de técnicas de drenagem sustentável em quatro sub-bacias na região administrativa de CeilândiaDF*” in *Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Florianópolis, Nov. 2017.
- GONÇALVES, M.S.; COSTA, M.E.L.; GOMES, L.N.L.; MINOTI, R.T. (2018). “*Modelagem do telhado verde como técnica de desenvolvimento urbano de baixo impacto no Distrito Federal*” in *Anais do XII Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Maceió, Nov. 2018.
- JAMES, W.; ROSSMAN, L.E.; JAMES, W.R.C. (2010). *User’s Guide to SWMM 5*. 13^a ed, CHI, Canadá, 905 p.
- LAWRENCE, A.I.; MARSALEK, J.; ELLIS, J.B.; URBONAS, B. (2010) “*Stormwater detention & BMPs*”. *Journal of Hydraulic Research* 34 (6), pp.

799–813.

ROSSMAN, L.A.; HUBER, W.C. (2016) Storm Water Management Model Reference Manual Volume I – Hydrology. USEPA, Estados Unidos, 231 p.

SILVA, T.J.B.; COSTA, M.E.L.; ALVES, C.M.A. (2017). “*Avaliação da eficiência de bacias de retenção - Setor Habitacional Taquari - DF*” in Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis, Nov. 2017. TUCCI, C.E.M. (2007). *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. 4ª ed, ABRH, Porto Alegre - RS, 943 p.

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

URBANISMO SUSTENTÁVEL – ECOVILAS URBANAS DA ECOBACIA DO URUBU
Graduanda: Natália da Silva Lemos Orientadora: Liza Maria Souza de Andrade

URBANISMO SUSTENTÁVEL – ECOVILAS URBANAS DA ECOBACIA DO URUBU

Graduanda: Natália da Silva Lemos

Orientadora: Liza Maria Souza de Andrade

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do trabalho de conclusão de curso desenvolvido por LEMOS, Natália da Silva. Urbanismo sustentável – Ecovilas da Ecobacia do Urubu. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto de Diplomação) – Centro Universitário Euroamericano – Unieuro. Brasília.

CONTEXTO E LOCALIZAÇÃO

A localização do terreno possui uma vocação para este tipo de projeto, por isso é possível dizer que é uma das áreas mais propensas à implantação de uma Ecovila Urbana no espaços urbanístico de Brasília. O acesso é facilitado pela Estrada Parque Indústria e Abastecimento (EPIA), pela Estrada Parque Paranoá (EPPR) e por algumas outras vias que margeiam a poligonal da área de inserção projetual. Com relação à visual para o Lago Paranoá, o terreno é contemplado com uma grande vista de todo o Plano Piloto e algumas cidades satélites, por exemplo Águas Claras.

Esta privilegiada localização tornou-se alvo de especulação imobiliária, levando à implantação do antigo Condomínio Taquari, o qual se mostra incoerente com potencialidade urbana e com as diretrizes projetuais naturais da região. Não bastando a implantação deste trecho, há uma nova proposta elaborada para outros dois trechos; também incoerentes na mesma forma. A implementação destes dois trechos, na forma projetada atualmente, agregará ao local 1556 lotes com área média de 800m², permitido a construção de 400m², com taxa de ocupação de 0,5 e coeficiente de aproveitamento 1. A densidade



Figura 1. A localização regional da Ecobacia do Urubu e os Projeto urbanos da Terracap para a região. **Fonte:** Natália Lemos.

habitacional do local atingirá um total de 6236 habitantes, em uma área de 1332 hectares, resultando em um adensamento de 4,7 hab/ha. Esta proposta traz uma incoerência projetual para a região de acordo com os atuais conceitos de sustentabilidade.

Visando atender estes conceitos, foi elaborada uma análise do local, de modo a propor um projeto coerente com as condições requeridas. Para isto, as condições encontradas de acordo com os mapas abaixo foram determinantes para a locação dos dois trechos das Ecovilas Urbanas da Ecobacia do Urubu. O projeto abrange um total de 326 lotes com área média de 450m², no qual é permitida a projeção de área construída entre 150m² a 200m², com 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. O total de novos habitantes será de 1.305, resultado obtido pela estimativa de uma família de 4 pessoas por lote, em uma área total de 570 hectares, desta forma o adensamento urbano da região será de 2, 28 hab/ha.

JUSTIFICATIVA

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.

OBJETIVOS

O projeto “Ecovila Urbana da Ecobacia do Urubu” 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.

METODOLOGIA

A metodologia é baseada nas dimensões morfológicas dos lugares (figura 2) de Kohlsdorf e Kohlsdorf (2017) que foi estruturada em um processo de “atributos dimensionais, análise, avaliação e programação de projeto (diretriz, padrões, repertório)”, estando a metodologia da linguagem de padrões (figura 3) de Alexander et. al (1977) agregada na etapa de programação de projetual. Para alcançar a sustentabilidade, a metodologia se fundamenta nos princípios de sustentabilidade (figura 2) de Andrade (2005), quanto ao entendimento da linguagem de padrões sobre os aspectos da sustentabilidade utiliza a

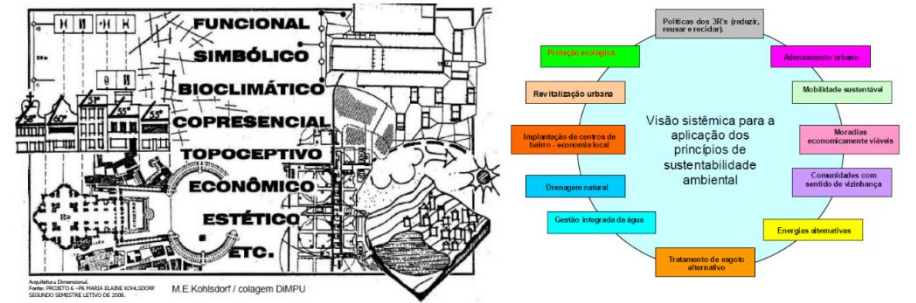


Figura 2. As metodologias das Dimensões Morfológicas dos Lugares e os Princípios de Sustentabilidade. **Fonte:** Natália Lemos.

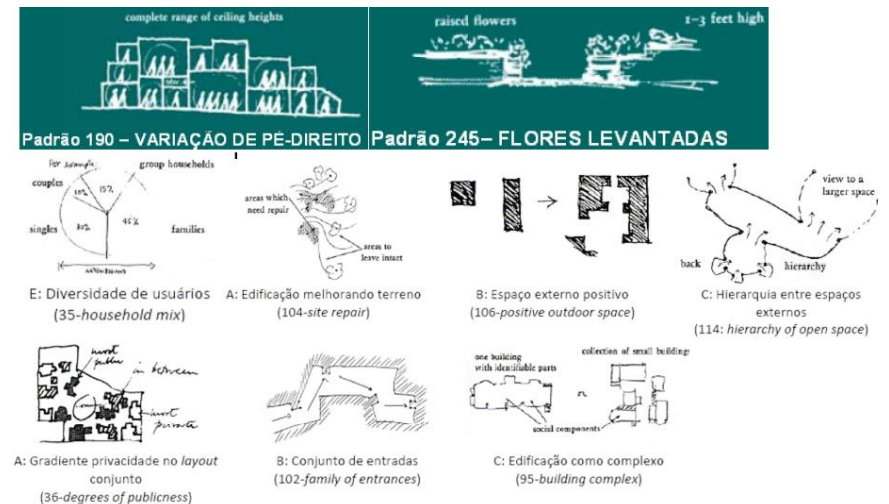


Figura 3. A metodologia da Linguagem de Padrões. **Fonte:** Natália Lemos.

sistematização proposta por Moehlecke (2011), uma vez que a autora os agrupa para com o nível da comunidade e da paisagem, acrescidos dos padrões emergentes do urbanismo sustentável. Atrela uma análise das expectativas da comunidade local sobre a visão fundamental da concepção de ecovilas por meio da permacultura de Mollison (1998).

Na composição das estruturas de projeto foram compiladas e analisadas as normativas do Plano de Ordenamento Territorial (PDOT) do DF e do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) a fim de

caracterizar ambientalmente a região da Serrinha do Paranoá e a região da Ecobacia do Urubu, conforme ilustra a figura 4.

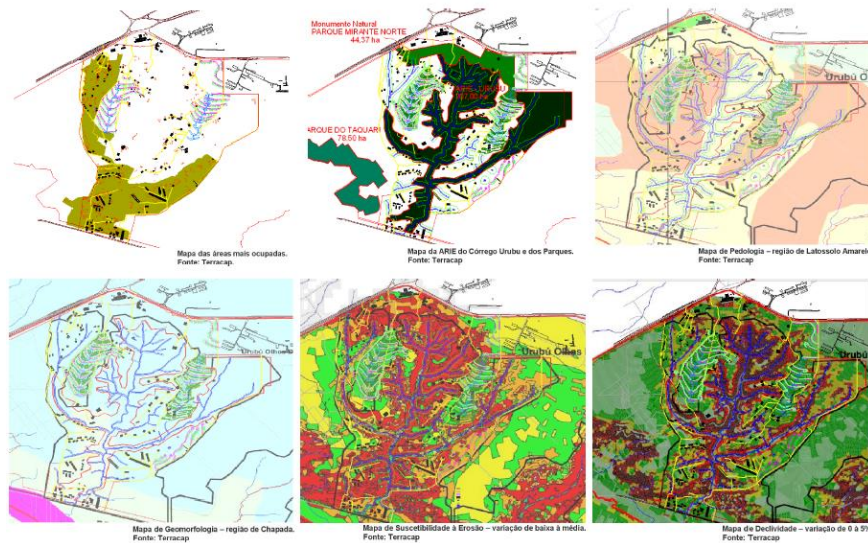


Figura 4. As normativas do PDOT, ZEE e a caracterização ambiental da Ecobacia do Urubu. **Fonte:** Natália Lemos

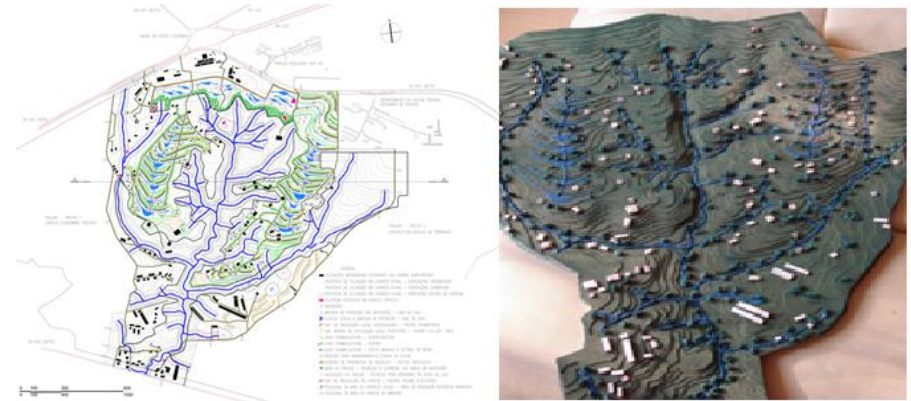


Figura 5. O projeto proposto e a maquete física do projeto com destaque para os caminhos das águas proposto. **Fonte:** Natália Lemos.

