

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC VASCO ANTÔNIO VENCHIARUTTI
AGRIMENSURA

Camile Queiroz

Frederico Pavan

Lívia Datovo

Manuela Bauer

Rafael Gati

**A importância e a evolução da topografia no desenvolvimento de cidades
planejadas**

Jundiaí

2025

RESUMO

Este artigo irá abordar a importância da topografia e sua evolução ao longo da história, relacionando-a diretamente com o desenvolvimento e planejamento das cidades brasileiras. A pesquisa analisa como a agrimensura e seus instrumentos foram fundamentais desde as primeiras civilizações até o surgimento das cidades planejadas no Brasil, como Salvador, Belo Horizonte, Goiânia, Maringá, Brasília e Palmas. Cada uma dessas cidades reflete uma etapa do avanço técnico e do pensamento urbanístico do país. O estudo também mostra como o planejamento urbano, juntamente à topografia, contribui para a organização espacial, a mobilidade e o desenvolvimento sustentável, embora não seja capaz de prever todos os impactos sociais e econômicos. Conclui-se que o papel da topografia vai além da medição de terrenos, sendo crucial para a organização territorial e para o entendimento das limitações do espaço urbano.

Palavras-chave: Topografia; cidades planejadas; agrimensura; planejamento; urbano; desenvolvimento.

ABSTRACT

This article will analyze the importance of topography and its evolution throughout history, directly relating it to the development and planning of Brazilian cities. The research analyzes how surveying and its instruments were fundamental from the earliest civilizations to the emergence of planned cities in Brazil, such as Salvador, Belo Horizonte, Goiânia, Maringá, Brasília, and Palmas. Each of these cities reflects a stage in the technical advancement and urban planning thinking of the country. The study also shows how urban planning, together with topography, contributes to urban organization, mobility, and sustainable development, although it is not able to predict all social and economic impacts. It concludes that the role of topography goes beyond land measurement, being crucial for territorial organization and for understanding the limitations of urban space.

Keywords: Topography; planned cities; surveying; planning; urban; development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: *Utilização da Groma na determinação de alinhamentos*

Figura 2: *Chorobate e sua utilização*

Figura 3: *Teodolito Cooke Troughton & Simms LTD*

Figura 4: *MED - Distomat Wild D13*

Figura 5: *Distanciômetro Wild DI10 acoplado sobre um teodolito Wild T2*

Figura 6: *GPS Geodésico*

Figura 7: *Aparelhos de topografia utilizados na Segunda Guerra Mundial*

Figura 8: *Primeiro mancha matriz de Salvador*

Figura 9: *Estudo de Salvador em 1650*

Figura 10: *Planta de salvador de 1894*

Figura 11: *Planta A, o traçado geométrico proposto por Aarão Reis para a cidade de Belo Horizonte e a Planta B, o traçado sanitário proposto por Saturnino de Brito em 1916, com a inserção dos cursos d'água na malha urbana*

Figura 12: *Alagamento na Avenida Vilarinho (imagem de 26 de novembro de 2022)*

Figura 13: *Planta do setor sul de goiânia*

Figura 14: *Idealização de Goiânia*

Figura 15: *Projeto de Maringá, traçado por Jorge de Macedo Vieira*

Figura 16: *Plano Piloto*

Figura 17: *Projeto da Cidade de Palmas*

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
SUMÁRIO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. A RELAÇÃO ENTRE TOPOGRAFIA E CIDADES PLANEJADAS.....	7
3. HISTÓRICO E A EVOLUÇÃO DA TOPOGRAFIA.....	8
4. CIDADES PLANEJADAS NA HISTÓRIA DO BRASIL.....	9
5. AVANÇO DOS EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS.....	10
6. CIDADES BRASILEIRAS PLANEJADAS E SUA EVOLUÇÃO.....	16
6.1. Salvador.....	16
6.2. Belo Horizonte.....	19
6.3. Goiânia.....	21
6.4. Maringá.....	24
6.5. Brasília.....	25
6.6. Palmas.....	27
7. CONCLUSÃO.....	30
8. REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A agrimensura teve diversas transformações e modificações ao longo do tempo, desde a evolução de aparelhos e instrumentos de medição até a forma como o indivíduo agrimensor pode influenciar e atuar num ambiente e na sociedade. Com base nisso, torna-se fundamental compreender e absorver o processo de evolução no papel do agrimensor dentro de uma sociedade em crescimento, e para isso, serão abordados neste trabalho a evolução da topografia e o papel do agrimensor no processo de desenvolvimento urbano de cidades planejadas, além de sua influência na organização e estruturação de uma sociedade.

A metodologia adotada envolve pesquisas e estudos de caso em ordem cronológica de cidades brasileiras que são consideradas planejadas ou preparadas para algum evento, sendo elas: Salvador ("A primeira capital") , Belo Horizonte (Modernidade ou Praticidade?), Goiânia ("primeiro passo para Brasília"), Maringá ("A cidade-jardim"), Brasília (atual capital) e Palmas (uma "cidade linear"); além da evolução dos aparelhos, que são datados de 600 anos antes de Cristo, como a "Groma", até tecnologias empregadas na atualidade.

2. A RELAÇÃO ENTRE TOPOGRAFIA E CIDADES PLANEJADAS

A topografia é o ramo que o técnico Agrimensor tem maior contato em sua área de trabalho. Topografia é a descrição ou delineação minuciosa de uma localidade; topologia (Michaelis, 2025), ou seja, detalhar e demonstrar as informações de um local, sendo ele plano ou montanhoso (irregular). Identificou-se a necessidade de coletar informações sobre determinado local quando o ser humano começou a desenvolver sua sociedade, com a função de demarcar seus domínios (terrenos) para uso em suas atividades agrícolas e moradias, a fim de demarcar o limite das plantações de terra e da construção de residências (Júnior, Neto, Andrade; 2014).

A partir dessa necessidade, inúmeros povos começaram a adotar a topografia em suas cidades; os mais antigos vestígios da aplicação do agrimensor remontam ao Antigo Egito através de papiros e pinturas em monumentos e tumbas funerárias, as quais nos ensinam a aplicação desta profissão. O agrimensor era um funcionário nomeado pelo faraó, com a tarefa de avaliar os prejuízos das cheias e restabelecer as fronteiras entre as diversas propriedades, uma função que permanece até hoje e mostra a importância desse cargo na antiguidade. Para os egípcios, a propriedade era um bem respeitado, e como todo ano o rio Nilo inundava as terras apagando as marcas físicas de cada propriedade, surgiu tal necessidade de medir o território de cada pessoa (auxiliava também na arrecadação de impostos de áreas rurais) (UFRGS, 2018).

Com o passar do tempo, os instrumentos utilizados para auxiliar os mesmos foram se desenvolvendo cada vez mais, saindo de equipamentos básicos e rudimentares da época das pirâmides (Júnior, Neto, Andrade; 2014) como apenas piquetes e estacas (que se datam desde a época da construção das pirâmides) até equipamentos para projetos elaborados de engenharia, que utilizam a área da geodésia (área de raio maior que 30km) para a descrição do local, com o auxílio de aparelhos que utilizam satélites, como o GNSS (Brandalize, 2022).

A ciência da topografia foi expandindo e se destacando no desenvolvimento de obras, loteamentos e até mesmo no desenvolvimento de cidades planejadas, usando topografia e geodésia. São chamadas de planejadas as cidades cuja origem surgiu a partir de um projeto e um planejamento desde antes de sua construção, visando otimizar ao máximo o desenvolvimento desse futuro espaço e evitar possíveis problemas urbanos, buscando garantir uma boa qualidade de vida aos habitantes da cidade e um crescimento eficiente da região (Vasconcelos, 2024).

