

## **Projeto de urbanismo ecológico inclusivo para o Setor Habitacional Taquari no DF: uma contribuição de TFG para a pesquisa de doutorado “Conexão dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos”**

*Ecological Inclusive Urbanism Project for the Taquari Housing Sector in the Federal District: an undergraduate final year project contribution to the Doctoral research thesis "Connecting the spatial patterns of urban ecosystems"*

*Proyecto de urbanismo ecológico inclusivo para el Sector Habitacional Taquari del DF: una contribución del TFG para la investigación doctoral "Conexión de los patrones espaciales de los ecosistemas urbanos"*

ANDRADE , Liza Maria Souza de Andrade

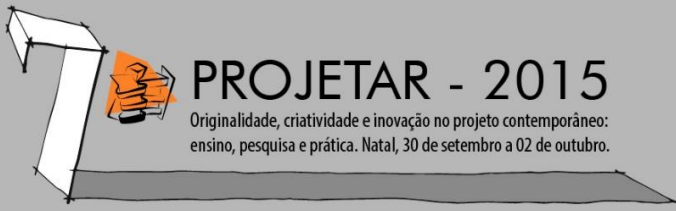
Professora Doutora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, [lizamsa@gmail.com](mailto:lizamsa@gmail.com)

HILLS, Shinelle

Arquiteta graduada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, [shinelle.hills@gmail.com](mailto:shinelle.hills@gmail.com)

### **RESUMO**

Muito ainda se discute sobre as formas de integração entre a pós-graduação e a graduação, possibilidades e limites. Mas pouco ainda se utiliza como aplicação de método de processo de projeto das pesquisas em Trabalhos Finais de Graduação. Este trabalho tem como objetivo demonstrar o processo de projeto que envolveu pesquisa de tese de doutorado de doutorado “Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para promover o desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem”, apresentada por uma docente da FAU/UnB no PPG-FAU/UnB, que contou com a participação do projeto de Trabalho Final de Graduação para construção de cenários para a região de expansão do Setor Habitacional Taquari, uma área de sensibilidade ambiental na Bacia do Paranoá no Distrito Federal. Este projeto teve como desafio aplicar a metodologia desenvolvida baseada nos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos, que inclui os aspectos físicos, biológicos, sociais e do ambiente construído, para promover o urbanismo ecológico inclusivo. Os padrões foram sistematizados, baseados em Alexander et al. (1977) e no conceito de Vilas Urbanas de Mare (2008), para alcançar uma ocupação urbana mais densa e mais verde. Foram fundamentados, também, nas propriedades emergentes da arquitetura mais humana e social (sociológica) de Jacobs (2010) e da Sintaxe espacial (Hillier, 2009). Incluindo a dualidade existente, obteve-se como resultado um desenho urbano que incorpora os fluxos de água na bacia com o intuito de promover a sustentabilidade hídrica da região com justiça social e ambiental.



**PALAVRAS-CHAVE:** graduação e pós-graduação, urbanismo ecológico inclusivo; padrões espaciais; ecossistemas urbanos.

### **ABSTRACT**

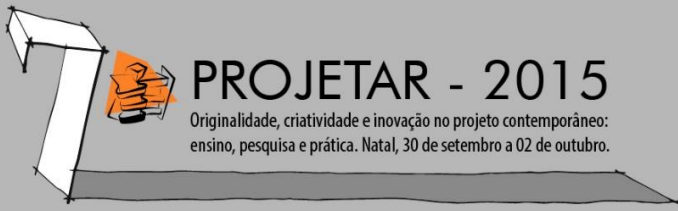
*Much is discussed about the forms of integration between the graduate and the undergraduate programs, the possibilities and limits. Still, only few use it as a method in the design process for final year research projects. This article aims to demonstrate how the design process of the Graduate final year project "Connections and spatial patterns of urban ecosystems: the construction of a method with a transdisciplinary approach to promote the urban design sensitive to water resources at the community and landscape level", presented by a Doctorate candidate in FAU/UnB in the PPG-FAU/UnB, also relied on an Undergraduate final year project to construct scenarios for the region of expansion for the Taquari Housing Sector, an environmentally sensitive area in the Paranoá Basin, in the Federal District. The latter had the challenge to apply the methodology developed, based on urban ecosystem spatial patterns that included physical, biological and social aspects of the built environment, to promote an ecological inclusive urbanism. The patterns were systemized according to Alexander et al. (1977) and the Urban Village concept of Mare (2008) in order to achieve a denser and greener form of urban occupation. They were also rooted in the emerging properties of a more human and social (sociological) architecture of Jacobs (2010) and in Spatial Syntax (Hillier; 2009). Including the existing duality, the results obtained were of an urban design that incorporated the flow of water in the basin with the intention of promoting water sustainability in the region with social and environmental justice.*

