

Thiago Alfenas Fialho

**Da alienação ao reconhecimento:**  
interfaces para visualização de transformações espaço-temporais

Belo Horizonte  
2018

Thiago Alfenas Fialho

# **Da alienação ao reconhecimento:** interfaces para visualização de transformações espaço-temporais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Área de concentração:** Teoria, produção e experiência do espaço.

**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Eustaáquio dos Santos.

Belo Horizonte

2018

#### FICHA CATALOGRÁFICA

F438a Fialho, Thiago Alfenas.  
Da alienação ao reconhecimento [manuscrito] : interfaces para  
visualização de transformações espaço-temporais / Thiago Alfenas  
Fialho. - 2018.  
155 f. : il.

Orientador: Roberto Eustaáquio dos Santos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Arquitetura.

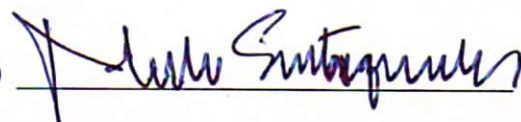
1. Cidades e vilas - História - Teses. 2. Espaço urbano - Teses. 3.  
Renovação urbana - Teses. I. Santos, Roberto Eustaáquio dos. II.  
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 711.6

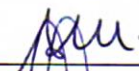
Ficha catalográfica: elaborada pela Biblioteca Professor Raffaello Berti.

Dissertação defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - NPGAU  
– da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, e aprovada em 12 de julho de  
2018 pela Comissão Examinadora:

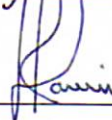
Prof. Dr. Roberto Eustáquio dos Santos (Orientador-EA/UFMG)



Profa. Dra. Ana Paula Baltazar dos Santos (EA/UFMG)



Profa. Dra. Jeanne Marie Ferreira Freitas (PUC/MG)



## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Roberto Eustaáquio dos Santos [♥] pela orientação e pelas incontáveis ajudas.

Aos membros da banca de qualificação: Ana Paula Baltazar e João Marcos de Almeida Lopes, por seus comentários e sugestões muito pertinentes.

Ao CNPq pela bolsa de estudos sem a qual eu não teria realizado esta pesquisa.

À Prograd-UFMG e ao Departamento de Projetos da EA-UFMG, pela bolsa complementar de formação docente, que teve grande influência nos rumos do trabalho.

Aos estudantes da *Oficina de Parcelamento do Solo* (turma do professor Roberto dos Santos, dos seguintes semestres: 1º/2017; 2º/2017; e 1º /2018), do curso noturno de Arquitetura e Urbanismo da UFMG, por emprestarem seus trabalhos a esta pesquisa.

Aos integrantes do grupo de pesquisa MOM (Morar de outras Maneiras), por suas contribuições diretas e indiretas: Athos Silva [♥], Isabela Barreto [♥], Carolina Cardoso, Juliana Barros, Joana Vieira [♥], Luiz Gustavo Ferraz, Marion Kato, Silke Kapp, Camila Matos, Luna Lyra e, especialmente, ao Rodrigo Marcandier [♥], pelo apoio com grande parte das imagens que ajudam a ilustrar este texto.

Às equipes do *Museu Histórico Abílio Barreto* (MHAB), do *Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte* (APCBH) e do *5º Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro* (5º CGEO), por permitirem o acesso aos seus arquivos.

Ao *Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo* (NPGAU-UFMG), pelo auxílio financeiro que possibilitou o trabalho de campo no *5º Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro*, na cidade do Rio de Janeiro.

Aos colegas de mestrado: Cristiane Borda, Danilo Botelho e Luiza Silva, com quem compartilhei bons momentos ao longo da pesquisa; e, principalmente, aos amigos Carolina Furtado [♥] e Leonardo Ferreira, com quem formei um grupo responsável por inúmeros momentos divertidos durante os últimos dois anos.

Às amigas Ceci Nery, Driely Freitas [♥], Janaína Rezende, Fernanda Ferreira, Giovanna Brito e Tatiane do Carmo, pelo apoio e preocupação constantes.

Finalmente, agradeço à minha família. Sobretudo aos meus pais, Tereza [♥] e Mário [♥], pelo suporte.

Houve um tempo em que se usava  
nos livros  
papel de seda para separar  
as palavras e as imagens  
receavam talvez que as palavras  
pudessem ser tomadas pelos desenhos  
que eram  
receavam talvez que os desenhos  
pudessem ser entendidos como palavras  
que eram  
receavam a comunhão universal  
dos traços  
receavam que as palavras e as imagens  
não fossem vistas como rivais  
que são  
mas como iguais  
que são  
receavam o atrito entre o texto  
e ilustração  
receavam que lêssemos tudo  
os sulcos no papel e as pregas das saias  
das mocinhas retratadas  
as linhas da paisagem e o contorno das casas  
eu receava rasgar o papel de seda  
erótico como roupa íntima

**Ana Martins Marques**

*Papel de seda*

## RESUMO

Esta pesquisa parte da constatação de um paradoxo: ainda que as ferramentas e as técnicas de planejamento e desenho urbano estejam cada vez mais sofisticadas, o ambiente físico da maioria das cidades vai de mal a pior. Tamponamento de córregos, alagamentos, impermeabilização do solo, deslizamentos de terra e outros problemas ligados à degradação ambiental são cada vez mais recorrentes; parques e praças estão cada mais escassos, as poluições sonora e visual têm se intensificado cada vez mais, as pessoas se apropriam cada vez menos dos espaços públicos, entre outros fatores.

O texto parte de uma brevíssima genealogia do desenho de cidades entre os séculos XVI e XX, na qual se explicitam: o momento em que as cidades passam a ser projetadas, quais técnicas de projeção são mais recorrentes e, principalmente, o grau de intervenção nos sítios de implantação e, finalmente, seu impacto na qualidade dos espaços urbanos. Por se tratar de uma escala temporal de longa duração, foram selecionados cinco estudos de caso exploratórios icônicos, isto é, bons representantes das diversas etapas do processo supracitado. Por isso, foram escolhidos: Valletta, em Malta (XVI); Cidade do México (XVII), Paris (XVIII), São Francisco (XIX) e Belo Horizonte (XIX-XX), que ilustram, principalmente, drásticas alterações na hidrografia e no relevo. Além disso, tais processos, em geral predatórios, comuns às cinco cidades, parecem ter contribuído decisivamente para uma degradação generalizada de seus ambientes naturais. Em vista disso, a dissertação tem por objetivo investigar como essa condição se consolidou ao longo do tempo, especialmente a partir da ação dos desenhistas de cidades e dos instrumentos empregados nessa ação, e possíveis meios para combatê-la.

A segunda parte do texto dedica-se a apresentar uma investigação acerca de formas de colocar em evidência as suprarreferidas transformações impostas ao ambiente natural. Para isso, são apresentados uma série de técnicas e de recursos de visualização, por meio dos quais é possível reconstituir, em ambiente computacional, processos de urbanização. Toma-se por hipótese que esse tipo de recurso visual tem grande potencial para auxiliar na compreensão e na crítica das formas de produção do espaço. Ainda que o objetivo desta pesquisa não seja desalienar as pessoas de modo direto, o método ora em desenvolvimento constitui um passo a mais na busca pelo reconhecimento dos espaços em que vivemos.

A última parte do trabalho é dedicada à apresentação de experimentos com exercícios realizados com três grupos de estudantes. Tais exercícios consistiram em colocar grupos de estudantes para projetar cidades fictícias em sítios que hoje correspondem aos de cidades consolidadas: Belo Horizonte e Sete Lagoas, ambas em Minas Gerais. Os exercícios provaram-se eficientes (reveladores) em ajudar os estudantes, por meio da comparação das representações da cidade real e da cidade projetada, a perceber aspectos do mundo concreto até então difíceis de serem reconhecidos por eles.

O reconhecimento do espaço físico, seguido da reaproximação com o ambiente natural é um passo fundamental para a garantia futura da qualidade espacial das cidades.

**Palavras-chave:** História visual das cidades, visualização de transformações espaço-temporais, alienação da natureza, reconhecimento espacial.

## ABSTRACT

This research is based on the acknowledgment of a paradox: although the tools and techniques of urban planning and design are increasingly sophisticated, the physical environment of most cities goes from bad to worse. Roads built over streams, floods, soil sealing, landslides and other problems related to environmental degradation are progressively recurrent; parks and squares are evermore scarce, noise and visual pollution have intensified more and more, people occupy less and less the public spaces, among other factors.

The text starts with a very brief genealogy of the design of cities between the sixteenth and twentieth centuries, which shows: the moment when cities start to be projected, which projection techniques are the most recurrent and, mainly, the degree of intervention in the cities implementation sites and, finally, their impact on the quality of urban spaces. Because it is a long-term time scale, five iconic exploratory case studies were selected, that is, good representatives of the various stages of the process mentioned above. Therefore, there were chosen: Valletta, in Malta (XVI); Mexico City (XVII), Paris (XVIII), San Francisco (XIX) and Belo Horizonte (XIX-XX), which illustrate, mainly, drastic changes in hydrography and relief. Moreover, these processes, generally predatory, common to the five cities, appear to have contributed decisively to a widespread degradation of their natural environments. For this, visual reconstitutions were made in computational environment of their urbanization processes. Therefore, the dissertation aims to investigate how this condition has consolidated over time and possible ways to combat it.

The second part of the text shows an investigation about the ways to highlight the above-mentioned transformations imposed on the natural environment. For this, a series of techniques and visualization resources are presented, through which it is possible to reconstitute urbanization processes in a computational environment. The hypothesis is that this type of visual resource has great potential to aid in the understanding and criticism of the forms of space production. Although the objective of this research is not to directly reverse the alienation from nature, the method now being developed is a further step in the search for recognition of the spaces in which we live.

The last part of the work is dedicated to the presentation of experiments with exercises performed with three groups of students. These exercises consisted in placing groups of students to design fictitious cities in places that today correspond to those of consolidated cities: Belo Horizonte and Sete Lagoas, both in Minas Gerais. The exercises proved to be efficient (revealing) in helping students, by comparing the representations of the actual city and the projected city, to perceive aspects of the concrete world hitherto difficult for them to recognize.

The recognition of the physical space, followed by the rapprochement with the natural environment is a fundamental step for the future guarantee of the spatial quality of the cities.

**Keywords:** Visual history of cities, visualization of spatio-temporal transformations, alienation from nature, spatial recognition.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização das cinco cidades no mapa-mundi.....	8
Figura 2: Simulação do sítio onde hoje está Valletta antes de sua construção.....	11
Figura 3: The siege of Malta [O Cerco de Malta].....	12
Figura 4: Simulação da fortificação da área onde Valletta viria a ser construída.....	13
Figura 5: Desenho de Michelangelo para fortificação.....	16
Figura 6: Simulação computacional da cidade de Tenochtitlán.....	19
Figura 7: Mapa topográfico de Marcellin du Carla-Bonifance, de 1782, França.....	24
Figura 8: Plano do Palácio de Versalhes e de seus jardins, desenhado em 1746.....	27
Figura 9: Comparação da transformação espacial em Viena ao longo dos séculos XVIII e XIX. ....	29
Figura 10: Pipa de Arthur Batut, datada de 1868.....	33
Figura 11: Vista panorâmica da cidade São Francisco, em 1906, tirada com a pipa de Batut. ....	33
Figura 12: “Pombos fotógrafos” e suas capturas. ....	34
Figura 13: Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital, de 1894.....	35
Figura 14: Planta geral da cidade de Belo Horizonte (1895). ....	36
Figura 15: Abertura da Avenida Amazonas, em 1941.....	38
Figura 16: Sobreposição do Modelo Digital de Elevação ao traçado urbano atual. ....	40
Figura 17: Visualização comparativa do sítio original da região da Avenida do Contorno e sua condição atual.....	40
Figura 18: Digitalização dos negativos das aerofotos de 1969. Dependências do 5º CGEO.....	50
Figura 19: Os originais têm tamanho aproximado de 23x23cm e registram, em geral, pequenas porções espaciais. ....	52
Figura 20: Exemplo de construção de mosaico [Região da Pampulha].....	53
Figura 21: Processo de montagem de maquetes físicas. ....	57
Figura 22: Maquetes físicas dos anos indicados na própria imagem.....	58
Figura 23: Caixa de areia de realidade aumentada em seu uso padrão. ....	60
Figura 24: Apropriação da caixa de areia de realidade aumentada.....	60
Figura 25: Ilustração de ambiente de realidade virtual com visualização da aerofoto da Pampulha em 1953.....	61
Figura 26: Ambiente de realidade virtual com visualização de aerofotos da Pampulha no <i>Unity3D</i> . ....	62
Figura 27: Brainstorming: equipamentos e redes da cidade fictícia.....	74
Figura 28: Palestra sobre relevos cársticos ministrada por professor do <i>Instituto de Geociências</i> .....	79
Figura 29: Projeção de parcelamento e simulação de ocupação da micro-bacia 3: Vargem do Troupeira. ....	80
Figura 30: Superposição de modelos digitais de elevação da região da Pampulha, em 1936 e 2010. ....	83
Figura 31: Obras de movimentação de terra no <i>campus</i> UFMG, em meados da década de 1950. ....	84
Figura 32: Utilização de maquetes físicas na aula da revelação do segundo experimento. ....	84
Figura 33: Dinâmica de apresentações na aula da revelação em Sete Lagoas.....	86
Figura 34: Sobreposição das condições fictícia e real da micro-bacia do Acaba Mundo.....	91
Figura 35: Trajeto da aluna Mariana ao longo da micro-bacia do córrego do Leitão, primeiro semestre de 2017.....	92

Figura 36: Comparação da planta produzida pela CCNC e a atual Carta de Inundação de Belo Horizonte .....	94
Figura 37: Fotografia da “Lagoa do Chorume” .....	99
Figura 38: Vista da Serra do Curral, a partir da Rua João Furtado, no bairro Gutierrez.....	102
Figura 39: Gráfico da autoavaliação dos estudantes acerca de sua capacidade de reconhecimento do espaço.....	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ilustrações de cidades medievais europeias.....	10
Quadro 2: Plantas originais da cidade de Valletta.....	14
Quadro 3: Comparação das condições original e atual do sítio de Valletta.....	15
Quadro 4: Simulação computacional do sítio em seus dois extremos: Tenochtitlán e Cidade do México.....	21
Quadro 5: Espacialização das representações do modelo em tabuleiro no continente americano.....	22
Quadro 6: Simulação da expansão urbana da região de Paris e Versalhes desde a Idade Média.....	28
Quadro 7: Reconstituição da transformação do sítio de implantação da cidade de São Francisco.....	31
Quadro 8: Simulação computacional da região de Belo Horizonte em dois extremos temporais.....	37
Quadro 9: Estudo comparativo entre os sítios natural e atual da região da Avenida do Contorno.....	39
Quadro 10: Parte dos documentos cartográficos utilizados nos procedimentos de visualização.....	51
Quadro 11: Edição de imagem histórica a partir do exemplo de ilustração da cidade de Paris.....	52
Quadro 12: Imagens editadas dos mapas, mosaicos e imagem aérea utilizadas nas interfaces de visualização.....	54
Quadro 13: Exemplo de vetorização de imagem histórica a partir do exemplo de Paris.....	55
Quadro 14: Exemplo de visualizações bidimensionais e tridimensionais da Paris medieval.....	56
Quadro 15: Exemplo de apropriação da interface com o Google Earth.....	59
Quadro 16: Modelagem de bacia hidrográfica nos softwares <i>CityEngine</i> (à esquerda) e <i>Unity3D</i> (à direita).....	63
Quadro 17: Esquema de construção de estereogramas anáglifos.....	64
Quadro 18: Síntese metodológica para uma visualização comparativa do espaço ao longo do tempo.....	65
Quadro 19: Mapas-chave das regiões de estudo.....	68
Quadro 20: Ilustração das condições atuais das regiões de estudo trabalhadas na oficina.....	70
Quadro 21: Imagens de documentos históricos que registram condições próximas da natural dos sítios.....	71
Quadro 22: Simulação computacional da condição original dos sítios.....	71
Quadro 23: Mapas de declividades fornecidos aos alunos para interpretação da área de estudo.....	71
Quadro 24: Maquetes físicas para auxiliar na compreensão das áreas de estudo.....	72
Quadro 25: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no primeiro experimento.....	72
Quadro 26: Montagem com a articulação das propostas pelos estudantes.....	73
Quadro 27: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no segundo experimento.....	74
Quadro 28: Demonstração do exercício <i>croquis 3D</i> .....	75
Quadro 29: Exercícios de projeção e interpretação espacial na <i>Caixa de Areia</i> .....	76
Quadro 30: Exercícios de simulação de densidades volumétricas na <i>Caixa de Areia</i> .....	76
Quadro 31: Comparação entre os procedimentos para articulação dos desenhos e o desenho final.....	77
Quadro 32: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no terceiro experimento.....	78
Quadro 33: Articulação dos parcelamentos das micro-bacias do primeiro semestre de 2018.....	79
Quadro 34: Articulação dos parcelamentos das micro-bacias do primeiro semestre de 2018.....	80
Quadro 35: Visualização comparativa das condições atual <i>versus</i> fictícia da região Centro-Sul.....	81

