

# MORPHOADEQUABILITAS:

O Projeto de Traçados Urbanos sob Nova Perspectiva

Higor Ribeiro da Costa

1 de abril de 2023

**Abstract**

Como projetar novas áreas urbanas morfologicamente adequadas ao sítio? Que é possível traçá-las, é fato: é possível observar isso seja nas cidades espontâneas como em algumas cidades pré-concebidas. Porém, em suas expansões, muitas dessas cidades apresentam novas áreas urbanas com características dessemelhantes e qualidade inferior ao traçado original. E o que se observa é que não há um caminho pelo qual se orientar no sentido de desenvolver novos traçados urbanos morfologicamente adequados ao sítio e congruentes em sua lógica interna. Logo, a questão não é saber 'se é' possível, mas 'como' desenvolvê-los. Para responder a essa questão, na presente tese desenvolve-se um método de projeto baseado no conceito de 'rendimento urbano' – oriundo do desenvolvimento e adaptação de conceitos da escola italiana de morfologia urbana, e definido como a coerência intrínseca entre o traçado da forma urbana e o contexto natural, aferível por parâmetros como coerência, organicidade, hierarquização, limitação e continuidade de percursos. Essa pesquisa é desenvolvida por meio de *Evidence Based Design*. E, para isso, traçados urbanos são projetados com base nos parâmetros do rendimento e nas características morfológicas de sítios escolhidos como amostras, sendo comparados com traçados urbanos existentes e não-adaptados ao sítio em termos das qualidades advogadas aos traçados morfologicamente adequados. Disso, são deduzidos passos projetuais a serem seguidos metodicamente. E tais passos, dispostos à guisa de método, são validados por grupos focais de pesquisadores, estudantes e profissionais que seguem tais passos de modo a verificar se tal método é aplicável nos diferentes contextos da realidade. Diante disso, tal tese é estruturada em quatro capítulos: a revisão do estado da arte acerca do tema principal e daquilo a ele correlacionado; a projeção, comparação e análise dos traçados; a proposta e os resultados dos grupos focais; e, por fim, o resultado esperado, colocado como quarto capítulo, é um manual com diretrizes e diagramas para a projeção de novas áreas urbanas. (312 palavras).

**Keywords:** *Urban Morphology; Urban Design; Urban Growth; New Urban Areas; Urban Sustainability.*

## 0 Introdução

### Apresentação do tema

Há muito que me pergunto o porquê de nossas cidades serem tão feias. 'Se temos tanta tecnologia hoje, porque construímos casas, prédios, bairros e cidades tão feios?' Tenho passado anos com essa dúvida perseguindo meu pensamento e, em parte, é por essa razão que escrevo a presente tese. Posso afirmar com Philippe Daverio que as nossas cidades, sobretudo nossas periferias (não 'favelas', mas 'periferias' com novos loteamentos), suscitam um juízo estético transversal, com o qual estamos todos de acordo: a saber, elas são feias. Talvez 'feiúra' não seja o que melhor define nossas cidades, muito embora "*mentre sul bello si fatica a trovare un parametro congiunto, sul brutto sembra essere meno problematico trovare un terreno comune.*" (DAVERIO, 2022, s.p.).

Duas são as dimensões a que devemos atentar ao analisar essa 'feiúra' das cidades: sua *forma* e seu traçado. A primeira, ou a forma, é aquilo que podemos apalpar com mais facilidade na cidade, isto porque a *forma* urbana (*the urban form*) é, por definição, tridimensional. Enquanto isso, o traçado urbano (*the urban shape*) é o 'formato' da *forma*, o contorno que a delinea, o que, por definição, é bidimensional.

Discorramos rapidamente sobre a ideia de *forma* e traçado. Traçado é o participípio do verbo traçar, i.e., desenhar traços, riscar, sendo o ato ou efeito desse mesmo verbo, resultando, portando, em um 'conjunto de traços', ou, no nosso caso, no 'desenho que representa uma estrutura arquitetônica ou urbanística', o que é equivalente a dizer 'planta', 'projeto', ou, para usar um termo mais antigo, 'traça' (PRIBERAM, TRAÇADO, 2023). Na língua rústica do latim, 'tracto' que dizer 'traçar sulcos', e 'tractus' é a 'delimitação por meio de traços; região, lugar, quarteirão' (FARIA, 1962, p. 1010). Penso que não haja melhor definição que essa: 'delimitação por meio de traços' – que corrobora com a ideia de trajetória de estrada ou linha férrea (PRIBERAM, TRAÇADO, 2023). *Forma*, porém, é um termo mais complexo.

*Forma* é a 'configuração das coisas na parte exterior', o que é equivalente a 'feitio' e 'formato' (PRIMERAM, FORMA, 2023). No latim, a coisa complica um pouco, com '*forma*' querendo dizer 'fôrma' (que em português é um 'molde sobre o qual ou dentro do qual se coloca alguma substância fluida, que toma o feitio desse molde'), ou 'todo objeto feito na fôrma'; pode, de fato, ser entendida como 'desenho, modelo, planta', mas também pode ser entendida como 'tipo ideal', ou ainda como 'conformação, configuração, constituição' (FARIA, 1962, p. 407). E, se formos para o campo da filosofia, aí é que a confusão aumenta, pois temos um 'sentido filosófico

e particularmente metafísico', um 'sentido lógico', outro 'epistemológico', um metodológico', e, por fim, ainda um 'sentido estético' (MORA, 2001b, p. 1126) – e, portanto, a ideia de '*forma*' escapa-nos neste momento.

Desse modo, na presente pesquisa, utilizo o termo 'traçado urbano' para me referir sobremaneira ao desenho das vias (*open spaces*), ainda que o termo 'traçado urbano' também faça referência aos lotes, quarteirões e contornos edificados (que, não raro, definem o próprio desenho das vias, por meio da junção de fachadas). Outrossim, quando penso em 'vias', compreendendo ainda 'nós' urbanos abertos, como praças, e nós urbanos 'cobertos' ou 'fechados', como equipamentos com acesso franqueado ao público, como igrejas, *shoppings* e galerias – desde que com características morfológicas análogas às 'vias' e 'nós' urbanos abertos, o que será elucidado apropriadamente mais adiante.