**KEYWORDS:** *undergraduate, graduate, ecological inclusive urbanism; spatial patterns, urban ecosystems.*

### **RESUMEN**

*Mucho sigue discutiendo sobre las formas de integración entre graduación y máster, posibilidades y límites. Pero poco se utiliza como método de aplicación de proceso de diseño de las investigaciones en Trabajos Finales de Graduación. Ese artículo tiene como objetivo demostrar el proceso de diseño que envolvió investigación de la tesis doctoral "Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para promover o desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem" ("Conexiones de los patrones espaciales de los ecosistemas urbanos: la construcción de un método con el enfoque transdisciplinario para promover diseño urbano sensible el agua al nivel de la comunidad y el paisaje"), presentada por la profesora de la FAU/UNB en PPG-FAU/UNB, que tuvo la participación del proyecto de Trabajo Final de Graduación para la construcción de escenarios para la región de expansión del Sector Habitacional Taquari, un área ambientalmente sensible en Bacía del Lago Paranoá, del Distrito Federal. Ese proyecto tuvo como desafío aplicar la metodología desarrollada en base a los patrones espaciales de los ecosistemas urbanos, que incluye los aspectos físicos, biológicos, sociales y del ambiente construido, para promover el urbanismo ecológico inclusivo. Los patrones se organizaron los estándares, en base a Alexander et al. (1977) y el concepto de Aldeas Urbanas de Mare (2008), para lograr una ocupación urbana más densa y más verde. Se basaron también en las propiedades emergentes de la arquitectura más humana y social (sociológica) de Jacobs (2010) y la Sintaxis Espacial (Hillier, 2009). Incluyendo la dualidad existente, se obtuvo como resultado un diseño urbano que incorpore los flujos de agua en la cuenca con el fin de promover la sostenibilidad hídrica en la región con la justicia social y ambiental.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *graduación e máster; urbanismo ecológico inclusivo; patrones espaciales, ecossistemas urbanos.*



## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar o processo de projeto que envolveu pesquisa da pós-graduação de tese de doutorado com aplicação do método no Trabalho Final de Graduação – TFG - da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Muito ainda se discute sobre as formas de integração entre a pós-graduação e a graduação, possibilidades e limites. Geralmente, esta interface se dá por meio de estágios docentes na graduação e pesquisas integradas nos grupos de pesquisas como Iniciação Científica. Porém, pouco ainda se utiliza como aplicação de método de processo de projeto das pesquisas em Trabalhos Finais de Graduação - TFG.

A tese de doutorado “Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos”, apresentada em 2014 a professora Liza Andrade da FAU/UnB no PPG-FAU/UnB, contou com a participação de estudantes da graduação no âmbito do PIBIC, premiadas no PROIC 2013, Jovens Talentos para Ciência, Ensaio Teórico e Trabalho Final de graduação. O objetivo da tese consistia em construir um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem visando atender aos conflitos de visões e dualidades existentes quanto aos modelos para a cidade mais sustentável: a “cidade verde” e a “cidade compacta”.

Esta pesquisa pretendia demonstrar a potencialidade dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos para conexões de estudos transdisciplinares, o que serviria de base para melhorar o desempenho dos fluxos de água na cidade. Porém, identificou-se uma dualidade existente nos modelos de cidades propostos ao longo da história para alcançar a sustentabilidade: ora os padrões são voltados para o modelo de “cidades verdes”, focados na arquitetura da paisagem com interface da ecologia da paisagem e da ecologia “na” cidade que vão ao encontro da sustentabilidade ambiental; ora são fundamentados nas propriedades emergentes, na totalidade dos sistemas, da arquitetura mais humana e social (sociológica), afinados com a nova ecologia “da cidade”, direcionando para o modelo de “cidades mais compactas”, preceitos da sustentabilidade espacial.

Assim, sob a ótica do urbanismo ecológico, foi feita uma sistematização da evolução dos padrões espaciais dos modelos de cidades. Para aplicação dos padrões espaciais e princípios de sustentabilidade era necessário encontrar uma área ambientalmente sensível que tivessem soluções diferenciadas de desenho urbano com vistas ao urbanismo ecológico para manter os fluxos de água na bacia hidrográfica. A intenção era demonstrar a importância da heterogeneidade espacial para

atender as exigências ambientais e as demandas habitacionais para classes sociais diversas, dependendo no grau de sensibilidade.

Escolheu-se para análise e aplicação da metodologia uma região de expansão da Bacia do Lago Paranoá, o Setor Habitacional Taquari – SHTQ (Etapa2 em amarelo), localizado na região da encosta da Chapada de Contagem, do Distrito Federal, inserida na APA do Lago Paranoá, englobando as sub-bacias do Lago Paranoá e do Ribeirão do Torto, na qual há uma série de cursos d'água que alimentam o lago. Esta região foi prevista por Lúcio Costa em “Brasília Revisitada” como Asa Nova Norte. As figuras 1 e 2 ilustram a área no contexto da Bacia do Lago Paranoá.

Figuras 1 e 2. Imagem aérea da Gleba A do Etapa 2 e Maquete das curvas de nível, demonstrando o caminho das águas em direção ao Lago Paranoá.