Quadro 36: Imagens da Caderneta de Medição de Águas da CCNC, de 1894.....	82
Quadro 37: Visualização comparativa das condições atual versus fictícia da região da Pampulha .....	83
Quadro 38: Visualização comparativa das condições atual versus fictícia da região central de Sete Lagoas.....	85
Quadro 39: Cenas da animação acerca da expansão urbana de Sete Lagoas.....	86
Quadro 40: Roteiro para trabalho de campo em Sete Lagoas.....	90
Quadro 41: Comparação da condição real versus barragem fictícia .....	91
Quadro 42: Identificação de ponto de alagamento na micro-bacia do Leitão, no primeiro semestre de 2017.....	93
Quadro 43: Identificação de nascente da micro-bacia do córrego do Barro Preto, primeiro experimento.....	95
Quadro 44: Comparação das condições real e fictícia da micro-bacia dos Pintos, no primeiro experimento.....	96
Quadro 45: Comparação do desenho de quadras e de lotes na micro-bacia do Acaba Mundo.....	97
Quadro 46: Processo de desenho de parcelamento da bacia do córrego Jequitibá, terceiro experimento.....	98
Quadro 47: Comparação da quantidade de praças e parques na micro-bacia do Acaba Mundo.....	100
Quadro 48: Contraste na ocupação da micro-bacia do Engenho Nogueira, no segundo experimento.....	100
Quadro 49: Parcelamento fictício na bacia do córrego Suzana, segundo experimento.....	101
Quadro 50: Comparação das condições da massa construída na micro-bacia do Acaba Mundo.....	102
Quadro 51: Soluções paisagísticas da micro-bacia do córrego do Diogo, no terceiro experimento.....	103

## LISTA DE ABREVIATURAS

APM //	Arquivo Público Mineiro
CCNC //	Comissão Construtora da Nova Capital
CIGEx //	Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército
CONARQ //	Conselho Nacional de Arquivos
MDE //	Modelo Digital de Elevação
MHAB //	Museu Histórico Abílio Barreto
MOM //	Morar de outras Maneiras (Grupo de Pesquisa)
PRODABEL //	Empresa de Informática e Informação do município de Belo Horizonte
5º CGEO //	5º Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>GLOSSÁRIO INTRODUTÓRIO</b> .....	<b>1</b>
1.1	Glossário .....	1
1.2	Motivações .....	4
<b>2</b>	<b>DO NÃO-DESENHO AO DESENHO DE CIDADES</b> .....	<b>6</b>
2.1	História visual das cidades em seis atos .....	9
2.1.1	Primeiro Ato: Valletta, portão da pólvora na Europa.....	11
2.1.2	Segundo Ato: Da morte de Tenochtitlán ao nascimento da Cidade do México .....	18
2.1.3	Terceiro Ato: Paris transfigurada .....	23
2.1.4	Quarto Ato: "São" Francisco.....	29
2.1.5	Quinto Ato: Memórias de um belo horizonte .....	35
2.1.6	Sexto Ato: Da condição atual .....	41
<b>3</b>	<b>EM BUSCA DE UMA VISUALIZAÇÃO REVELADORA</b> .....	<b>44</b>
3.1	Alguns conceitos fundamentais .....	45
3.2	Prospecção e acesso aos documentos originais.....	47
3.3	Preservação digital dos documentos.....	49
3.4	Edição das imagens.....	51
3.5	Construção de banco de dados históricos .....	55
3.6	Interfaces para visualização de transformações espaço-temporais.....	55
3.6.1	Maquetes Físicas.....	57
3.6.2	Google Earth .....	58
3.6.3	Caixa de Areia de Realidade Aumentada.....	59
3.6.4	"Máquina do Tempo" via óculos de realidade virtual.....	61
3.6.5	Estereogramas anáglifos.....	63
3.7	Síntese metodológica .....	64
<b>4</b>	<b>DOS EXPERIMENTOS ÀS CIDADES FICTÍCIAS</b> .....	<b>66</b>
4.1	A oficina e sua proposta educacional .....	66
4.2	Método de Trabalho .....	68
4.3	Desenvolvimento dos trabalhos .....	72
4.4	Revelações.....	81
<b>5</b>	<b>ANÁLISE CRÍTICA DOS EXPERIMENTOS</b> .....	<b>88</b>
5.1	Relatórios.....	89
5.1.1	Água como princípio de desenho urbano.....	91
5.1.2	Tecido urbano <i>versus</i> características do relevo do sítio.....	95
5.1.3	Espaços públicos de lazer .....	99
5.1.4	Permeabilidade visual .....	102
5.2	Percepção e (re)conhecimento do espaço.....	103
5.3	Algumas impressões gerais .....	105
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>107</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>109</b>
	<b>ANEXO A</b> .....	<b>114</b>

# 1 GLOSSÁRIO INTRODUTÓRIO

A intenção deste glossário é apresentar o significado particular com que certos conceitos e expressões foram empregados nas descrições e análises aqui desenvolvidas, sendo, portanto, úteis à compreensão da dissertação. Eles estão organizados por ordem de conexão entre si e também dispostos em sequência aproximada à que aparecem no texto.

## 1.1 Glossário

**Ambiente físico.** O ambiente físico pode ser compreendido como a soma dos ambientes natural e construído. Mundo concreto.

**Ambiente natural.** Entende-se por ambiente natural aquele que não foi explorado pelo homem ou, mais precisamente, que não foi por ele transformado. Natureza “dada”.

**Ambiente construído.** O termo refere-se aos espaços modificados pelo homem e que lhe proporcionam o cenário para suas atividades cotidianas. Trata-se do produto do trabalho humano materializado no espaço.

**Cidade.** As cidades constituem parte do ambiente construído. De acordo com o arquiteto e historiador Leonardo Benevolo, são assentamentos humanos onde se concentram a oferta de serviços de diferentes naturezas, além de reunirem em seu espaço diferentes atividades humanas.

**História das Cidades.** Campo do conhecimento dedicado, de forma sintética, à investigação das origens, desenvolvimento e análise das formas urbanas ao longo da História.

**Não-desenho.** Ao longo da História, até o final da Idade Média, a maior parte das cidades era produzida espontaneamente [autoproduzida] e não dependia de desenhos para serem construídas. Quando me refiro ao não-desenho, refiro-me a uma qualidade do espaço físico da cidade que independe de desenhos para ser materializado no mundo concreto. O não-desenho relaciona-se com a fase pré-capitalista das cidades.

**Desenho.** As cidades, sobretudo a partir do início da Idade Moderna, no século XVI, são construídas a partir de desenhos prévios. Quando me refiro a desenho, refiro-me a representações que antecipam sua materialização espacial. Alguns termos podem

ser associados ao desenho: projeto, concepção, planejamento, previsibilidade, centralização, controle, racionalização, eficiência e subordinação do trabalho.

**Representação** [gráfica]. Fazer presente uma coisa que não está presente. Reprodução abstrata de algum objeto do mundo concreto. No contexto deste trabalho, a representação adquire papel importante, pois as cidades desenhadas, são projetadas ou fruto de intervenção por meio de desenhos que incorporam, cada vez mais, diferentes técnicas de representação.

**Técnica** [de representação]. De modo geral, refere-se a tipos de desenhos técnicos que se sofisticam com o passar do tempo. Ou seja: são consolidadas, pela abstração, as noções de escala, perspectiva, curvas de nível e geometria descritiva, por exemplo. Percebe-se ao longo da *História das Cidades* que tais técnicas tendem a ser cada vez mais bidimensionalizadas (reduz-se e/ou elimina-se a dimensão de profundidade), e, com isso, são apropriadas visando previsão e planejamento, próprios da produção capitalista do espaço.

**Racionalização**. Refiro-me à intencionalidade por trás das técnicas de representação, que, ao longo da *História das Cidades*, são adaptadas (geometrizadas) de modo a obter o máximo aproveitamento dos espaços pelo menor custo possível.

**Sítio**. Trata-se da superfície terrestre em estado natural que serve ou servirá de suporte para a implantação do ambiente construído. Se já ocupado, o termo consequente é sítio urbanizado.

**Transfiguração**. Entende-se por transfiguração a ação de alterar radicalmente o aspecto ou a forma de um determinado objeto. No texto, o termo se aplica ao contexto do que chamo de *sítios transfigurados*, pois os sítios que são objeto de investigação deste trabalho sofreram intensos processos de transfiguração de sua natureza “dada”, especialmente no que se refere ao relevo e à hidrografia. Trata-se de dois aspectos físico-ambientais drasticamente alterados nas cidades pós-medievais. Rios foram cobertos e transformados em esgotos; montanhas foram amputadas da paisagem em nome do desenvolvimento e do progresso. Nesse processo de transfiguração espacial, os habitantes urbanos perderam o contato que antes mantinham com o ambiente físico, sobretudo com o natural. A transfiguração do espaço é a base para a alienação das relações cidade-natureza.

**Alienação**. Alienação ou, de forma mais precisa, a alienação das relações cidade-natureza, refere-se à falta de consciência dos sujeitos urbanos para com as próprias condições do espaço e para como é influenciado direta ou indiretamente pelas relações entre cidade e natureza.



**História visual.** Campo do conhecimento dedicado à investigação do potencial de utilização de documentos de origens diversas enquanto fonte historiográfica, sobretudo dos documentos visuais. Há neste campo um interesse especial em identificar o potencial [de registro da ação humana no tempo] dos documentos visuais em contraposição aos documentos escritos.

**Documento** [visual]. Documentos ou fontes visuais referem-se àqueles registros históricos que testemunham os processos de urbanização do espaço, tais como plantas, mapas e fotografias. Aqui interessam mais aqueles que contêm informações relacionadas à transfiguração espacial, que, por sua vez, é produto da racionalização do espaço. A organização de documentos visuais que registram um mesmo lugar ao longo da História oportuniza a compreensão de seus processos de urbanização.

**Código.** Refere-se ao modo como se engendram as marcas das representações gráficas [sobretudo bidimensionais], para serem registradas em documentos oficiais e de obras (desenhos) e, em seguida, no espaço. Exemplos: projeções de edificações, curvas de nível, limites de quadras etc.

**Imagem.** Neste texto, o termo imagem assume significado similar ao de *imagem técnica*, tal como definido pelo filósofo Vilém Flusser, isto é, como imagem produzida por aparelhos. Exemplos: fotografia e vídeo. Pode referir-se também à captura digital de documentos, isto é, à transposição das fontes visuais para ambiente computacional. Exemplo disso: a digitalização de um mapa antigo.

**Visualização.** O termo *visualização* se desdobra em mais de um significado neste texto. De modo geral, quando adoto o termo, refiro-me a um sistema de técnicas por meio das quais alguém se expressa visualmente, de maneira a comunicar o máximo de informação, valendo-se do menor número de dados possível. E, numa noção complementar a essa, também tem o significado de conferir destaque a determinadas informações visuais. No texto, dois outros termos derivam deste primeiro. Primeiro, *visualização de transformações espaço-temporais*, que se referem àquelas transformações que evidenciam a transfiguração dos sítios ao longo tempo. Aparece no texto outro termo derivado do primeiro: *visualização comparativa*, isto é, aquela que contrasta as condições de um mesmo espaço em diferentes tempos.

**Interface** [de visualização]. Trata-se de sistemas físicos ou virtuais por meio dos quais é possível comunicar informações visuais úteis a este trabalho. Maquetes, ambientes virtuais e as próprias imagens são exemplos de interfaces.

**Transgressão.** Transgredir a lógica do aparelho: jogar contra ela. A transgressão é o exercício de combate à alienação.

**Provocação.** O termo aparece no texto para referir-se a exercícios provocativos que, por sua vez, são aqueles que têm por objetivo combater a “inércia da percepção espacial”. São exercícios predominantemente visuais que objetivam a um “choque de realidade”: fazem seus participantes prestarem atenção em coisas óbvias, porém até então despercebidas, tal como quando se mostra a capacidade de percepção espacial dos sujeitos urbanos.

**Revelação.** Se a representação refere-se à abstração do mundo concreto, via desenhos, a apresentação assume o papel de revelar o mundo concreto. A revelação é a (a)apresentação do (re)presentado. É a apresentação do concreto.

**Reconhecimento.** O reconhecimento é o passo posterior da revelação. O oposto da alienação. Refere-se à capacidade de percepção do mundo concreto, depois de transfigurado. De percepção das relações entre cidade e natureza.

## 1.2 Motivações

Antes de mais nada, quero apresentar um pouco da minha trajetória, pois trata-se de um trabalho bastante apoiado no universo das imagens, aspecto que lhe confere um caráter peculiar.

Durante cerca de três anos, participei de algumas pesquisas conduzidas no grupo MOM, da Escola de Arquitetura da UFMG, sendo todas elas relacionadas a uma espécie de história visual da urbanização da cidade de Belo Horizonte. No MOM, fui bolsista de Iniciação Científica em dois projetos: no primeiro deles, intitulado *Um século de obras públicas: cronologia georreferenciada dos Relatórios dos Prefeitos de Belo Horizonte (1898-2005)*, trabalhamos com a visualização de dados de obras públicas extraídos dos primeiros *Relatórios dos Prefeitos*, que nos possibilitaram a visualização da expansão urbana da cidade em seus primeiros anos, a partir da implantação de sua infraestrutura. No segundo projeto de pesquisa, *Cadernetas de Campo da Comissão Construtora de Belo Horizonte: Registro e Sistematização*, dediquei grande parte do tempo trabalhando no Museu Histórico Abílio Barreto (MHAB), onde realizei durante seis meses a digitalização das *Cadernetas de Campo* da CCNC. Também participei do projeto *Águas na Cidade*, no primeiro semestre de 2016, em que colaborei no desenvolvimento de procedimentos de visualização da canalização dos córregos da Bacia do córrego do Cardoso, na região Centro-Sul de Belo Horizonte. Além disso, em 2016, no início da pesquisa de mestrado, fiz o levantamento e o registro de um grande acervo: o das aerofotos de Belo Horizonte, fato que motivou a criação do projeto coletivo *Atlas Aerofotográfico de Belo Horizonte*, conduzido por mim e pelo também arquiteto Rodrigo Marcandier, com apoio do Grupo MOM.

Durante o tempo em que participei dessas pesquisas, as fontes que consultei para auxiliar na construção dessa história foram majoritariamente visuais, a exemplo de vídeos, mapas e de aerofotos da cidade. Durante as investigações, passei a prestar atenção numa série de aspectos da representação do ambiente físico de Belo

Horizonte que até então passavam despercebidos diante dos meus olhos. Um exemplo disso está na alteração do relevo, isto é, do desenho das curvas de nível da cidade ao longo do tempo, muito transformado. Nesse contexto, extrapolei os limites de Belo Horizonte e passei a analisar a cartografia de cidades de um modo geral, assunto que me despertou bastante interesse. Cheguei a cogitar a possibilidade de transformar esta dissertação em uma espécie de *História das cidades e de suas representações*. No entanto, pareceu uma tarefa muitíssimo trabalhosa para uma pesquisa de mestrado, o que me fez recuar. Por conta disso, adotei outra estratégia de ação: em vez de construir uma história tão extensa e ambiciosa, optei por construir uma breve história das cidades, concentrada no período pós-medieval, e que se valeu do método *estudo de caso exploratório*. Trata-se de um tipo de pesquisa que oportuniza ao pesquisador uma maior familiarização com o objeto que está sendo investigado e ajuda a orientar os rumos da pesquisa.

## 2 DO NÃO-DESENHO AO DESENHO DE CIDADES

A *História das Cidades* indica que até o final da Idade Média a maior parte das cidades era autoproduzida. Isso significa que as cidades de modo geral eram construídas sem o apoio de recursos gráficos. De forma bastante sucinta: até então, as cidades não eram desenhadas. A partir do início da Idade Moderna, esse cenário se transforma: o sistema capitalista emergente favorece o aparecimento de uma série de novas técnicas de representação. Surgem naquele momento desenhos de cidade, raros até então. É a partir daí que as cidades começam a ser representadas (projetadas, planejadas, concebidas) por meio de plantas, cortes, perspectivas etc. que antecipam sua materialização no espaço.

Se até a Idade Média os espaços eram produzidos espontaneamente, isto é, construídos a partir da interpretação das circunstâncias físicas do sítio e das necessidades de usos, a partir do final desse período até os dias atuais, os espaços passam a ser modificados por meio de desenhos que, por sua vez, implicaram a progressiva transfiguração dos sítios onde as cidades foram implantadas. Temos aqui um paradoxo, pois, embora os desenhos tenham se tornado cada vez mais incrementados, o mesmo não acontece com as próprias cidades, pelo menos do ponto de vista físico-ambiental. Apesar do incremento tecnológico e da sofisticação dos instrumentos de desenho, o espaço físico das cidades piorou.

A construção dessa história, do não-desenho [da cidade autoproduzida] ao desenho técnico [da cidade planejada], objeto de discussão deste capítulo, demonstra o paradoxo descrito acima. Trata-se de uma história construída a partir de fontes secundárias, sendo elas: dados acerca de motivações sociais, políticas e econômicas que influenciaram os processos de urbanização de cidades do mundo ocidental; descrição de desenhos de cidades e de técnicas de representação utilizadas em sua confecção; e a interpretação das morfologias resultantes de tais representações, isto é: o reflexo da materialização das representações no espaço.

Em grande parte, a análise que será feita adiante valeu-se de consulta a textos dos historiadores Lewis Mumford<sup>1</sup> e Leonardo Benevolo<sup>2</sup>. Ambos constroem histórias bastante extensas acerca das origens das cidades, de seu desenvolvimento e da condição “atual”, isto é, contemporânea ao período de publicação de suas obras, a saber: sobretudo da segunda metade do século XX. Enquanto Mumford constrói sua história com foco nas relações entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento de cidades, Benevolo está mais interessado nas origens político-econômicas que dão sentido às transformações das cidades ao longo do tempo. A contribuição desses autores para a pesquisa é grande, pois ambos destacam as mudanças na forma de produção do espaço a partir do final da Idade Média. De acordo com eles, problemas físico-ambientais (elucidados ao longo do texto) têm sido cada vez mais recorrentes desde então. As análises de Alberto Pérez-Gómez<sup>3</sup> e Louise Pelletier<sup>4</sup>, arquitetos e historiadores das representações arquitetônicas também contribuíram muito para o trabalho, pois os autores investigam a “evolução” das técnicas de representação ao longo da História. Cada vez mais racionalizadas, tais técnicas parecem se encaixar perfeitamente à produção capitalista do espaço, a partir do

---

<sup>1</sup> **Lewis Mumford** [1895-1990] foi um professor e historiador americano.