*μρφή* (morfé) e *adæquabilitas*, forma e adequabilidade. Adequabilidade da forma, ou adequabilidade à forma

Como projetar novos traçados urbanos morfolologicamente adequados ao sítio de maneira metódica? Em minha dissertação (COSTA, 2020), pude verificar que é possível projetar novos traçados urbanos adequados às características orográficas de um sítio, gerando, outrossim, parâmetros para a avaliação desses traçados. Porém, uma coisa sou eu projetar um traçado urbano dentro de um contexto acadêmico. Outra coisa são outros estudantes a efetuar a mesma tarefa sem o mesmo cabedal. Mais ainda, uma coisa é o *Quartiere Quinto* em Gênova, de Gianfranco Caniggia (Figura 1); e outra coisa são os loteamentos que surgem à medida que nossas cidades se expandem atualmente. São duas *formae mentis* distintas, dois modos de projetar diversos, dois *modi faciendi* completamente diferentes. De uma parte, aqueles que partem da apreensão da realidade material antes do projeto; de outra aqueles que têm uma concepção apriorística do que realizar, e que só fazem pequenos ajustes no esquema mental ao confrontá-lo com a realidade. Em ambas as situações, porém, e principalmente na primeira, a *forma mentis* é fruto de um saber construído de maneira complexa, quase que por tradição – ainda que aprendida na universidade – e pouco dela se tem sistematizado como método, e menos ainda de maneira automatizada.

É verdade que na obra de Gianfranco Caniggia e Gian Luigi Maffei (2008) temos o *vade mecum* da escola italiana de tipo-morfologia, no qual estão descritos conceitos e métodos de leitura de edificações, tecidos e organismos urbanos e territórios, afinal o nome da obra é "*Lettura dell'edilizia di base*". No entanto, projetar um traçado urbano ex novo requer olhar para essa obra pelo avesso, e, com base em tudo o que nela se pode aprender, projetar um novo traçado urbano – e só isso já ultrapassaria uma tese. O que se pretende aqui é algo mais modesto: desenvolver um método de pro-

jeto de traçados urbanos morfologicamente adequados ao sítio. A ideia é fornecer à comunidade acadêmica e profissional – envolvendo pesquisadores, professores, alunos, além de arquitetos, engenheiros, agrimensores e outros técnicos do setor público e privado – um manual de projeto de traçados urbanos. E, com isso, almeja-se ainda colaborar com o debate acerca da morfologia urbana – que passa transversalmente da arquitetura ao planejamento territorial, passando pelo urbanismo e pela geografia, e desde condomínios fechados até favelas –, gerando uma alternativa ao *modus faciendi* atual e franqueando o acesso ao arcabouço teórico-metodológico da escola italiana de tipo-morfologia.

A presente tese, portanto, nada mais é que a continuação da pesquisa iniciada no mestrado. Na dissertação, desenvolvi o conceito de “rendimento urbano” (COSTA, 2020; COSTA E REGO, 2019), desdobramento do conceito de “*rendimento*” da escola italiana de morfologia urbana, adaptando-o para a escala da cidade a partir de sua aplicação na escala edilícia (CANIGGIA E MAFFEI, 2008, pp. 52-53) e do território (CARLOTTI, 1995, pp. 17-19). De maneira geral, o *rendimento* é o “grau de coerência com o contexto” (MAFFEI, 2003, p. 82, tradução nossa). Assim, o rendimento edilício é o grau de coerência entre o tipo de uma edificação e o tipo das edificações já existentes no conjunto no qual ela é inserida (CANIGGIA E MAFFEI, 2008, p. 52; CATALDI, 2003, p. 31). Enquanto isso, o rendimento territorial é a disposição de um território para a utilização do homem, em atividades como deslocamento, habitação, produção agrícola e produção urbana – sendo medida pela geomorfologia e pela localização geográfica de uma determinada área (CARLOTTI, 1995).

Adaptado para a escala da cidade, o rendimento urbano foi definido como a “coerência intrínseca entre o traçado da forma urbana e o contexto natural” (COSTA, 2020, p. 47). Essa noção indica que o traçado urbano deve ser consoante ao sítio, particularmente à sua topografia, e que isso deve se dar de tal maneira que esse traçado seja hierarquizado e unitário, com elementos e arranjos interdependentes. E, desenvolvida essa noção, cinco parâmetros foram desenvolvidos para avaliar traçados urbanos. São eles a “coerência”, a “organicidade”, a “hierarquização”, a “limitação” e a “continuidade de percursos” (COSTA, 2020, p. 83). Verificou-se ainda que tais parâmetros ser-vem não apenas à avaliação do rendimento de um traçado urbano, senão que serviam ainda à projeção de novas áreas urbanas, servindo como balizadores de projeto.

A partir disso, desenhei um traçado urbano sobre uma porção já ocupada de Maringá – a Zona 20 –, de modo a verificar se um traçado urbano baseado no rendimento era viável – a ao menos em teoria (Figura 2). E isso em termos de desenho, de cumprimento da normativa de áreas mínimas,

do fornecimento e distribuição de espaços e equipamentos públicos e de viabilidade econômica, com uma quantidade razoável de lotes vendáveis – o que se mostrou possível. Fiz a comparação entre o traçado desenhado e aquele existente na área e cheguei à conclusão de que um traçado urbano baseado no rendimento é superior aos traçados atuais, feitos com *offsets* dos limites dos lotes rurais nos quais os loteamentos são inseridos, ao mesmo tempo que são viáveis. Mas tudo isso ‘em teoria’, haja visto que esse traçado foi projetado sobre uma grande área que funcionou como uma folha em branco – semelhante ao que ocorreu com o plano original de Maringá, projetado por Jorge de Macedo Vieira. No entanto, o resultado poderia ser diferente se o parcelamento rural, segmentado como era, tivessem sido levado em conta sem esse *land readjustment* virtual que a pesquisa anteriormente permitiu.

Figura 2: Relação de percentuais legais entre o traçado existente e o traçado projetado. Fonte: COSTA, 2020, p. 111.