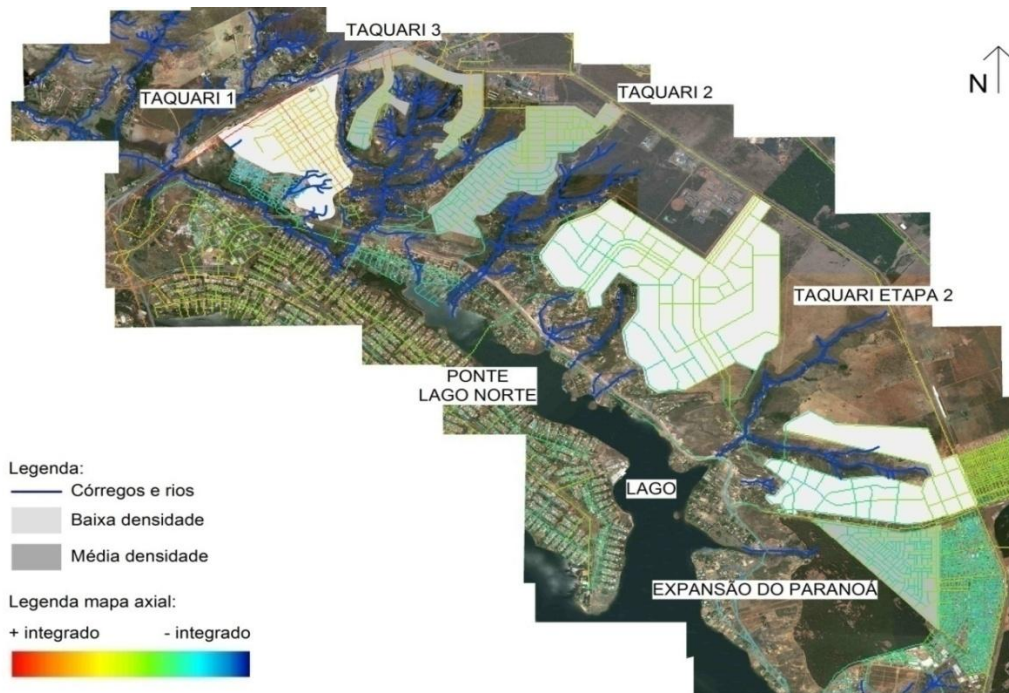


Fonte: Shinelle Hills e TERRACAP (2013).

Nesta região foram propostos parcelamentos, sem um estudo adequado do uso do solo e das densidades, principalmente relacionado aos aspectos de vulnerabilidades ambientais, tais como: suscetibilidade à contaminação de aquíferos, sensibilidade dos aquíferos à recarga e a produção hídrica, sensibilidade do solo à erosão do solo e feições erosivas.

Ao fazer a 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 os trechos (figura 4) 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. Logo abaixo a figura 3 ilustra os mapas axiais da região.

Figura 3. Mapa de integração x densidade demográfica e mapa de integração local (Rn).



A partir análise das diretrizes dos planos do território e da sobreposição de mapas de sensibilidade ambiental da região e da Sintaxe Espacial, chegou-se a dois cenários possíveis. 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.

O Trabalho Final de Graduação – TFG - da estudante Shinelle Hills da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília teve como desafio desenvolver um anteprojeto para o segundo cenário visando alcançar o urbanismo ecológico inclusivo com a proposta de “Vilas Urbanas” para a Etapa 2 do Setor Habitacional Taquari. Deve-se ressaltar que a ideia de inclusão social, além da questão socioeconômica, também, permeou as ideias iniciais do projeto, como a incorporação das expectativas dos moradores, que atuam no movimento em defesa dos córregos da região “Salve o Urubu”, no projeto de urbanismo.

## 2 METODOLOGIA DA TESE

Na tese de doutorado foi trabalhado o conceito de ecossistemas urbanos que tem o potencial transdisciplinar. Segundo alguns cientistas do Cary Institute dos EUA, este conceito é apontada como

um meio importante para o conhecimento científico e para a aproximação da ciência ao público, entendendo que as áreas urbanas são um ambiente escolhido pela maioria das pessoas para se viver.

O ecossistema urbano abrange todos os processos que sustentam os recursos naturais e humanos, tais como: processos culturais, fluxos de capital, pessoas e bens, além dos fluxos de água, ar, nutrientes e poluentes. Portanto, é a interação dos componentes sociais, biológicos, físicos e do ambiente construído (PICKETT, CADENASSO, MCGRATH, 2013).

Sob a ótica do ecossistema urbano, é importante considerar a hierarquia tríplice do espectro, segundo Odum e Barret (2007), o nível em questão e os níveis adjacentes: o sistema (ecossistema como comunidade e o ambiente não vivo funcionando juntos), o subsistema (o próximo nível abaixo, a comunidade de populações que ocupam uma certa área) e o suprassistema (o próximo nível acima, a paisagem, uma área heterogênea composta de um agregado de ecossistemas em interação, que se repetem de maneira similar, por toda a sua extensão).

Para se integrar os conhecimentos e atores envolvidos entre ecologia e desenho urbano, segundo Pickett, Cadenasso, Mcgrath (2013), deve-se considerar as dimensões-chave de conexão da ecologia e desenho urbano, propostas pelo Cary Institute of Ecosystem Studies, dos EUA: (1) heterogeneidade espacial; (2) fluxos de água na área urbana; (3) resiliência, adaptação e mudança e (4) atores sociais e agentes de organização urbana.

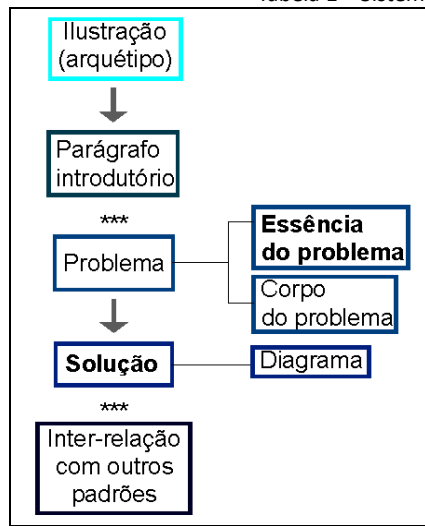
O desenho urbano com seus padrões espaciais tem um papel importante na determinação da heterogeneidade espacial dos sistemas urbanos, considerando a função ecológica, atuando na decisão de quais elementos estarão presentes no sistema, nas quantidades, e na configuração destes elementos. Para alcançar o bom desempenho do desenho urbano sensível á água, é necessário ter o entendimento dos padrões espaciais que atendam a dualidade existente entre o que é bom para o nível da comunidade e o que é bom para o nível da paisagem no contexto da bacia hidrográfica.