<sup>2</sup> **Leonardo Benevolo** [1923-2017], nascido na Itália, foi um arquiteto e historiador da arquitetura.

<sup>3</sup> **Alberto Pérez-Gómez** [1949] é um historiador da arquitetura nascido no México.

<sup>4</sup> **Louise Pelletier** [1963] é uma historiadora da arquitetura.

final da Idade Média. As contribuições do arquiteto brasileiro Sérgio Ferro<sup>5</sup> a esta pesquisa são semelhantes às de Pérez-Gómez & Pelletier, ainda que sua análise esteja centrada na história da arquitetura vista a partir dos canteiros, sobretudo, de objetos arquitetônicos. Ainda no âmbito das representações, outro autor de cujos textos muito me aproveitei foi Antoine Picon<sup>6</sup>, arquiteto e professor francês, que investiga com profundidade a racionalização dos desenhos arquitetônicos no período barroco (séculos XVII e XVIII). As análises do geógrafo sino-americano Yi-Fu Tuan<sup>7</sup> também foram muito úteis a esta pesquisa, pois, em sua obra, Tuan analisa as relações entre ambiente físico (sobretudo o ambiente natural) e sociedade (que, em sua abordagem, equivale a um conjunto de indivíduos). Pode-se inferir a partir de sua obra que as pessoas de modo geral, mas principalmente os habitantes das grandes cidades, encontram-se alienados e incapazes de perceber as relações entre cidade e natureza, nos dias atuais. Em outras palavras, as pessoas tornaram-se distantes do espaço que ocupam, embora sintam na própria pele os efeitos de seu mau funcionamento. As análises de Tuan são complementadas ainda, em menor grau, pelas do filósofo americano Andrew Feenberg<sup>8</sup>, para quem a agressão à natureza que se observa atualmente acaba por voltar-se contra o próprio homem, tornando-se, portanto, paradoxal. Importa mencionar, finalmente, as postulações do filósofo Vilém Flusser<sup>9</sup>. Para ele, a saída para a condição atual acerca da produção [capitalista] do espaço seria a de nos apropriarmos dos recursos tecnológicos [especialmente dos visuais, das imagens técnicas] disponíveis e utilizá-los em favor de uma produção não-capitalista do espaço: Flusser propõe que trabalhemos contra a lógica natural do programa dos aparelhos – que joguemos contra essa lógica e não nos tornemos seus “funcionários”.

Como já foi dito, tal história é demasiadamente extensa e complexa para uma pesquisa como a que estou desenvolvendo. Em vista disso, optei por construí-la por meio da apresentação de estudos de casos exploratórios. Isto é, por meio de casos significativos de construção de cidades que, em alguma medida, podem ser considerados típicos, isto é, praticados amplamente no Ocidente a partir do início da Idade Moderna. Foram selecionadas cinco cidades, cujos sítios de implantação sofreram profundas transformações espaciais ao longo de seus processos de urbanização. Além disso, trata-se de cinco cidades cujos desenhos [projetos e planos] assumiram papel fundamental na transformação do ambiente físico, sobretudo do natural. As cidades, de acordo com a ordem em que aparecem no texto, são: Valletta, em Malta (concebida no século XVI); Cidade do México (transfigurada e reconstruída a partir do século XVI); Paris, França (cidade medieval que sofre grandes intervenções no século XVIII); São Francisco, Estados Unidos (planejada no século XIX) e Belo Horizonte, Brasil (planejada no século XIX e construída ao longo do XX). A localização dessas cidades no contexto global aparece na figura 1.

---

<sup>5</sup> **Sérgio Ferro** [1938] é um arquiteto e professor brasileiro radicado na França há mais de 30 anos.

<sup>6</sup> **Antoine Picon** [1957] é francês, professor de História da Arquitetura e da Tecnologia na *Harvard Graduate School of Design*.

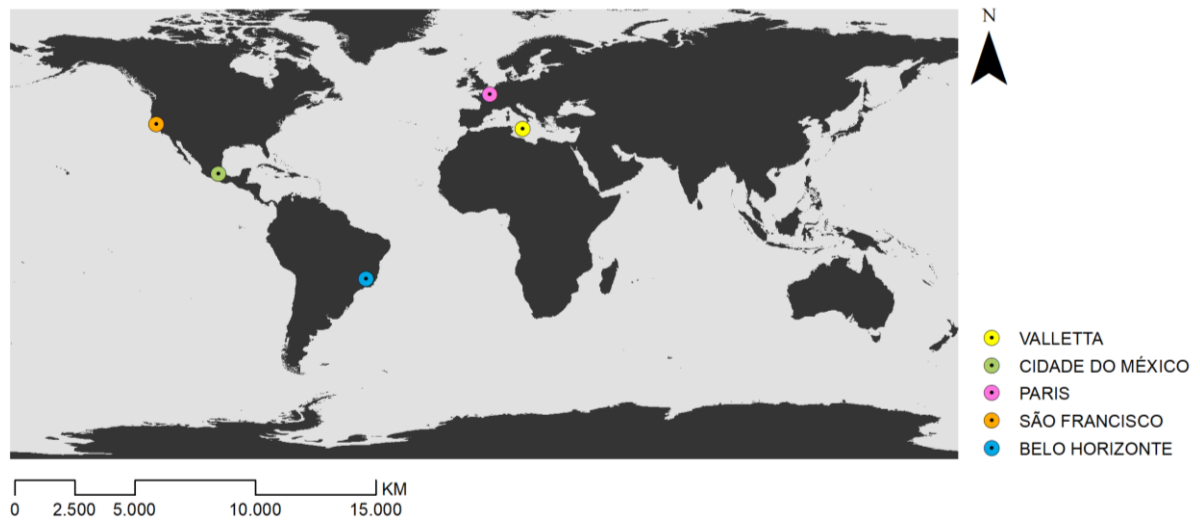
<sup>7</sup> **Yi-Fu Tuan** [1930] é um geógrafo sino-americano.

<sup>8</sup> **Andrew Feenberg** [1943] é um filósofo americano.

<sup>9</sup> **Vilém Flusser** [1920-1991] foi um filósofo tcheco, naturalizado brasileiro.

Figura 1: Localização das cinco cidades no mapa-mundi.

Fonte: Elaboração minha, a partir de informações do banco de dados Diva-GIS.



Com base no panorama dessa história ilustrada a partir de cinco exemplos, demonstro que a condição físico-ambiental das cidades de hoje é problemática: os corpos hídricos, tais como rios e córregos encontram-se cada vez mais poluídos e, muitas vezes, tamponados por vias; os espaços vegetados, fundamentais para o conforto climático, estão cada vez menores e menos utilizados; afóra a degradação ambiental decorrente da impermeabilização dos solos e do despejo de lixo em áreas inapropriadas. Esses são só alguns dos aspectos que justificam a urgência de se pensar em medidas por meio das quais seja possível alterar a situação atual.

O ponto de chegada deste capítulo trata das possibilidades que temos, hoje, de reconstituir visualmente em ambiente computacional os processos de urbanização e da importância de sua compreensão. (Re)conhecer o solo em que pisamos e sua história, sobretudo via imagens, dada a sua capacidade universal de comunicação, me parece fundamental para imaginar cenários futuros para as cidades. Penso que conhecer a história das cidades pode ajudar a combater a alienação, ou seja: entender melhor a situação atual e, com isso, apontar saídas para pensar nos modos de torná-las mais compatíveis com a sua natureza "dada".

## 2.1 História visual das cidades em seis atos

A cultura das cidades materializa seu caráter no espaço por meio das formas, materiais e técnicas disponíveis em um determinado tempo. No período medieval, as cidades têm formas bastante distintas, pois elas se adaptam às circunstâncias geográficas e históricas. Cada cidade tem sua fisionomia individual e, muitas vezes, também sua própria organização política (Benevolo, 1993 [1976], p.269). O que se encontra de comum à maior parte das cidades medievais é um núcleo central, rodeado por anéis irregulares e caminhos tortuosos. Proteção e segurança parecem ser palavras de ordem na cidade da Idade Média: a maior parte delas é circundada por muralhas (Mumford, 2008 [1961], p.363). Já as praças não são recintos independentes das ruas, mas largos ligados estreitamente às ruas que para elas convergem (Benevolo, 1993 [1976], p.269). As praças e os vazios não edificadas que pontuam a rede caminhos desempenham muitas funções urbanas, de comunicação, comercial e religiosa. São espaços de representação da classe burguesa em ascensão.

Na Idade Média, o espaço das ruas se materializava de modo espontâneo e orgânico. As cidades medievais eram não-desenhadas, ou seja, eram autoproduzidas. Desenhos arquitetônicos eram raros até então. De acordo com Pérez-Gómez & Pelletier (1992, p.23), os “arquitetos medievais não conceberam uma ideia de construção completa e, até aquele momento, a própria noção de escala era desconhecida”<sup>10</sup>. Em geral, essas cidades eram construídas em sítios amorreados e estéreis. Os cidadãos dessas cidades não ocupavam as terras dos fundos de vale, mais ricas para a agricultura (Mumford, 2008 [1961], p.361). Além disso, os morros também se configuravam como escolhas mais seguras porque funcionavam como sentinelas com visão privilegiada e como fortalezas, dificultando assaltos.

O quadro 1 mostra as plantas de uma série de cidades medievais europeias, de formas muito variadas. Obviamente, tais representações foram feitas *a posteriori* de sua construção, mas ajudam a demonstrar [visualmente] alguns aspectos físicos das cidades descritos anteriormente, tais como a presença de muralhas e as ruas tortuosas que envolvem sua região central.

---

<sup>10</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *In the Middle Ages architects did not conceive of a whole building idea, and the very notion of a scale was unknown.*

Quadro 1: Ilustrações de cidades medievais europeias.

Fonte: Elaboração minha, a partir das fontes indicadas nas referências [documentais] da dissertação.



<sup>11</sup> Ilustração de 1572. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/dFtE41): <https://goo.gl/dFtE41>

<sup>12</sup> Ilustração de 1700. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/FkUurX): <https://goo.gl/FkUurX>

<sup>13</sup> Ilustração de 1599. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/uUUDi7): <https://goo.gl/uUUDi7>

<sup>14</sup> Ilustração de 1690. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/VaRAFv): <https://goo.gl/VaRAFv>

<sup>15</sup> Ilustração do século XVII. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/hevGZ7): <https://goo.gl/hevGZ7>

<sup>16</sup> Ilustração de 1599. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/1fGDK4): <https://goo.gl/1fGDK4>

<sup>17</sup> Ilustração de 1657. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/AitJh9): <https://goo.gl/AitJh9>

<sup>18</sup> Ilustração de 1572. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/D2bKJh): <https://goo.gl/D2bKJh>

<sup>19</sup> Ilustração de 1599. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/RJxxGi): <https://goo.gl/RJxxGi>

<sup>20</sup> Ilustração de 1704. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/VRpxDz): <https://goo.gl/VRpxDz>

<sup>21</sup> Ilustração de 1572. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/2eHtCA): <https://goo.gl/2eHtCA>

<sup>22</sup> Ilustração de 1638. A imagem em alta resolução está disponível neste [link](https://goo.gl/gcPA4z): <https://goo.gl/gcPA4z>



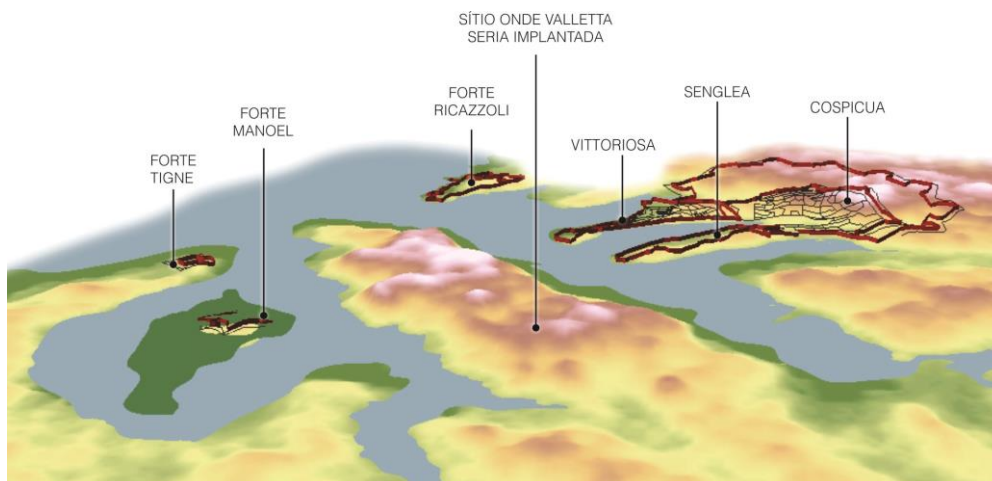
Benevolo e Mumford caracterizam os assentamentos medievais como uma espécie de modelo urbano ideal, produtor de uma vida cultural variada e rica, destacando-se no desenvolvimento de tecnologias construtivas. Para ambos os historiadores, essa ordem viria a ser profundamente alterada com a chegada da pólvora e dos canhões à Europa. O uso de canhões como instrumento de ataque provocou uma revolução na lógica de ataque-defesa até então vigente e, por consequência disso, na organização espacial das cidades, em vista do poder das novas armas, tal como Mumford demonstra aqui:

Existe, na verdade, uma razão válida para julgar as plantas medievais como, em geral, mais informais que regulares. Isso ocorria porque mais frequentemente se utilizavam sítios rochosos ásperos, pois apresentavam vantagens decisivas para a defesa, até que se tornou possível o fogo dos canhões, no século XVI. Como as ruas não eram adaptadas ao tráfego sobre rodas e não era necessário cuidar nem de encanamentos de água nem de condutos de esgoto, era mais econômico seguir os contornos da natureza do que tentar traçar uma grade sobre eles. (Mumford, 2008 [1961], p.361)

### 2.1.1 Primeiro Ato: Valletta, portão da pólvora na Europa

Em sua *História da Arquitetura vista do Canteiro*, Sérgio Ferro (2010) ressalta que, após o declínio do mundo feudal, começa definitivamente a formação das cidades tal como as entendemos hoje. Para o autor, “seguramente os muros de defesa das cidades não foram realizados em função de cálculos econômicos, mas fato é que, entre outros fatores, foram o motor da acumulação primitiva do capital” (Ferro, 2010, p.15). Um caso que exemplifica a transição a que Sergio Ferro se refere está no contexto de concepção da cidade de Valletta, hoje capital da República de Malta. Circundada por três fortes (Tigne, Manoel e Ricazzoli) e por três cidades tipicamente medievais (Copiscua, Vittoriosa e Senglea; ver figura 2), Valletta é uma cidade desenhada e construída no século XVI e que exemplifica bem a passagem dos modelos medieval de produção do espaço para o renascentista que ascendia.

Figura 2: Simulação do sítio onde hoje está Valletta antes de sua construção.  
Fonte: Elaboração minha, a partir de dados do Serviço Geológico Americano (USGS).



Palco de uma série de batalhas entre os *Cavaleiros da Ordem de Malta* e os Turcos Otomanos, entre os anos de 1530 e 1565, o povoamento do sítio onde hoje está Valletta teve início com a expulsão dos otomanos, em

Setembro de 1565. Uma pintura de Matteo Pérez de Alesio<sup>23</sup> (ver figura 3), cuja data estimada de confecção estaria entre 1575 e 1581, ilustra a condição espacial do sítio da futura cidade no último ano de conflito. Os sobreviventes ali se instalaram de modo a iniciar um povoamento (Scaglione, 2011).

Figura 3: *The siege of Malta* [O cerco de Malta].

Fonte: Pintura de Matteo Pérez de Alesio, datada de 1575 a 1581<sup>24</sup>.



Dada a necessidade de proteção que se fazia constante naquele momento, a construção da cidade teve por fundamento a fortificação, característica herdada das cidades medievais. Importa, no entanto, distinguir aqui que houve alterações importantes na geometria e na materialidade das muralhas depois da chegada da pólvora à Europa: as muralhas tiveram de ser construídas de maneira mais resistente às balas de canhão. Além da construção do Forte de Sant' Elmo, no extremo da península (ver figura 4), outro aspecto característico da organização medieval do espaço foi a seleção do sítio, que é/era predominantemente amorreado. Depois de construída a fortificação, o grão-mestre da Ordem de Malta, Jean Parisot de la Valette<sup>25</sup>, que emprestaria seu nome à cidade, contratou os serviços do engenheiro Francesco Laparelli<sup>26</sup> para projetar naquele lugar uma cidade baseada no conhecimento do desenho, que já estava em circulação desde o século XV.

<sup>23</sup> **Matteo Perez d'Aleccio** [1547-1628] foi um pintor italiano especializado em devocionários e figuras históricas e marítimas. Também era conhecido como *Matteo da Lecce*.