A proposta agrega uma densidade muito baixa em 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, permitido a construção de 2 pavimentos. Pela 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.

Na dimensão funcional foram propostos espaços para permitir maior encontrabilidade e integração social, bem como atender a demanda por regiões para atividades de abastecimentos e lazer no entorno imediato. Os espaços para estas funções foram projetados conforme o partido arquitetônico representados nos croquis da figura 6. abaixo. Para a dimensão bioclimática buscando oferecer maior permeabilidade no solo, foram projetados os *swales* e o dreno francês, também existe uma carência quanto a orientação solar e eólica que interferem diretamente nas composições dos espaços arquitetônicos, as soluções devem utilizar os métodos e dispositivos (firura 6).

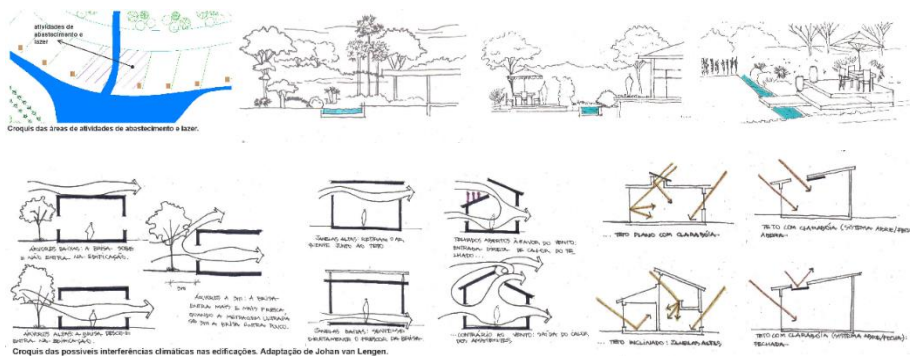


Figura 6. Detalhes das concepções funcionais com os canais de infiltração e as condicionantes bioclimáticas. **Fonte:** Natália Lemos.

Quanto a dimensão copresencial existia uma carência pela aproximação das atividades de modo a permitir maior frequência nos encontros interpessoais e também por conexão espacial que dinamizasse os padrões de vida cotidiana. Para isso foram projetados espaços que agregam a inter-relação do habitar, produzir e abastecer localmente, através do modelo via, lote, zona de produção, atividades de abastecimento e lazer. Os croquis abaixo mostram este modelo e a conexão espacial (Mapa Axial). Na dimensão topoceptiva, devido à carência por um sistema de comunicação que orientasse a circulação no local, foi utilizado um elemento arquitetônico projetado, ou seja, o tanque de armazenamento de água pluvial, o qual agrega duas funções: armazenar água pluvial para o período de seca e a utilização como placa de endereçamento. Estes tanques estão localizados na entrada de cada uma das vias internas, conforme a figura 7.

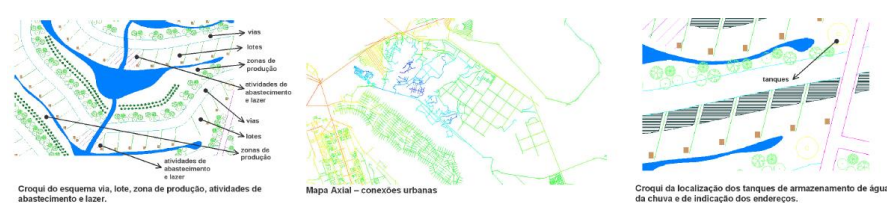


Figura 7. As proximidades das atividades para os encontros e o mapa axial da conexão espacial. **Fonte:** Natália Lemos.

Para a dimensão expressivo/simbólica existia uma carência por uma legibilidade clara na composição arquitetônica do conjunto urbano. Por isso foi projetado uma composição urbana estruturada em pequenas vilas com um modelo de ocupação em camadas que segue diretamente o sentido e o desenho da topografia, conforme a figura 8. A dimensão econômico-financeira tinha uma carência por infraestruturas de drenagem da água pluvial, que em alguns pontos desce com grande velocidade gerando erosão; para minimizar estes efeitos foi projetado um longo caminho, pelo qual a água irá percorrer por meio dos canais de infiltração – *swales* e por dreno francês (ao longo das vias internas). Tais sistemas não apresentam grandes custos de implantação devido ao fato de não se interligarem às redes de drenagem, a figura 9 ilustra essas infraestruturas.

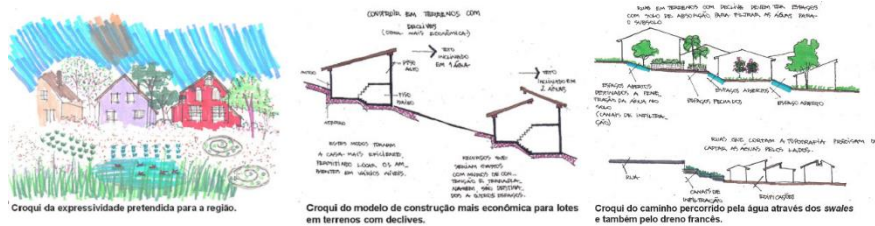


Figura 8. Estudo do relevo para minimizar o impacto da drenagem (erosão). **Fonte:** Natália Lemos.

Algumas soluções agrupadas neste projeto surgiram de condicionantes determinadas pela sustentabilidade urbana devido a topologia do terreno. Para concretização desta expectativa, se fez necessário a adoção dos princípios de sustentabilidade, através das infraestruturas de aplicação que são as ruas verdes, os *woonerfs*, os canais de infiltração (*swales*), a agricultura urbana – permacultura (espiral de ervas, horta mandala e agrofloresta) e o tratamento dos resíduos, conforme ilustrados em síntese na figura 9.

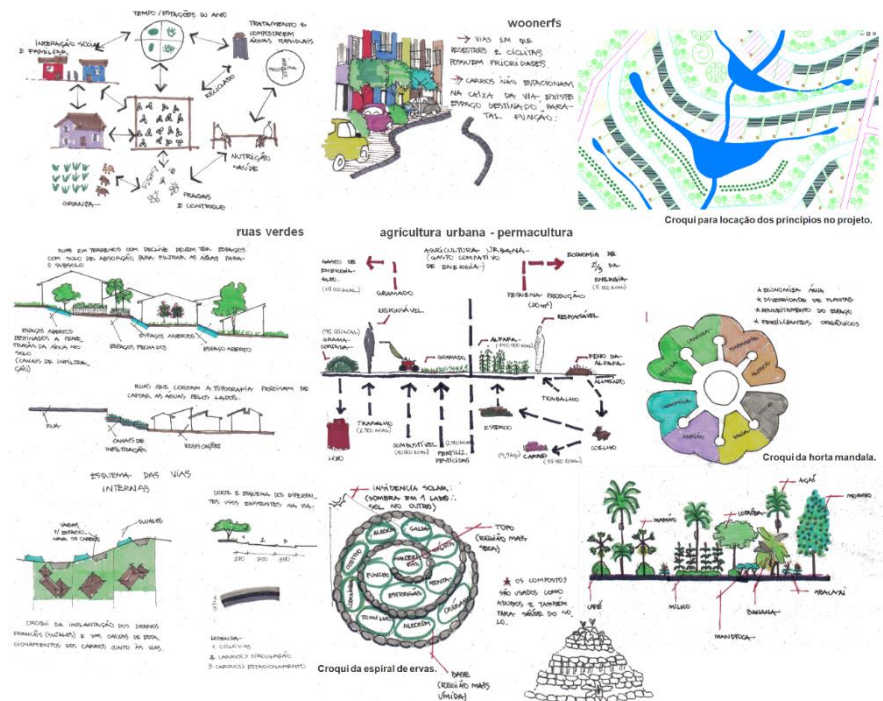


Figura 9. As relações da sustentabilidade e formas de cultivo considerados no projeto. **Fonte:** Natália Lemos.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER et al. (1977). A Pattern Language. Oxford University Press, New York.

ANDRADE, L. M. Agenda Verde x Agenda Marrom: inexistência de princípios ecológicos para o desenho de assentamentos urbanos. Dissertação de Mestrado. Brasília: FAU/UnB, 2005.

ANDRADE, L. M. Análise da sustentabilidade espacial e ambiental na Bacia do Ribeirão do Torto. Pesquisa para disciplina “Evolução Urbana”, do curso de Doutorado. Brasília: FAU/UnB, 2009.

BAYER, A. P.; BONATTO, F.; ZUCCHETTI, L. Aplicação de padrões de Christopher Alexander na proposta do Centro de Estudos Regenerativos e Sustentabilidade – CERES/FELIZ – RS. Disciplina de Projetos Regenerativos, Prof. Miguel Aloysio Sattler da UFRS.

BARROS, R. R. M. P. Habitação coletiva: a inclusão dos conceitos humanizadores no processo de projeto. Dissertação de Doutorado. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo/Unicamp, 2008.

KOHLSDORF, Gunter; KOHLSDORF, Maria Elaine. Ensaio sobre o desempenho morfológico dos lugares. Brasília: FRBH, 2017. (ISBN: 978-85-64222-09-0).

MOLLISON, Bill. Introdução à permacultura. Sparr: Yankee Pemaculture, 1981.