O urbanismo ecológico, segundo Spirn (2012) se apresenta como solução para a degradação provocada pelo desenho das cidades. Sob a ótica do urbanismo ecológico, na tese de doutorado foi realizada uma sistematização da evolução dos padrões espaciais dos modelos de cidades (no formato: padrão - problema/contexto – recomendação – ilustração, conforme ilustrado na tabela 1), baseada em Alexander et al. (1977), porém, complementados por outros padrões de outros autores.

Cada padrão descreve um problema que se repete dentro de nossas regiões, cidades edifícios e construções, e explica o cerne de uma solução possível, de maneira que você possa utilizar essa

solução de várias formas diferentes. Portanto, um padrão não é um modelo urbano a ser repetido. Buscou-se aplicar os padrões (parâmetros de projeto) que devem estar relacionados aos princípios de sustentabilidade de uma maneira geral, ou atrelados às dimensões da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Tabela 1 – Sistematização dos padrões baseado em Alexander et al (1977)

	<b>Ilustração</b>	Figura que mostra o arquétipo ou um modelo exemplificando o padrão
	<b>Parágrafo introdutório</b>	Contextualiza o padrão e explica como pode completar outros padrões
	<b>Essência do problema</b>	Uma a duas linhas
	<b>Corpo do problema</b>	Descreve o passado empírico do padrão, evidencia sua validação, as diferentes formas de sua manifestação em uma edificação, etc.
	<b>Solução</b>	O coração do padrão, descreve o campo físico e sociológico da solução do problema em determinado contexto
	<b>Diagrama</b>	Rotulação dos principais pontos da solução em forma de diagrama
	<b>Inter-relação com outros padrões</b>	Liga o padrão a padrões que completam o mesmo

Fonte: Andrade, 2014

Nenhum padrão é um ente isolado - só existe à medida que está sustentado por outros padrões. Sendo assim, um padrão “menor” é conectado a um padrão mais significativo que é completado, ainda, por vários destes padrões “menores” até formar um padrão maior, um todo conectado. Um não existe sem o outro, nenhum edifício é isolado do mundo.

Procurou-se no projeto de TFG trabalhar com a aplicação dos padrões espaciais no nível da comunidade e da paisagem, bem como do desenho urbano sensível à água. A intenção é demonstrar que o ecossistema urbano se adequa ao conceito de Vila Urbana, que tem o potencial de emergir ao longo do tempo, dentro do espectro hierárquico na direção do suprassistema da paisagem da bacia do Lago Paranoá e, simultaneamente, tempo contempla os fluxos de água no processo de desenho.

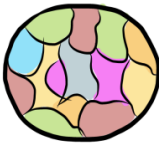




Inicialmente, o conceito de Vila Urbana foi incorporado no padrão 12 “Comunidade de 7000 pessoas”, do livro “Uma linguagem de padrões”, de Alexander et. al. (1977), que propõe comunidades ou pequenas cidades com população de 5.000 a 10.000, distribuídos em aproximadamente 30ha, como modelos ideais para gestão do uso do solo, no contexto da cidade grande (capital de 500.000 habitantes) ou da região (8 milhões de habitantes). Assim, cada grupo pode assumir a responsabilidade sobre os parâmetros relevantes às suas próprias estruturas internas e toma suas próprias decisões sobre o ambiente de uso comum.

Alexander et al. (1977) propõem grandes centros de compras para atender a cada 300 mil pessoas afastados entre si de 3 a 15 km. Na visão de Jacobs (1961), para que os distritos tenham um bom desempenho, eles devem ser do tamanho de subcidades com uma população entre 100mil e 200mil habitantes, dentro de uma área aproximada de 6km<sup>2</sup> com alta densidade, que ainda precisarão do fator tempo para o fortalecimento das relações sociais internas. Cada um com funções diferentes, mas um complementando o outro de modo complexo.

Ela recomenda a delimitação de distritos formados por bairros, que tenham interesses comuns, o que imprimirão uma identidade funcional necessária para a coesão do distrito. Para ter um bom desempenho, o distrito deve ser formado por uma rede, cuja malha é constituída pelas vizinhanças de ruas, integradas por equipamentos maiores como parques e edifícios públicos, garantidores da multiplicidade de usos desse tecido. Use os obstáculos físicos, quando necessários, como delimitadores do distrito. Hillier (2009) propõe relacionar as forças ambientais, econômicas e socioculturais à “sustentabilidade espacial”, com o foco no entendimento da estrutura espacial primária da cidade, a rede de vias com o conceito de centralidade difusa. Os centros encaixam-se no padrão de movimento natural na área, em diferentes escalas, em decorrência das características angulares da malha e menos de sua distância métrica.

Na visão de Farr (2013), os bairros devem variar entre 16 a 80 hectares, mas devem satisfazer o teste dos 400m para caminhada até o centro. Eles devem atender a todas as necessidades básicas: habitação, locais de trabalho, centros comerciais, funções cívicas, em formatos completos, compactos e conectados para se tornarem mais sustentáveis e mais agradáveis. Devem ser orientado para pedestres e de uso misto. A Tabela 2 ilustra uma síntese dos parâmetros emergentes pesquisados para o nível da comunidade.