Nos projetos dessas cidades, há uma preocupação tanto com o funcionamento (transporte, saúde, segurança, educação etc.) quanto com a configuração (espaços definidos para comércio, residências e áreas institucionais, disposição das vias e outras especificações). É necessário um estudo preciso para desenvolver esses projetos, como por exemplo o estudo e avaliação do solo, topografia local, necessidades que o projeto precisa atender, índices demográficos, quantidade de pessoas, acessibilidade e mobilidade, impactos ambientais e sociais, entre outros fatores para saber onde tudo pode ser locado da melhor maneira.

3. HISTÓRICO E A EVOLUÇÃO DA TOPOGRAFIA

Desde as primeiras civilizações, como os egípcios, a topografia já era usada para medir e dividir as terras ao lado do rio Nilo. Esse estudo avançado para a época permitia a essas civilizações um controle surpreendente das plantações, pois o conhecimento topográfico que elas possuíam lhes permitia saber os melhores lugares para se plantar determinados alimentos com base no ciclo de cheia do rio (Beveresco, Fenoglio; 1980).

Posteriormente aos egípcios, os gregos e os etruscos (anteriores e residentes da mesma região dos romanos) também decidiram adotar os mesmos procedimentos para suas regiões (os etruscos deram às operações de agrimensura uma conotação religiosa). Os gregos desenvolveram técnicas de agrimensura nas suas grandes construções públicas, porém seu trabalho era mais que uma simples delimitação de terrenos; eles eram responsáveis pela

castrametação: a escolha e levantamento de terrenos para a construção das fortificações ou acampamentos das legiões romanas, durante as batalhas. Os agrimensores romanos atuavam como juristas em sua especialidade, em todos os casos de ordem cadastral, uma vez que eram escolhidos pelo Estado, devido a seus trabalhos de cadastramento serem indispensáveis na determinação dos impostos, além de terem uma grande utilidade social, tanto no ambiente civil como militar (Laureano; Chaffe, [s.d.]).

O conhecimento que esses povos possuíam em uma época como aquela é exemplo da importância de estudar a topografia local, principalmente quando se tem o intuito de construir algo. No processo de idealização e planejamento das cidades, assim como os egípcios estudavam a topografia para adaptar seu modo de vida aos aspectos da natureza e poder viver confortavelmente no local, o mesmo deve ser feito quando se pretende construir uma cidade planejada. Estudar a topografia local permite o bom planejamento da cidade, seguindo os cursos d'água, fazendo uma preparação urbana para locais com alta tendência a enchentes, ou até mesmo saber qual área verde deve ser preservada.

A socióloga Genilda d'Arc Bernardes aponta que planejar uma cidade vai além do desenho de ruas e avenidas, é preciso pensar nas pessoas, pois são elas que constituem a cidade e a sociedade. É essencial pensar no acesso aos espaços e na integração social. E para isso, a topografia pode auxiliar, mostrando as limitações e possibilidades do espaço, contribuindo para um planejamento mais justo e eficiente.

4. CIDADES PLANEJADAS NA HISTÓRIA DO BRASIL

As cidades planejadas no Brasil e no mundo surgiram com a finalidade de solucionar o crescimento urbano desordenado. Elas são projetadas pensando em mobilidade urbana, sustentabilidade, infraestrutura e uma maior qualidade de vida (Coelho, 2022).

Com isso, no Brasil, a primeira cidade planejada foi Salvador, que recebe essa característica pelo fato de ter sido desenvolvida a partir de um planejamento feito pela corte portuguesa antes mesmo da descoberta da cidade. Ela foi planejada em cima de uma estratégia de ser “um espaço-modelo de ordem” (Moreira, 2001).

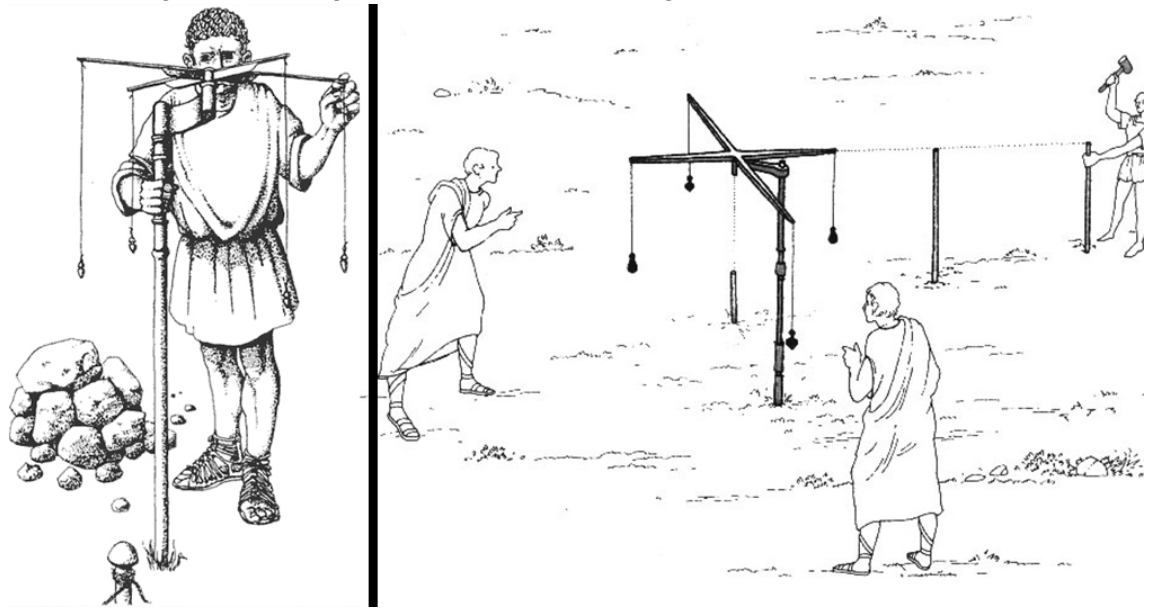
E além de Salvador, as principais cidades planejadas do Brasil são Teresina em 1852, Goiânia em 1933, Belo Horizonte em 1897, Palmas em 1988, e a mais famosa, Brasília, em 1960, dentre outras”.(Schiavon, 2018)

A topografia foi introduzida no Brasil logo no período colonial (quando surgiram as primeiras cidades planejadas), através do trabalho de cartógrafos e engenheiros militares e eles eram responsáveis por mapear as regiões brasileiras. No século XIX, os topógrafos usavam técnicas rudimentares, como medição com correntes e nivelamento com teodolito. Junto com o avanço da tecnologia, houve o avanço da topografia no Brasil. A partir da década de 1960, foram introduzidos novos equipamentos como o GPS e os sistemas de informação geográfica (SIG), os quais permitem uma maior precisão e rapidez. E após essas tecnologias topográficas, vieram outros equipamentos cada vez mais rápidos e eficientes, como o GNSS, o RTK, que é um equipamento que se baseia na transmissão instantânea dos dados de correção dos sinais de satélites.

5. AVANÇO DOS EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Os primeiros equipamentos topográficos são datados de 600 anos antes de Cristo (CORRÊA, 2024), com aparelhos mais arcaicos que utilizavam para fazer medições importantes de território da época. O primeiro equipamento datado foi a “Groma”, a qual constava de uma cruz excêntrica, com prumos em seus extremos, fixada a uma barra vertical. O instrumento tinha a função de orientar alinhamentos e de marcar ângulos de 90° e, posteriormente, os romanos a utilizaram em seus levantamentos, tanto na área civil como na militar (CORRÊA, 2024).