MOLLISON; SLAY. Introdução à Permacultura. Brasília: PNFC, 1998.



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

PARTE 03.2

CENÁRIO URBANO PARA 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 Andrade, Shinelle Hills, Natália Lemos, Jamil Trancredi

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 Andrade, Shinelle Hills, Natália Lemos, Jamil Tancredi

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 (KOHLSDORF, 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-

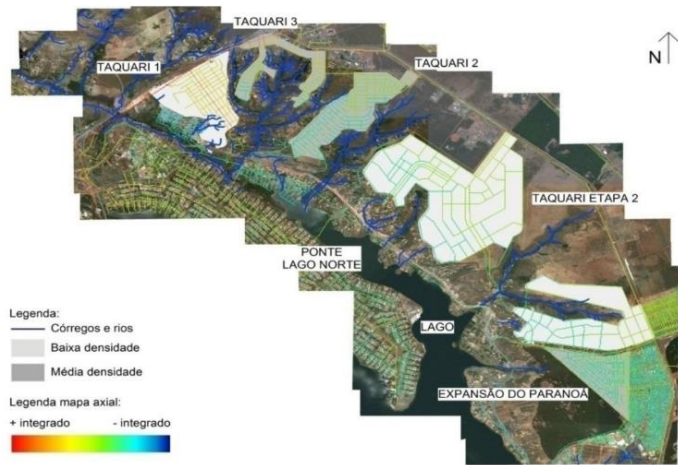


Figura 1. Mapa de integração x densidade demográfica e mapa de integração local (Rn). Fonte: Google Earth e Mapa axial cedido pelo grupo DIMPU e detalhado por Jamil Tancredi.

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

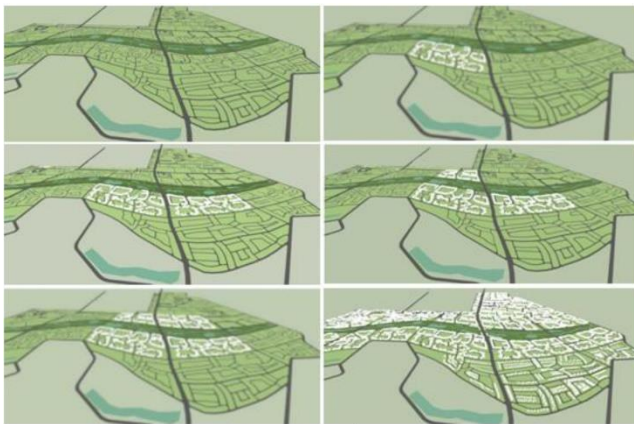


Figura 2. Mapa de integração x densidade demográfica e mapa de integração local (Rn).
Fonte: Google Earth e Mapa axial cedido pelo grupo DIMPU e detalhado por Jamil Tancredi.

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.


An aerial photograph showing a rural settlement nestled within a vast, dense green forest. The houses are scattered across the landscape, with some clusters and others isolated. The terrain appears to be a mix of hills and valleys, with a dirt road winding through the trees. The sky is filled with white, fluffy clouds.

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

URBANISMO ECOLÓGICO INCLUSIVO
Graduanda: Shinelle Delice Hills Orientadora: Liza Maria Souza de Andrade

URBANISMO ECOLÓGICO INCLUSIVO

Graduanda: Shinelle Delice Hills

Orientadora: Liza Maria Souza de Andrade

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do trabalho de conclusão de curso desenvolvido por HILLS, Shinelle Delice. Urbanismo ecológico inclusivo. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto de Diplomação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Hills%2C+Shinelle+Delice>

CONTEXTO E LOCALIZAÇÃO

A região escolhida possui alta sensibilidade ambiental e exclusão social, e está localizada no entorno do Plano Piloto de Brasília, distante em 10km deste. É uma região de expansão urbana consolidada no Setor Habitacional Taquari (SHTQ), constitui a região da encosta da Chapada de Contagem do Distrito Federal, inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Lago Paranoá, dentro da Bacia do Paranoá, englobando as sub-bacias do Lago Paranoá e do Ribeirão do Torto que possuem diversos cursos d'água que abastecem o lago. Consiste em uma área de ambição dos planejadores territoriais nas esferas do governo distrital para concretizar o desenvolvimento urbano e habitacional, ambiental e hídricos.

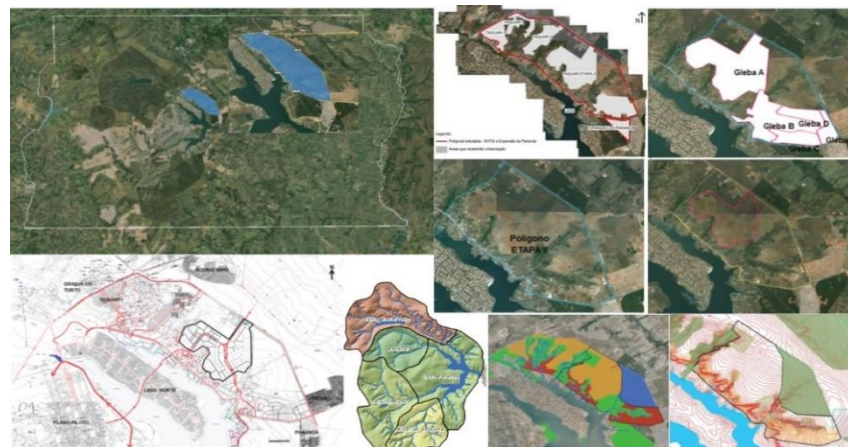


Figura 1. A localização da região de inserção do proposta projetual no contexto do DF. **Fonte:** Hills (2019).

JUSTIFICATIVA

Os planos do território (figura 2) são tratados como partes de um todo, como segmentos que não se comunicam. Não conseguem fazer as conexões necessárias entre a Agenda Verde e a Agenda Marrom. As atividades da Agenda Verde são tratadas como atividades de “não ocupação” enquanto as atividades da Agenda Marrom são classificadas como “não ambientais”. Geralmente, as diretrizes dos planos diretores focam na otimização de infraestrutura pela ocupação dos vazios urbanos, aumentando a densidade sem a necessidade de expansão urbana. No entanto, não se faz uma análise real da capacidade dos sistemas hídricos e condições dos ecossistemas locais. Por outro lado os planos de preservação ambiental não levam em consideração o valor da infraestrutura existente, buscando a atender as demandas novas sem contribuir para a organização espacial, direcionando as áreas para as baixas densidades. Este é o caso do Setor Habitacional Taquari que tem a densidade estabelecida em 50hab/ha.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é desenvolver um antepro-

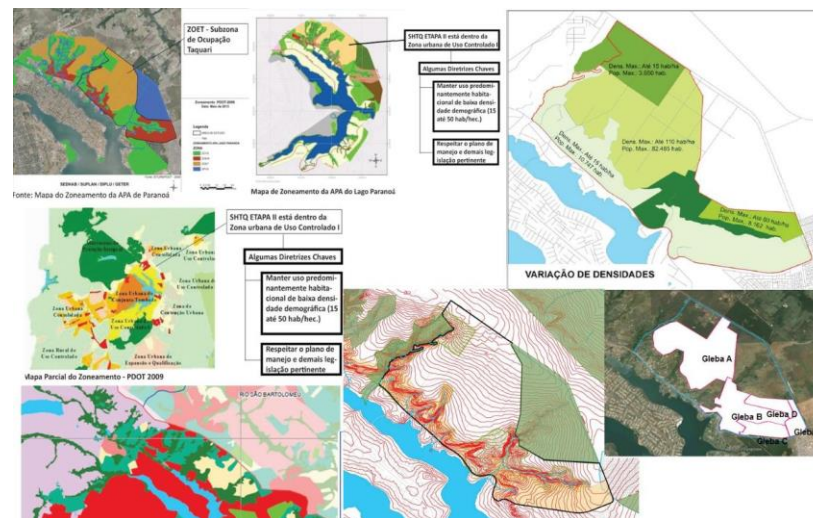


Figura 2. As normativas dos planos do território. Fonte: Hills (2013).

jeto de uma “Vila Urbana” com capacidade para aproximadamente 5.000 a 10.000 pessoas e que tenha o crescimento gradual ao longo do tempo na Gleba A do Etapa II do Setor Habitacional Taquari para 98.125 pessoas (densidade bruta de 131 hab.hect) , área ambientalmente sensível na Bacia do Lago Paranoá, com vistas ao urbanismo ecológico, que atenda as exigências ambientais bem com as demandas habitacionais para classes sociais diversas. A intenção é integrar os atributos das agendas Verde e Marrom no território promovendo a sustentabilidade espacial e ambiental da região, criando, ao mesmo tempo, cidades mais verdes e mais compactas.

METODOLOGIA

A análise da região foi desenvolvida baseada em estudos científicos existentes sobre os planos do território para a região do Setor Habitacional Taquari na Bacia do Lago Paranoá (TANCREDI, ANDRADE, MEDEIROS, RIBEIRO, 2013; LOYOLA, ANDRADE, HOLIANDA 2013), no estudo de viabilidade da TERRACAP e no diagnóstico realizado baseado nas dimensões morfológicas dos lugares (Grupo DIMPU) e nos princípios de sustentabilidade ambiental (ANDRADE, 2008). Os parâmetros de projeto para a Vila Urbana foram fundamentados nos padrões de Alexander et. al (1977) para região, cidades, comunidades, bairros, habitações, espaços públicos, nos estudos sobre densidade de Mare (2008) e nas técnicas de manejo adaptativo para as águas pluviais de acordo com o Transecto (Smart Growth), método que está sendo desenvolvido pela professora Liza Andrade em sua tese de doutorado.



Figura 3. As metodologias utilizada no processo projetual. Fonte: Hills (2013).