## Problemática

De fato, novos traçados urbanos podem ser desenvolvidos coerentes com o relevo, com elementos organicamente interdependentes, hierarquizados, delimitados e mais ou menos pervasivos, a depender de seu papel e importância no conjunto. Eu mesmo testei isso face a um traçado já consolidado. Todavia, algumas lacunas relacionadas ao rendimento urbano ainda precisam ser exploradas. O processo de formação de conjuntos edificados, cidades e territórios foi devidamente descrito e pormenorizado por Gianfranco Caniggia e Gian Luigi Maffei (2008 [1979]); e, a partir de seus estudos, chega a ser possível propor novas edificações, bairros ou mais. E tudo isso com critérios científicos – incorporados à arte do projetar, como ficou provado no *Quartiere Quinto*, em Gênova (Figura 1). Porém, há coisas que permanecem sem solução.

A primeira é que, se os lotes, quarteirões e bairros podem seguir uma lógica de crescimento orgânico (CANIGGIA E MAFFEI, 2008), existe algo ainda mais ‘primitivo’, a saber, “não existe assentamento sem um percurso [pré-existente]” (CANIGGIA, 1976, p. 69, tradução nossa). Hoje, projeta-se a quadra para depois se pensar no lote e na rua (isso não é um processo necessariamente diacrônico, mas é a *forma mentis* mais em voga). Ao contrário do que se vê em nota mais espontâneas, em que o percurso prece-de a conformação dos organismos urbanos – da edificação à metrópole (Figura 3)–, hoje o que se percebe é que o percurso é deixado em segundo plano.

Com efeito, um conjunto edificado possui, em seu processo de forma-

ção, condicionamentos às suas formas, como as irregularidades do relevo. É sobre esse relevo que se assentam os percursos nos quais se apoiam parcelamentos e edificações por meio dos quais se organizam cidades e territórios (CANIGGIA, 1976, p. 69-72; CANIGGIA E MAF-FEI, 2008, pp. 209-212). Já vimos que é possível projetar traçados de acordo com o sítio. Porém, e em segundo lugar, a lógica de identificação de onde um percurso deve ou não passar ainda está ‘no olho’ do projetista – e pode acabar não seguindo uma lógica orgânica, consoante ao relevo. Não mais vivemos na época em que, para abrir um caminho, bastava soltar um jumento para que ele, buscando os pontos mais fáceis de atravessar na topografia, indicasse por onde deveria seguir a picada. Não. Vivemos em uma época em que se exige um planejamento que congregue diversos projetos, feitos por profissionais com base em saberes técnicos. Todavia, não há um método ou ferramenta para guiar estudantes e profissionais na tarefa de projetar um traçado urbano (seja um novo traçado ou uma intervenção) tão adequado ao relevo quanto não o fazia um jumento. Não há um passo-a-passo para projetar traçados segundo o arcabouço teórico da escola italiana de tipomorfologia, particularmente a partir do conceito de rendimento. Sem isso, permanece o *modus faciendi* atual impresso no traçado urbano, que, uma vez consolidado, torna-se praticamente impossível de ser alterado (REIS FILHO, 2000).

Por terceiro, mas não menos importante, ao tratar de método de projeto, fala-se necessariamente de processo. Porém, o conceito inicial de rendimento, do qual o rendimento urbano não é senão desdobramento – como um membro de um corpo –, só seria aplicável à avaliação de um ‘antes’ e um ‘depois’ (CANIGGIA E MAFFEI, 2008, pp. 51-52), “em função do tempo e das obras necessárias às adaptações do contexto à intervenção”. Dessa maneira, mesmo que o rendimento não impeça de “verificar a qualidade do processo em si” (COSTA, 2020, pp. 45-46), o termo torna-se restritivo no momento em que busco desenvolver um método de projeto – ainda que baseado nesse conceito. E, com isso, faz-se necessário desenvolver um novo termo que conceitue de modo sintético tudo aquilo que busco exprimir com a expressão bilíngue “rendimento urbano”.

### ***Modus faciendi***

Um adendo aqui se faz necessário, e é sobre o termo *modus faciendi*, que emprego *ad nauseam* em minha pesquisa. *Modus faciendi* quer dizer basicamente ‘maneira’ ou ‘modo de fazer’ algo. É análogo ao *modus operandi*. Porém, enquanto a expressão ‘*modus operandi*’ geralmente trata do comportamento das pessoas, a expressão ‘*modus faciendi*’ aqui trata

da maneira como alguém faz algo: que passos segue, que resultados obtém e quais as características desse resultado. E, em se tratando de morfologia urbana, é possível elencar ao menos três variáveis do *modus faciendi* atual.

A primeira e mais comum é o traçado baseado em um esquema de 'grelha'. Vias retas e cruzamentos ortogonais. Nele, o desenho das vias não se adequa ao desenho das curvas de nível, logo, não há vias curvas; no máximo, o que ocorre é um direcionamento da reta no sentido da declividade e do escoamento da água. O traçado pode ser um *grid* totalmente ortogonal (a 90°), com quadras quadradas ou oblongas; ou pode ser uma 'árvore', em que os percursos menores desaguam em um percurso principal do qual derivam, como uma 'espinha de peixe', sem formar cruzamentos, mas sim gerando desencontros entre as vias. E seus limites e disposição interna geralmente são dados pela replicação paralela – ou *offset* – da linha que perfaz o limite da gleba rural do loteamento ou de algum percurso precedente, ou mesmo de alguma outra linha de força, que pode ser motivada pelo próprio relevo, ainda que não se adeque a ele em seu formato retilíneo. Essa é a variável que mais se pode verificar nos loteamentos construídos país afora, posto que sua vantagem para um empreendedor individual reside na praticidade de rapidamente projetar o empreendimento e vender os lotes, de modo a viabilizar empreendimentos sucessivos que ele precise custear. A vantagem, porém, termina por aí, pois para o usuário final a questão pode ser um pouco mais complicada, seja a nível intramuros que na escala urbana (de movimentação de terra a dificuldade de implementação de modais de transporte público que atendam a todas as classes sociais).