Tabela 2 - Padrões emergentes do subsistema da comunidade

<b>Cristopher Alexander</b>	<b>Christopher Mare</b>	<b>Jane Jacobs</b>	<b>Douglas Farr</b>	<b>Bill Hillier</b>
Mosaico de subculturas 	Padrão celular 	Distritos formados por bairros 	O tamanho ideal de um bairro 	Centralidade difusa 

Fonte: Andrade, 2014



Christopher Mare, apesar de ser classificado como autor que trabalha o nível da paisagem pelas baixas densidades, propõe cidades de 50 a 80.000 pessoas (32hab/ha) com uso intensificado no centro, diminuindo gradualmente em direção à borda, com padrões espaciais divididos em Vilas Urbanas de 5.000 pessoas, em 40 ha, cada uma com função distinta, com modelos capazes de se adaptar à retração energética, a fim de garantir a sobrevivência das populações urbanas.

Na mesma linha de Christopher Mare para baixas densidades, é importante lembrar os autores levantados, que trabalham diretamente com padrões espaciais no nível da paisagem como Ian Mcharg, Bill Mollison e Lancaster. Os padrões espaciais dos efeitos dos ecossistemas na paisagem, ilustrados na tabela 3, são importantes para promover a regeneração da área de estudo formando um mosaico da paisagem, incluindo corredores e trampolins ecológicos, tendo em vista a degradação ambiental existente.

Tabela 3 - Padrões espaciais do suprassistema da paisagem.

Ian Mcharg	Ian Mcharg	Ian Mcharg	Lancaster	Bill Mollison
Sem erosão e citação	Drenagem natural	Capacidade de movimento para vida silvestre	Rotas de transbordamento	Canais de infiltração
				

Fonte: Andrade, 2014

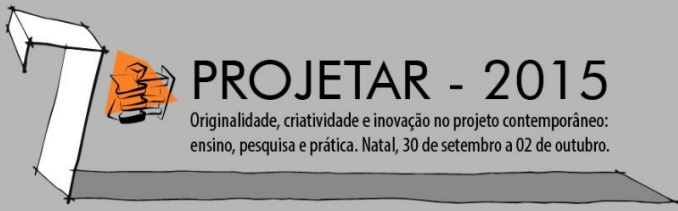
E, na questão dos fluxos de água, do desenho urbano sensível à água, é necessário lembrar as técnicas de infraestrutura ecológica, saneamento ecológico, agricultura urbana e permacultura, ilustrados na tabela 4.

Tabela 4 - Padrões para manutenção dos fluxos de água na bacia hidrográfica

PADRÕES PARA PROMOVER O DESENHO URBANO SENSÍVEL À ÁGUA				
Telhados verdes	Wetlands	Canais de infiltração	Agricultura urbana	Parques urbanos centrais
				

Fonte: Andrade, 2014

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.

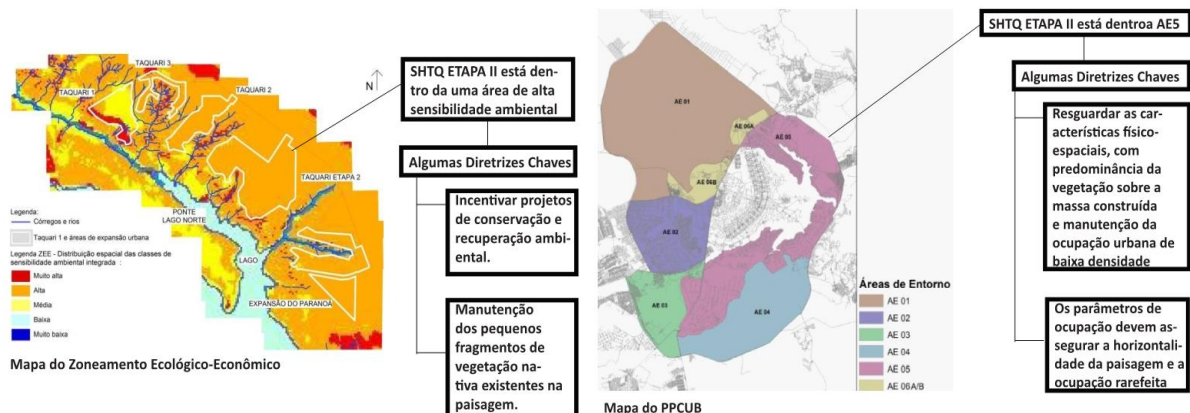
O ensino de arquitetura e urbanismo caracteriza-se pela sua interface com várias disciplinas a partir da compreensão dos fenômenos do espaço e da cidade. A ciência urbana requer estudos que minimizem os impactos ao meio ambiente e ao mesmo tempo deve atender às expectativas sociais. Neste contexto, um bom projeto urbanístico deve incorporar os elementos ambientais no seu processo de projeção como, por exemplo, a interface solo-vegetação-atmosfera, fundamental para o balanço de energia e no fluxo de volumes de água na bacia hidrográfica bem como para aplicação de estratégias próprias do microclima local.