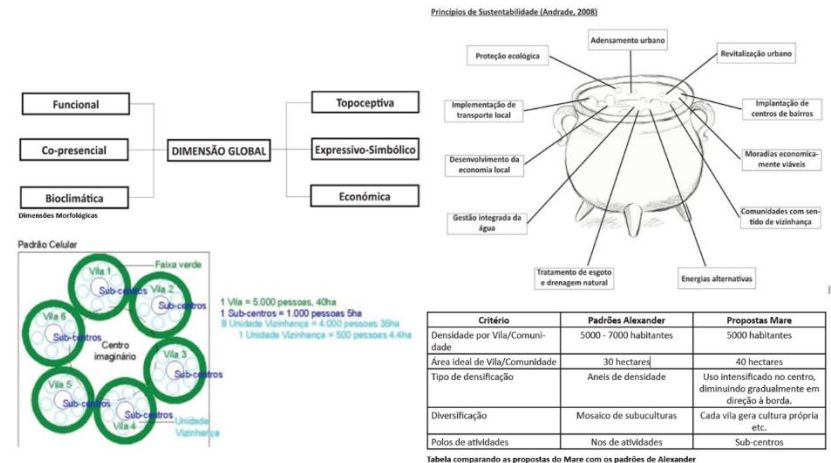


Figura 3. As metodologias integradas no processo projetual. Fonte: Hills (2013).

PROPOSTA PROJETUAL

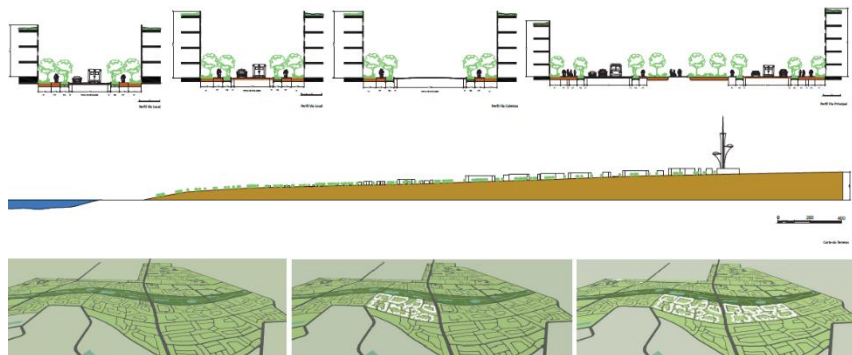


Figura 5. O projeto proposto e a maquete 3D. Fonte: Hills (2013)



Figura 6. Detalhes da proposta projetual em maquete 3D. Fonte: Hills (2013).

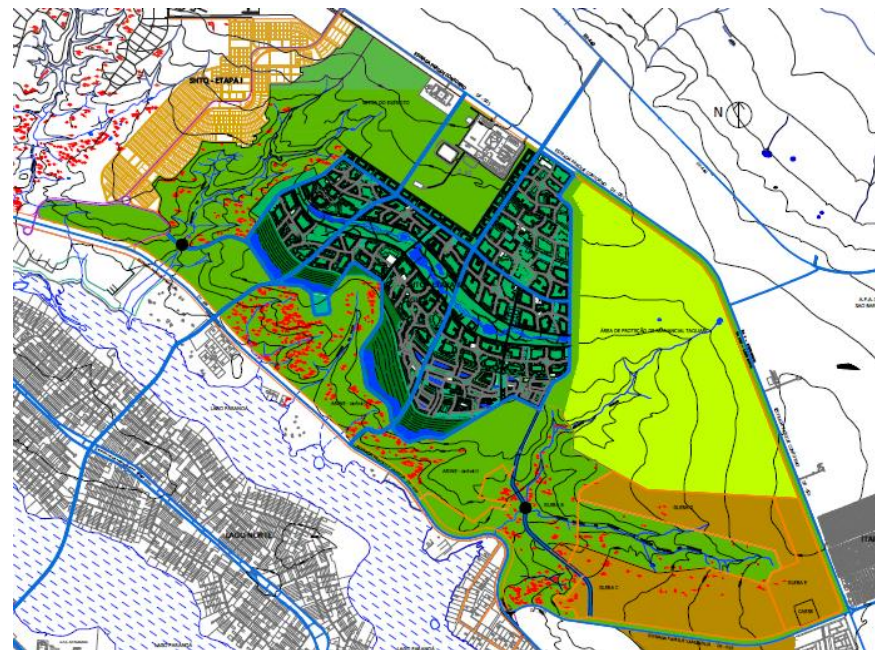


Figura 7. Detalhes da proposta projetual. Fonte: Hills (2013).

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA Sara; Murray, SILVERSTEIN; JACOBSON, Max; FIKSDAHL-KING, Ingrid; ANGEL, Shlomo. *A Pattern Language*. New York: Oxford University Press, 1977.

ANDRADE, L. M. *Agenda Verde x Agenda Marrom: inexistência de princípios ecológicos para o desenho de assentamentos urbanos*. Dissertação de Mestrado. Brasília: FAU/UnB, 2005.

HILLS, Shinelle Delice. *Urbanismo ecológico inclusivo*. Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto de Diplomação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. 2013. Brasília. Disponível

em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Hills%2C+Shinelle+Delice>

KOHLSDORF, Gunter; KOHLSDORF, Maria Elaine. *Ensaio sobre o desempenho morfológico dos lugares*. Brasília: FRBH, 2017. (ISBN: 978-85-64222-09-0).

MARE, Christopher. *An Historical survey of urban densities as a consequence of energy regime:*

descent into the urban village. In: *Ecocity 7*, São Francisco, Califórnia – USA, 2008. *Proceedings...* São Francisco: Nob Hill Masonic Center, 2008.

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



PARTE 04

A SERRINHA DO PARANOÁ RURAL SENSÍVEL À ÁGUA

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



PARTE 04.1

DESIGN RURAL COMO UMA POSSIBILIDADE PARA A REGULARIZAÇÃO

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



DESIGN RURAL E O PARCELAMENTO DO SOLO
Liza Maria Souza de Andrade e Natália da Silva Lemos

DESIGN RURAL E O PARCELAMENTO DO SOLO

Liza Maria Souza de Andrade e Natália da Silva Lemos

A Serrinha do Paranoá é uma região que abriga 10 núcleos rurais – Bananal, Torto, Olhos d'água, Urubu (Alto e Baixo), Jerivá, Palha (Alto e Baixo), Capoeira do Balsamo e Tamanduá, que exercem atividades rurais como a produção de alimentos agroecológicos, turismo rural, feiras de venda de produtos, atividades de capacitação e outras. No local existe um parcelamento rural por chácaras, em sua maioria de 2 hectares. Essa realidade requer um desenho de parcelamento do solo em que as relações da densidade habitacional, os modos de ocupação do solo e as características ambientais e rurais possam estar interrelacionadas. Assim, o urbanismo agrário e design rural se tornam fundamentos para estabelecer um desenvolvimento rural para a região.



Figura 1. O rural pré-existente na Serrinha do Paranoá.
Fonte: foto de Valmor Filho com drone.

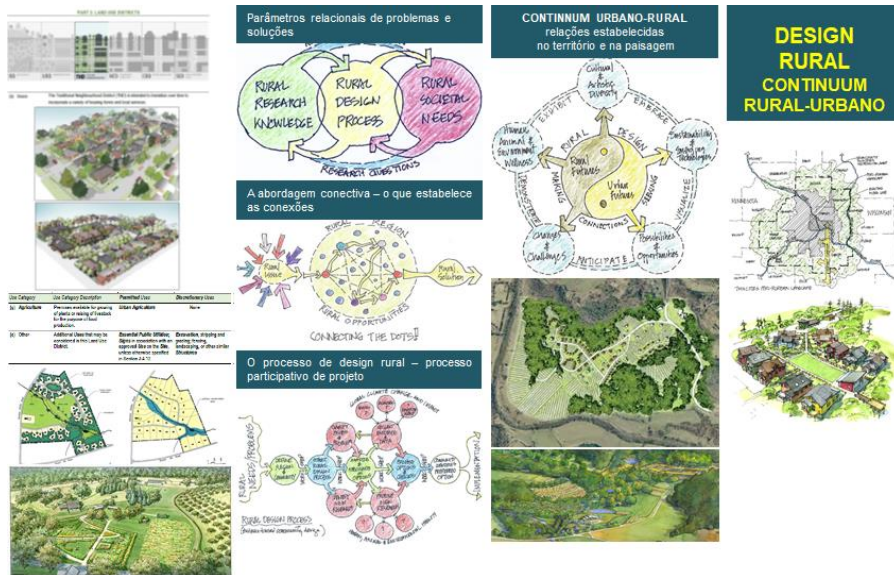


Figura 2. As atribuições do design rural. Fonte: Natália Lemos em colagem a partir de Thorbeck (2013)..

O design rural traz para o parcelamento do solo a conexão entre o rural e o urbano com arranjos espaciais de configuração das paisagens humana, rural e natural que incorporam a agricultura na cidade e no campo envoltos por franjas espaciais.

A metodologia do design rural consiste em um processo de desenho que é fundamentalmente diferente do desenho urbano, por compreender o modo com que as características da paisagem e do ecossistema condicionam as infraestruturas, usos e habitabilidade implementados no espaço.

No design rural, a composição do espaço é estabelecida por um processo iniciado por uma etapa que consiste em levantar o conhecimento rural do lugar, seguida por outra etapa que trata do processo de desenho, e por fim a etapa que consolida as necessidades sociais e rurais do lugar. Tudo isso é estabelecido por uma estrutura que estabelece as conexões rurais regionais e as oportunidades rurais. Nesse contexto o processo de projeto é participativo, como indicado na figura 2.