A segunda é o traçado de esquema 'ameboide', i. e., com vias curvas, mas nem sempre adequadas ao relevo de maneira satisfatória. Esse esquema carece de organicidade, posto que as vias não derivam umas das outras a partir de uma hierarquia coerente com o relevo do sítio. Ao contrário, são apenas curvas 'soltas', 'lúdicas' – para usar um termo tão caro aos arquitetos da moda –, que servem para tornar o ambiente mais agradável e o trânsito mais tranquilo enquanto a sucessiva promenade de casas desenhadas à moda de programas de televisão fechada se desenrola aos olhos deleitados do observador desprovido de algum senso crítico. Esse esquema, diferente do esquema em 'grelha' a *offset*, geralmente não atende a pequenos proprietários de lotes rurais, que precisam fazer um empreendimento apenas após quitar o anterior. Ao contrário, os traçados ameboides, via de regra, são utilizados em grandes empreendimentos, i. e., os ditos 'condomínios fechados' com alto valor agregado, geralmente associados a um status social elevado graças à imagem de exclusividade passada pelo marketing do empreendimento. São traçados fechados e não raro com apenas uma



única conexão com o restante da cidade, causando uma segregação morfológica severa, ao separar trechos da cidade que poderiam estar conectados, ou ainda, pro-movendo o espraiamento urbano, na medida em que são construídos fora dos limites da cidade. A falsa realidade à parte da verdadeira realidade – pena que se fale tanto do aspecto social sem referência à morfologia desses traçados, posto que a condição sociológica que os gera vai muito além do alcance da arquitetura, embora possa ser mitigado materialmente – morfologicamente – por esta.

A terceira é o esquema orgânico de rápida expansão desordenada. O melhor exemplo disso são os assentamentos informais, como as favelas. Neles, é possível verificar a estruturação dos percursos edificados – matriz, implantação e coligação – sobre ruas que seguem as formas do relevo do sítio em que se implantam. Porém, como não raro esses traçados ‘surtem’ apenas da necessidade imediata de habitação por parte de populações carentes, que ocupam áreas ociosas no território urbano (como interstícios urbanos, encostas e fundos de vale) próximas de centralidades urbanas, o que ocorre é a materialização de um traçado urbano orgânico, mas insuficiente. Orgânico no sentido de interdependência e hierarquização dos percursos – sobretudo se os observarmos de maneira ‘abstrata’, partindo apenas dos eixos das vias. É insuficiente porque dada a necessidade premente de habitação em pontos estratégicos atrair um grande fluxo de pessoas (AUTOR??), o que ocorre é a ‘apropriação’ – ou ocupação, assentamento –, por exemplo, de áreas cada vez mais íngremes (nas encostas) ou alagáveis (nos fundos de vale), impróprias para a construção pois passíveis de desastres ambientais, sobretudo dada a fragilidade das construções e a impermeabilização do solo nas cidades (também oriunda da falta de entendimento sustentável do traçado urbano, onde se aplica a ideia de rendimento, como tratada na dissertação). Outrossim, por conta dessa mesma motivação e sem alguém que guie esse processo – a figura do ‘príncipe’, como diria Philippe Daverio – os percursos apresentam apenas as dimensões mínimas para a circulação de pessoas, sendo verdadeiros corredores e não ruas. É de notar que isso não põe em demérito o traçado desses assentamentos, mas mostra que é necessário dar um guia e balizamento para seu crescimento, caso ele ocorra, visto seu potencial: primeiro paisagístico, posto que essas comunidades apresentam uma identidade forte graças à presença de um tipo distinguível em suas edificações, dispostas sobre percurso hierarquizados em coerência com o relevo graças a um fazer espontâneo; segundo por conta da economia das cidades (BERTAUD, 2018), posto que tais comunidades usualmente se colocam onde há proximidade de áreas em que é possível obter emprego a uma distância razoável, diminuindo o tempo – nesse sentido, tais áreas podem receber os benefícios de

uma maior integração com o traçado da cidade existente e vice-versa.

Reservo-me a não comentar os experimentos de regimes totalitários, dentre os quais a capital brasileira representa o maior expoente. Uma vez que há a abolição da cidade, do organismo urbano, do quarteirão e do próprio edifício (graças à ausência de *footprint* gerada pelos pilotis), em vista da dissipação das massas em caso de manifestações frente a um Estado centralizador, não há o que comentar de tais cidades de um ponto de vista morfológico. Mais interessantes são as favelas e bairros crescidos ao redor dessas excrecências urbanas do que o seu 'traçado' em si.

## Hipóteses e questões

A partir da dissertação de mestrado desenvolvida anteriormente (COSTA, 2020), podem-se deduzir duas hipóteses, uma subordinada à outra. E cada uma delas traz questões principais e questões derivadas. Essas, por sua vez, dão origem aos objetivos e motivação à escolha do objeto, como se verá mais adiante.

A primeira hipótese é a de que é possível projetar novos traçados urbanos morfolologicamente adequados ao sítio. Corroboram com essa hipótese o próprio *Quartiere Quinto* em Gênova, de Caniggia, já mencionado (CATTALDI et al., 2014), o *Piano per le Barene di San Giuliano* em Veneza, de Saverio Muratori (MARETTO, 2013; OLIVEIRA, 2021), o próprio 'Ante-projeto' para Maringá, projetado por Jorge de Macedo Vieira – ainda que feito sobre outras bases teóricas (BONFATO, 2008; REGO, 2001, 2009; REGO et al. 2004); e ainda o próprio traçado que desenvolvi durante o mestrado (COSTA, 2020).

Partindo dessa primeira hipótese surge a seguinte questão: como projetar novos traçados urbanos morfolologicamente adequados ao sítio por meio de um método? E, a partir disso, a seguinte questão derivada: esse método serve – ou deve servir – para todos os contextos (situações reais) ou apenas para algumas situações específicas? Por exemplo: ...

- Servirá só para casos *ex novo* (como no Plano Vieira e no traçado da dissertação)?
- Servirá para situações com *land readjustment*?
- Ou também servirá para situações previamente parceladas?

Com um parcelamento urbano prévio? Com um parcelamento rural prévio?

Segmentado em pequenas propriedades, como as da CTNP?

Ou também com outras configurações, com glebas maiores?