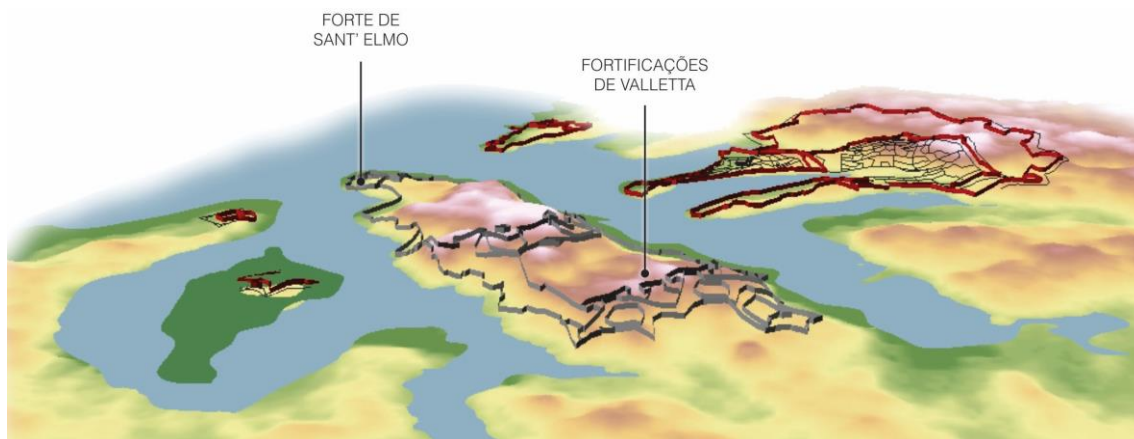
<sup>24</sup> A imagem em alta resolução está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/5rSznF>>

<sup>25</sup> **Jean Parisot de la Valette** [1494-1568] foi um nobre maltês.

<sup>26</sup> **Francesco Laparelli** [1521-1570] foi um engenheiro militar italiano.

Figura 4: Simulação da fortificação da área onde Valletta viria a ser construída.

Fonte: Elaboração minha, a partir de dados do Serviço Geológico Americano (USGS) e da planta de Laparelli.



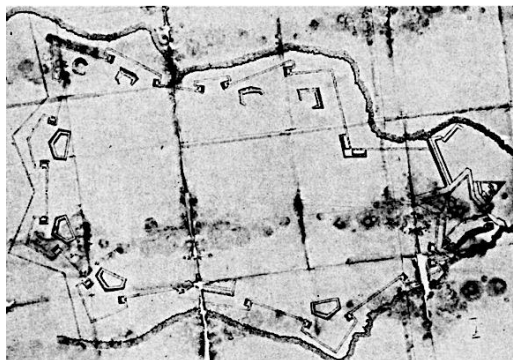
O historiador Thomas Jäger<sup>27</sup> (2004) acredita que o engenheiro Francesco Laparelli tenha organizado o processo de “projetação” de Valletta em quatro etapas (ilustradas no quadro 2). Na primeira etapa, o objetivo do engenheiro teria sido o de investigar as possibilidades de contorno (formato) que seu projeto poderia ter. Um polígono regular parece nunca ter sido uma opção, dada a pré-existência das fortificações e também da irregularidade do sítio, bastante montanhoso. A opção parece ter sido a de aproveitar o contorno da península o máximo possível, uma vez que não ocupar as bordas significava deixar espaço para a chegada de possíveis invasores. Apesar do perímetro irregular, o plano de Laparelli implanta um padrão urbano de malha rígida e axialmente simétrica, ocupando o máximo possível do contorno irregular do sítio. Temos, neste caso, um claro exemplo de transição do *não-desenho para o desenho de cidades*, em que estão combinados o pragmatismo da construção da muralha com uma geometria intencionalmente regularizadora.

Ainda de acordo com Jäger (2004, pp.7-9), o primeiro desenho de esboço de Laparelli (figura A do quadro 2) foi dedicado principalmente à interpretação das fortificações existentes e esboça a ideia de uma estrada estruturante (princípio de composição geométrica), conectando dois extremos: o portão terrestre com o Forte Sant’Elmo, na ponta da península. O segundo desenho (figura B do quadro 2) mostra a primeira tentativa de um padrão de arruamento, começando por uma grade homogênea, quase perfeitamente quadrada, que em sua orientação indecisa e organização desequilibrada parece apresentar uma solução inicial e bastante esquemática para o problema. Laparalli reduz o tamanho médio das quadras e gira a grade no sentido horário para alinhar o eixo central com o portão de entrada da cidade. O terceiro desenho (figura C do quadro 2) introduz uma malha axial simétrica em sentido global, que é refinada no quarto desenho (figura D do quadro 2). Os dois últimos esquemas se aproximam da estrutura tal como foi finalmente construída. Em ambos, nota-se o esforço do engenheiro em criar intervalos o mais simétricos possíveis entre as sete estradas longitudinais e também entre ruas transversais.

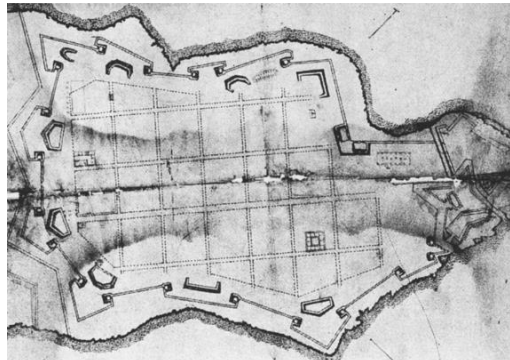
<sup>27</sup> **Thomas Jäger** é pesquisador da Universidade de Tecnologia de Braunschweig, na Alemanha. É autor do texto *The Art of Orthogonal Planning - Laparelli's Trigonometric Design of Valletta*, de 2004.

Quadro 2: Plantas originais da cidade de Valletta.

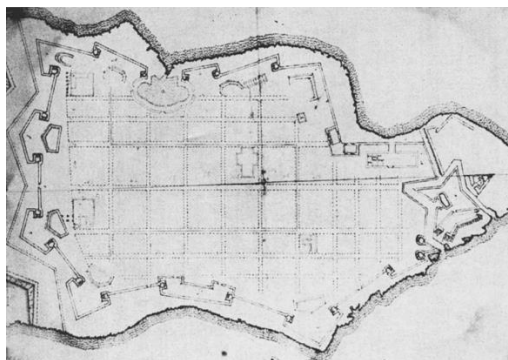
Fonte: Elaboração minha, a partir das imagens de Laparelli, capturadas de Jäger (2004).



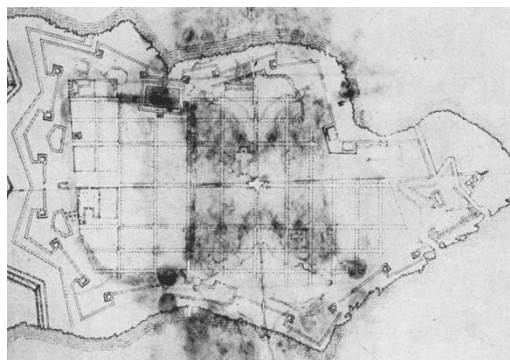
(A) Primeiro desenho preparatório para Valletta, introduzindo uma estrada estruturante (pouco visível) atravessando toda a extensão da cidade pelo centro.



(B) Segundo desenho de Valletta, examinando um padrão de rua assimétrico, porém mais homogêneo.



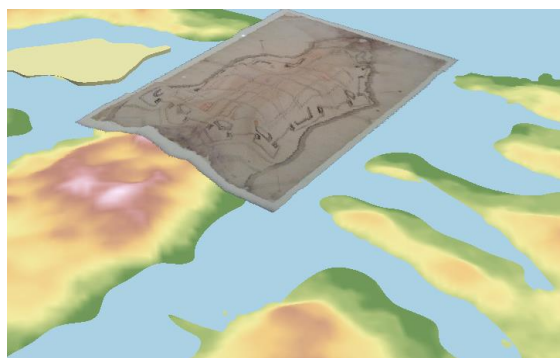
(C) Terceiro desenho de Valletta, estabelecendo uma grade axialmente simétrica, com os tamanhos dos blocos diminuindo gradualmente do centro para as bordas.



(D) Quarto desenho de Valletta, refinando os tamanhos das quadras.

O quadro 3 mostra em (a) uma sobreposição da planta final de Laparelli sobre o sítio de Valletta, em que fica nítido o contraste entre relevo e desenho; em (b) vemos uma imagem aérea próxima da condição atual da cidade.

Quadro 3: Comparação das condições original e atual do sítio de Valletta.  
Fonte: Elaboração minha, a partir de fontes indicadas abaixo.



(a) Planta original da cidade de Valletta e sua sobreposição à simulação do sítio não-urbanizado.

Fonte: Elaboração minha, a partir de dados do Serviço Geológico Americano (USGS) e da planta de Laparelli.



(b) Fotografia aérea de Valletta, em 2004.

Fonte: Capturada de Jäger (2004).

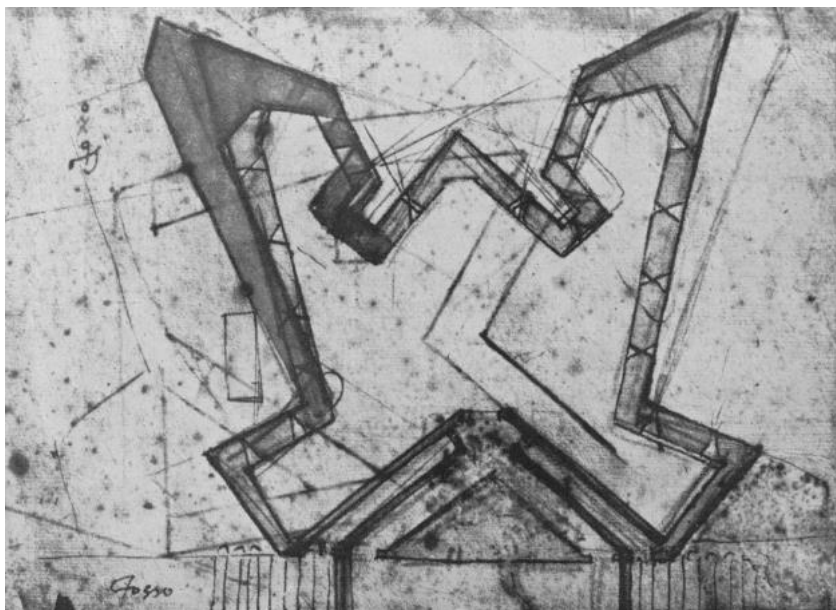
Importante centro estratégico do Mar Mediterrâneo, a posição geográfica de Valletta e a fortificação de seu perímetro foram importantes no que diz respeito ao jogo político militar no sul da Europa do século XVI. Embora apresente algumas das características medievais, tal como fortificação de perímetro irregular e a implantação em um relevo do tipo amorceado, a cidade não foi autoproduzida. Em Valletta temos um exemplo de cidade desenhada que, em decorrência disso, foi objeto de significativas alterações em seu relevo, ou seja, de sua natureza “dada”.

A preferência de Laparelli pelo rigor geométrico parece não ter sido um mero reflexo formalista. Uma nova arquitetura militar em ascensão por exigência da pólvora era alvo de especulação do também em ascensão grupo social dos arquitetos. Jäger afirma que essa substância representava a essência da arquitetura militar moderna, provocada pela ameaça de novas armas de pólvora no final da Idade Média, e se desenvolveria gradualmente durante o século XV (Jäger, 2004, p.6). Laparelli era engenheiro militar, vale lembrar.

Um desenho especulativo de Michelangelo<sup>28</sup>, datado do século XVI, para uma fortificação imaginária (figura 5) demonstra um pouco disso: a geometria busca ao mesmo tempo resistência contra as balas de canhão e proteção para operadores dos canhões internos à fortaleza. Trata-se da nova marca cultural europeia, que se apropria da racionalidade dos desenhos para incorporar novas tecnologias (à prova de canhão), indispensável a um entreposto entre Europa e Oriente próximo, como é o caso de Valletta.

<sup>28</sup> **Michelangelo** [1475-1564], nome foi um pintor, escultor, poeta e arquiteto italiano.

Figura 5: Desenho de Michelangelo para fortificação.  
Fonte: Capturado de Scully (1952, p.39).



Uma nova cultura urbana, de que Valletta é representante original, toma forma na Europa entre os séculos XV e XVII. Tanto a forma quanto o conteúdo da vida urbana, em consequência, foram radicalmente alterados. O novo padrão de existência tinha por motor uma nova economia, a do capitalismo mercantilista<sup>29</sup>; de uma nova estrutura política, principalmente a do despotismo<sup>30</sup> ou da oligarquia centralizada<sup>31</sup>, habitualmente personificada num Estado nacional; e de uma nova forma ideológica, que derivava da física mecanicista<sup>32</sup> (Mumford, 2008 [1961], p.412). Versalhes vai ser o suprassumo da representação do poder centralizado. Luiz XIV, que constrói Versalhes, diz: o Estado sou eu. Os interesses emergentes do capital promoveram o surgimento de uma nova concepção do espaço.

A organização espacial iniciada no Renascimento vai alterar o espaço ao ponto de torna-lo contínuo, ordenado e finito. Nesta alteração de conceito, artistas renascentistas como Alberti<sup>33</sup>, Brunelleschi<sup>34</sup> e Ucello<sup>35</sup> deram grandes contribuições quando desenvolveram o conceito de perspectiva e, sobretudo, de ordenamento matemático do espaço. “A perspectiva tornou-se uma ciência prescritiva que controlava a prática”<sup>36</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.32). Ao mesmo tempo, ela parece ter dado margem à incorporação pelos projetistas

<sup>29</sup> O capitalismo mercantilista é considerado o pré-capitalismo, uma vez que representou a primeira fase desse sistema econômico. Ele surge no final do século XV, marcando o fim da Idade Média e o início da Idade Moderna, o qual durou até o século XVIII, quando desponta a Revolução Industrial.

<sup>30</sup> O despotismo é uma forma de governo na qual uma única entidade governa com poder absoluto.

<sup>31</sup> Na oligarquia centralizada, a forma de poder político está concentrado num pequeno número pertencente: a uma mesma família, um mesmo partido político ou grupo econômico, visando os interesses próprios.

<sup>32</sup> A física mecanicista é uma teoria filosófica determinista segundo a qual todos os fenômenos se explicam pela causalidade mecânica ou em analogia à causalidade mecânica (causalidade linear ou, instrumentalmente, como meio para uma causa final).

<sup>33</sup> **Leon Battista Alberti** [1404-1472] foi um arquiteto, teórico de arte e humanista italiano.

<sup>34</sup> **Filippo Brunelleschi** [1377-1446] foi um arquiteto e escultor italiano.

<sup>35</sup> **Paolo Uccello** [1397-1475] foi um pintor italiano.

<sup>36</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Perspective became a prescriptive science that controlled practice.*

da ideia de “propaganda”, isto é, da prática de divulgação de um objeto apenas imaginado (materializado apenas no desenho). Em outras palavras, antever e “vender uma ideia” muito antes de sua materialização no espaço. A antecipação “daquilo que vai ser” implica o planejamento e o controle em todos os sentidos. De acordo com Pérez-Gómez & Pelletier (1992, p.25), “para criar uma perspectiva, os artistas do Renascimento se abstraíram do mundo experimentado; a geometrização da profundidade na pintura era sinal de uma crescente racionalização da percepção em geral”<sup>37</sup>. Ainda de acordo com esses autores, “o interesse dos renascentistas por projeções abstratas marca a origem de nossa própria crença de que a realidade pode ser representada por uma perspectiva geométrica”<sup>38</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.26). Trata-se sobretudo de olhar o mundo a partir de um ponto de vista único: controlado e manipulado. O desenho em perspectiva parece ter sido utilizado com o objetivo de “seduzir” e, com isso, de assumir o controle do espaço, desde o início:

Brunelleschi, a quem atribuímos o primeiro exemplo de perspectiva linear, trabalhou principalmente a partir de maquetes em sua prática arquitetônica. Essa transição entre *perspectivus naturalis* e *perspectivus artificialis* constituiu o primeiro passo para uma maior racionalização da imagem visual e o distanciamento da tradição medieval.<sup>39</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.24; tradução minha)

Sabe-se que desde o Egito antigo havia conhecimento geométrico suficiente para a prática da perspectiva. No entanto, é a partir do Renascimento que esse tipo de representação passa a fazer sentido e a ser utilizado amplamente. Não surpreende que a representação do mundo em perspectiva só faz sentido num mundo que privilegia a precisão, a previsibilidade e o planejamento. Pela primeira vez no mundo ocidental, observa-se uma reestruturação da ideia de espaço que tenderá a desprezar cada vez mais as características naturais dos sítios, para impor-lhes desenhos racionalizados de cidade. Baseada na busca de racionalidade do espaço urbano através de uma ordenação programada do espaço, os arquitetos renascentistas tiveram na representação em perspectiva o instrumento fundamental para sua concretização (Gonsales, 2005).