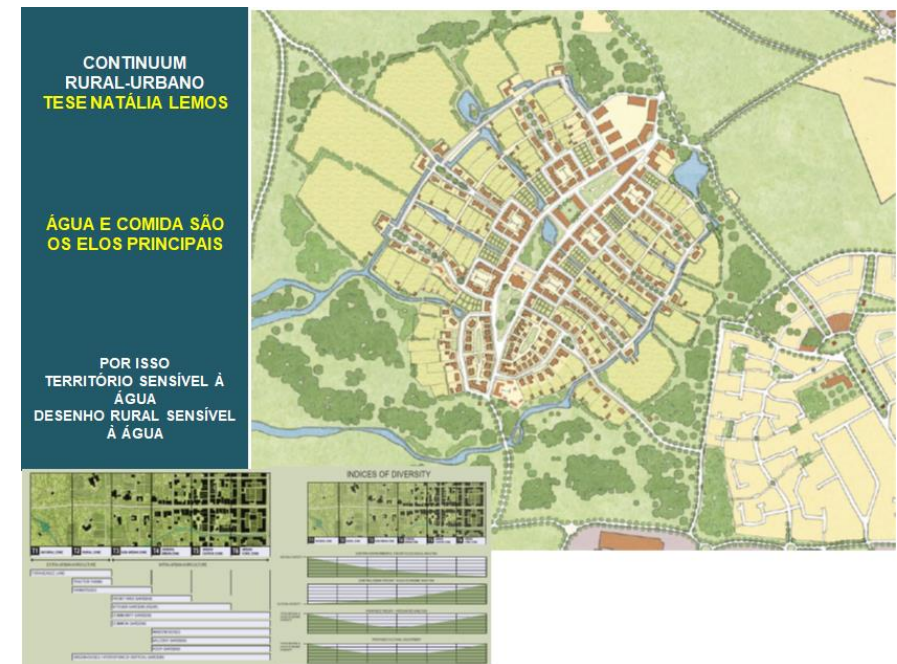


Figura 3. As atribuições do urbanismo agrário com o transecto rural-urbano, as infraestruturas e um exemplo de parcelamento do solo. Fonte: Natália Lemos, colagem a partir de Andres Duany (DPZ).

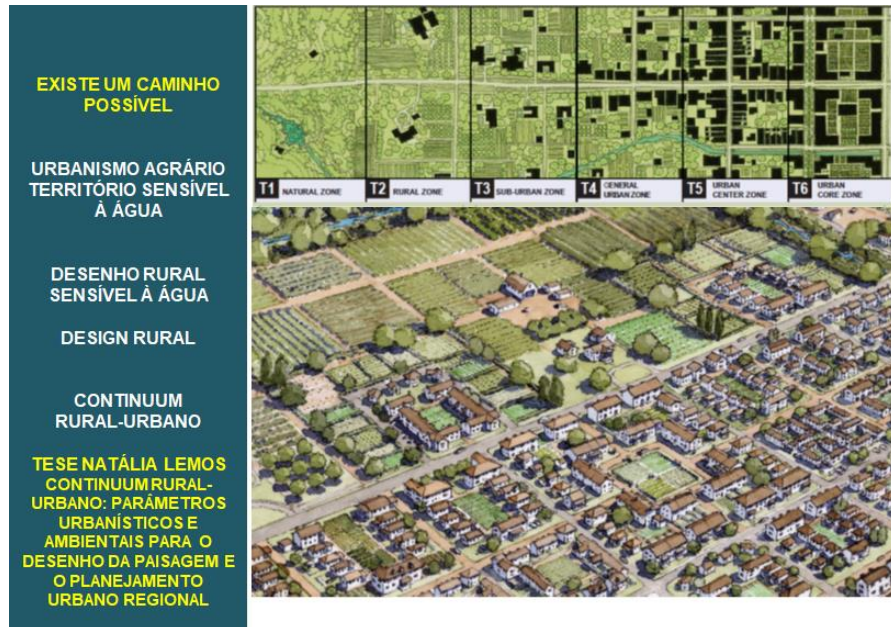


Figura 4. O transecto rural-urbano e o parcelamento do solo atrelado com a produção alimentos no urbanismo agrário. **Fonte:** Natália Lemos, colagem a partir de Andres Duany (DPZ).

Nesse processo de estabelecer um parcelamento rural, como exemplificado na figura 3, o urbanismo agrário por meio do transecto rural-urbano (figura 4) é fundamental para as relações a serem constituídas no desenho. Isso ocorre porque o transecto rural-urbano estrutura uma transição das características ambientais locais e regionais que se interrelacionam com a habitabilidade por meio das escalas de densidade habitacional, o modo em que se deve ocupar o loteamento e parcelar o solo em

escalas que se atrelam com a produção de alimentos e atividades rurais.

As estruturas podem ser determinadas pelos modelos de habitação a serem inseridas ou consideradas em compatibilidade com as escalas de produção de alimentos como subsistência, abastecimento local ou abastecimento regional, como mostra a figura 5. Essas questões podem ser direcionadas tanto para a proposição de novas áreas de expansão do território, bem como para áreas de assentamentos que estejam em situação de informalidade perante os planos de ordenamento e uso do território.



Figura 5. Modos de proposição das edificações em relação as áreas de produção de alimentos e atividades rurais. **Fonte:** Natália Lemos, colagem a partir de Andres Duany (DPZ).



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

PARTE 04.2

CENÁRIO RURAL DE UM VIVEIRO E A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

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

VIVEIRO CALIANDRA: VIVEIRO DEMONSTRATIVO E DE PRODUÇÃO
Graduanda: Laura Santos Siqueira Orientadora: Natália da Silva Lemos

VIVEIRO CALIANDRA: VIVEIRO DEMONSTRATIVO E DE PRODUÇÃO

Graduanda: Laura Santos Siqueira

Orientadora: Natália da Silva Lemos

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do trabalho de conclusão de curso desenvolvido por SIQUEIRA, Laura Santos. Viveiro Caliandra: viveiro demonstrativo e de produção. 2019. 170p. Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto de Diplomação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília.

CONTEXTO E LOCALIZAÇÃO

O trabalho entende que viveiros são espaços que expandem a estrutura física e abrangem as questões ambientais, sociais, econômicas e políticas na discussão sobre as atividades e processos desenvolvidos nesses espaços produtivos. Apesar da segurança alimentar ter segurança na legislação brasileira, atrelada com os direitos fundamentais, ela tem uma insegurança diante da flexibilização do uso de agrotóxicos (Lei Lei 6.922/02) na possibilidade de aumentar a produção alimentar. Ainda que represente um risco à saúde populacional e as atividades rurais. Outra questão considerada é a preservação do bioma cerrado por toda sua potencialidade hídrica e ser um dos *hotspot* mundiais pela concentração da biodiversidade e espécies endêmicas, e ainda é devastado em ritmos altos 50% em 50 anos (Mansur, 2017).

Essas questões remetem a relação campo-cidade, concentrações produtivas, agricultura urbana, saúde pública, zoneamento urbanos, transporte de alimentos, inclusão social, geração de renda etc. Esses aspectos são tratados no projeto proposto para um viveiro de produção na região do Núcleo Rural Vale do Palha (figura 1), na Serrinha do Paranoá, na Região Administrativa do Lago Norte

(RA XVIII), em Brasília-DF. Integra as pesquisas sobre cenários possíveis para a Serrinha do Paranoá, enfatizada pelos estudos do Grupo de Pesquisa Água e Ambiente Construído, da FAU/UnB. O Núcleo Rural Vale do Palha é vizinho do Núcleo Rural Jerivá (à esquerda) e do Núcleo Rural Capoeira do Balsamo, com acesso principais pelas vias derivadas da EPPR (DF 005). Os dados populacionais de 2016, coloca que o Lago Norte contava com 12.161 domicílios e 37.455 habitantes (PDAD, 2016) e o Núcleo Rural Vale do Palha, no levantamento mais recente, feito pela CAESB em 2006, contava com 135 lotes e 900 habitantes (CAESB, 2006).

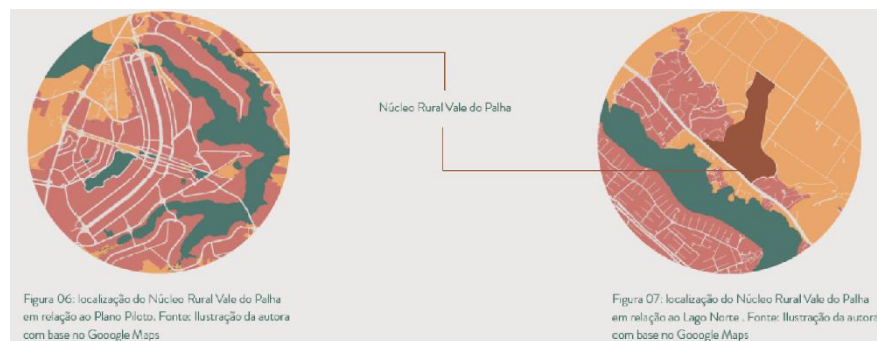


Figura 1. A localização do Núcleo Rural Vale do Palha em relação ao Plano Piloto. Fonte: Siqueira (2019, p.14).

JUSTIFICATIVA

A justificativa está relevância de propor um viveiro de demonstração e de produção de técnicas de cultivo por demandas reais da comunidade do Distrito Federal com alternativas para reverter o quadro vigente, ao passo que auxilia na melhoria da qualidade de vida nas esferas da comunidade urbana e rural. De acordo com Mollison (1981), os problemas do modelo produtivo e suas consequências necessitam de uma atenção maior quanto as soluções possíveis.

OBJETIVOS

Pelas discussões apresentadas quanto aos processos e atividades de um viveiro o objetivo é propor um viveiro produtivo e demonstrativo para necessidade da comunidade local no desenvolvimento de atividades rurais. O projeto é desenvolvido visando a soma da produção de alimentos seguros (livres de agrotóxicos) com a conservação do meio ambiente, geração de renda, profissionalização, educação ambiental, recreação e lazer em um mesmo espaço de produção e cultivo de mudas.

apresenta, primeiramente, uma análise e uma avaliação do local pela metodologia das dimensões da sustentabilidade, encadeada por uma série de padrões que ilustram e propõem soluções aos problemas identificados.