Já a segunda hipótese, subordinada à primeira, é a de que existem traçados urbanos morfologicamente melhores e piores. A questão é: traçados urbanos são melhores ou piores sob quais aspectos? Um traçado em grelha com *offset*, por exemplo, é proveitoso para quem deseja economizar com tempo, recursos humanos e infraestruturas, além de lucrar com maior facilidade; mas não é proveitoso para o usuário final (proprietário) e para a sociedade. O empreendedor economiza ao pagar profissionais sem *savoir-faire* específico durante menos tempo por um projeto simples e comum, feito no cotidiano de um escritório que precisa de muitos desses pequenos projetos para se manter. Além disso, com lotes projetados com formatos estritamente ortogonais, o processo de demarcação é (aparentemente) mais simples, a venda é mais rápida, a contabilização de áreas é mais prática e o registro em cartório é (aparentemente) mais célere. Mas os benefícios param por aqui. Os contras são a 'mono-tonia', a dificuldade em evitar declives graças ao desenho forçosamente retilíneo que pouco ou nada se adapta à pendência pluvial, e, como consequência do desenho do traçado, muitas vezes a necessidade de movimentação de terra no sentido de lateral a lateral do lote se faz presente, com ladeiras nas ruas que tornam difícil o acesso aos lotes, bem como a construção de calçadas contínuas que propiciem a caminhabilidade para os diversos grupos sociais. E isso tudo na escala do loteamento, sem falar nos impactos na escala da cidade com o desencontro de vias e falta de hierarquização – que, justiça seja feita, não é apanágio apenas do traçado em grelha –, a dificuldade de implementação de rotas de transporte público que 'atraiam' todas as classes sociais (por conta desse desencontro e falta de hierarquização, sobretudo hierarquização baseada na morfologia do sítio), a dificuldade de implementação dessas infraestruturas de transporte graças à elevada declividade que sói ocorrer e à *sharpness* dos cruzamentos ortogonais, e a pouca atenção à hierarquização dos percursos (matriz, de implantação e coligação) que causa problemas de legibilidade e consequente dano ao imaginário coletivo.

A partir disso – ainda dentro da segunda questão –, podemos nos perguntar: o que torna um traçado urbano melhor (que outro)? E mais, 'melhor' sob quais critérios? Sob quais parâmetros – apenas aqueles apresentados na dissertação, ou poderia haver outros com os quais aferir essa qualidade (ontológica)? Outra questão derivada dessa segunda hipótese é: faz sentido falar em um melhor traçado, *tout court*? Ou apenas em melhor traçado sob um 'determinado' aspecto ou mesmo 'sob alguns' aspectos? E quais seriam esses aspectos? E quais deles seriam mais relevantes para a presente pesquisa? ...or bullet points ...

- A simples adequação ao relevo (morfoadequabilidade)?

- A *thigmotaxis* (SUSSMANN, 2021), com a qual talvez essa adaptação ao relevo possa contribuir – e como medir essa relação, existiria aí um nexo causal?
- Ou ainda os aspectos observados por Vitor Oliveira e Mafalda Silva (2013) na metodologia *Morpho*, em particular com a sintaxe espacial e seus critérios de acessibilidade topológica?
- Talvez ainda o *waterflow*, com a prevenção de erosões (com o fluxo de água mais lento e diluído pelo traçado) e o casamento do traçado urbano com a sustentabilidade ambiental, indo além de dispositivos legais (como percentuais de áreas permeáveis e o uso de áreas de alagamento)?
- Critérios como custos e viabilidade de implementação, como preços de infraestruturas, lotes, implementação de modais de transporte (a depender do traçado, das curvas, da sinuosidade, do comprimento dos percursos e da declividade), tudo impactando na economia das cidades (BERTAUD, 2018)?
- Ou ainda os impactos na paisagem – seja ela a paisagem campanhacidade ou a paisagem (intra)urbana (DAVERIO, PASOLINI) – e no imaginário coletivo (CARVALHO, 2012)?

## Objetivos

A partir das hipóteses e questões levantadas, chego a um objetivo principal e um secundário, a saber: primeiro, desenvolver um método de projeto de traçados urbanos morfologicamente adequados ao sítio, e, subordinado a isso, testar parâmetros que possam se relacionar com a morfoadequabilidade. Em relação ao ‘método’ em questão, a ideia é que este sirva para ‘x’ situações (idealmente para todos os contextos), ou ao menos que este seja um método “generalista”, capaz de ter sua aplicação adaptada a diversas situações para alcançar o mesmo fim.

## Objeto

As pesquisas sobre rendimento foram desenvolvidas utilizando uma amostra de traçado urbano já consolidado da cidade de Maringá-PR. O que pode ser feito neste momento é a continuação dos estudos sobre traçados baseados no rendimento urbano, porém, partindo para áreas não urbanizadas do mesmo município, seja por continuidade lógica com o objeto já analisado – para efeitos de comparação dos resultados entre as pesquisas –,

seja pelo mesmo município apresentar uma topografia de relevo variado (COSTA, 2020), o que possibilita diferentes alternativas de traçados urbanos com rendimento urbano. Além disso, uma vez franqueado o acesso aos materiais disponibilizados pela Prefeitura do Município de Maringá e pela Universidade Estadual de Maringá, o levantamento dos dados torna-se factível. E, sobretudo, o escambo entre essas instituições pode levar a implementações satisfatórias dos resultados desde estudo, levando à abertura de novas frentes de pesquisa. Desse modo, o objeto material dessa pesquisa constitui-se da área contida no perímetro município de Maringá – ou seja, tanto o perímetro urbano quanto a área rural e de reserva ao seu redor –, considerando suas pré-existências naturais (particularmente orografia e hidrografia) e antrópicas (do seu anteprojeto feito por Vieira à sua situação atual do seu parcelário, conforme o material que foi obtido junto à Prefeitura do Município). Já o objeto por assim dizer ‘conceitual’ será o próprio conceito de rendimento, a ser refinado e trans-posto do campo das ideias e parâmetros abstratos para o universo dos métodos de projeto com passo-a-passos factíveis, diretrizes claras e normas autoexecutáveis.

## **Justificativas**

Em relação ao objetivo geral, não há método de projeto urbano a partir do rendimento (da adequação ao sítio e todas as suas implicações); o que existe é um conjunto de saberes disperso em diversas obras sobre como efetuar a ‘leitura’ de um organismo urbano. Já em relação ao objetivo secundário, busca-se conferir substância ao método enquanto se verifica sua aplicabilidade, trazendo contribuições de úteis ao rendimento a partir de outras áreas.