A classificação de expectativas sociais gera taxonomia dos lugares que são as dimensões com várias descrições de um mesmo lugar, segundo diferentes atributos (categorias e elementos analíticos). A teoria da DIMPU (Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização) agrupa seis dimensões equânimes: funcionais, bioclimáticas (conforto térmico, acústico, luminoso e qualidade do ar), econômicas (infraestrutura urbana), expressivo-simbólicas, sociológicas (facilidade de encontros não programados no espaço público) e topoceptivas (orientação e identificação). Esse arcabouço para investigação de desempenho do espaço urbano resulta em um diagnóstico completo do problema a ser solucionado pela geração de padrões.

### **3 RESULTADO DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NO TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO**

Inicialmente, a análise da região desenvolvida pela estudante Shinelle Hills teve como base os documentos existentes nas secretarias do Governo do Distrito Federal como o estudo dos planos do território (ilustrados na figura 4) e de viabilidade da TERRACAP bem como os estudos científicos existentes sobre a região do Setor Habitacional Taquari na Bacia do Lago Paranoá (TANCREDI, ANDRADE, MEDEIROS, RIBEIRO, 2013; LOYOLA, ANDRADE, HOLANDA 2013).

Figura 4 - Mapa de sensibilidade ambiental e mapa do entorno tombado do Plano Piloto



Fonte: Governo do Distrito Federal – ZEE e PPCB

Este roteiro, por sua vez, contribuiu para as análises e estruturação final do método da tese, considerando a necessidade de se integrar o desenho urbano aos estudos da Ecologia da Cidade por meio das dimensões-chave: heterogeneidade espacial, fluxos de água na área urbana, resiliência, adaptação e mudança e, atores sociais e agentes de organização urbana.

Tabela 5 - Roteiro metodológico para a intervenção urbana

ESCALAS	ANÁLISE E AVALIAÇÃO - DIRETRIZES
<b>Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá</b>	Planejamento regional – análise ampliada das diretrizes dos planos do território PDOT; PPCUB; ZAA;ZEE. Estabelecer conexões necessárias por meio da análise da sustentabilidade ambiental e espacial.
<b>Setor Habitacional Taquari e o Etapa 2</b>	Sobreposição de mapas: análise do equilíbrio das etapas de intervenção: densidades, usos e sistema viário por meio do mapa axial e dos mapas de sensibilidade ambiental. Taquari 1; Taquari 2; Taquari 3; Etapa 2 (Glebas A,B,C,D e E). Planejar o Transecto da região com estabelecimento de densidades e modelos de desenho.
<b>Gleba A</b>	Suprassistema da Paisagem do Ecossistema Urbano Princípios de sustentabilidade: ambiental, social econômica. Análise da Gleba A proposta pela TERRACAP. Dimensões: Bioclimática; Funcional; Econômico-financeira; Sociológica; Topoceptiva; Expressivo-simbólica. Estabelecer diretrizes baseadas nos princípios de sustentabilidade, na programação dimensional, no transecto (densidades e urbanismo agrário) e na infraestrutura ecológica (saneamento, agricultura e águas pluviais)
<b>Vila Urbana – área de aproximadamente 40ha na Gleba A</b>	Subsistema da comunidade do Ecossistema Urbano - conceito de “Vila Urbana” – Níveis de densidade, conexões, capacidade de suporte. Estabelecer Parâmetros de projeto – Linguagem de Padrões – Christopher Alexander e desenho urbano sensível à água.

De acordo com as diretrizes do plano diretor para a região, a densidade prevista é baixa, entre 15 a 50 hab/ha, portanto, a população máxima admitida para o Etapa 2 é de 104.702 habitantes,

considerando todas as glebas. Porém, um novo estudo da TERRACAP apenas para a Gleba A de 749 hectares propõe uma densidade prevista de 110 hab/ha e população de 82.485 habitantes. As figuras 5 e 6 ilustram a área do Setor Habitacional Taquari com as densidades propostas para o Etapa 2.

Figuras 5 e 6. Mapa de localização do SHTQ e Mapa de densidades do projeto da TERRACAP



Fonte: TERRACAP

Após a análise dos projetos da TERRACAP foi feita uma programação baseada nas dimensões morfológica dos lugares – DIMPU e, posteriormente, uma pequena aproximação da seleção dos padrões de Alexander et. al (1977), conforme relacionados na Tabela 6. Os padrões são selecionados após um diagnóstico do local, ou seja, uma análise do contexto que contempla os padrões de acontecimento relacionados ao espaço e às expectativas sociais.

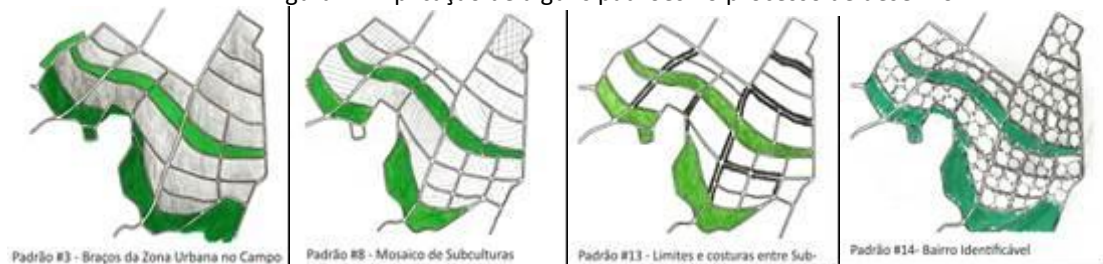
Tabela 6 - Seleção de padrões pelas dimensões morfológicas