Para além da introdução do desenho perspectívico como ferramenta posta em circulação na academia italiana, outro fator crucial naquele momento foi a facilidade de reprodução dos desenhos. Acerca disso, Mario Carpo (2001) afirma que até o período medieval, as formas visuais eram descritas por palavras e não por imagens, basta lembrar que tanto no *De Architectura*, de Vitruvio, quanto no *De Re Aedificatoria*, de Alberti, não há ilustrações. Antes da invenção das imagens impressas, os desenhos não eram facilmente reproduzíveis. A palavra escrita era muito mais facilmente transmissível do que as imagens: um meio mais seguro, mais barato e mais confiável para veicular e disseminar informações no espaço e no tempo. Por conta disso, quando tanto a transmissão quanto a transmissibilidade eram relevantes, as imagens eram muitas vezes traduzidas em palavras. No âmbito da Arquitetura, a quebra da hegemonia das palavras e a passagem para o domínio das imagens, introduzidas naquele momento, teve um efeito decisivo em todo o processo de concepção arquitetônica:

Ao contrário de seus predecessores medievais, arquitetos renascentistas podiam agora imitar modelos que tinham visto - e que, sem embarcar em uma jornada longa: na maioria dos casos, uma visita a uma livraria local

---

<sup>37</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *To create a perspective, the artists of Renaissance abstracted themselves from the experienced world; the geometrization of depth in painting was a sign of an increasing rationalization of perception in general.*

<sup>38</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Artists' interest in projections marks the origin of our belief that reality can be represented via geometrical perspective.*

<sup>39</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Brunelleschi, to whom we attribute the earliest example of linear perspective, worked mostly from models in his architectural practice. This transition between *perspectivus naturalis* and *perspectivus artificialis* constituted a first step toward a greater rationalization of the visual image and the detachment from medieval tradition.*

era suficiente. Como consequência, a imitação visual tornou-se objeto de um acalorado debate teórico. Finalmente, foi elaborado um método novo e fácil de promover e simplificar a imitação visual da antiguidade. Este método baseou-se na consciência da reprodutibilidade idêntica das imagens impressas. Sua pedra angular, o sistema das cinco ordens do Renascimento, representa um divisor de águas na história da arquitetura europeia.<sup>40</sup> (Carpo, 2001, p.227; tradução minha)

Fundamental ressaltar, todavia, que a facilitação da difusão da linguagem visual foi importante para a divulgação do repertório clássico (ordens, frontões etc.) que, por sua vez, foi crucial para a desmobilização do arranjo produtivo instalado nos canteiros medievais e para a subordinação do trabalho via desenho. Tudo que estivesse fora do repertório formal clássico, doravante era considerado de mal gosto. Trata-se de uma espécie de figurino de formas para edifícios que em sua materialidade continuam com os mesmos sistemas construtivos, mas passam a ser confeitados pelo “estilo renascentista”. Esse novo método de projeção – geometrizado, administrado, controlador, sedutor e facilmente reproduzível – teoricamente se aplica a todo gênero de objetos, desde os artefatos menores à cidade e ao território. Mas, a princípio, o novo método não conseguiu produzir grandes transformações nos espaços urbanos.

Pelo menos em parte isso pode ser explicado: depois da metade do século XV, a Europa já estava suficientemente urbanizada, não havendo ainda a necessidade de fundar novas cidades ou de aumentar em larga escala as existentes (Benevolo, 1993 [1976], p.425). Desse modo, a arquitetura renascentista realiza seu ideal de proporção e de regularidade em alguns edifícios isolados, com efeito apenas local sobre pequenos conjuntos urbanos. Na prática, os arquitetos intervêm no organismo de uma cidade medieval já formada, e a modificam parcialmente, completando os programas que ficaram inacabados no século XIV, ou introduzindo novos programas mais ou menos ambiciosos, que “quase sempre se mostram desproporcionados e irrealizáveis” (Benevolo, 1993 [1976], p.426). O Duomo de Florença é um exemplo disso. Iniciado ainda no período gótico, foi concluído a partir de uma ideia de Brunelleschi que, além de adotar o repertório formal clássico, intervêm profundamente no modo de contratação de operários e na organização do trabalho nos canteiros.

### **2.1.2 Segundo Ato: Da morte de Tenochtitlán ao nascimento da Cidade do México**

É no período que coincide com o Renascimento na arquitetura que tem início a expansão mundial da civilização europeia. As realizações urbanísticas e de construção nos territórios além-mar, sobretudo na América, são, em seu conjunto, muito mais significativas do que as existentes na Europa (Benevolo, 1993 [1976], p.469).

O ideal renascentista de concepção de espaço se faz fora da Europa. O caso de Valletta já demonstra um pouco disso. As novas cidades do continente americano seguem um modelo uniforme: um tabuleiro de ruas retilíneas, que definem uma série de quarteirões iguais, quase sempre quadrados. No centro da cidade,

---

<sup>40</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Unlike their medieval predecessors, Renaissance architects could now imitate models that they had seen - and that, without embarking on any long journey: in most cases, a visit to a local bookshop would have been enough. As a consequence, visual imitation became the object of a heated theoretical debate. Finally, a new and easy method aimed at fostering and simplifying visual imitation of antiquity was elaborated. This method was itself based on the awareness of the identical reproducibility of printed images. Its keystone, the system of the five Renaissance orders, represents a watershed in the history of European architecture.*



suprimindo ou reduzindo alguns quarteirões, consegue-se uma praça, sobre a qual se debruçam os edifícios monumentais. Tal geometrização das quadras facilita sua divisão em lotes, sobre os quais os proprietários poderão construir como e quando desejarem. (Benevolo, 1993 [1976], pp.487-488).

Fica claro que a cidade deveria poder crescer, de maneira a atender a lógica capitalista emergente de crescimento infinito, oportunizado pelos desenhos em tabuleiro. Nesse contexto, as características físicas dos sítios, independente de quais fossem, deveriam ser adaptadas de modo que favorecessem a implantação desse modelo de ordenamento do espaço. O desenho em tabuleiro pode ser estendido em todas as direções, tão logo seja necessário acrescentar novos quarteirões. Sua uniformidade impede de encontrar uma adaptação ao caráter específico dos lugares. Por isso, as cidades da América Espanhola têm um aspecto mais simples do que as europeias, que utilizavam traçados muito mais variados e definidos no local: heranças medievais (Benevolo, 1993 [1976], p.494).

Um exemplo que me parece ilustrar com eficácia a materialização da mentalidade renascentista no continente americano, diz respeito à construção da hoje chamada Cidade do México. Antes da chegada dos espanhóis, liderados por Cortéz<sup>41</sup>, o lugar era ocupado pela então capital do império asteca: Tenochtitlán. A cidade asteca havia sido fundada no século XIV e, entre os séculos XV e XVI, chegou a ter população de 200.000 habitantes. Foi construída sobre o lago Texcoco, de água salgada, e tinha configuração parecida com a cidade de Veneza, na Itália. A imagem a seguir, de autoria do artista Tomás Filsinger<sup>42</sup>, simula em ambiente computacional a capital asteca em meados do século XV.

Figura 6: Simulação computacional da cidade de Tenochtitlán.  
Fonte: Autoria de Tomás Filsinger.



<sup>41</sup> **Hernán Cortéz de Monroy y Pizarro Altamirano Pinto** [1485-1547] foi um conquistador espanhol, conhecido por ter destruído o Império Asteca de Moctezuma II e conquistado o centro do atual território do México para a Espanha.

<sup>42</sup> **Tomás Filsinger** [1953] é um artista mexicano, especializado em cartografia histórica; mestre em cinema pela Universidade da Califórnia (UCLA).

De acordo com a historiadora Barbara Mundy<sup>43</sup>, a cidade asteca tinha um sistema hidráulico de grande complexidade: foram construídos aquedutos de modo a levar água potável da montanha para o interior do lago; *dicks* foram construídos de modo a fragmentar o lago principal em partes de distintos tamanhos, sendo que algumas eram preenchidas com água doce e, outras, com uma mistura de águas doce e salgada. Os astecas cultivavam seus alimentos nesses lagos, de acordo com as possibilidades que cada um deles oferecia. A cidade ainda se ligava às terras de fora do lago através de vias calçadas com pedras. Com o passar do tempo, a cidade se ampliou sobre o lago. Ilhotas foram construídas e criou-se uma rede de conexão entre elas. Tenochtitlán foi destruída em 1521 pelo exército espanhol. Espanhóis e seus aliados, outros ameríndios, construíram grandes navios de guerra para atacar Tenochtitlán por água, e destruíram os aquedutos que abasteciam a cidade com água potável, privando os moradores da cidade da vida. Declarada a vitória, os conquistadores prestaram pouca atenção à cuidadosa relação com a água que os povos do vale do México haviam cultivado por gerações (Mundy, 2012).

Um tal desprezo pelas soluções técnico-construtivas locais tem a ver com a imposição de uma nova cultura sobre aquele espaço e com a inadequação dessas soluções com o novo modelo, afinado com a lógica capitalista. Com o tempo, os antigos canais deram lugar a largas avenidas, materializando, dessa forma, a violenta imposição social e cultural europeia. Por cerca de 400 anos, empreendeu-se um grande esforço para drenar a água dos lagos: aquedutos foram construídos de modo a encaminhar a água dos lagos para o mar; e rios foram desviados, sempre na tentativa de secar o vale mexicano. O grande projeto do “desague” foi bem-sucedido, pois, no início do século 20, a maioria dos lagos tinha desaparecido. Bombas subterrâneas trabalharam dia e noite para canalizar a água para fora do vale por meio de tubos que cortavam as montanhas (Mundy, 2012).

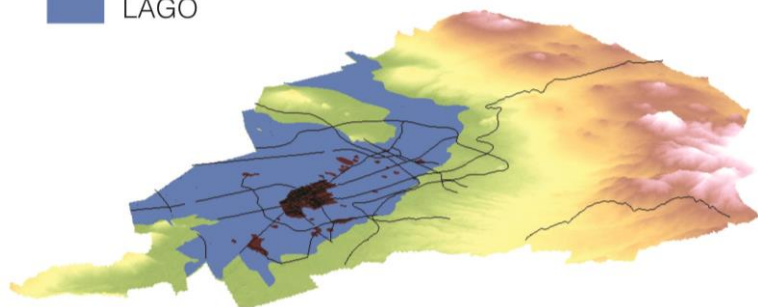
Hoje, a Cidade do México sofre tanto com inundações crônicas quanto com escassez de água doce. O quadro 4 traz uma ilustração minha acerca dessa história. Por meio de registros cartográficos históricos, construí uma modelagem comparativa, cujo método será explicado no capítulo seguinte: *Em busca de uma visualização reveladora*, entre as condições original e atual da hoje denominada Cidade do México.

---

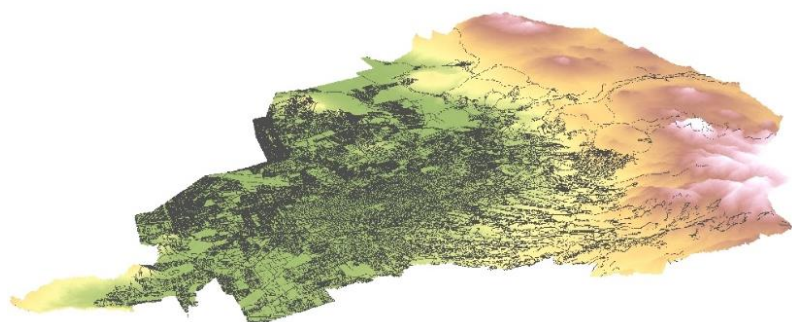
<sup>43</sup> **Barbara E. Mundy** é professora do departamento de História da Arte da *Fordham University*, em Nova York. É especialista em arte indígena e em cartografia do século XVI. Autora do livro *The Death of Aztec Tenochtitlan, the Life of Mexico City*, de 2015.

Quadro 4: Simulação computacional do sítio em seus dois extremos: Tenochtitlán e Cidade do México.  
Fonte: Elaboração minha, a partir de dados do *Serviço Geológico Americano* (USGS), do Diva-GIS e de planta histórica capturada de Benevolo (1993 [1976], p.479).

LAGO



Simulação da condição de Tenochtitlán antes da dominação espanhola, nos limites da atual Cidade do México.



Simulação da condição atual da Cidade do México (perímetro atual).

O contraste entre as imagens do quadro anterior demonstra o impacto da ação espanhola sobre o sítio original da Cidade do México, fruto de um modelo orientado pela lógica capitalista. O modelo em tabuleiro, utilizado para traçar as novas cidades das Américas Central e Meridional, também é aplicado nos séculos seguintes, sobretudo, por franceses e ingleses no processo de colonização da América. Generaliza-se uma mentalidade que tem a grade como estratégia aplicável em qualquer escala, seja para desenhar uma cidade, seja para repartir um terreno agrícola ou para marcar os limites de um país.

A geometria estabelecida é orientada segundo meridianos e paralelos, e deve servir de base para colonizar os novos territórios (Benevolo, 1993 [1976], p.494). Fica assim estabelecido o padrão geométrico no qual será construída a paisagem urbana do Novo Mundo. No quadro 5 estão demonstrados alguns mapas que ilustram a materialização dessa organização espacial no continente americano. As datas de confecção das representações aparecem nas notas de rodapé.

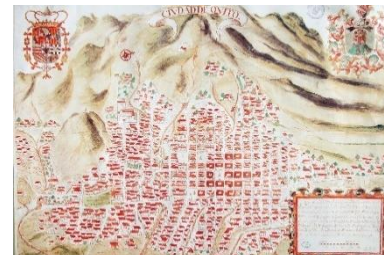
Quadro 5: Espacialização das representações do modelo em tabuleiro no continente americano.  
 Fonte: Elaboração minha, a partir das fontes indicadas no rodapé da página.



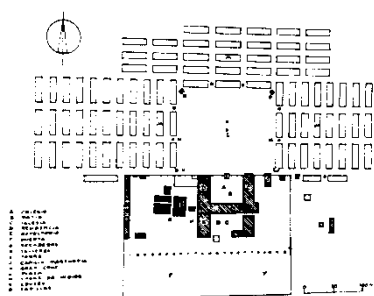
Trecho da Iha de Manhattan, Estados Unidos, 1811<sup>44</sup>



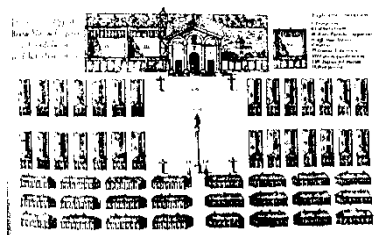
Cholula, México, 1578-1586<sup>45</sup>



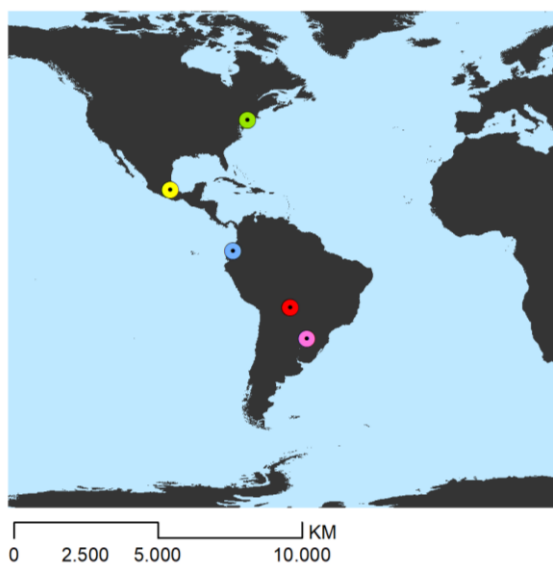
Quito, Equador, 1734<sup>46</sup>



São José de Chiquitos, Bolívia, séc. XVII<sup>47</sup>



Candelária, Argentina, séc. XVII<sup>48</sup>



- MANHATTAN
- CHOLULA
- QUITO
- CHIQUITOS
- CANDELARIA

0 2.500 5.000 10.000 KM

Mapa-chave: localização das cidades no continente americano

A mesma mentalidade de dominação da natureza, espacializada no continente americano, viria a atingir de volta o continente europeu nos séculos seguintes, materializada nas intervenções barrocas. Ainda que eu não tenha a pretensão de responder essa pergunta aqui, não posso deixar de apontá-la: será que a acumulação de capital resultante da empreitada europeia na América teria financiado intervenções mais drásticas na Europa, tal como o desenho de Versalhes, por exemplo?

<sup>44</sup> Representação de 1811. A imagem está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/KKCicX>>

<sup>45</sup> Representação de 1578-1586. A imagem está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/gXwrS4>>

<sup>46</sup> Representação de 1734. A imagem está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/gZcCa1>>

<sup>47</sup> Representação do século XVII (data imprecisa). Imagem digitalizada de Benevolo (1993, p.493).

<sup>48</sup> Representação do século XVII (data imprecisa). Imagem digitalizada de Benevolo (1993, p.493).

### 2.1.3 Terceiro Ato: Paris transfigurada

Nos primeiros decênios do século XVII, na Europa, a formação da pesquisa científica moderna, isto é, o desenvolvimento e a legitimação de novas técnicas e tecnologias, fazem mudar os métodos de projeção e de gestão urbana (Benevolo, 1993 [1976], p.503). Esta cultura prepara os instrumentos de desenho para um controle ainda mais rigoroso dos ambientes natural e construído e, de fato, torna possíveis, depois da metade do século, grandes arranjos unitários numa escala até então desconhecida (Benevolo, 1993 [1976], p.509).

A partir daí, a estrada é o símbolo mais importante da materialização das novas técnicas sobre o espaço e também o fato capital no que diz respeito à produção do espaço e que coincide com o período chamado por uns de barroco e por outros de iluminista. Na Europa, a maior parte das cidades já estava construída. Por isso, “era no traçado de meia dúzia de novas vias ou de um novo bairro que seu caráter podia ser redefinido” (Mumford, 2008 [1961], p.437). Para Mumford, o movimento de veículos de rodas desempenhou papel crítico; e a generalizada geometrização do espaço, tão característica do período, “teria sido inteiramente sem função, não houvesse facilitado o movimento do tráfego e dos transportes, ao mesmo tempo que servia como manifestação do sentido dominante da vida” (Mumford, 2008 [1961], p.438). Embora tais palavras de Mumford façam transparecer que se tratava de uma geometrização puramente pela geometrização, é importante frisar que, para além do sentido simbólico de interferência na paisagem (domínio/subjugação), há ainda um sentido prático de circulação vigente. Não se trata de uma relação causal meramente, mas sim dialética, pois o transporte (de carros) se intensificou porque havia estradas, enquanto estradas foram construídas porque havia demanda de transporte, sobretudo de mercadorias.