Já em relação ao objeto de análise, deve-se levar em conta que Maringá é uma cidade média (FONTE), o que pode servir de modelo para outras cidades que apresentam características semelhantes. Cidades médias são alternativas às grandes metrópoles (DAVERIO; JOSÉ AUGUSTO; O fenômeno do esvaziamento das metrópoles e a migração para cidades pequenas e de porte médio graças ao *home office* e ao afloramento da tecnologia da informação; Cidades médias como polos de tecnologia e afins, além de outras áreas) e, ao seu redor, novas regiões metropolitanas se desenvolvem no território. Muitas dessas cidades tiveram ou um início planejado (como Maringá), ou, sobretudo, passaram (e passam) por tentativas de planejamento para sanar problemas como ocorreu em Maringá em 1979 – com o plano de diretrizes viárias que, malgrado conseguindo estabelecer conexões em um traçado confuso (o das expansões), foi feito à revelia do relevo, por diversos fatores –, ou com a implementação de novas diretrizes viárias em

2011, inclusive sobre a zona rural, e sua atual revisão (em vigor desde 2020).

Outrossim, nessas cidades médias há forte pressão do setor imobiliário (FONTE), com a criação de novos loteamentos e condomínios fechados não adaptados ao sítio e com baixa qualidade, bem como uma expansão urbana sobre áreas rurais – o que ocorre também em cidades pequenas, carentes de um balizador para sua expansão, e mesmo nas grandes cidades, cujos bairros precisam se desenvolver de maneira coesa. Tais características que acomunam as cidades médias fazem com que Maringá possa servir como difusora do método aqui desenvolvido. Além disso, há a disponibilidade de materiais; e, com a revisão do plano diretor e das leis complementares – somada à minha experiência como estagiário da diretoria do Plano Diretor no IPPLAM, trabalhando diretamente na revisão do Plano –, há um alinhamento entre a pesquisa com a legislação e sua factibilidade, bem como possibilidade de aplicação por meio de um manual com diretrizes projetuais e legais, ensejando o debate no setor público e na academia.

## **0 Método: *Design Science Research (DSR)***

### **0 Método: *Evidence-based Design***

Pretende-se desenvolver aqui uma pesquisa baseada em evidência, tradução do termo *Evidence-based Design* (HAMILTON E WATKINS, 2009). Essa é uma metodologia de análise científica “que se baseia na assumption de que o ambiente construído pode produzir efeitos físicos e psicológicos significativos sobre seus usuários”, sendo uma “ferramenta essencial no apoio de projetistas em suas escolhas arquiteturais e tecno-lógicas” (ALFONSI et. al., 2014, pp. 1-2, tradução nossa) – inicialmente utilizado no âmbito da saúde e medicina (*Evidence-based medicine*), individuando as características projetuais dos hospitais com o objetivo de melhorar o bem-estar dos pacientes e a qualidade geral do ambiente e dos serviços ali oferecidos. A EBD pode ser definida ainda como o “processo para o uso judicioso e consciencioso da melhor evidência corrente de pesquisa e prática ao tomar decisões sobre o projeto de um determinado empreendimento” (DAVOUDIAN, 2019, p. XIII, tradução nossa). Nela, segundo Alfonsi et. al. (2014), utiliza-se o clássico framework sequencial:

- a) Formulação da hipótese;
- b) Experimentação;
- c) Análise e mensuração;

## d) Coleta de resultados.

O objetivo de uma pesquisa focada em evidence-based design (a partir de agora de-nominada simplesmente como 'EBD'), segundo Davoudian (2019, p. XIII) – que, curio-samente, trata de iluminação –, é “criar uma ponte entre pesquisa e prática projetual”, o que serve para aumentar o conhecimento existente de organizações, comunidades, projetistas, seus clientes (como pequenos donos de lotes rurais que desejam parcelar suas glebas em loteamentos urbanos) e usuários finais (como compradores de lotes urbanos e moradores dos novos loteamentos e bairros) com evidências disponíveis sobre os modos com os quais as pessoas interagem com os novos e complexos ambientes que ora ocupamos. Um método de projeção urbana baseado em evidência, como se espera produzir na presente tese, não será uma receita de bolo, com as medidas exatas do que fazer para todos os casos, como se fora uma fórmula mágica da projeção urbana. Ao contrário, tal método, assim como o é a própria EBD é uma abordagem que serve “para assistir aos projetistas na tomada de decisões sobre soluções projetuais baseadas no conhecimento disponível sobre o impacto dessas soluções sobre as pessoas, custos e manutenção, além de outros fatores” (DAVOUDIAN, 2019, p. XIII, tradução nossa).

Antes de continuar, porém, há que fazer um parêntesis aqui sobre o que é 'evidência', posto que o termo 'evidence' não corresponde ao que, em português, chamamos 'evidência'. 'Evidence', em inglês, corresponde “[aos] fatos, sinais ou objetos que fazem você acreditar que algo é verdade” (TURNBULL, 2010, p. 522, tradução nossa), definição que se mostra como indício de algo, aquilo que corrobora para formar uma prova, a proof, para formar o que em português é a evidência, aquilo que é evidente, patente, e não precisa de explicação (MORA, 2001b, p. 946). Logo, evidence corresponde a 'indício' – que é “aquilo que indica a existência de algo”, ou seja, “indicação, indicador, sinal” (INDÍCIO, 2023) –, e não a 'evidência' propriamente dita.

Voltando, porém, à EBD em si, vemos que, além de se aproximar da definição lusófona de 'evidência', temos quatro categorias ou fontes de conhecimento (RYCROFT-MALONE et al., 2004, pp. 83-86), a saber:

- a) Conhecimento derivado de evidência de pesquisa;
- b) Conhecimento oriundo da experiência profissional;
- c) Conhecimento obtido dos clientes e usuários;
- d) Conhecimento advindo do contexto de projeto e do ambiente.

A importância da *EBD* reside no fato de que “a informação sobre o impacto de soluções de projeto sobre os usuários e na manutenção podem

influenciar o modo como o projeto se desenvolve” (DAVOUDIAN, 2019, p. XIV, tradução nossa), além disso crescem as discussões sobre como a EBD se alinha ou contradiz novos projetos, métodos e teorias de produção, com uma emergente conexão entre a EBD e o design paramétrico, tema correlato à presente pesquisa.