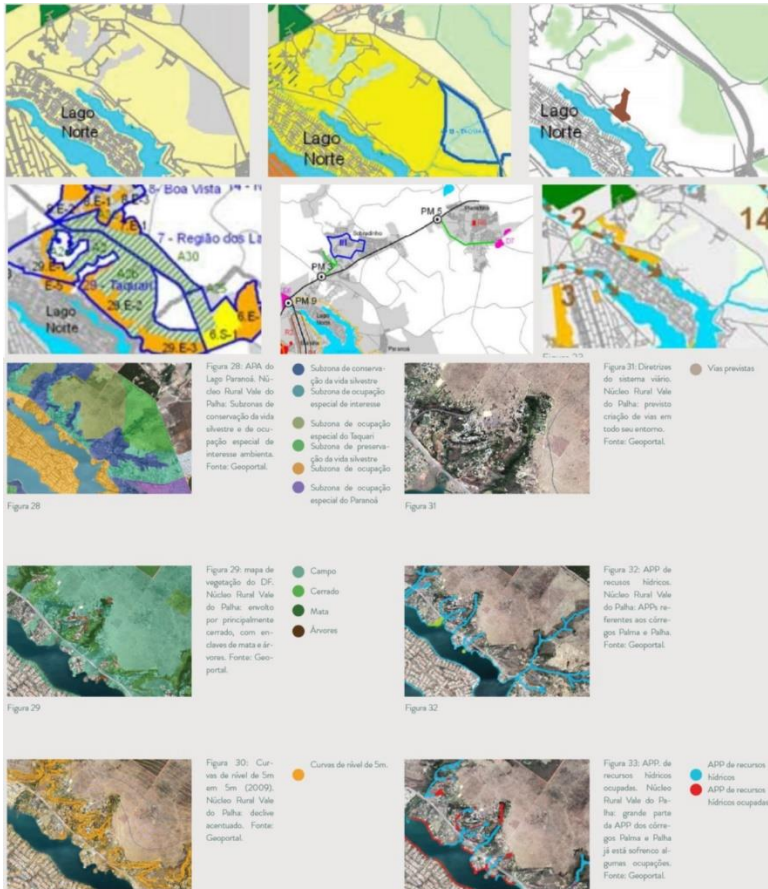


Figura 4. As normativas do PDOT, ZEE e a caracterização ambiental da Serrinha do Paranoá no terreto escolhido. Fonte: Siqueira (2019).



Figura 5. Processo projetual pelas dimensões da sustentabilidade e linguagem de padrões. Fonte: Siqueira (2019, p.41).

Assim, a proposta projetual se condiz com a realidade posta, encadeado por demanda real, com possibilidades futuras de consolidação e apresentação para governos e secretarias que tratam da relação cidade-campo e das atribuições de espaços produtivos de alimentos na cidade de Brasília, como a Secretária de Estado de Gestão do Território e Habitação, Secretária de Estado de Agricultura do Distrito Federal e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. Nesse embasamento, o projeto se torna útil à comunidade, uma vez que apresenta soluções

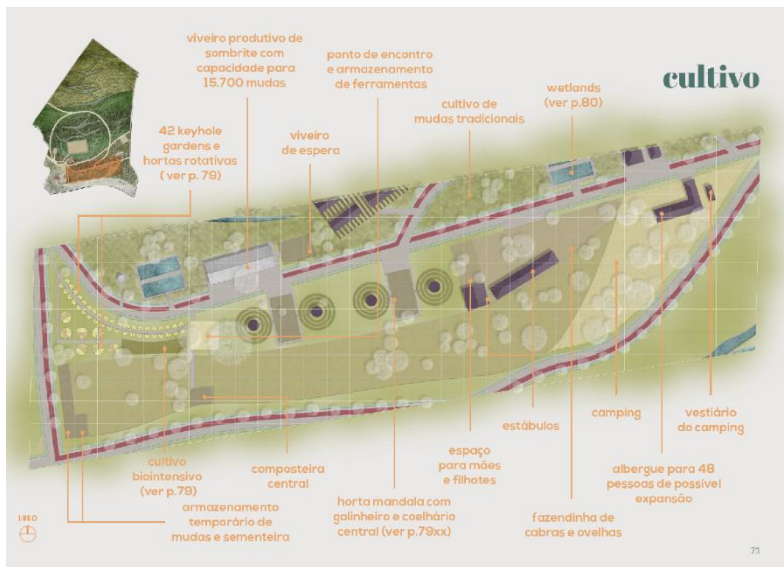


Figura 9. Detalhamento das áreas de cultivo. Fonte: Siqueira (2019).



Figura 11. Maquete eletrônica do edifício principal do complexo. Fonte: Siqueira (2019).

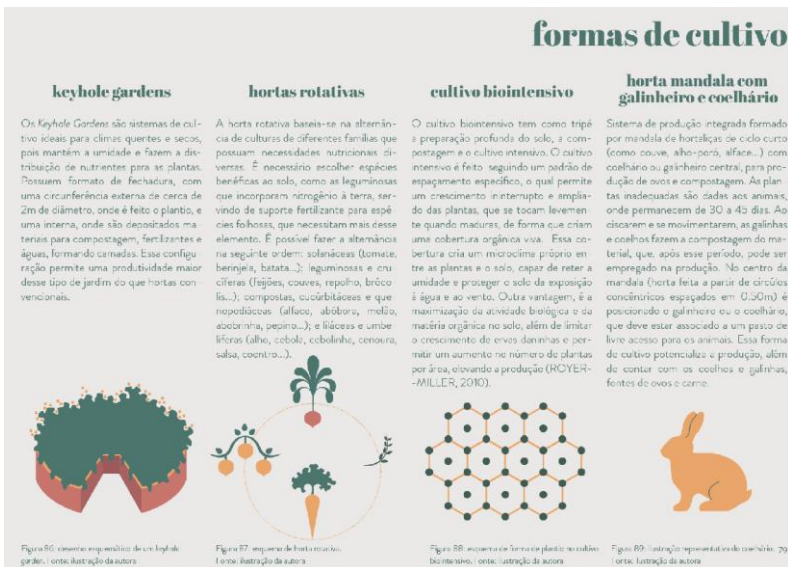


Figura 10. As formas de cultivo considerados no projeto. Fonte: Siqueira (2019).

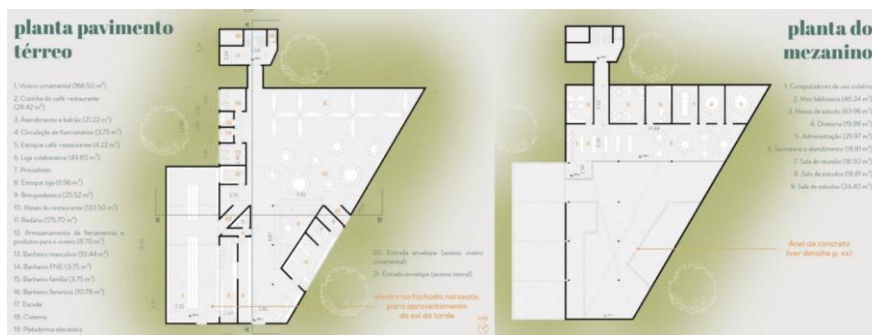


Figura 12. Plantas do edifício principal do complexo. Fonte: Siqueira (2019).

REFERÊNCIAS

ALEXANDER et al. (1977). *A Pattern Language*. Oxford University Press, New York.

ANDRADE, L. 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. 2014. Tese de Doutorado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília.

DUANY, A.; ROBERTS, P.; TALEN, E. (2014). *A general theory of urbanism: towards a system of assessment*. Draft: 23 June 2014. Centre for Policy Studies and Center for Applied Transect Studies:2014.

LEMOS, N. Marcos Legais e Agricultura Urbana no Contexto da Cidade Sustentável. 2012. Monografia (Especialização) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília.

LEMOS, N.; MONTEIRO, E.; RUTKOWSKI, E. A integração de métodos de zoneamento no desenvolvimento de parâmetros de desenho urbano para a agricultura urbana. PNUM, 2015.

MANSUR, Alexandre. Desmatamento do Cerrado. Disponível em: < <https://epoca.globo.com/tudo-sobre/noticia/2017/05/desmatamento-do-cerrado.html> >. Acesso em: 25 de junho de 2019.

MOLLISON, Bill. *Introdução à permacultura*. Sparr: Yankee Permaculture, 1981.

MOLLISON; SLAY. *Introdução à Permacultura*. Brasília: PNFC, 1998.

OLESKI, A. Confira Todos os Passos Para Montar um Camping bem Estruturado. Disponível em: <<https://aberturasimples.com.br/montar-um-camping/>>. Acesso em 24 de março de 2019.

SEGETH. Mapas. Disponível em: <<http://www.segeth.df.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 03 de setembro de 2018.

SEMA. Mapa Hidrográfico do DF. Disponível em: <<http://www.sema.df.gov.br/mapa-hidrografico-do-df/>>. Acesso em: 31 de maio de 2019.

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



PARTE 04.3

GENÁRIO RURAL DE ECOVILA E ATIVIDADES RURAIS

An aerial photograph of a rural settlement. The central focus is a cluster of buildings with bright blue walls and reddish-brown tiled roofs. In front of these buildings is a rectangular swimming pool with a blue cover. The settlement is surrounded by dense, lush green vegetation, including many palm trees. In the foreground, there are several rectangular plots of land, some of which appear to be vegetable gardens or small-scale agricultural plots. The overall scene depicts a rural community integrated with its natural environment.

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

AGROECOVILA NA SERRINHA DO PARANOÁ REGIÃO DO CÓRREGO JERIVÁ
Graduanda: Danielle Lima Fonseca Orientadora: Liza Maria Andrade

AGROECOVILA NA SERRINHA DO PARANOÁ REGIÃO DO CÓRREGO JERIVÁ

Graduanda: Danielle Lima Fonseca

Orientadora: Liza Maria Andrade

Nota: Esse texto consiste em um resumo expandido do trabalho de conclusão de curso desenvolvido por FONSECA, Danielle Lima. Agroecovila na Serrinha do Paranoá – Região do Córrego Jerivá. 2021. 71p. Trabalho de Conclusão de Curso (Projeto de Diplomação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília.

CONTEXTO E LOCALIZAÇÃO

O projeto da Agroecovila está localizado próximo à da Capital do Brasil, em área urbana do Lago Norte cidade satélite localizada dentro do Distrito Federal, que possui uma comunidade chamada Serrinha do Paranoá, que possui 9 núcleos rurais e está em processo de expansão urbana por meio da TerraCap e uma das etapas que já está desenvolvida é o Setor Habitacional do Taquari. O SHTq II é delimitado a nordeste pela DF-001, Estrada Parque do Contorno; a sudeste pela DF-015, Estrada Parque Tamanduá; a sudoeste pela DF-005, Estrada Parque Paranoá e a noroeste pelo Córrego Jerivá.