Dimensões morfológicas - Expectativas sociais Programação (Shinelle Hills)	Padrões de Alexander et al. (1977)
Funcional - Redesenhar o sistema viário e repensar o macrozoneamento no sentido <i>bottom-up</i> por meio de parâmetros emergentes. A partir de um novo desenho desenvolver uma proposta na escala da Vila Urbana. Por ser localizada em uma área ainda pouca urbanizada e ambientalmente sensível, aplicar o padrão 3 “braços de zona urbana no campo” que propõe uma coexistência de espaços urbanos e os espaços rurais, até mesmo nos centros das cidades indo em direção ao urbanismo agrário. Essa mescla é importante e necessária para ajudar manter um nível adequado de permeabilidade do solo numa região alimentada de córregos, que por sua vez alimentam o Lago Paranoá. Esta mescla também deve ser considerada no novo sistema viário.	P3 – Braços de Zonas Urbanas no campo; P7 – A Paisagem Rural; P8 – Mosaico de Subculturas; P9 – Locais de trabalho bem distribuídos; P12 – Comunidade de sete mil pessoas; P18 – Redes de Aprendizado; P19 – Redes de Comércio e Serviços; P26 – Ciclo da vida; P28 – Núcleos excêntricos; P29 – Anéis de Densidade; P37 – Agrupamento de Moradias; P42 – Cinturão Industrial; P67 – Área externa coletiva; P68 – Espaços para brincar conectados.
Bioclimática - Implantar áreas verdes, ruas verdes e também o uso de laginhos que servirão para manter a permeabilidade do solo, bem como de climatização. Incluir parques na proposta de intervenção com bastante vegetação nas partes internas das quadras para contribuir com a umidificação dos espaços, além de garantir sombra do sol. Projetar vários tipos edifícios que atendam as diversas classes sociais e aos condicionantes bioclimáticos de com as densidades propostas.	P22 – Nove por cento em estacionamentos P25 – Acesso à água; P51 – Ruas Verdes; P64 – Espelhos de água e riachos
Copresencial ou Sociológica - O mapa axial da proposta da Gleba A, ETAPA 2, demonstrou que há pouca integração global, portanto, é necessário redesenhar o sistema viário para alcançar um nível adequado de integração. Dentro de cada área de transporte local, construir pequenas vias locais e caminhos para deslocamentos internos a pé, de bicicleta e veículos locais. Construir grandes vias coletoras ou de distribuição paralelas que facilitem a entrada e saída de automóveis pelos rodoaneis. Porém,	P13 – Limites e Costuras entre subculturas; P17 - Rodoaneis ; P16 – Rede de Transporte Público P23 - Ruas paralelas P31 – Promenade P30 – Nós de atividades P33 – Vida Noturna

posicioná-las de maneira a tornar lentos e inconvenientes os deslocamentos pequenos feitos com estes veículos particulares.	P32 – Rua de Comércio para pedestres P69 – Ambiente externa coletiva
Econômica - Em relação ao esgotamento sanitário do SHTQ, atualmente este serviço está sendo encaminhado para a Estação de Tratamento Norte (ETE) da CAESB. No entanto, estudos realizados pelo órgão indicam que a capacidade de suporte dessa estação chegará ao seu limite em 2015. Desenhar tratamentos alternativos de esgotos como <i>wetlands</i> construídos para diminuir os impactos no lago, atrair animais silvestres e servir de corredores ecológicos.	P20 – Micro-ônibus; P23 – Vias Paralelas P27 – Homens e Mulheres; P34 – Terminais Intermodais; P41 – Conjunto de locais de trabalho.
Topoceptiva - Foi feito um percurso na região na via de contorno da área de estudo do lado esquerdo e verificou-se o potencial para implantação de mirantes e cenas paisagísticas. E ao mesmo, identificou-se a necessidade de conectar as matrizes da paisagem. Por outro lado, para não haver monotonia na região, é importante haver diversidade de subculturas e bairros identificáveis no crescimento gradual da totalidade.	P8 – Mosaico de Subculturas; P14 – Bairro Identificável; P15 – Limites entre bairros; P21 – Limite de quatro pavimentos; P38 – Moradias em Fita; P39 – Moradia Escalonadas P51 Ruas Verdes; P62 – Lugares Altos
Expressiva e Simbólica - A imagem da Torre Digital na região é forte, mas não o suficiente para impedir que se estabeleçam alguns marcos visuais e mirantes. Porém a intenção do projeto é criar uma agradabilidade visual através das massas arbóreas e dos caminhos das águas ao longo de todo o parcelamento.	P24 – Sítios Sagrados; P25 – Acesso à água P66 – Solo Sagrado; P14 – Vista Zen

Os padrões não são regras, mas uma série de caminhos que se poderiam ser assumidos para manter esta conexão entre a escala maior e a escala menor, a escala humana. Os padrões de Alexander et al (1977) não são estáticos, o ambiente construído é composto por uma série de relações que não aparecem. Ainda na visão da estudante, cada escolha tem um efeito mais adiante no projeto como um pingo de água que caia num copo de água e causa ondulações na superfície, assim são os padrões. A figura 7 ilustra a aplicação de alguns padrões no processo de desenho para o Etapa 2.