Acerca desse momento, Antoine Picon (2003) destaca a divisão do trabalho de engenheiros e arquitetos como fato que implicará radicalmente as formas de produção do espaço, sobretudo na França. A divisão do trabalho é indicio do avanço da ideologia capitalista na sociedade francesa. A partir do século XVIII, especialmente na França, surgem escolas cujas abordagens começam a ser cada vez mais específicas e fragmentadas, evidenciando o distanciamento da prática dos engenheiros em relação aos arquitetos: a Escola Real das Pontes e Caminhos (*École Royale de Ponts et Chaussées*), fundada por Perronet, em 1747, é a primeira delas; a Escola Real de Engenharia de Mézières (*École Royale du Génie de Mézières*), fundada em 1748; a Escola de Mineração de Paris (*École des Mines de Paris*), fundada em 1783; e também a Escola Politécnica (*Polytechnique*), que surge em 1794. A Politécnica, conforme diz o próprio nome – poli – já nasce fragmentada em especializações e determina um modelo de ensino que vai ser seguido em todo o mundo, indicando a incorporação da ordem capitalista à pesquisa científica e à ação politécnica, que, por sua vez, vai resultar em transformações brutais no espaço.

As representações do relevo por meio de desenhos de curva de nível são produto dessa época, final do século XVIII. De acordo com Michael Friendly (2008, p.14), Marcellin du Carla-Boniface<sup>49</sup> foi o responsável pela criação do primeiro mapa topográfico em que aparecem representadas curvas de nível (figura 7) de que se tem notícia, datado de 1782, na França. Todas as escolas supracitadas têm abordagens de ensino baseadas na

---

<sup>49</sup> **Marcellin du Carla-Boniface** [1738-1816] foi um cartógrafo francês. Escreveu o livro *Expression des nivellements; ou, méthode nouvelle pour marquer sur les cartes terrestres et marines les hauteurs et les configurations du terrain*, publicado em 1782, em que consta o mapa topográfico referido.

distribuição de meios técnicos visando grandes transformações espaciais, sobretudo no que se refere à transformação do relevo. Seja para o ensino de técnicas de projeto e obras que têm por objetivo “vencer” os obstáculos da natureza, como é o caso da *Escola Real das Pontes e Caminhos*, seja no caso da *Escola de Mineração de Paris*, que, embora já privilegiasse a prática há muito tempo, não tinha, até então, a atividade mineradora como disciplina (Picon, 2003, pp.99-100).

Figura 7: Mapa topográfico de Marcellin du Carla-Bonifance, de 1782, França.  
Fonte: Carla-Bonifance, 1782.<sup>50</sup>



Segundo Picon, não é à toa que nesse momento surge o termo *paisagem moderna*, em substituição a *paisagem tradicional*. A atuação dos engenheiros no espaço é que define esse novo olhar para a paisagem que, a partir desse momento, deveria ser mensurável e compreensível em termos tecnológicos. Isso corresponde de maneira objetiva à dominação e controle do ambiente natural. Em vista dessa lógica de dominação que ascendia, há naquele momento uma necessidade de facilitação da circulação doméstica (*laissez-faire, laissez-passer* é o lema do liberalismo econômico francês), de conexão entre localidades distintas no contexto francês. Daí a importância da *Escola Real de Pontes e Caminhos*. Para realizar tais conexões, primeiro era preciso compreender a paisagem francesa, representá-la com precisão e realismo para, então, desenhar os objetos arquitetônicos que servissem para vencer a natureza. Nesse momento, surge a necessidade de mapeamento completo do território francês. Para Picon, “a representação cartográfica foi indiretamente responsável pelo desaparecimento das particularidades locais” (Picon, 2003, pp.100-101), uma vez que todo o território nacional seria representado a partir de um padrão cartográfico. Trata-se de uma ampliação da alçada do planejamento: controle total sobre o território.

O discurso dos engenheiros está fundamentado num tipo de relação de subordinação da natureza à razão, no qual a natureza é considerada como mera fonte de recursos – a natureza é produtiva – e a razão é o princípio de organização da natureza que legitima o conhecimento. A natureza estava em vias de ser institucionalizada: o conhecimento “extraído” dela objetiva a remoção de obstáculos prejudiciais à sociedade – e

<sup>50</sup> A imagem em alta resolução está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/Rtc3t6>>

isso inclui montanhas, rios etc. – para o pleno estabelecimento da comunicação e do comércio (Picon, 2003, pp.108-109). O modelo econômico-social então considerado ideal é do tipo liberal rousseauiano (combinação de liberalismo econômico com contrato social), no qual o indivíduo é convencido de seu dever de sacrificar-se em prol da sociedade ideal, que é maior do que a soma de seus membros.

Picon (2003, p.132) dá destaque ao aparecimento de três novas preocupações com as quais os engenheiros deveriam lidar: (1) Representação: seria abordada por meio do ensino da geometria tridimensional; (2) Cálculo: Mecânica, ciência do equilíbrio e de movimento dos corpos deveriam fornecer ao engenheiro os instrumentos para fazer previsões efetivas; (3) Implementação: o ensino de corte de pedras, das arquiteturas hidráulica e naval e da arte militar. O cálculo adquiria um novo significado: o nivelamento do solo exigiria apenas os rudimentos da aritmética e da geometria; os projetos rodoviários seriam expressos na prática por cortes e aterros, e pela medida bastante simples de qualquer terra que deveria ser movimentada. O cálculo permitiu, assim, não somente planejar, mas também controlar a construção de estradas, e administrar as quantidades de trabalho humano em função do volume de terra:

[...] a estrada também permite definir a redução da quantidade de trabalho humano por volume de terra, o que pode ser expresso em números e índices. [...] A estrada representava, como acabamos de ver, o trabalho de massa realizado por uma força de trabalho relativamente não qualificada. Através da aplicação de uma regra de três simples, o número de trabalhadores correspondente ao volume de terraplenagem. Uma competição de matemática na véspera da Revolução propôs o seguinte exercício: dadas duas estradas A e B, e dado X como o número de trabalhadores à disposição dos engenheiros, como estes deveriam ser melhor distribuídos em cada um dos sítios para que o trabalho prosseguisse no mesmo ritmo em ambos? Muito mais do que era o caso, mais aplicações arquitetônicas, a estrada do século XVIII anunciava a homogeneização dos dados do projeto e sua subordinação gradual ao cálculo.<sup>51</sup> (Picon, 1992, p.153; tradução minha)

As três preocupações mencionadas por Picon estão ligadas a uma estratégia do grupo social dos engenheiros em assumir o controle da produção por meio da legitimação de seu conhecimento e práticas. Por exemplo, sabia-se cortar pedra muitíssimo bem com métodos empíricos desde o século XI. A partir desse momento, impõe-se a geometria descritiva como um método “confeitado” de cientificidade para expropriar o conhecimento de mestres e operários da pedra, que dominavam com maestria o corte de pedras desde o período gótico, mas cujo conhecimento prático não interessava ao novo canteiro administrado. Daí em diante o conhecimento acerca das técnicas deveria estar centralizado na mão dos técnicos diplomados pelas escolas de engenharia. Isso significa, por um lado, o rebaixamento da mão de obra e, por outro, a legitimação de uma linguagem que mestres e operários não dominam. O resultado disso é o domínio da prática pelos engenheiros.

Diante desse cenário, uma das ferramentas mais importantes do engenheiro é o mapa. Uma vez que os mapas permitem operações a partir da redução de escala, isto é, dão margem a representações capazes de abarcar informações acerca de grandes extensões, eles se mostraram totalmente indispensáveis para a definição de políticas de planejamento centralizadas pelo Estado. Isso acontece porque mapas são altamente operacionais,

---

<sup>51</sup> Traduzido por mim do original em inglês: [...] *the road also enables one to set about reducing the amount of human labor per given volume of earth, both of which could be expressed in figures and ratios. [...] the road represented, as we have just seen, the mass work effected by a relatively unskilled work-force. Through the application of a simple rule of three, the number of workers corresponding to the volume of earthworks. A mathematics competition on the eve of the Revolution proposed the following exercise: given two roads A and B, and given X as the number of workers in the engineers' disposal, how should one best distribute these latter across each of sites, in order that Work should proceed at the same pace in both? Far more than was the case with order, more architectural applications, the eighteenth-century road heralded the homogenization of the data of the project, and their gradual subordination to calculation.*

dão margem a planejar, a raciocinar estrategicamente, a sintetizar, a interpretar, a reduzir problemas, a omitir aspectos desfavoráveis à produção etc. Ao mesmo tempo em que são funcionais, mapas guardam informações cifradas não disponíveis a todos, funcionam como um trunfo contra os que as ignoram:

Permitindo uma perspectiva geral, eles [os mapas] também constituíram a coisa mais próxima a uma abordagem teórica dos problemas levantados pela terra. As reflexões mais explícitas deste tipo foram encontradas em manuais de cartografia. [...] Esta análise parece ter sido o resultado de uma mudança geral na ênfase, pois a cartografia sofreu um desenvolvimento sem precedentes durante a Era do Iluminismo. Independentemente dos empreendimentos ligados ao 'mapa' da França, proliferaram mapas hidrográficos e planos de cidades e de fortificações. [...] Aprender a desenhar mapas era de fato aprender os rudimentos da profissão do engenheiro, pois ninguém poderia fazer projeções sem um plano como base ou sem referência à topografia. Mas praticar a cartografia envolvia aprender a paisagem, sua lógica geral, juntamente com os detalhes mais fortuitos.<sup>52</sup> (Picon, 1992, pp.211-212; tradução minha)

O que está descrito acima fortalece meu argumento de que o esforço seria por uma representação reduzida e abstrata. Ela está interessada em fazer valer novos valores que os engenheiros querem realizar, isto é, materializar no espaço, para que seus desenhos servissem de suporte para os projetos ambiciosos que pretendiam unificar – integrar economicamente por meio de intervenções no espaço – o território francês. Em outras palavras, a racionalização dos desenhos facilitaria o controle orçamentário (de que o cálculo matemático da mão-de-obra é um dos aspectos) das obras a serem impostas no sítio francês:

Uma outra consequência ficou evidente em nível do território. As distâncias pareciam contrair ou, mais que isso, agora parecia possível por meio de um único olhar apreender toda a sucessão de acidentes topográficos e de projetos, que pareciam ser elementos em uma espécie de jornada em miniatura. O espaço tradicional estava sendo substituído por um universo quantificado.<sup>53</sup> (Picon, 1992, p.223; tradução minha; grifo meu)

Os mapas dos engenheiros são comparados por Picon à arte dos jardins, isto é, à natureza domesticada, em que a condição "dada" pela própria natureza é praticamente ignorada em função da vontade humana, capaz de alterar completamente seus processos naturais, tal como é o caso do Palácio de Versalhes e de seus jardins (figura 8), desenhados por Jean Delagrive<sup>54</sup>, em 1746.

---

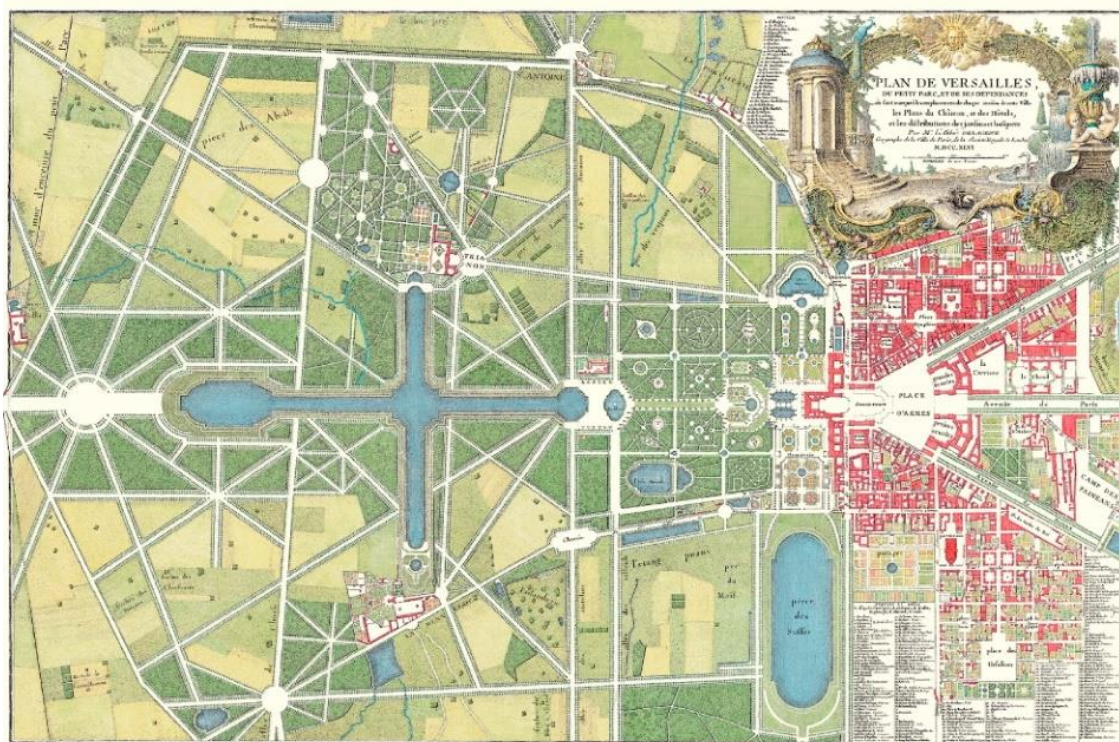
<sup>52</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Allowing an overall perspective, they also constituted the nearest thing there was to a theoretical approach to the problems raised by the land. The most explicit reflections of this sort were to be found in cartography manuals. [...] This analysis seems to have been the outcome of a general shift in emphasis, for cartography underwent an unprecedented development during the Age of Enlightenment. Quite independently of ventures linked to 'the' map of France, hydrographic maps and plans of towns and of fortifications proliferated. [...] Learning to draw maps was in fact learning the rudiments of the engineer's profession, for no one could actually make projections without a plan as a basis or without reference to the topography. But practicing cartography involved learning the landscape, its overall logic, along with the most fortuitous detail.*

<sup>53</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *A further consequence was evident at the level of the territory. Distances seemed to contract or, rather, it now seemed possible to take in at a single glance the whole succession of topographic accidents and of designs, which seemed to be elements in a kind of journey in miniature. Traditional space was being replaced by a quantified universe.*

<sup>54</sup> **Jean Delagrive** [1689-1757] foi um abade e geógrafo francês do Iluminismo.



Figura 8: Plano do Palácio de Versalhes e de seus jardins, desenhado em 1746.  
Fonte: Delagrive, 1786.<sup>55</sup>



De acordo com Benevolo, Versalhes e Paris são dois organismos que revelam as possibilidades e os limites do poder absoluto entre o século XVII e o século XVIII. Paris está aprisionada em uma ordem medieval enquanto que em Versalhes tem-se a “liberdade” de um delírio racionalista (símbolo da nova ordem). O ambiente que daí resulta é um mosaico de parques e de edifícios monumentais, que não se liga num organismo coerente (Benevolo, 1993 [1976], p.494):

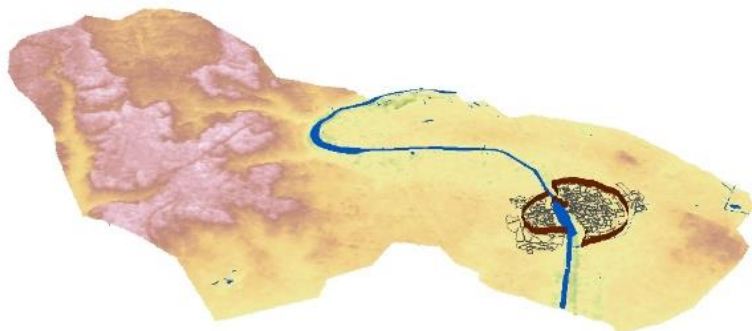
O território [...] pode ser efetivamente transformado segundo os novos princípios de simetria e regularidade. Luís XIV, o Rei-Sol, abandona o Louvre e transporta a corte para sua nova residência de Versalhes, que é progressivamente aumentada até tornar-se uma pequena capital artificial. (Benevolo, 1993 [1976], p.514)

A arquitetura de Versalhes não se expressa apenas nos planos e seções do palácio; “seu significado repousa principalmente na ordem implícita no jardim, na cidade e no mundo, e nos cenários efêmeros e fogos de artifício teatrais que faziam parte da vida do palácio”<sup>56</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.28). O conjunto não é uma cidade: “é um parque, no qual estão situados os edifícios necessários para o funcionamento da corte. Aqui o Rei-Sol tem condições de criar um ambiente perfeitamente regular, mas desabitado: pôr em ordem as colinas, as árvores e os cursos d’água, mas não as casas dos homens” (Benevolo, 1993 [1976], p.514). O quadro 6 busca ilustrar a região de Paris e Versalhes em três momentos, bem como o impacto da urbanização sobre aquele sítio:

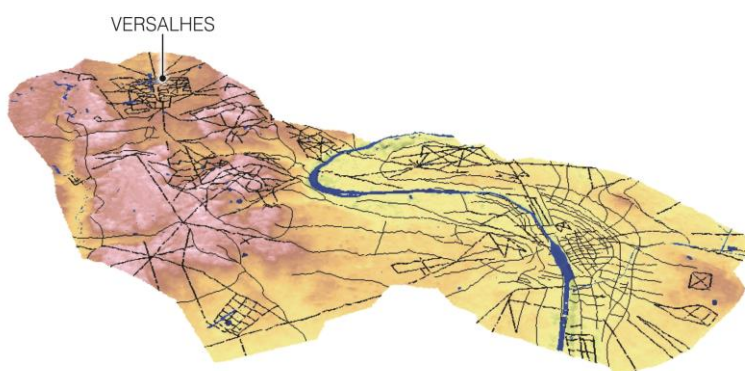
<sup>55</sup> A imagem em alta resolução está disponível neste link: <<https://goo.gl/76XyA1>>

<sup>56</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Its meaning rests primarily in the implied (perspectival) order of the garden, the city, and the world, and in the ephemeral stage sets and theatrical fireworks that were a part of palace life.*

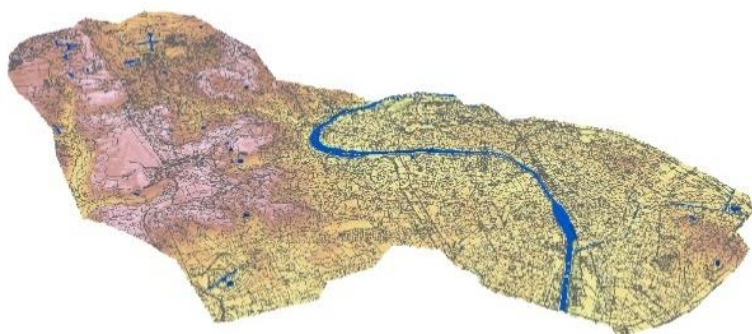
Quadro 6: Simulação da expansão urbana da região de Paris e Versalhes desde a Idade Média.  
Fonte: Elaboração minha, a partir das fontes indicadas abaixo.