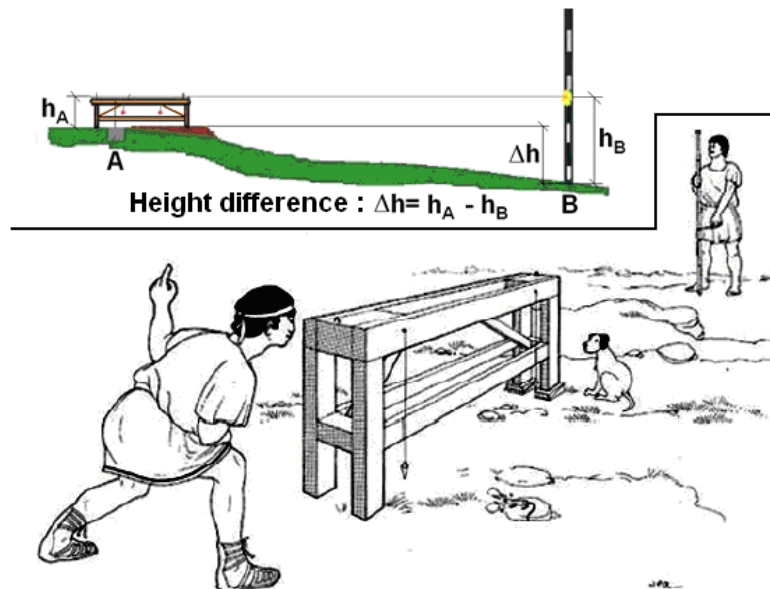
Figura 1 - Utilização da Groma na determinação de alinhamentos



FONTE: Museu de Topografia da UFRGS (CORRÊA, 2024).

O segundo aparelho, inventado na mesma época que a Groma, foi o “chorobate” que permitia nivelar superfícies junto a uma baliza. Este instrumento era muito utilizado na construção dos aquedutos, possibilitando dar uma declividade constante e regular a estas construções.

Figura 2 - Chorobate e sua utilização



FONTE: Museu de Topografia da UFRGS, (CORRÊA, 2024)

Em 1835, de acordo com o “Museu USP”, foi o ano em que se teve a construção do primeiro teodolito, feito por Jonathan Sisson com quatro parafusos niveladores (sua invenção foi atribuída a Ignácio Porro, inventor de instrumentos óticos). Na época, Ignácio Porro inventou o taquímetro autorredutor, um instrumento que tinha todos os componentes do teodolito, mas com um dispositivo óptico. A invenção do teodolito tinha o objetivo de substituir o círculo de borda. Conforme o telescópio, o mesmo instrumento que permitia a medição de distância, elevação e direção, reduzindo significativamente o tempo usado para um levantamento topográfico e aumentando a precisão.

Figura 3 - Teodolito Cooke Troughton & Simms LTD

Ficha Descritiva
TEODOLITO COOKE TROUGHTON & SIMMS LTD

London & York, Inglaterra
Nº de fabricação 17 083
Precisão nominal : aprox. 20"

Descrição Geral



Teodolito Cooke Troughton & Simms LTD

Teodolito de Repetição (com eixo duplo) de construção aberta com limbos metálicos.
Leitura angular por dois microscópios de precisão em lugares opostos dos limbos.
Com luneta auxiliar.
Instrumento registrado pela ESCOLA POLYTÉCNICA DE S. PAULO em

FONTE: Museu Virtual USP, (CORRÊA, 2024)

Já de acordo com o “Museu de Topografia”, da UFRGS, a primeira grande inovação da topografia ocorreu em 1943, com o surgimento do primeiro medidor eletrônico de distância (MED) ou, simplesmente, denominado de distanciômetro eletrônico. O desenvolvimento desse instrumental deve-se ao cientista sueco E. Bergstrand, que projetou o primeiro MED, o qual ficou conhecido pela marca comercial de Geodimeter NASM-2, disponibilizado no

mercado em 1950. Atualmente, esse aparelho pode ser ligado às estações totais atuais, que são consideradas medidores eletrônicos de distância também.

Figura 4 - MED - Distomat Wild D13



FONTE: Museu de Topografia da UFRGS, (CORRÊA, 2024)

Um MED, inicialmente, devido às suas dimensões e peso, foi utilizado isoladamente, porém, com o avanço da tecnologia, ele passou a ser montado sobre um teodolito ótico-mecânico. Assim, o novo equipamento constituía-se de um instrumento eletrônico acoplado ao teodolito e alimentado por uma bateria.

Figura 5 - Distanciômetro Wild DI10 acoplado sobre um teodolito Wild T2



FONTE: Museu de Topografia da UFRGS, (CORRÊA, 2024)

O início da modernização da topografia pode ser apontado a partir da Revolução Industrial no século XIX, que trouxe novos desafios e oportunidades para essa ciência. A construção de ferrovias e canais exigia medições precisas do terreno para garantir rotas eficientes e seguras. Durante esse período, surgiram avanços na tecnologia de medição, incluindo a introdução de equipamentos de levantamento mais precisos e a utilização de fotografias aéreas para mapeamento topográfico. No século XX, a topografia continuou a evoluir com o advento de tecnologias como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), utilizado para determinar coordenadas exatas por meio de satélites (essencial para trabalhos que requerem grande precisão, como em grandes obras e mapeamentos de grande escala) e a varredura a laser, onde ambos permitiram medições ainda mais precisas e eficientes do terreno. Essas inovações tornaram a topografia mais rápida e acessível e essas ferramentas permitem levantamentos mais detalhados e precisos, cada vez mais essenciais

para projetos, sejam de engenharia, planejamento urbano ou até conservação ambiental.

Figura 6 - GPS Geodésico



FONTE: REVLO, 2024

Atualmente, o trabalho do agrimensor é essencial para o funcionamento da sociedade. É ele que levanta as medidas para que um arquiteto/engenheiro possa projetar, determinar as áreas limítrofes de cada imóvel e realizar o georreferenciamento de construções (Vertice, 2024). Além disso, são esses profissionais que garantem a legalização e viabilidade do projeto, visto que o agrimensor se responsabiliza pela adequação da obra conforme a legislação, coletando e organizando dados para a elaboração de documentos legais referentes ao imóvel (laudos técnicos, mapas, plantas) para a regularização perante o cartório. Ele se importa não só com a aprovação do projeto, mas também desenvolve um papel fundamental para a concordância com as normas ambientais, pois, através de seu estudo, é possível preservar áreas protegidas e reduzir o impacto ambiental durante a obra, o que é indispensável em regiões fartas de biodiversidade e recursos naturais (CREA-PA, 2024).

Figura 7 - Aparelhos de topografia utilizados na Segunda Guerra Mundial



FONTE: Acervo Pessoal, 2025

6. CIDADES BRASILEIRAS PLANEJADAS E SUA EVOLUÇÃO

O crescimento urbano é inevitável e, decorrente disso, os avanços urbanísticos das cidades apenas ocorrem. Quando se pautam cidades planejadas, esses avanços urbanísticos podem acabar fugindo do planejamento anteriormente apresentado. Com base nisso, serão apresentadas a seguir análises das principais cidades planejadas brasileiras de diferentes épocas, mostrando os avanços da agrimensura e dos planejamentos datados, a fim de observar como esses avanços urbanísticos as afetaram com o passar dos anos.