Observando a pesquisa anterior (COSTA, 2020), da qual a presente não é senão a mera continuação, o que temos são uma evidência derivada de pesquisa e uma evidência derivada de projeto. Esta última vem do processo de projeto em si, o qual desenvolvi no último capítulo da dissertação, dando origem à primeira hipótese – de que é possível projetar traçados urbanos morfologicamente adequados ao sítio. Já a primeira evidência resulta (1) da pesquisa como um todo, confirmando a primeira hipótese, e, em particular, (2) do comparativo feito entre o traçado do plano Vieira, o traçado da área de expansão urbana e o traçado hipotético por mim projetado, levando à hipótese secundária – de que há traçados morfologicamente melhores ou piores. Assim, projetando um traçado urbano consoante ao sítio a partir das suas formas geomorfológicas e dos padrões do assentamento antrópico pré-existente (conforme planejado no Anteprojeto) e ao identificarmos que as áreas de expansão urbana de Maringá, feitas segundo o *modus faciendi* mais em voga atualmente, apresentam uma qualidade morfológica inferior àquela observável no plano original, coerente com o rendimento (COSTA E REGO, 2021, pp. 85-86), temos as evidências necessárias (baseada nos indícios dados por cada parâmetro analisado) para iniciar a presente tese.

## **Delineamento da pesquisa**

No delineamento da presente pesquisa (Figura 5), pretendo seguir o método clássico descrito por Alfonsi et al. (2014) para a EBD: hipótese, experimentação (da hipótese), análise e mensuração (dos resultados preliminares obtidos na experimentação) e a coleta de resultados (devidamente validados por grupos focais). Estando a hipótese já formulada previamente, restam apenas seu refinamento e exposição lógica a partir dos resultados obtidos na pesquisa anterior (COSTA, 2020).

A segunda fase – a experimentação – será subdividida em duas etapas, a saber: (1) o desenho das amostras de traçado urbano, seguindo um passo-a-passo semelhante àquele da dissertação, porém mais refinado e com todas as decisões devidamente documentadas. Parte-se da leitura das pré-existências naturais do território chegando às amostras a serem projetadas com traçados urbanos [nota: pode-se considerar fazer esses traçados de maneira automática com GrassHopper; o Vitor Oliveira talvez possa aju-



dar nisso]. A etapa seguinte será a documentação e sistematização de um método de projeto preliminar para traçados urbanos.

A fase seguinte será a análise e mensuração da qualidade desses traçados frente aos traçados existentes nas mesmas áreas, indo de encontro à hipótese secundária e ao objetivo secundário de 'dar substância' ao método. Os parâmetros utilizados nessa análise e comparação serão aqueles dados na dissertação, além de outros que forem julgados úteis no decorrer da fundamentação teórica da presente tese. A última fase será a validação desse método de projeto (e análise) por meio de grupos focais que (1) devem, por meio do ato mesmo de projetar, provar que é possível fazer novos traçados urbanos morfologicamente adequados ao sítio por meio de um método – e que não sou apenas eu o único a fazê-lo –, e (2) demonstrar pontos falhos ou nos quais a aplicabilidade do método não é adequada. Por fim, os resultados serão estruturados como um manual de projeto, com diretrizes e sugestões de normas e legislações a serem aplicadas em diversos contextos.

Assim, a tese será estruturada em quatro capítulos: (1) a revisão do estado da arte acerca do tema principal e daquilo a ele correlacionado; (2) a projeção, comparação e análise dos traçados; (3) a proposta e os resultados dos grupos focais; e, por fim, o resultado esperado, colocado como quarto capítulo, é um (4) manual com diretrizes e diagramas para a projeção de novas áreas urbanas, como se vê a seguir:

1. Introdução;
2. Capítulo 1: Fundamentação Teórica (teoria);
  - i. Morfoadequabilidade e escola italiana de tipo-morfologia;
  - ii. Cognitive Architecture (Thigmotaxis, etc.);
  - iii. Space Syntax;
  - iv. Cidade como mercado laboral (Bertaud);
  - v. Infraestruturas, transportes e construções;
3. Capítulo 2: Traçado urbano e análises (proposição, análise e verificação);
  - i. Processo de análise do terreno/território e projeção de um traçado urbano baseado no rendimento urbano (descrição);
  - ii. Análises e comparações;
  - iii. Sistematização do método (preliminar);
4. Capítulo 3: Grupos focais (validação);

## 5. Capítulo 4: Síntese das análises (prescritivo);

- i. Rendimento como método de projeto para novos traçados;
- ii. Rendimento e acessibilidade topológica: incentivar e coibir usos do solo;
- iii. Rendimento como instrumento para expansão urbana sustentável;
- iv. Impactos do rendimento;
- v. Manual;

## 6. Conclusões.

[Delineamento presente na antiga versão]. Pretende-se desenvolver esta pesquisa se-guindo etapas determinadas. Em primeiro lugar, dever-se-á revisar a bibliografia ati-nente ao tema, passando pelos autores da escola italiana de morfologia urbana, de modo a aperfeiçoar o conceito de rendimento urbano. Em seguida, serão estudados autores que tratam de mecanismos de desenvolvimento e expansão da cidade – parti-cularmente na relação entre parcelamento rural e parcelamento urbano –, urbanida-de, climatologia urbana, infraestruturação e sistemas de transporte, de modo a identi-ficar ferramentas para avaliar a viabilidade e os possíveis impactos de traçados com rendimento.

Feita a revisão da bibliografia, pretende-se obter materiais cartográficos georeferen-ciados do objeto de estudo – a saber, a área do município de Maringá-PR, compreen-dendo sua área urbana e sua área rural –, como mapas e levantamentos topográficos, planialtimétricos e cadastrais de parcelamentos urbano e rural e de edificações. Tais dados deverão ser obtidos junto a órgãos e instituições como a Universidade Estadual de Maringá (UEM), o Museu da Bacia do Paraná, a Prefeitura do Município de Maringá (PMM) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), bem como no Banco de Dados Geográficos do Exército (BGDEx), no projeto Open Street Maps (OSM) e nas bases dos softwares Google Earth Pro e QGIS. Obtidos esses dados, far-se-á a projeção de novos traçados para o objeto. Primeiro, serão identificados os principais pontos e linhas da topografia, e, a partir deles, serão desenhadas as linhas dos percur-sos e os pontos dos nós – em shapefile, GeoJSON e CAD. A partir disso, algumas dessas linhas serão hierarquizadas, e, após isso, será possível efetuar as análises de declivida-de, topologia (space syntax) e tempo de deslocamento por mobilidade ativa ou dife-rentes modais de transporte público ou privado.