Meados do século XV: Aqui pode-se ver a Paris medieval, em que fica demonstrada a organicidade medieval de que foi tratada no início deste capítulo. Fonte: imagem elaborada a partir de dados do USGS e de pintura da Paris medieval indicada no quadro 1.



Meados dos séculos XVIII e XIX: Aqui pode-se ver a Paris do Rei-Sol, depois das intervenções barrocas (lideradas por Luís XIV). Importa notar aqui que o organismo de Versalhes (à esquerda da figura) é quase tão grande quanto o organismo de Paris naquele momento. Fonte: imagem elaborada a partir de dados do USGS e da planta de Benevolo (1993 [1976], p.514).



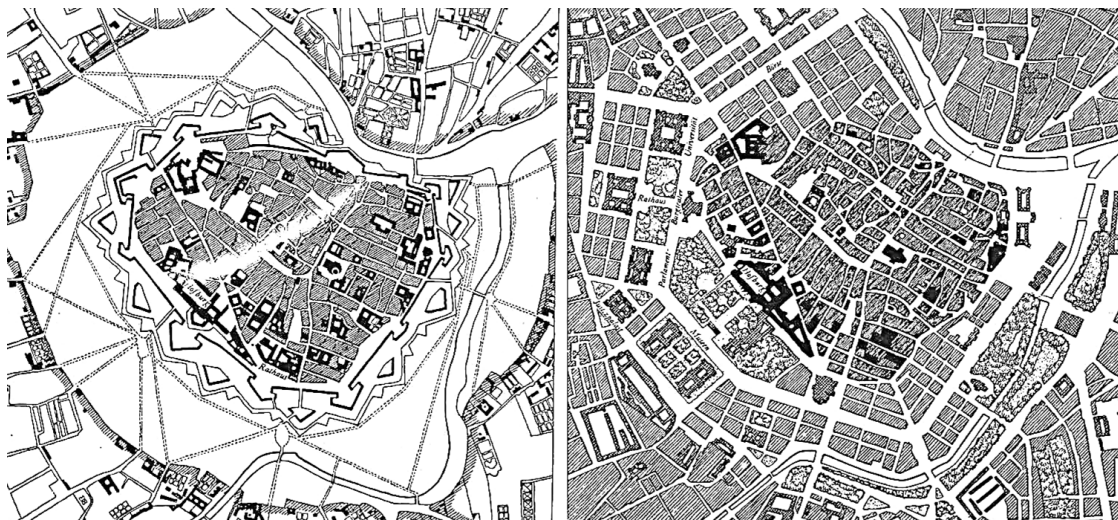
Séculos XX e XXI: Já a imagem ao lado representa a região da Paris atual, após uma série de intervenções pós-industriais (lideradas por Haussmann<sup>57</sup>), além do próprio crescimento natural da cidade. Fonte: imagem elaborada a partir de dados do USGS e de base cadastral francesa do DIVA-GIS.

As intervenções barrocas em Paris e em seus arredores tornaram-se modelo para as intervenções urbanas em outras cidades europeias, que perdem suas muralhas e muitos de outros aspectos medievais, tal como acontece em Viena, Nápoles, Turim, Londres, Amsterdã e, mais tarde, novamente em Paris, com a drástica

<sup>57</sup> **Georges-Eugène Haussmann** [1809-1891], conhecido apenas como Barão Haussmann, foi responsável pela reforma urbana de Paris (de 1852 a 1870), determinada por Napoleão III, e tornou-se muito conhecido na história do urbanismo e das cidades.

reforma haussmanniana, ao longo dos séculos XVIII e XIX. A figura seguinte ilustra esse tipo de transformação a partir do exemplo de Viena, depois da construção de seu *Ring*, avenida em formato circular que ocupou o lugar da antiga muralha. Essa intervenção, que também é datada dos séculos XVII e XIX, acabou por descaracterizar a cidade medieval em grande medida.

Figura 9: Comparação da transformação espacial em Viena ao longo dos séculos XVIII e XIX.  
Fonte: Digitalizada de Benevolo (1993 [1976], p.606).



O surgimento do moderno mundo cartesiano e a revolução da ciência moderna introduziram, durante o período barroco, um conflito entre visões simbólicas e mecanicistas do mundo. Essa concepção dualista da realidade deu margem para que os desenhos se tornassem um modelo de conhecimento humano, uma representação legítima e científica do espaço (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.28).

Nesse momento, engenheiros começam a aumentar em número, ganhar *status* social e se envolver em todas as áreas técnicas. Importa notar que engenheiros e arquitetos marcados pelo Iluminismo e diante da Revolução Industrial e do nascimento das “ciências da construção” tentaram racionalizar o desenho arquitetônico (Ferro, 2010, pp.24-25).

#### 2.1.4 Quarto Ato: “São” Francisco

A aceleração do crescimento das cidades na época industrial, sobretudo ao longo do século XIX, produz a transformação do núcleo urbano anterior às intervenções (seja o núcleo predominantemente medieval ou barroco, ambos acabam por se tornar o centro do novo organismo urbano). O ambiente que se constrói ao redor desse núcleo, atribui às cidades uma nova faixa construída: a periferia. Diante disso, na periferia industrial perde-se a diversidade social e arquitetônica da cidade antiga. Uma nova cidade, a partir de então, se sobrepõe à cidade anterior, e tende a destruí-la. Nesse novo cenário, a administração pública e a propriedade imobiliária encontram um acordo que interessa a ambas e então é fixado com exatidão o limite entre os dois espaços: o centro e a periferia. Acentua-se a diferença entre técnicos e artistas. Os técnicos devem estudar, com o método científico, alguns dos problemas particulares e bem circunscritos, mas não a totalidade dos problemas. Os

artistas devem adaptar o aspecto exterior da cidade sem discutir-lhe a estrutura, porque o campo de seu trabalho é considerado “independente” e não ligado às necessidades cotidianas (Benevolo, 1993 [1976]).

Nesse novo arranjo espacial e produtivo, os interesses da propriedade imobiliária são claramente privilegiados. O desenho da cidade é que maximiza a renda imobiliária urbana (Benevolo, 1993 [1976], p.589). Se o traçado de uma cidade não tem relação com as necessidades e atividades humanas diferentes dos negócios, o padrão da cidade pode ser simplificado: o traçado ideal para o homem de negócios é aquele que pode ser prontamente reduzido a unidades monetárias padrão de compra e venda (Mumford, 2008 [1961], pp. 502-503).

Para Pérez-Gómez & Pelletier (1992), a transformação fundamental no âmbito do desenho arquitetônico, e que tem implicação direta na concepção de cidades, foi a geometria descritiva como a disciplina paradigmática para o construtor, seja ele arquiteto ou engenheiro. Ela funciona como uma “super codificação”: uma super abstração que controla a produção do espaço na medida em que a codificação nela implícita sonega informação aos não iniciados, isto é, aos que não aprenderam seu código nas escolas de engenharia e arquitetura. Essa técnica de desenho [a geometria descritiva], configura-se como “o sujeito central fundamental, permitiu pela primeira vez uma redução sistemática de objetos tridimensionais a duas dimensões, possibilitando o controle e a precisão exigidos pela Revolução Industrial”<sup>58</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1992, p.34).

Já na cidade pós-industrial, a unidade fundamental deixa de ser o recinto fechado (tal como no núcleo medieval ou mesmo em cidades que sofreram intervenções), e passa a ser o lote de edificação individual, cujo valor pode ser medido em termos de testada em metros: isso favorece um retângulo com uma frente estreita e grande profundidade, que proporciona um mínimo de luz e ar aos edifícios, particularmente às moradias, que se acomodam a ele (Mumford, 2008 [1961], p.503). A lógica desse desenho visa a rentabilidade. Tais unidades mostram-se igualmente vantajosas tanto para os rentistas de imóveis, quanto para o construtor comercial e para o advogado que redige o título de venda. Em troca, os lotes determinam a quadra retangular de construção: a unidade padrão de ampliação da cidade (Mumford, 2008 [1961], p.504).

Esse modelo urbano privilegia a organização do espaço em quadras e ruas perfeitamente geométricas, dando assim mais espaço para circulação de automóveis: configura, portanto, uma segregação espacial. Segundo Yi-Fu Tuan, foi somente nas primeiras décadas do século XX que os veículos começaram a substituir o andar a pé como meio de locomoção predominante urbano e as cenas de rua passam a ser percebidas cada vez mais a partir do interior dos automóveis movendo-se rapidamente: “o automóvel transformou o aspecto da cidade e a relação do homem com o ambiente urbano” (Tuan, 1980, pp.218-219).

A implantação dessas plantas regulares, que facilitam a circulação dos carros e a organização do espaço em quadras retangulares, foi feita indiscriminadamente em muitos sítios íngremes e amorreados, isto é, em situações incompatíveis com a geometria desse tipo de desenho, a grade. Por não levar em conta o relevo, o desenhista urbano adepto da grade abre caminho para as poludas recompensas para o que Mumford chama de “honesta” mistificação municipal, no aplainamento, aterramento e calçamento das ruas (Mumford, 2008 [1961], p.503). O que poderia ser chamado mercado de obras públicas, que já fora motor econômico das cidades em

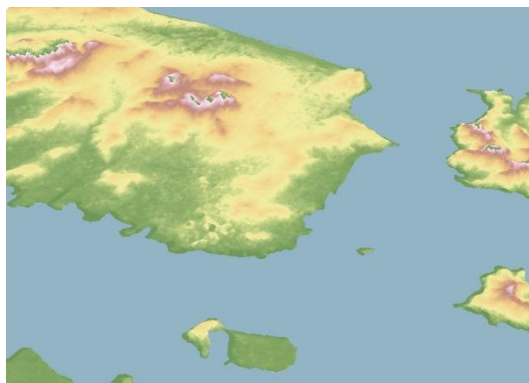
---

<sup>58</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *Descriptive geometry, the fundamental core subject, allowed for the first time a systematic reduction of three-dimensional objects to two dimensions, making the control and precision demanded by the Industrial Revolution possible.*

diversos momentos da História – construção das catedrais góticas, das muralhas renascentistas, das pontes e caminhos franceses etc. – passa a ser adotado como prática sistemática nas cidades do mundo ocidental. Esse é o caso de São Francisco, cidade concebida no século XIX – o próximo caso aqui ilustrado. No quadro 7 vemos: (a) a condição original de seu sítio; (b) a sobreposição da planta desenhada em 1869 pelo matemático Benjamin Peirce<sup>59</sup> para a cidade sobre esse sítio; e em (c) aspecto da simulação da condição atual da cidade.

Quadro 7: Reconstituição da transformação do sítio de implantação da cidade de São Francisco.

Fonte: Elaboração minha, a partir de fontes indicadas abaixo.



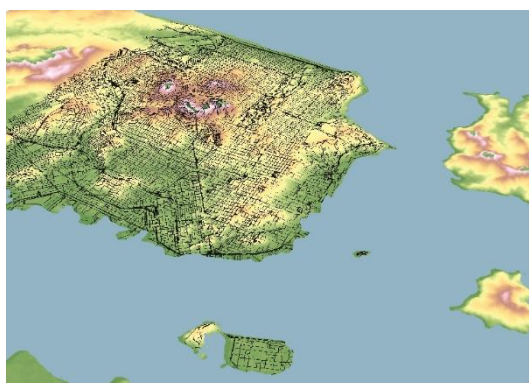
Simulação da condição aproximada do sítio onde foi implantada a cidade de São Francisco. Destacam-se os topos de morro na porção central do sítio.

Fonte: Elaboração minha, a partir de informações do USGS (relevo).



Sobreposição de planta histórica do século XIX à simulação da condição aproximada do sítio natural.

Fonte: Elaboração minha, a partir de informações do USGS (relevo) e da planta de São Francisco no final do século XIX.<sup>60</sup>



Representação da condição atual da cidade/sítio de São Francisco.

Fonte: Elaboração minha, a partir de informações do USGS (relevo) e do banco de dados DIVA-GIS (malha urbana).

Em relação à São Francisco, enfatiza Lewis Mumford, não houve respeito às curvas de nível. Na cidade, impôs-se pesado esforço e consumo de tempo e energia, aos habitantes, infligindo-lhes cotidianas perdas

<sup>59</sup> **Benjamin Peirce** [1809-1880] foi um matemático americano.

<sup>60</sup> A imagem está disponível neste *link*: <<https://goo.gl/zLFSEK>>

econômicas, mensuráveis em toneladas de carvão e galões desperdiçados de gasolina, para não falar na negligência do potencial paisagístico de um sítio tão distinto. Com o traçado geométrico imposto, “nem sequer se pensou na direção dos ventos predominantes, na circunscrição dos distritos industriais, na salubridade do solo, nem em qualquer dos outros fatores vitais que determinam a utilização apropriada de um sítio urbano” (Mumford, 2008 [1961], pp.503-504).

Para além das técnicas de representação mencionadas até aqui, é nesse momento (século XIX) que surge e se difunde a fotografia, outra técnica que terá impacto sobre os métodos de representação, assim como no planejamento e gestão das cidades, inclusive no caso de São Francisco.

Surgida por volta do ano 1849, não demorou muito para que essa técnica se difundisse até alcançar o que hoje definimos como *Aerofotogrametria*<sup>61</sup>. Em 1848, o oficial do *Corpo de Engenheiros do Exército Francês*, Aimé Laussedat<sup>62</sup>, já empregava o princípio da câmera clara para desenhar vistas geometricamente exatas de áreas de interesse estratégico, e também desenvolveu o *Método de Interseções* para o desenho de plantas a partir de fotografias. Naquele momento, cidades como Paris já eram complexas o suficiente para serem administradas de modo sistemático o suficiente para que se fizesse necessária uma espécie de controle cadastral por meio de bases cartográficas (Silva, 2015).

Em 1855, Gaspard Felix Tournachon<sup>63</sup> patenteia um procedimento de usar fotografias aéreas para mapeamento. Mas só em 1858, usando um balão que chegava a 80 metros de altura ele obtém as primeiras fotografias aéreas, ainda bastante oblíquas, de Petit-Bicêtre, povoado próximo a Paris. Por volta de 1860, são estabelecidas novas condições que proporcionaram um rápido crescimento dos instrumentos de visualização e de sua utilização. Com o crescimento da importância da informação numérica para sistematização de dados demográficos e, especialmente, para planejamento industrial, comercial e de transporte, escritórios de análise de dados se espalharam pela Europa. Teorias estatísticas iniciadas por Gauss<sup>64</sup> e Laplace<sup>65</sup> são especialmente importantes na disseminação da construção de bases de dados demográficos e econômicos (Friendly, 2009). Por volta do ano de 1868, Arthur Batut<sup>66</sup> desenvolveu um projeto que consistia em acoplar uma câmera fotográfica a uma pipa (figuras 10 e 11).

---

<sup>61</sup> A *Aerofotogrametria* passa a ser entendida no campo como a tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente através de processos de registro, medição e interpretação de imagens fotográficas. Já a *Fotointerpretação* é um conceito derivado do anterior. Consiste em obter dados qualitativos a partir da análise das fotografias e, atualmente, também das imagens de satélite. A *Fotogrametria*, por sua vez, diz respeito à medição das distâncias e das dimensões reais dos objetos por meio da fotografia.

<sup>62</sup> **Aimé Laussedat** [1819-1907] foi um engenheiro geodesta e militar do Exército Francês, especialista em mapeamento topográfico, cartografia e geodésia. É considerado o “pai” da Fotogrametria.

<sup>63</sup> **Félix Nadar** [1820-1910] também conhecido somente por Nadar é o pseudônimo de Gaspard-Félix Tournachon. Foi um fotógrafo, caricaturista e jornalista francês.

<sup>64</sup> **Johann Carl Friedrich Gauss** [1777-1855] foi um matemático, astrônomo e físico alemão que atuou em diversas áreas da ciência, dentre elas a teoria dos números, estatística, análise matemática, geometria diferencial, geodésia, geofísica, eletroestática, astronomia e óptica.