6.1. Salvador

O processo de planejamento da cidade de Salvador começou em 1549, sendo idealizado pelos portugueses. Governada pelo primeiro governador-geral do Brasil, Thomé de Souza, a cidade era considerada uma cidade-fortaleza

pelo fato de ser a primeira sede do governo geral do Brasil, e assim a cidade foi desenvolvida com uma estrutura administrativa e militar. Em 1763, a sede foi transferida para o Rio de Janeiro já que havia ouro na região e também muito contrabando, o que exigiu uma fiscalização maior e estar perto do ouro foi uma das soluções encontradas (Schiavon, 2018).

Figura 8 - Primeiro mancha matriz de Salvador



FONTE: adaptado do CEAB/UFBA (1998).

Figura 9 - Estudo de Salvador em 1650



FONTE: adaptado do CEAB/UFBA (1998).

No começo do século XX, Salvador começou a ser modernizada e com isso, foi feita, até então, a maior avenida de circulação: a Avenida 7 de Setembro. E depois, em 1920, de acordo com o site da prefeitura de Salvador, “foi feito o primeiro centro financeiro da cidade, para concentrar bancos, financeiras, casas de câmbio e agências de exportação”. Salvador teve seu início como uma cidade planejada e mantém sua forma histórica até os dias atuais, tanto que em 1985, por ter suas características históricas preservadas, a cidade recebeu um título de “Patrimônio Cultural da Humanidade”, concedido pela Unesco. E não só como histórica, mas também com o financeiro; de acordo com a Secretaria de Comunicação (2022) “Salvador se destaca por concentrar quase um quarto de todas as riquezas geradas na Bahia, com o PIB de cerca de R\$ 39 bilhões”.

Salvador foi a primeira cidade planejada do Brasil, o que impulsionou e fortaleceu a urbanização.

Figura 10 - Planta de salvador de 1894



FONTE: Cidade Salvador, 1984 (<http://www.cidade-salvador.com/index.htm>)

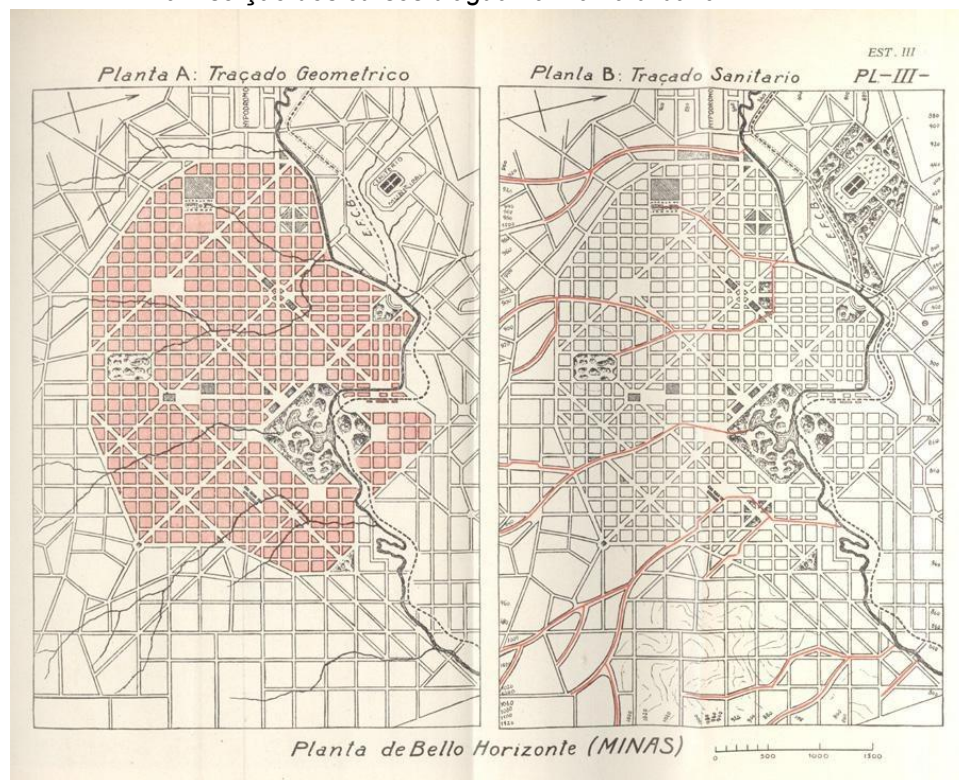
6.2. Belo Horizonte

Belo Horizonte teve seu planejamento devido à necessidade do Estado de Minas Gerais da época: uma capital mais moderna para o estado.

Construída no final do século XIX, a atual capital foi desenvolvida para substituir Ouro Preto como capital de Minas Gerais, pensada para ser moderna e organizada, com ruas largas e uma estrutura urbana inovadora para a época (1897).

Na época em que se estavam desenvolvendo os projetos para a cidade, havia duas possibilidades: a esquematização de Aarão Reis, que se inspirava na cidade capital de Washington, EUA, com formas geométricas e avenidas largas; e o plano de Saturnino de Brito, que priorizava a topografia local e respeitava o curso dos córregos (BOTELHO; SANTOS, 2019)

Figura 11 - Planta A, o traçado geométrico proposto por Aarão Reis para a cidade de Belo Horizonte e a Planta B, o traçado sanitário proposto por Saturnino de Brito em 1916, com a inserção dos cursos d'água na malha urbana

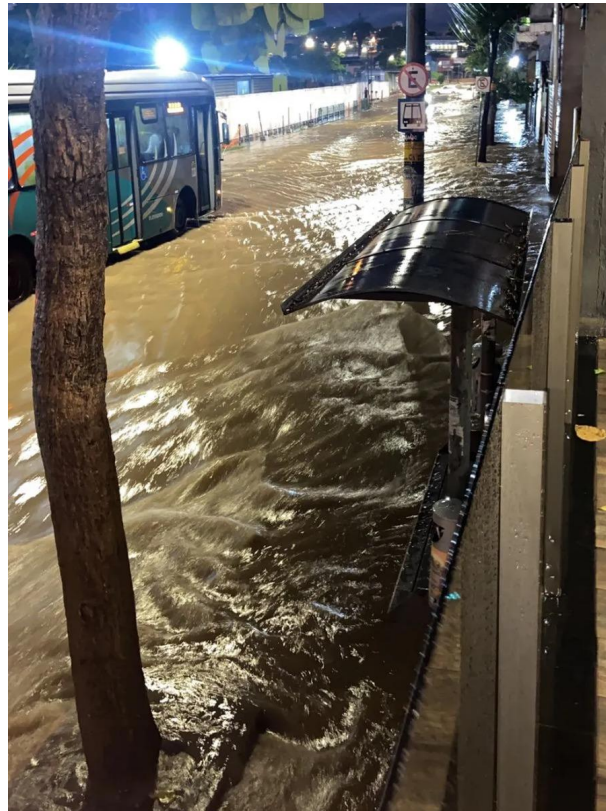


Fonte: Repositório Institucional da UFMG, 2019

O escolhido foi o de Aarão Reis, pois se mostrou mais moderno devido à semelhança com as grandes cidades estrangeiras. Porém, a preferência estética ao contrário da viabilidade topográfica desenvolveu uma constante problemática: os alagamentos. Em 2022, o site “G1” fez um levantamento dos principais pontos de alagamento na cidade, onde registrou 61 pontos de frequentes alagamentos em 9 regiões.