Figura 1 - Mapa de localização Serrinha do Paranoá, Taquari etapa 2 - DF. Fonte: Geoportal

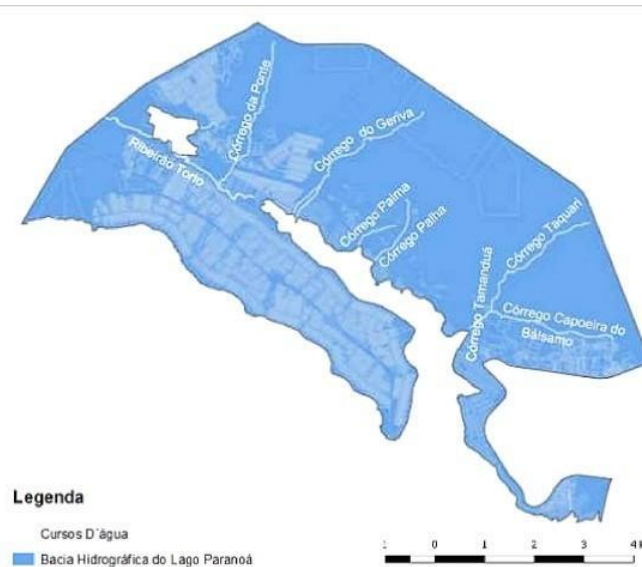


Figura 2 - Mapa de Bacias-DF e Bacia do Lago Paranoá com os córregos mapeados.
Fonte: Codeplan e Adasa

Este trabalho integra a pesquisa da FAU/UnB, que possui um vínculo com os moradores da Serrinha do Paranoá. Com o auxílio Ministério Público do DF, veem a 10 anos acompanhando o processo do projeto de regularização de expansão urbana da TERRACAP, com intenção de regularizar uma porcentagem relevante de áreas com vocações rurais em ARINES (área de regularização de interesse específico), em áreas urbanas. A questão-problema desse trabalho surgiu por uma proposta TERRACAP de expansão urbana em áreas que possuem vocações rurais. O impacto ambiental seria alto, por interferir diretamente em nascentes,

córregos e hidrografia, responsáveis por abastecer cerca 30% as águas do Lago Paranoá, assim como o impacto na vegetação do cerrado, causando riscos ecológicos, Está localizada num contexto urbano de Brasília, essa expansão urbana para a região do Setor Habitacional Taquari, na Serrinha do Paranoá, conta com um projeto que divide em 3 áreas chamadas de Arines, áreas de regularização e interesse específico, sendo elas 28, 29.2 e 29.1. A proposta de regularização e expansão urbana foge da realidade da região que atualmente possui vocações dentro da área de intervenção escolhida a Arine 29.E2, dentro do Taquari 2 Tendo em vista o contexto abordado, este trabalho possui a intenção de contribuir com foco na área rural em uma parte da Serrinha do Paranoá, por meio de desenhos sensíveis á água, estudos, métodos aplicáveis e análises da região para área rural. A Etapa II, abrange 68% do Setor, cujos estudos de ocupação foram realizados pela TERRACAP, O SHTq II é delimitado a nordeste pela DF-001, Estrada Parque do Contorno; a sudeste pela DF-015, Estrada Parque Tamandua; a sudoeste pela DF-005, Estrada Parque Paranoá e a noroeste pelo Córrego Jerivá. Os métodos aplicados possuem fundamentos voltados para planejamentos territoriais urbanos e rurais auxiliando o desenvolvimento da proposta, assim como métodos

jurídicos. Os métodos de projeto são o urbanismo agrário e o desenho rural sensível à água. A parte legislativa tem como base diretrizes do PDOT, ZEE e a Lei 6.766/1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Neste trabalho será mostrado todo o processo técnico de desenho digital e manual, desde levantamento de dados, os softwares usados mostrando a metodologia técnica de integração e apresentação gráfica.

JUSTIFICATIVA

O projeto se justifica na escolha de mostrar uma lógica em ocupar com baixa e média densidade sobre os preceitos de um desenho sensível à água, incentivando a conservação da fauna nativa, nascentes. Desta forma será compreendido como o urbanismo agrário relaciona as questões rurais com as questões naturais do meio ambiente, a fim de que se possa estabelecer partidos para implantação de uma infraestrutura com drenagem ecológica considerando as características rurais (desenho rural sensível à água). Tendo em vista as metodologias de base adotadas neste trabalho, o Urbanismo Agrário se aplica pela semelhança ao caso da Arine 20.2, por apresentar características com potenciais

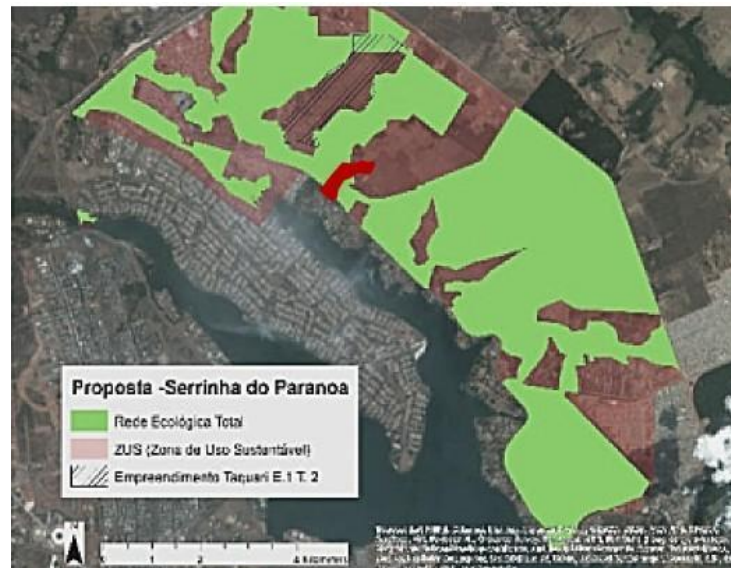


Figura 3 - Mapa de Proposta evidenciando a integração do mapa ecológico da vegetação com as porções rurais. **Fonte:** SEDHAB / SUPLAN / DIPLU/GETER. Base de dados: SITURB. Edição do mapa: Danielle Fonseca.

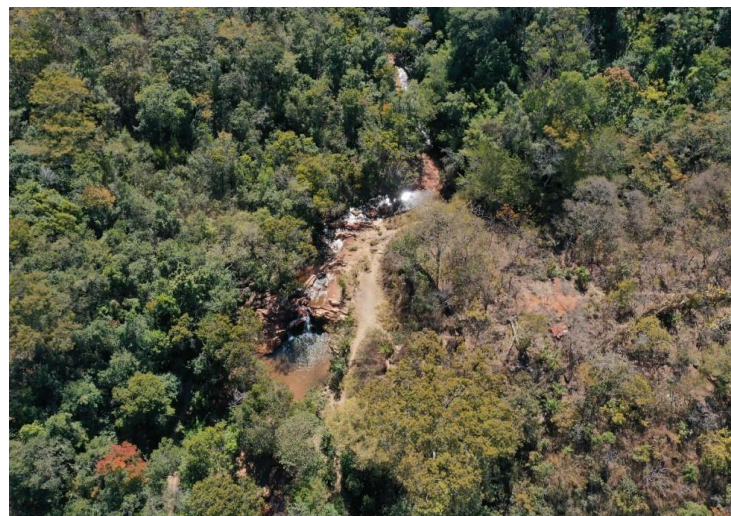


Figura 4 – Imagem do voo de drone: Valmor Pazos Filho na área de estudo da Serrinha do Paranoá, região do Córrego Jerivá. **Fonte:** Grupo Água e ambiente construído e Grupo Periférico

de produção de alimentos e caracterizações rurais direcionando a preservação dos bens ecológicos e sistêmicos a longo prazo, de modo a estimular o equilíbrio entre meio ambiente, de ocupação urbana e rural mantendo a produção de água.

OBJETIVO

Nesse contexto o objetivo principal é poder contribuir com um projeto de agrovila adaptado a região, tornando-se relevante por ter a oportunidade de tentar ajudar essa região que é extremamente sensível à água, com suas nascentes existentes que abastecem 25% do Lago Paranoá. Os objetivos são múltiplos, além de ser um projeto acadêmico irá mostrar o potencial da área, provando que é possível ter uma vida mais saudável com qualidade de vida, por meio da permacultura, um sistema de design rural que se integra a natureza de forma harmônica e produtiva. Tendo como base as necessidades de uma vida rural é pensado em adotar lotes de m2 para abranger os sistemas funcionais. Irá tornar-se um mosaico rural de áreas construídas respeitando e preservando a vegetação nativa, de modo a dar direitos mínimos de saneamento básico e estimular as pessoas a refletirem sobre um estilo de vida simples, economi-



Figura 5 – Vista aérea de estudo da Serrinha do Paranoá, região do Córrego Jerivá. **Fonte:** Grupo Água e ambiente construído e Grupo Periférico. Imagem: Valmor Pazos Filho

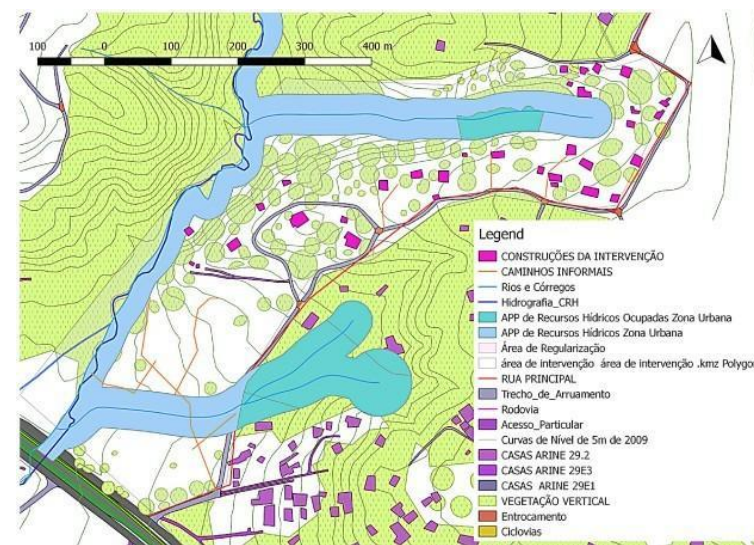


Figura 6 – Estudo da Área de intervenção no Qgis. **Fonte:** Geoportal e edição Qgis Danielle Fonseca.

co e funcional. O parcelamento rural será limitado com chácaras de até 2500m² equivalentes a 2,5HA.