Figura 7 – Aplicação de alguns padrões no processo de desenho

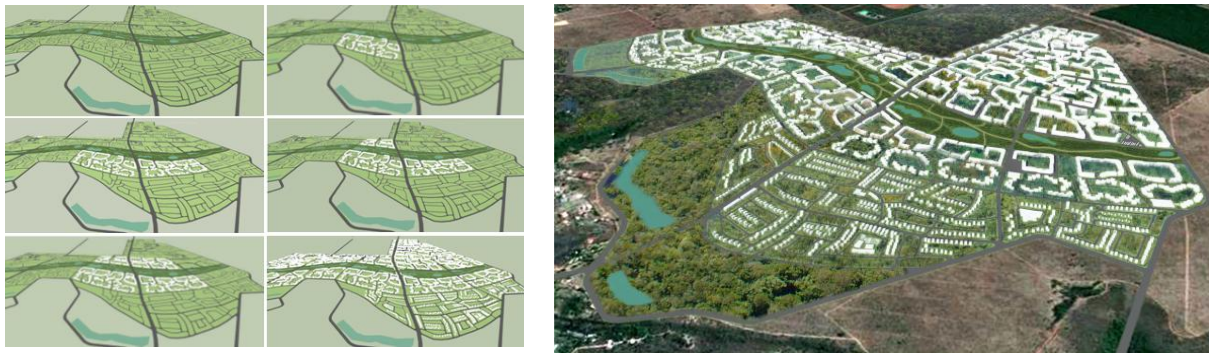


Fonte: Shinelle Hills

Após o processo de aplicação desses padrões, chegou-se ao resultado da forma urbana, com 14 Vilas Urbanas de 35 a 40 hectares, com uma população prevista de 7.000 a 7.500 pessoas por vilas, para 98.125 pessoas (densidade bruta de 131 hab/ha), na Gleba A. Curiosamente, esta densidade é a mesma de Vauban, em Freiburg, na Alemanha, modelo de resiliência urbana. A intenção é promover o crescimento gradual ao, longo do tempo, com células autônomas e interdependentes, e, ao mesmo tempo, atender as exigências ambientais bem como as demandas habitacionais para classes sociais diversas. As figuras 8 e 9 ilustram o crescimento gradual e a vista aérea das vilas urbanas.

As vilas têm predominância de habitações multifamiliares e previsão de agricultura urbana, mas com variações de densidade construtiva ao longo da seção transversal do terreno (transecto) de acordo com a sensibilidade ambiental. Na região logo abaixo do parque central, estão previstas habitações de interesse social unifamiliares e pequenas chácaras para cultivo de alimentos.

Figuras 8 e 9 - Projeto de TFG para a Expansão do Setor Habitacional Taquari – Etapa 2



Fonte: Shinelle Hills; modelagem Vânia Loureiro, Telmo Domingues e Shinelle Hills

Em quase todo o parcelamento foi previsto uso misto nas vias mais integradas para alimentar a vida urbana. O sistema viário foi pensado a partir das vias existentes, como a via principal que corta o Etapa 2 bem no meio, no sentido transversal, ligando a DF 001 à via paralela ao Lago Paranoá, e a via prevista que ligará o Corredor Eixo Norte à futura 4ª ponte. Foi projetado um corredor ecológico no centro do parcelamento para conectar os dois lados das matrizes existentes no contexto da paisagem, à oeste e a 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.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na visão da estudante, com a aplicação deste método, foi possível desenvolver um processo inovador de projetar. Durante o tempo de desenvolvimento do projeto, ele mostrou-se algo vivo que exigiu que cada escolha fosse entendida não somente na escala maior, mas também como ela se encaixaria na escala menor, na escala humana, oriundas dos padrões de Alexander et al (1977). Por outro lado, para a tese de doutorado foi importante verificar a aplicação dos padrões na escala da paisagem e da comunidade.

A intenção de desenvolver este TFG para a pesquisa não foi apresentar o projeto como um produto acabado. Ao contrário, o objetivo foi tentar mostrar o processo de projeto para que outras áreas do conhecimento possam entrar nesse processo em audiências públicas. Pretendia-se contribuir com

estudos para futura expansão e adensamento urbano da área prevista por Lucio Costa. Esta pesquisa foi apresentada várias vezes ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá na forma de workshops e seminários no governo do DF.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA S.; Murray, S.; JACOBSON, M.; FIKSDAHL-KING, I.; ANGEL, S.. A Pattern Language. New York: Oxford University Press, 1977.

Andrade Liza Maria Souza. 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, 2014

FARR, Douglas. Urbanismo sustentável. São Paulo: Bookman Editora, 2013.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT. Brasília: Lei Complementar Nº 803, de 25 de abril de 2009.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB. Brasília, SEDHAB, 2012.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. Zoneamento Ecológico-Econômico do DF –ZEE. Brasília, Greentec Tecnologia Ambiental, 2012

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. Zoneamento Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá - ZAA. Brasília, Technum Consultoria. 2007.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. TERRACAP. Estudo Urbanístico para o Setor Habitacional Taquari – Etapa 2. Brasília, 2012.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. TERRACAP. Estudo Urbanístico para o Setor Habitacional Taquari – Etapa 2. Brasília, 2013.

Hillier Bill. 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, 2009.

JACOBS, J. Morte e vida de grandes cidades. Coleção a, Martins Fontes, São Paulo; 1ª edição, 2000.

MARE, C. 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.

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

SPIRN, A. Ecological urbanism: A framework for the design of resilient cities. Massachusetts, EUA, 2012.  
PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L., MCGRATH Brian. Ecology of City as a Bridge to Urban Design. In: PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L., MCGRATH Brian: Resilience in Ecology and Urban Design. Springer Science. New York, 2013.