Esse modelo mostra que não levar a topografia e o espaço local em consideração pode gerar inúmeros contratempos, como mostra Belo Horizonte, que é afetada até os dias atuais.

Figura 12 - Alagamento na Avenida Vilarinho (imagem de 26 de novembro de 2022)



FONTE: G1, 2022

6.3. Goiânia

A construção de Goiânia marcou um momento de virada no urbanismo brasileiro ao interiorizar a capital do Estado de Goiás e criar uma cidade moderna, planejada e vinculada ao projeto nacional de modernização conduzido pelo governo Vargas. Foi o primeiro passo para Brasília, que viria em seguida. O primeiro responsável pelo plano urbanístico foi o arquiteto e urbanista Atílio Corrêa Lima, que se inspirou no urbanismo francês do início do século XX. Contudo, depois de sua saída do projeto, este foi assumido pelo engenheiro Armando de Godói, que reinterpreto o traçado urbano com base no modelo das cidades-jardim inglesas (DAHER, 2009, p. 77).

Figura 13 - Planta do setor sul de Goiânia

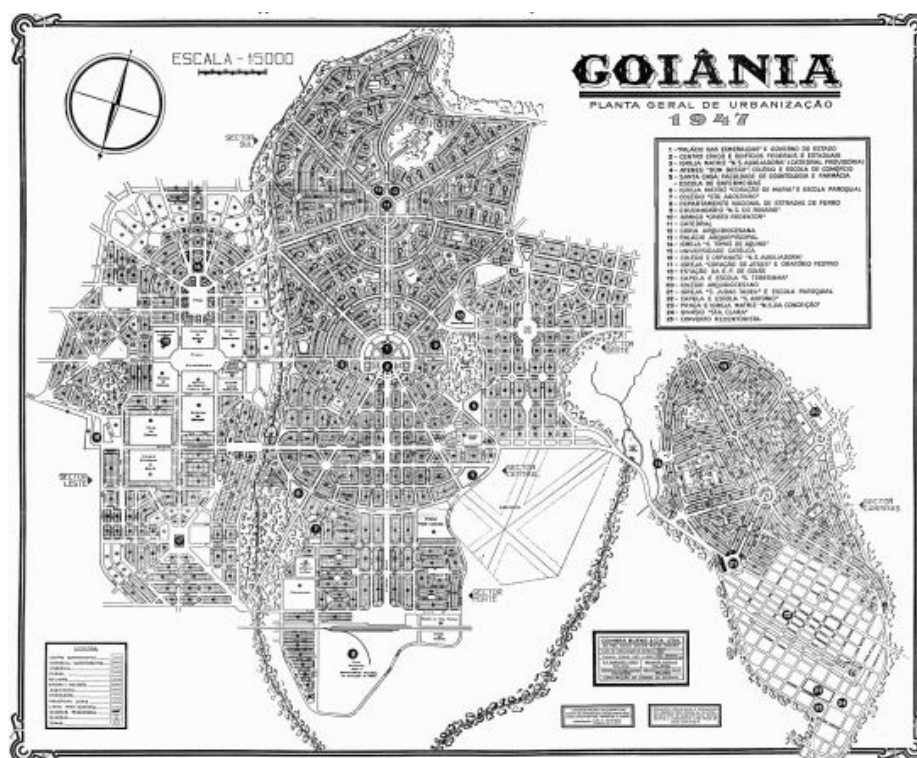


FONTE: Curtamais

O local escolhido para a implantação da nova capital estadual levou em conta aspectos de infraestrutura e geográficos, como a topografia local. A região apresentava terreno relativamente plano, abundância de água e localização estratégica em relação às ferrovias (DAHER, 2009, p. 79). Condições como essas eram fundamentais para permitir a aplicação de um traçado moderno, com vias largas, praças monumentais e parcelamento do solo bem definido (CHAUL, 2009, p. 116).

No processo de execução do projeto, a topografia desempenhou papel central, já que o desenho urbano deveria se adaptar ao relevo, incorporando cursos d'água e áreas verdes. Para isso, foram empregados levantamentos planialtimétricos que, de acordo com os padrões da década de 1930, eram realizados com instrumentos de agrimensura como o teodolito, o nível de precisão e a estação taquiométrica. Esses aparelhos permitiam a medição de ângulos, distâncias e desníveis com a precisão necessária para definir avenidas radiais e perimetrais, do zoneamento e da implantação dos equipamentos urbanos. Ainda que os documentos oficiais não descrevam detalhadamente os instrumentos, é consenso na literatura de engenharia que tais equipamentos eram os mais utilizados no Brasil durante a primeira metade do século XX em grandes obras de urbanização (SILVA, 2008; MOURA, 2010).

Figura 14 - Idealização de Goiânia



FONTE: Projetou

O projeto urbanístico, no entanto, não se limitou ao traçado físico. Ele representava um ideal civilizatório, em que Goiânia seria símbolo da modernidade e da racionalidade administrativa, projetada para romper com a herança colonial da antiga capital, a Cidade de Goiás (GENILDA, 2009, p. 117). Essa estrutura moderna refletia não só na arquitetura e no urbanismo, mas também na adoção de práticas de planejamento urbano mais sistemáticas, apoiadas na topografia e nos levantamentos técnicos.

Apesar desse planejamento sistemático em folha, o desenvolvimento da cidade logo revelou tensões entre o plano original e a realidade social e econômica, além do desenvolvimento posterior. Como aponta Daher (2009), a interpretação de Godói sobre as cidades-jardim foi superficial, pois se concentrou no traçado físico, mas não incorporou a dimensão comunitária e social proposta por Howard. A arquiteta também aponta que Goiânia estava perdendo a escala humana, e com a perda dessa escala se perde o controle da cidade, e as pessoas acabam sendo massacradas por ela. Essa lacuna contribuiu para que Goiânia crescesse de forma desigual, com áreas de segregação socioespacial e forte influência do setor imobiliário na condução do planejamento (BERNARDES, 2009, p. 114).

6.4. Maringá

Nos anos iniciais do século XX, o território da atual cidade de Maringá foi doado para a Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP), que iniciou um planejamento de colonização da região, devido à sua localização na Mata Atlântica, com a terra ótima para plantações.

O planejamento envolvia a construção de uma ferrovia que ligaria a cidade de Cambará (PR) até Ourinhos (SP), para otimizar o transporte das produções locais. A estação de trem, que seria construída em uma região mais plana, deveria estar localizada no centro da cidade.

O projeto do município foi assinado por Jorge de Macedo Vieira, um urbanista de São Paulo, em 1943 e seguia o conceito de “Cidade Jardim” proposto por Ebenezer Howard, britânico presente nos projetos de diversos bairros em São Paulo.