FUNDAMENTOS

Território sensível à água: do desenho urbano ao desenho rural

Como a maioria das pesquisas em recursos hídricos concentra-se na área de conhecimento das engenharias, que, muitas vezes, não estão conectadas as áreas de Ecologia e Desenho Urbano (e vice-versa), e a lógica que predomina ainda é a lógica de desenho urbano de baixas densidades, logo os estudos focam na investigação do manuais norte-americanos do LID (Low Impact Development), da Agencia de Proteção Ambiental (EPA) e dos manuais australianos do programa “Desenho Urbano Sensível à Água (WSUD). Os estudos da EPA estão voltados para modelagem de escoamento de águas pluviais provenientes de diferentes densidades de ocupação a nível local e ao nível da bacia hidrográfica. Uma informação importante para as áreas de desenho urbano e ecologia é que o estudo demonstrou que ocupações urbanas de baixa densidade contribuem para aumentar as taxas de conversão de terras e escoamento de águas pluviais, perdendo assim a

oportunidade de preservar a terra natural dentro da bacia hidrográfica. A EPA (Agencia de Proteção Ambiental) acredita que o aumento da densidade de ocupação é uma estratégia que os governos locais e comunidades podem usar para minimizar os impactos regionais da qualidade da água. No entanto, adverte que seja uma combinação local de densidades de ocupações de fatores locais,

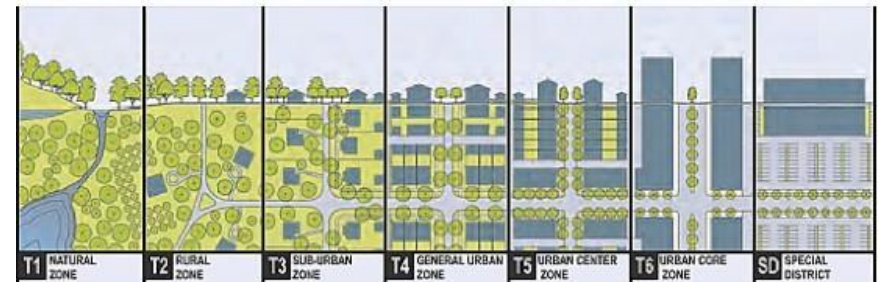


Figura 7- Transecto rural-urbano. Fonte: urbanismo agrário



Figura 8 - Perspectiva . Fonte: Manual de Urbanismo agrário Duany Plater-Zyberk and Company

incorporando o espaço aberto adequado, preservando áreas ecológicas e tampão críticos, e minimizando os impactos no solo.

METODOLOGIA

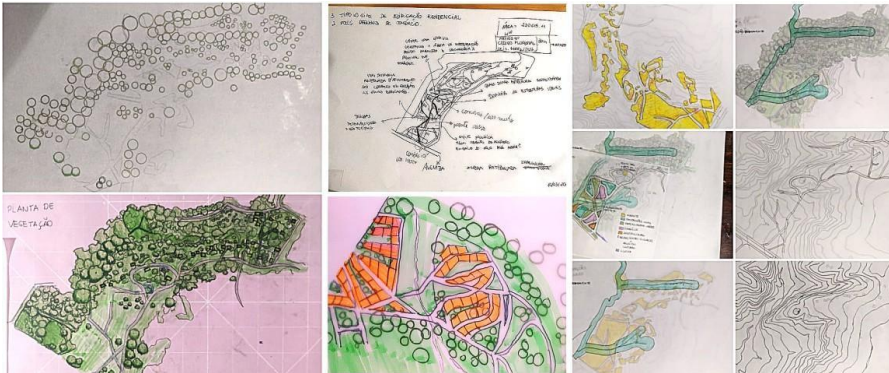
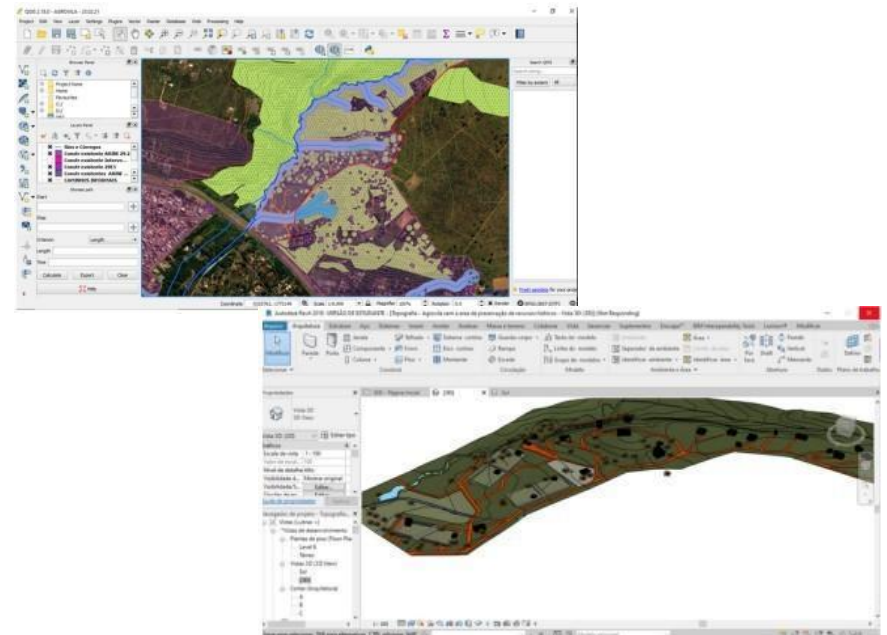


Figura 9 – Croquis de estudo da área (vegetações, construções, córregos e nascentes, estradas). **Fonte:** Danielle Fonseca

1. Demarcação da Poligonal da área de intervenção e georreferenciando no mapa do Google Earth para ser aberto no Qgis com a localização correta de modo a não ter que procurar no mapa onde está localizado a Serrinha do Paranoá. 2. Baixou-se as shapes do Geoportal do DF. 3. inseridas no Qgis, organizadas e criadas novas shapes, exemplo a vegetação, com base no mapa do Geoportal e Google Earth. Os caminhos informais foram criadas, mapeada todas as construções existentes das

Arines 29.E1, 29.E2 e 29.E3,. 4. mapa no Qgis atualizado da área, exportou-se para DFX e PDF com escala gráfica, norte verdadeiro e legendas. 5. Importou-se no AutoCad, limpando o arquivo e deixando leve e pronto para ser aberto no Revit, salvo no formato em DWG. 6. Inserido no Revit as curvas de nível separadas e outro arquivo 7. Criou-se a topografia conforme existente e georreferenciada. Com base no mapa, foram criadas as curvas de nível em 3D, córregos, construções existentes, vegetação e ruas. Ao final foi renderizado as imagens do 3D do revit.



Figuras 10 e 11 – Conjunto de imagens ilustrativas dos programas usados. **Fonte:** Danielle Fonseca

PROPOSTA PROJETOAL

Valoriza a preservação das nascentes, matas ciliares/galerias, remanescentes do cerrado, áreas ambientais sensíveis, conservação do ciclo hídrico pelo desenho sensível à água, regularização da população resistente formação de corredores ecológicos. As Potencialidades da proposta: valorização dos atores socioculturais locais (artistas, artesões, produtores rurais e ativistas ambientais), produção e comercialização de alimentos orgânicos perto do mercado consumidor, valorização das rotas ecoturísticas, oferta habitacional em tipologias rurais com unidades habitacionais, pequenas chácaras).

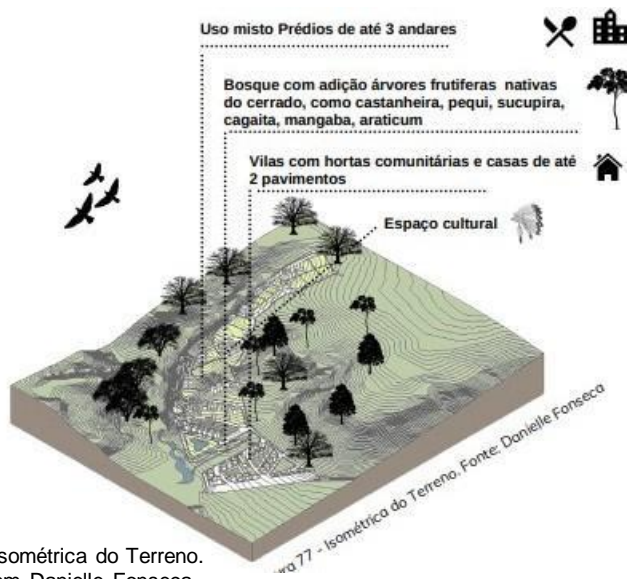


Figura 12 - Isométrica do Terreno.
Fonte: Imagem Danielle Fonseca



Figura 13 - Corte e Planta da proposta com mapa satélite com transecto rural. Fonte: Danielle Fonseca

A proposta foi desenvolvida levando em consideração os elementos existentes no local. As novas construções no local, tiveram elementos naturais determinantes para serem implantadas conforme a lei existente que determina o mínimo de 2,500m² para cada chácara nova em um projeto urbanístico com vocações rurais. O primeiro elemento a ser levado em consideração para o novo desenho foi a Hidrografia, que corta no sentido longitudinal o núcleo rural do Jerivá na área de intervenção e delimita no sentido vertical a extremidade da área de intervenção. Conforme a Lei n° 6766 de dezembro de 1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e da outra

Providências. III-A. – ao longo das águas correntes e dormentes e da faixa de domínio das ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de, no mínimo, 15 (quinze) metros de cada lado; (Incluído pela Lei nº 13.913, de 2019). A lei foi adotada por está adequada a um projeto urbano com vocações rurais já o código florestal Lei nº 12651/2012 deve respeitar um distanciamento da margem de rios e córregos 30 metros de distância para áreas que de fato são rurais com parcelamentos de solo.



Figura 15 – Vista aérea do projeto da AgroEcovila na Região do córrego Jerivá.
Fonte: Imagem Danielle Fonseca



Figura 16 – Perspectiva do observador do projeto de intervenção da Agroecovila na Região do Córrego Jerivá **Fonte:** Imagem realista Danielle Fonseca

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