Após isso, desenhar-se-ão ruas, quadras e lotes, além de edificações. E, a partir disso, serão selecionadas amostras para efetuar análises compa-

rando o estado atual (seja urbano ou rural) e o traçado proposto. Com isso, será possível aferir custos de infraes-truturas e construção de edificações, rentabilidade fundiária, e clima urbano derivado do acúmulo de calor e ventilação derivados das formas do traçado.

Feitas essas análises, será possível confrontar os resultados obtidos durante esta pesquisa com as considerações feitas pelos autores estudados na revisão bibliográfica. Desse modo, será possível descrever todo o processo de levantamento, processamento e análise dos dados, e, sobretudo, descrever o processo de projeção e avaliação feitos a partir disso. E, assim, será possível definir um método de projeção verificado para novos traçados urbanos com rendimento, aplicável a diferentes contextos e situações.

Outrossim, perspectiva-se a apresentação e publicação dos resultados (parciais e definitivos) da presente pesquisa em eventos científicos como ISUF e PNUM, e em periódicos como a *Urban Morphology, Urban Form and Design, Planning Perspectives, Nature* e na Revista de Morfologia Urbana, contribuindo assim para a difusão das ideias e internacionalização das instituições envolvidas – particularmente da Universidade Estadual de Maringá, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e do laboratório de pesquisa Arte, Arquitetura, Cidade.

## Cronograma

Para o desenvolvimento desta pesquisa, estabelece-se o plano de trabalho a seguir, levando em consideração as possíveis alterações e adiantamentos durante o desenvolvimento da mesma.

ATIVIDADES ANO 1 2 3 4 SEMESTRE 1 2 1 2 1 2 2 Aulas // Créditos Projeto de pesquisa // Revisão Consultar fontes // Levantar dados Revisar bibliografia Projetar traçados Entregar material qualificação QUALIFICAÇÃO Eventos Analisar traçados Entregar material defesa Publicar em periódicos DEFESA PÚBLICA

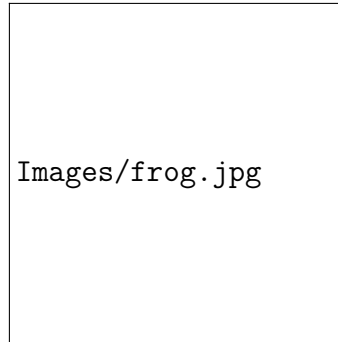


Figura 1: This frog was uploaded via the file-tree menu.

To view tutorials, user guides, and further documentation, please visit our [help library](#), or head to our plans page to [choose your plan](#).

## 0 Some examples to get started

### How to create Sections and Subsections

Simply use the section and subsection commands, as in this example document! With Overleaf, all the formatting and numbering is handled automatically according to the template you've chosen. If you're using Rich Text mode, you can also create new section and subsections via the buttons in the editor toolbar.

### How to include Figures

First you have to upload the image file from your computer using the upload link in the file-tree menu. Then use the `includegraphics` command to include it in your document. Use the figure environment and the caption command to add a number and a caption to your figure. See the code for Figure ?? in this section for an example.

Note that your figure will automatically be placed in the most appropriate place for it, given the surrounding text and taking into account other figures or tables that may be close by. You can find out more about adding images to your documents in this help article on [including images on Overleaf](#).

### How to add Tables

Use the `table` and `tabular` environments for basic tables — see Table ??, for example. For more information, please see this help article on [tables](#).

Item	Quantity
Widgets	42
Gadgets	13

Tabela 1: An example table.

## How to add Comments and Track Changes

Comments can be added to your project by highlighting some text and clicking “Add comment” in the top right of the editor pane. To view existing comments, click on the Review menu in the toolbar above. To reply to a comment, click on the Reply button in the lower right corner of the comment. You can close the Review pane by clicking its name on the toolbar when you’re done reviewing for the time being.

Track changes are available on all our [premium plans](#), and can be toggled on or off using the option at the top of the Review pane. Track changes allow you to keep track of every change made to the document, along with the person making the change.

## How to add Lists

You can make lists with automatic numbering ...

1. Like this,
2. and like this.

...or bullet points ...

- Like this,
- and like this.

## How to write Mathematics

$\text{\LaTeX}$  is great at typesetting mathematics. Let  $X_1, X_2, \dots, X_n$  be a sequence of independent and identically distributed random variables with  $E[X_i] = \mu$  and  $\text{Var}[X_i] = \sigma^2 < \infty$ , and let

$$S_n = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_i^n X_i$$

denote their mean. Then as  $n$  approaches infinity, the random variables  $\sqrt{n}(S_n - \mu)$  converge in distribution to a normal  $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$ .

## How to change the margins and paper size

Usually the template you're using will have the page margins and paper size set correctly for that use-case. For example, if you're using a journal article template provided by the journal publisher, that template will be formatted according to their requirements. In these cases, it's best not to alter the margins directly.

If however you're using a more general template, such as this one, and would like to alter the margins, a common way to do so is via the geometry package. You can find the geometry package loaded in the preamble at the top of this example file, and if you'd like to learn more about how to adjust the settings, please visit this help article on [page size and margins](#).

## How to change the document language and spell check settings

Overleaf supports many different languages, including multiple different languages within one document.

To configure the document language, simply edit the option provided to the babel package in the preamble at the top of this example project. To learn more about the different options, please visit this help article on [international language support](#).

To change the spell check language, simply open the Overleaf menu at the top left of the editor window, scroll down to the spell check setting, and adjust accordingly.

## How to add Citations and a References List

You can simply upload a `.bib` file containing your BibTeX entries, created with a tool such as JabRef. You can then cite entries from it, like this: `[?]`. Just remember to specify a bibliography style, as well as the filename of the `.bib`. You can find a [video tutorial here](#) to learn more about BibTeX.

If you have an [upgraded account](#), you can also import your Mendeley or Zotero library directly as a `.bib` file, via the upload menu in the file-tree.

## Good luck!

We hope you find Overleaf useful, and do take a look at our [help library](#) for more tutorials and user guides! Please also let us know if you have any feedback using the Contact Us link at the bottom of the Overleaf menu — or use the contact form at <https://www.overleaf.com/contact>.