Figura 15 - Projeto de Maringá, traçado por Jorge de Macedo Vieira



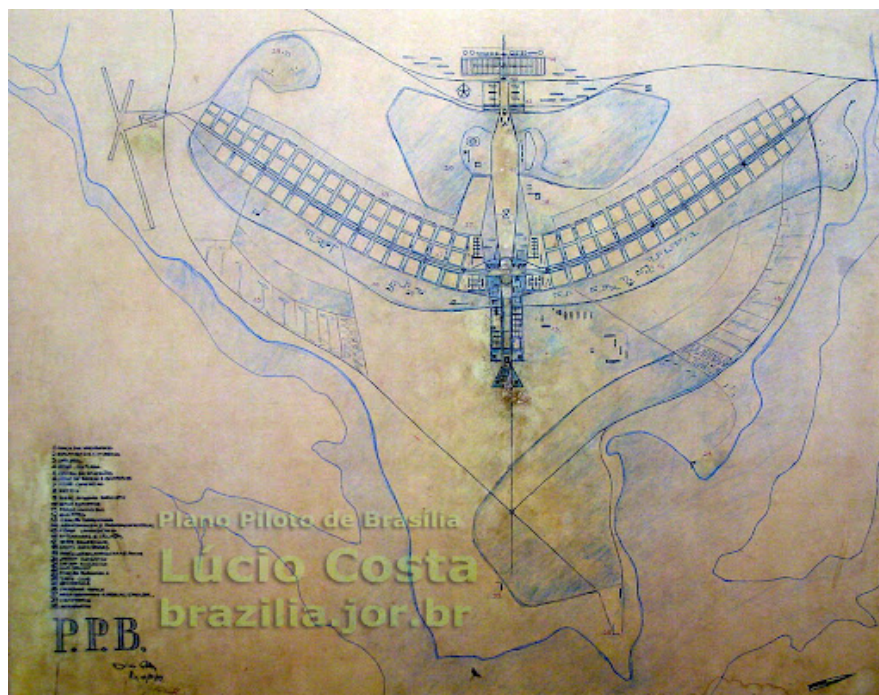
Fonte: Paraná Histórica (1957)

Traços de avenidas largas, canteiros para a valorização do paisagismo, vias que seguissem a inclinação do relevo da maneira mais eficiente possível, diversos parques e convívio com a natureza, o projeto foi finalizado, e, em 1947, a cidade foi oficialmente fundada.

6.5. Brasília

O planejamento de Brasília foi feito por Lúcio Costa, que ganhou o concurso de 1957 para poder planejá-la. O arquiteto projetou o conhecido Plano Piloto da cidade, famoso pelo seu formato de “avião” ou “borboleta”. O objetivo era criar uma cidade moderna e funcional, dividida em setores, sendo o setor residencial nas “asas”, o setor cívico e de serviços no eixo, respeitando a topografia local (Cappello, 2010).

Figura 16 - Plano Piloto



FONTE: Planejou

Durante a construção de Brasília, os trabalhos topográficos foram fundamentais para garantir a precisão no posicionamento das obras e na organização do espaço urbano. A equipe da NOVACAP utilizou equipamentos como teodolitos óticos Wild T2 e T3, empregados na medição de ângulos horizontais e verticais com alta precisão (Revista Brasília, nº 5, 1960). Para nivelamento e determinação de cotas, usou-se o nível óptico de precisão Wild N3 (Revista Brasília, nº 8, 1961). As trenas metálicas e de fibra de vidro permitiam medições lineares, enquanto balizas e miras topográficas serviam como referências visuais durante o levantamento (Revista Brasília, nº 6, 1960).

Ademais, o planímetro mecânico era utilizado para calcular áreas sobre as plantas e cartas topográficas (Revista Brasília, nº 7, 1961), e as leituras eram ajustadas considerando dados obtidos por uma estação meteorológica portátil, que registrava parâmetros como velocidade e direção do vento, temperatura e pressão atmosférica (Relatório Técnico da NOVACAP, 1960). Como ressaltam Pereira (2012) e Medeiros (2008), por não haver GPS ou estações totais na época, os levantamentos eram realizados por métodos clássicos, como triangulação, nivelamento geométrico e poligonais abertas e fechadas.

O primeiro planejamento previa 500 mil habitantes até os anos 2000, com superquadras interligadas, avenidas amplas e zonas bem distribuídas para circulação, moradia, trabalho e lazer, mas essas previsões foram rapidamente ultrapassadas. Em 1970 cidades-satélites como Ceilândia e Taguatinga surgiram para abrigar os trabalhadores, regiões que não constavam no plano original (O Globo, 2012).

A expansão descontrolada levou à destruição do Cerrado, surgimento de favelas, ocupações irregulares e pressão sobre transporte, saneamento e serviços públicos que não supriam além das expectativas.

Segundo o Censo 2022, o IBGE apontou que o Distrito Federal passou de 2.570.160 habitantes em 2010 para 2.817.381 em 2022, representando um crescimento populacional de aproximadamente 9,6%; esse fato colocou a cidade de Brasília como oficialmente a terceira cidade mais populosa do país, atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro. Em decorrência desse crescimento não previsto, o jornal O Globo destacou, em uma matéria de julho de 2023, que vilas periféricas da cidade piloto se instalaram, passando até mesmo para a fase do crescimento verticalizado, na tentativa de suprir a demanda habitacional.

Lúcio Costa e Oscar Niemeyer buscavam criar uma capital símbolo de modernidade e inclusão social. No entanto, sem planejamento urbano continuado, as periferias se instalaram, e hoje a Cidade Piloto mantém uma boa estrutura, mas as cidades-satélites enfrentam problemas com transporte e serviços básicos como saneamento digno.

6.6. Palmas

A capital planejada mais atual do Brasil originou-se em 1989 após diversas tentativas e iniciativas de desmembramento do norte de Goiás em 1956. Mais tarde, em 1972, o deputado Siqueira Campos, então presidente da Comissão da Amazônia, apresentou projeto de redivisão da Amazônia Legal, do qual constava a criação do Estado do Tocantins. (Teixeira, 2009). A região inicial da capital foi determinada pelo fato de ser a opção mais vantajosa e viável da época. A área inicial dela foi determinada por um quadrado de 90x90 quilômetros, que se localizava no centro geográfico do Estado e obtinha a melhor geopolítica que Siqueira Campos (o primeiro governador de Tocantins) havia identificado dentro do território de Palmas.

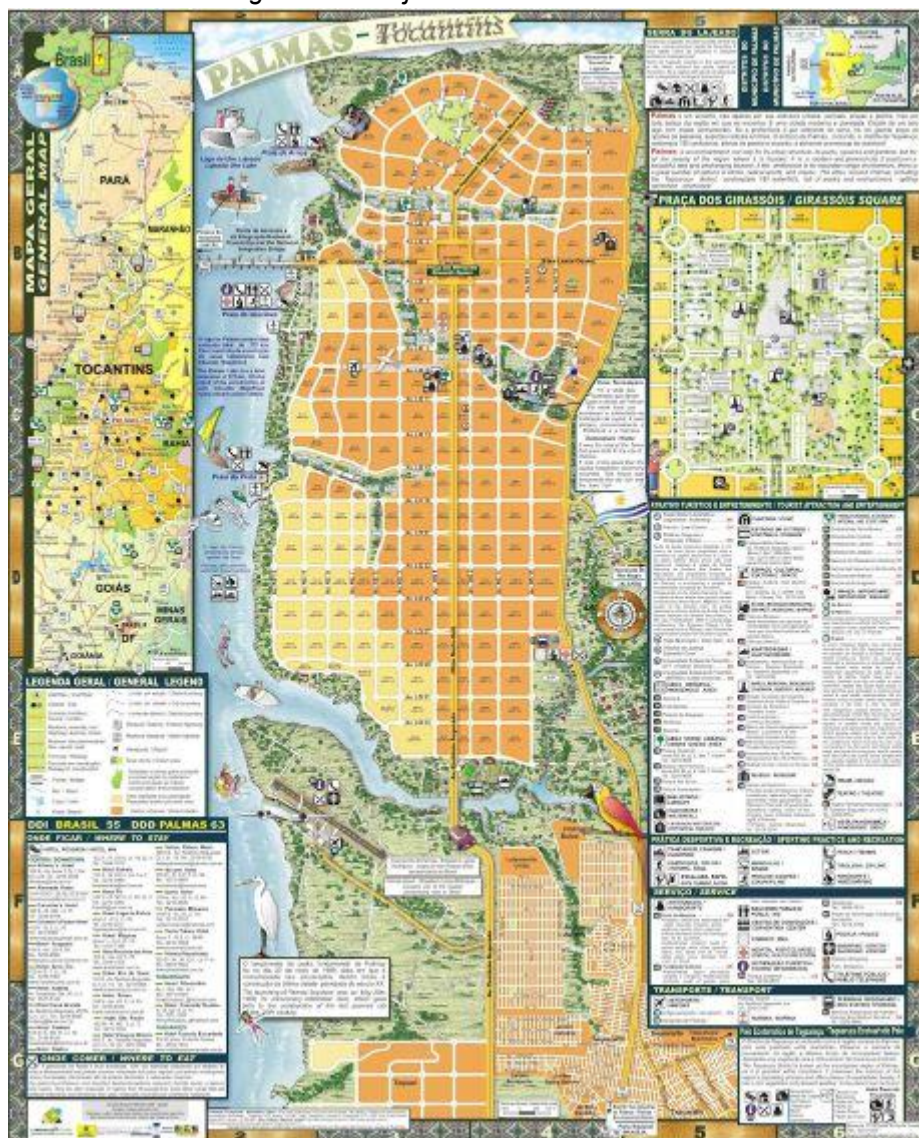
O plano inicial da cidade era de fazer um bom enquadramento urbanístico e uma cidade linear, com quadras de lotes que levaram a um maior aproveitamento geográfico. As quadras apresentam um padrão de 700x700 metros, o que possibilita 8 a 12 mil habitantes morarem dentro delas e lá encontram-se vias e uma divisão de residências nas extremidades e no centro, equipamentos públicos básicos, como escola e praças. E durante essa logística executada na cidade, também foram selecionadas avenidas para receberem tipos específicos de implantação, como, por exemplo, a Avenida Teotônio Segurado, designada para receber comércio como shopping, grandes hospitais e até supermercados. Essas avenidas se situavam entre uma quadra e outra. O plano urbanístico procurou evitar a excessiva separação das funções urbanas, abrindo possibilidades de convivência de usos compatíveis entre si, dentro de limites mínimos de segurança, conforto, bem-estar e configuração da paisagem urbana (Teixeira, 2009).

Passados 19 anos, Palmas atingiu uma população total de 200 mil habitantes, aproximadamente, o que desatou a esquematização inicial e fez com que a nova parcela da cidade desentrocasse do restante. Entretanto, Palmas foi construída com base no plano diretor e em uma fiscalização rígida

do Poder público, possibilitando manter, mesmo que de forma parcial, o planejamento e organização inicial da cidade.

Pelo fato de a região ser uma planície com ondulações, os edifícios foram sendo construídos e se adaptando a esse relevo. Ainda assim, foi preciso o auxílio do geoprocessamento para evitar alagamentos na cidade, uma vez que a região é banhada pelo Rio Tocantins. E o Sistema de Informação Geográfica (SIG), apontando os condicionantes que deveriam receber uma maior atenção para evitar tragédias naturais como alagamento com água fluvial, e também possibilitar a confecção dos mapas que foram utilizados no planejamento.

Figura 17 - Projeto da Cidade de Palmas



FONTE: Planejou

7. CONCLUSÃO

Ao longo da história, o planejamento urbano se mostrou uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento das cidades, visando organização, mobilidade e qualidade de vida. Porém, a análise das cidades planejadas brasileiras revela que, embora o planejamento seja um instrumento perspicaz, ele não é capaz de prever todos os aspectos sociais, econômicos e humanos que regem o crescimento urbano.

Salvador, a primeira cidade planejada do país, foi um marco na história brasileira ao unir função administrativa e militar, sendo a primeira capital nacional. Apesar disso, a cidade não conseguiu atender às demandas crescentes com o passar dos anos, demonstrando que o planejamento urbano, por mais estratégico que seja, precisa acompanhar as transformações sociais e econômicas.

Goiânia, projetada para interiorizar a capital estadual com um planejamento moderno e inspirada nas cidades-jardim, mostrou que, mesmo com um plano bem elaborado, interpretações posteriores do projeto e lacunas na consideração da dimensão social podem levar a um crescimento desigual e à perda da escala humana inicialmente pretendida.

Belo Horizonte surgiu com o intuito de ser uma capital moderna, substituindo Ouro Preto, mas seu crescimento revelou desigualdades e falhas de previsão. O projeto de Aarão Reis não conseguiu prever o rápido aumento populacional nem o impacto das migrações, resultando em ocupações irregulares e crescimento desordenado nas margens da cidade.

Maringá se destacou pelo seu traçado inovador e pela integração entre áreas verdes e espaços urbanos. Mesmo assim, o crescimento fora dos limites do plano original de Jorge Vieira acabou fugindo do desenho urbano planejado. Mesmo assim, a cidade é hoje referência em qualidade de vida, mostrando que o planejamento pode evoluir e se adaptar.

Brasília simboliza o auge do urbanismo moderno brasileiro. O projeto de Lúcio Costa e Oscar Niemeyer criou uma capital modelo, dividida em setores funcionais e organizada para abrigar 500 mil habitantes até o ano 2000.

Entretanto, o rápido crescimento populacional e o surgimento das cidades-satélites ultrapassaram os limites do planejamento urbano, mostrando que o controle do território depende de fatores muito além do plano original.

Por fim, Palmas, a mais jovem das capitais planejadas, foi concebida com base em um traçado regular e fiscalização urbana rígida. Apesar disso, o desenvolvimento acelerado e a expansão desordenada mostram que, mesmo em um contexto recente e tecnológico, ainda há falhas na gestão urbana e na adaptação do planejamento às mudanças sociais.

Com base em todas essas análises, é possível perceber que planejar não é o mesmo que prever. O planejamento urbano estabelece diretrizes e estruturas, mas não controla o comportamento humano, a dinâmica econômica ou o crescimento populacional. Assim, conclui-se que uma cidade planejada não é necessariamente uma cidade sem problemas, mas sim uma cidade com bases mais sólidas para enfrentá-los.

O que deu errado, em muitos casos, não foi a falta de planejamento, mas sim a falta de continuidade e atualização dele. As cidades planejadas, como Brasília e Belo Horizonte, mostraram que o planejamento inicial foi ultrapassado pela realidade social e econômica. A ocupação desordenada do entorno não resulta de um erro no planejamento urbano, mas sim da falta de políticas públicas que garantissem a manutenção, inclusão e acompanhamento do crescimento populacional ao longo do tempo.

8. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, Argentino José; MELLO FILHO, José Américo de. *Introdução à Cartografia*. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2009. ADMIN. **História da Topografia: De Antiguidade à Modernidade**. Disponível em: <História da Topografia: De Antiguidade à Modernidade >. Acesso em: 13 jun. 2025.

A EVOLUÇÃO HISTÓRICA E TECNOLÓGICA. [s.l: s.n.]. Disponível em: <A EVOLUÇÃO HISTÓRICA E TECNOLÓGICA DO INSTRUMENTAL TOPOGRÁFICO 01 INTRODUÇÃO Desde que o brilho da inteligência humana > Acesso em: 12 de junho de 2025.

BAHIA, Senge. **A FUNDAÇÃO DE SALVADOR E COMO O SEU TRAÇADO INICIAL DETERMINOU A OCUPAÇÃO DO SEU TERMO NO PRIMEIRO SÉCULO** – Senge Bahia. Disponível em: <A FUNDAÇÃO DE SALVADOR E COMO O SEU TRAÇADO INICIAL DETERMINOU A OCUPAÇÃO DO SEU TERMO NO PRIMEIRO SÉCULO – Senge Bahia> . Acesso em: 18 set. 2025.

Belo Horizonte tem pontos de alagamento mapeados nas nove regionais; veja quais são. Disponível em: <Belo Horizonte tem pontos de alagamento mapeados nas nove regionais; veja quais são>. Acesso em: 18 set. 2025.

CHAUL, Nasr et al. **Cidades planejadas: mesa-redonda**. Revista UFG, Goiânia, ano XI, n. 6, p. 111–119, jun. 2009. Acesso em: 14 de maio de 2025.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO PARANÁ. **Brasília: estratégias do não-planejamento**. 11 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.caupr.gov.br/brasil-estrategias-do-nao-planejamento/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CORRÊA, Iran. **EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS**. Museu De Topografia UFRGS, 2024. Disponível em: http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/images/acervo/artigos/Histrico_do_intrumental_topografico.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

CORREIO BRAZILIENSE. **Censo 2022: Brasília é oficialmente a terceira maior cidade do Brasil.** 6 jun. 2023. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2023/06/amp/5105188-censo-2022-brasilia-e-oficialmente-a-terceira-maior-cidade-do-brasil.html>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CREA-PA, **A importância do Engenheiro Agrimensor na regularização fundiária e desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <A importância do Engenheiro Agrimensor, na regularização fundiária e desenvolvimento sustentável - CREA-PA>. Acesso em: 12 jun. 2025.

DE CARVALHO BOTELHO ALMEIDA, Roberto Eustaáquio, Danilo; SANTOS. **A doutrina higienista e as canalizações de cursos d'água: o caso de Belo Horizonte.** 2019. Acesso em: 18 set. 2025.

DA COSTA, Luciene. **Planejamento estratégico na urbanização da região sudeste de Goiânia.** (Dissertação de Mestrado Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial) Goiânia 2011.

DAHER, T. **O projeto original de goiânia.** Revista UFG. Goiânia jun. 2009.

DE SOUZA, F. H. **Um breve histórico da topografia no Brasil.** Disponível em: Um breve histórico da topografia no Brasil. Acesso em: 15 de maio de 2025.

DE VASCONCELOS, G. **REFLEXÕES SOBRE URBANISMO: CIDADES PLANEJADAS E ESPONTÂNEAS.** Guimarães, 2024.

IDEIAS, P. **Cidades planejadas no Brasil: Conheça agora as 5 principais.** Disponível em: Cidades planejadas no Brasil: conheça as 5 principais Acesso em: 15 maio.2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Noções Básicas de Cartografia.** Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

JÚNIOR, José; NETO, Fernando; ANDRADE, Júlio. **Topografia Geral.** Recife, 2014.

LAUREANO, I.; CHAFFE. Museu de Topografia. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/images/acervo/Exposicoes/Apresentao_Agrimensura.pdf>. Acesso em: 09 de junho de 2025.

LOCH, Carlos. **Topografia contemporânea: planimetria**. Florianópolis: UFSC, 1995.

MARINA. **Evolução Tecnológica Dos Instrumentos Topográficos**. Disponível em: <Evolução Tecnológica Dos Instrumentos Topográficos | PDF | Topografia | Eletrônicos>. Acesso em: 13 de maio de 2025.

MEDEIROS, Edivaldo Carmo, **Topografia e suas tecnologias**. Rondonópolis: UNIC, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade de Cuiabá, Rondonópolis, 2022. Acesso em: 13 maio 2025.

MEDEIROS, J. C. **Topografia clássica e a construção de Brasília**. Brasília: UnB, 2008. Acesso em: 14 agosto 2025.

NOVACAP. **Relatório Técnico da Companhia Urbanizadora da Nova Capital. Brasília, 1960**. Acesso em: 14 ago. 2025.

NUNES, Layane. **A EXPANSÃO URBANA DE MARINGÁ CONCOMITANTE À IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE JORGE DE MACEDO VIEIRA**. Disponível em: <A EXPANSÃO URBANA DE MARINGÁ CONCOMITANTE À IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE JORGE DE MACEDO VIEIRA>. Acesso em: 29 out. 2025.

O GLOBO. **Planejada no passado, Brasília cresce de forma desordenada e vira 3ª maior cidade do país**. 16 jul. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/07/16/planejada-no-passado-brasilia-cresce-de-forma-desordenada-e-vira-3a-maior-cidade-do-pais.ghtml>. Acesso em: 12 jun. 2025.

PARENTE, Dênis Cardoso. **Uso do geoprocessamento no planejamento urbano**. Disponível em: <file:///C:/Users/EtecVAV/Downloads/D%C3%AAnis%20Cardoso%20Parente%2>

0-%20Tese.pdf. Acesso em 12 set. 2025. CONFERIR SE A REF. DE PDF FICA ASSIM.-Camile

PEREIRA, L. S. *História da topografia no Brasil: da colônia à modernidade*. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. Acesso em: 14 ago. 2025.

Quem é o agrimensor e qual sua importância nas construções urbanas e rurais –. Disponível em: <Quem é o agrimensor e qual sua importância nas construções urbanas e rurais – Vertice>. Acesso em: 12 jun. 2025.

REDE GLOBO. *Brasília: sociedade e natureza sentem impacto do crescimento desordenado*. Globo Ecologia, 2012. Disponível em: <https://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/07/brasilia-sociedade-e-natureza-sentem-impacto-do-crescimento-desordenado.html>. Acesso em: 12 jun. 2025.

Revista Brasília, nº 5, 1960. Arquivo Público do Distrito Federal. Acesso em: 14 ago. 2025.

Revista Brasília, nº 6, 1960. Arquivo Público do Distrito Federal. Acesso em: 14 ago. 2025.

Revista Brasília, nº 7, 1961. Arquivo Público do Distrito Federal. Acesso em: 14 ago. 2025.

Revista Brasília, nº 8, 1961. Arquivo Público do Distrito Federal. Acesso em: 14 ago. 2025.

SALVADOR. **Em 1763 a capital do Brasil foi transferida de Salvador para o Rio de Janeiro** - Rádio Câmara. Disponível em: <Em 1763 a capital do Brasil foi transferida de Salvador para o Rio de Janeiro - Rádio Câmara >. Acesso em: 12 jun. 2025.

SCHIAVON, Baggio, **5 cidades que foram planejadas no Brasil**. Disponível em: <5 cidades que foram planejadas no Brasil >. Acesso em: 12 jun. 2025.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO, **Salvador cresceu e ficou moderna sem perder o valor de sua história** – Secretaria de Comunicação. Disponível em:

<Salvador cresceu e ficou moderna sem perder o valor de sua história>.

Acesso em: 12 jun. 2025.

SANTANA,G.L.FICHAMENTO1. Disponível em: <**O arquiteto Miguel de Arruda e o primeiro projeto para Salvador** >. Acesso em: 12 ago. 2025.

TRINDADE, E. G. B. GPS, GNSS, RTK, PPK: **O Que São e Como Funcionam?** Disponível em: <GPS, GNSS, RTK, PPK: O Que São e Como Funcionam? - Gêosense >. Acesso em: 12 jun. 2025.

TEIXEIRA, Luís Fernando Cruvinel: **A formação de Palmas**. Disponível em: <06_Palmas.pdf >. Acesso em: 13 ago. 2025.