<sup>65</sup> **Pierre-Simon**, Marquês de Laplace [1749-1827] foi um matemático, astrônomo e físico francês que organizou a astronomia matemática, resumindo e ampliando o trabalho de seus predecessores nos cinco volumes do seu *Mécanique Céleste*.

<sup>66</sup> **Arthur Batut** [1846-1918] foi um fotógrafo francês pioneiro na fotografia aérea.

Figura 10: Pipa de Arthur Batut, datada de 1868.  
Fonte: Batut, 1868.<sup>67</sup>

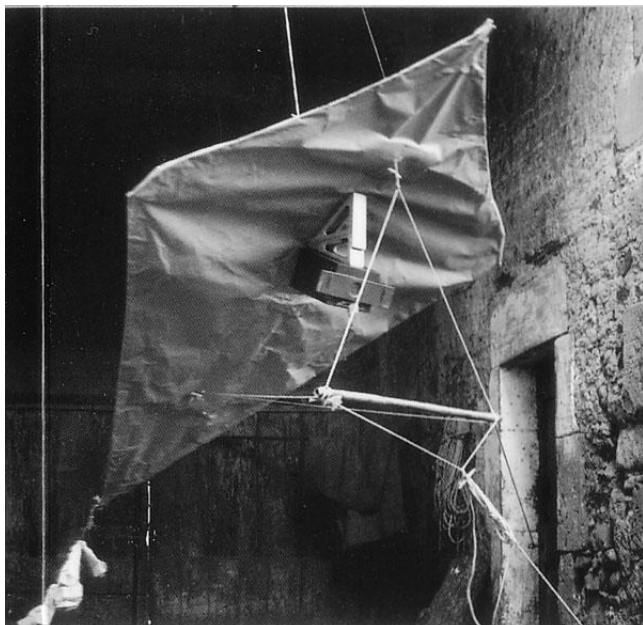


Figura 11: Vista panorâmica da cidade São Francisco, em 1906, tirada com a pipa de Batut.  
Fonte: Batut, 1906.<sup>68</sup>



Fotografias aéreas tomadas de balões ou pipas tornam-se comuns no fim do século XIX e início do século XX nas maiores cidades da Europa e Estados Unidos. O farmacêutico alemão Julius Noybronner<sup>69</sup> que usava pombos-correios para entregar remédios, cria, em 1903, um dispositivo para fazer fotografias aéreas por meio de pombos. Ele desenvolve uma versão mais leve da câmera automática e adapta-a com tiras de couro sobre o peito dos pombos. Apesar do pequeno tamanho do dispositivo, para os pombos era ainda difícil de voar. As “aves fotógrafas” estavam limitadas a uma altura de cem metros. Noybronner patenteia sua invenção em 1908 como o *Método e meios para fotografar paisagens de cima*. Numa exposição de fotos em Dresden, em 1909, as

<sup>67</sup> A imagem está disponível neste link: <<https://goo.gl/t6UC1p>>

<sup>68</sup> A imagem está disponível neste link: <<https://goo.gl/PKrDjc>>

<sup>69</sup> **Julius Gustav Neubronner** [1852-1932] foi um fotógrafo alemão.

imagens teriam despertado grande interesse. Uma reportagem da revista *Modern Mechanix Magazine*, de 1932, ilustra o trabalho dos “pombos fotógrafos” de Noybronner e suas capturas aéreas (figura 12).

Figura 12: “Pombos fotógrafos” e suas capturas.  
Fonte: *Modern Mechanix Magazine*.



Desde o século XIX, a cidade é tratada não como uma instituição pública, mas como uma aventura comercial privada, a ser aperfeiçoada de modo que pudesse aumentar a rotatividade e fazer subirem mais ainda os valores dos terrenos (Mumford, 2008 [1961], p.507).

Os técnicos, que trabalham fechados em suas especializações, não estão em condição de controlar as consequências de seu trabalho, mas modificam o ambiente da vida cotidiana de maneira cada vez mais rápida e mais profunda (Benevolo, 1993 [1976], p.615). Em outras palavras, a divisão do trabalho e a alienação do trabalhador não ficam restritas à esfera do trabalho manual, isto é, aos operários nos canteiros de obras, mas chega também ao trabalho intelectual. Um exemplo de grupo de técnicos que trabalha da forma como define Benevolo é a *Comissão Construtora da Nova Capital de Minas* (CCNC), liderada pelo engenheiro Aarão Reis<sup>70</sup>, e responsável pelo plano urbano da nova capital de Minas Gerais: Belo Horizonte, última cidade cujo processo de urbanização será aqui ilustrado.

<sup>70</sup> **Aarão Leal de Carvalho Reis** [1853-1936] foi o engenheiro paraense designado para fazer o levantamento do local apropriado para a construção da nova capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. Após o levantamento, permaneceu como chefe da comissão que desenhou o plano urbano da cidade.

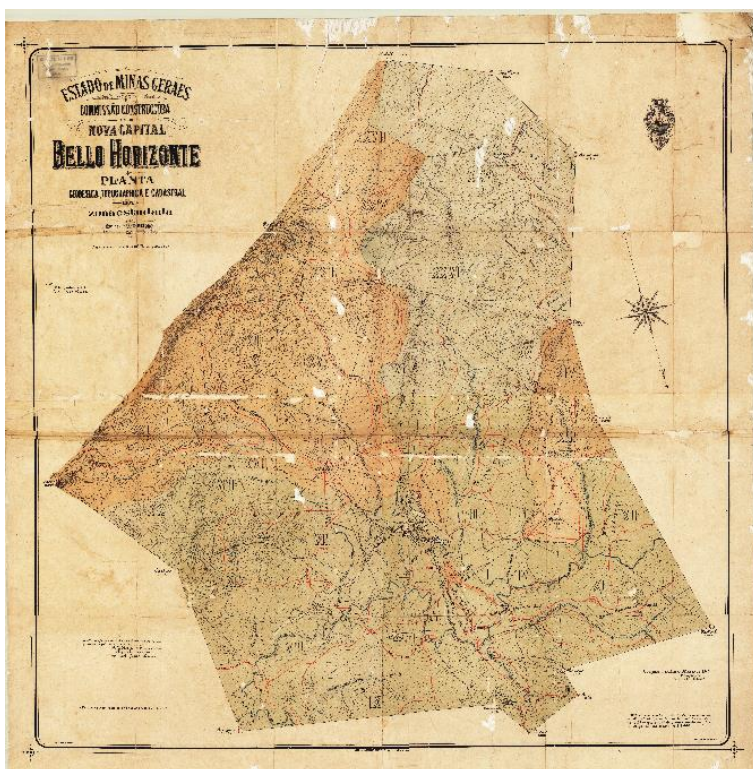


### 2.1.5 Quinto Ato: Memórias de um belo horizonte

Em 1894, é nomeada a CCNC, que se encarrega dos trabalhos do levantamento do sítio de implantação, do plano urbano e de projeto e construção de infraestrutura e edifícios públicos da futura Belo Horizonte. Os trabalhos de levantamento ficam a cargo da 4ª *Divisão de Estudo e Preparo do Solo* e se dividem em trabalhos geodésicos e trabalhos topográficos, dos quais resultaram plantas e mapas, cujos dados originais estão registrados em *Cadernetas de Campo*<sup>71</sup>.

A produção de diversos registros cartográficos, textuais e iconográficos em grande medida se deve ao levantamento do assentamento que havia sobre aquele sítio: o arraial de Belo Horizonte, antes conhecido como Curral Del Rey. Trata-se de um assentamento rural, onde predominava a agropecuária extensiva, em fazendas que seriam desapropriadas para a construção da nova capital. Por força das indenizações que se fizeram necessárias nas desapropriações, a CCNC tem entre suas tarefas principais realizar o cadastro das propriedades. A *Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital* (figura 13), de 1894, é o produto cartográfico mais conhecido dentre aqueles realizados pela CCNC. Nela estão registrados os aspectos físicos do sítio, tais como vegetação, hidrografia e curvas de nível; e também o arruamento e a projeção das edificações do então arraial. Os procedimentos de levantamento e projeto urbano baseiam-se no conhecimento científico vigente, em acordo com a lógica econômica.

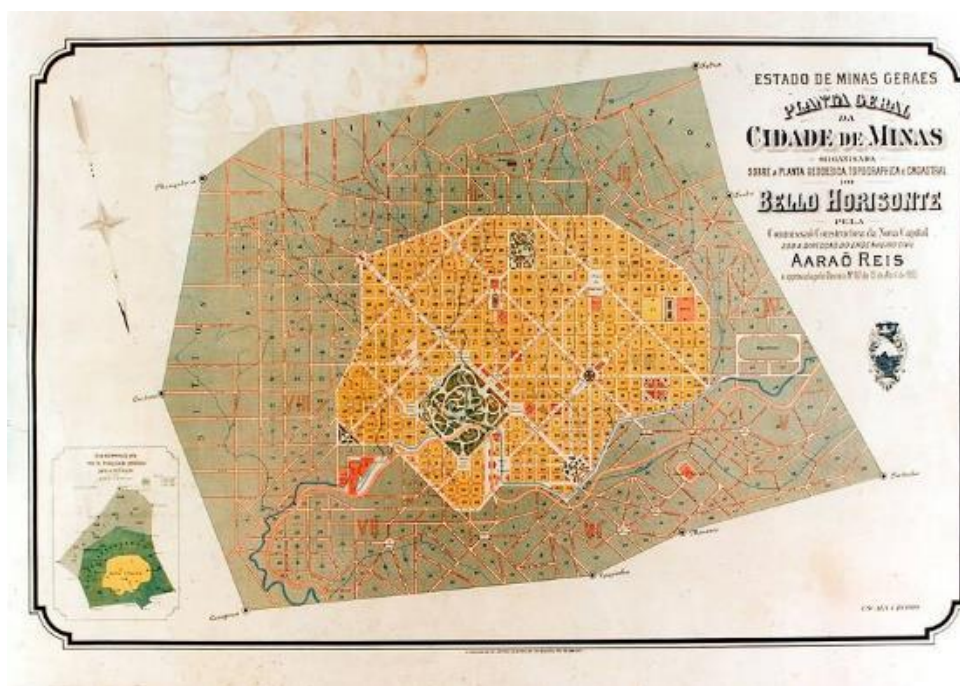
Figura 13: Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital, de 1894.  
Fonte: Original custodiado pelo Arquivo Público Mineiro (APM).



<sup>71</sup> As *Cadernetas de Campo* da CCNC serão tratadas no capítulo seguinte.

A planta da cidade (figura 14), desenhada com base no levantamento do sítio, compõe-se de três zonas – urbana, suburbana e rural –, e o desenho no formato de um tabuleiro de xadrez convém à zona central, que pressupõe uma trama dupla; a geometria associa dois sistemas de vias: um quadriculado e o outro diagonal, com as malhas orientadas em dois sentidos diferentes, inscritas, porém, numa regularidade global (Angotti-Salgueiro, 2001, pp.153-154).

Figura 14: Planta geral da cidade de Belo Horizonte (1895).  
Fonte: Original custodiado pelo Museu Histórico Abílio Barreto (MHAB).



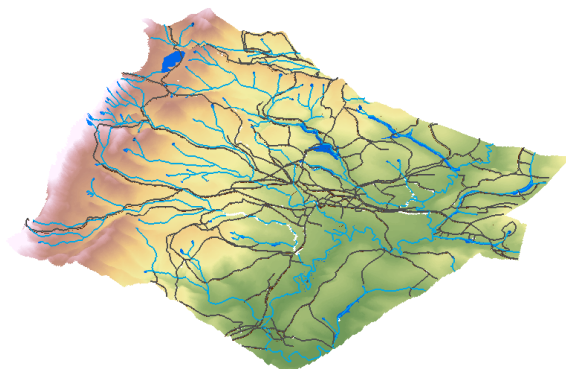
Concebida por especialistas da ciência do Urbanismo, o planejamento de Belo Horizonte absorve características de origens francesa, (especialmente no que se refere à herança do já mencionado Urbanismo Barroco), cuja principal característica é a imposição de um desenho à paisagem, e Inglesa, cuja principal preocupação é preparar a cidade para as demandas da indústria, leia-se Revolução Industrial. Segundo a historiadora Heliana Angotti-Salgueiro<sup>72</sup>:

A planta de Belo Horizonte explica-se ainda por uma série de representações indissociáveis dos modelos intelectuais de sua fundação. [...] O homem do século XIX é também aquele que remodela as coisas e o espaço [...] e sua cidade é mais uma “ruptura”, “um mundo suplementar” do que um “complemento natural” do sítio. (Angotti-Salgueiro, 2001, p.157)

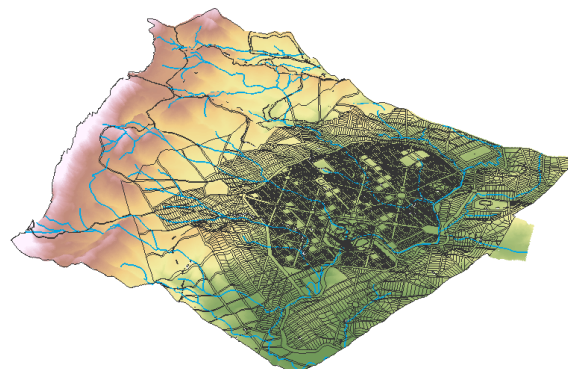
No quadro 8, procurei traduzir graficamente o que até aqui foi expresso com palavras. Nele está representada a região registrada na *Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital*, parcela da cidade que foi objeto de levantamento, num primeiro momento; e, num segundo, objeto de implantação do plano urbano. Do lado esquerdo do quadro, temos a representação do assentamento do arraial e, do lado direito, a representação do plano proposto pela equipe liderada pelo engenheiro Aarão Reis. Pelas imagens, fica fácil perceber, por exemplo, o quanto os corpos hídricos foram ignorados no plano da nova capital de Minas.

<sup>72</sup> **Heliana Angotti-Salgueiro** é uma historiadora brasileira. Atua como pesquisadora na *Maison des sciences de l’homme*, em Paris.

Quadro 8: Simulação computacional da região de Belo Horizonte em dois extremos temporais.  
Fonte: Elaboração minha, a partir de dados da base cadastral Prodabel-2008 e das plantas suprarreferidas.



Representação da condição do sítio belo-horizontino na época do Arraial do Curral Del Rey.



Representação da condição projetada pela CCNC, bastante próxima da atual.

Assim como também parece ter ocorrido com a construção da cidade de São Francisco, já citada, em Belo Horizonte, a iniciativa do poder público em promover um movimento de produção, introduzindo a lógica da moderna cidade pós-industrial, acabou por transformar seu sítio primitivo em mercadoria: o traçado ortogonal proposadamente escolhido apesar do sítio montanhoso da cidade, assegura o surgimento de um mercado de obras públicas, sobretudo, de obras de movimentação de terra:

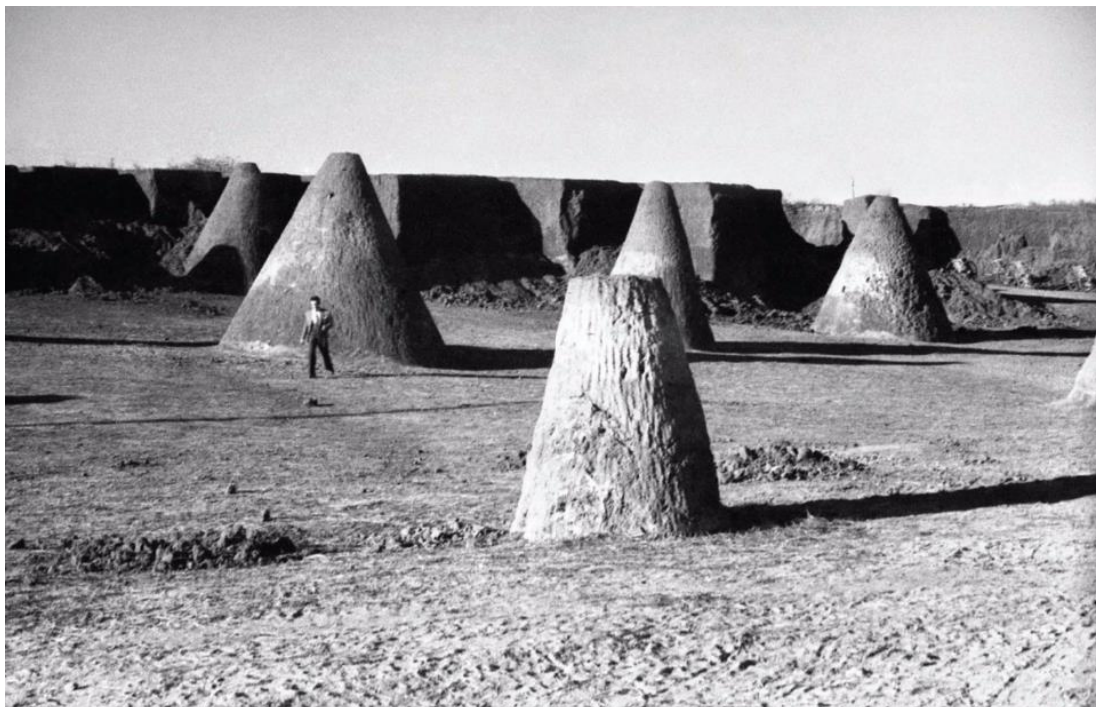
A criação desse mercado decorre diretamente daquele novo desenho urbano de ruas e avenidas amplas, onde o espaço modernizado, higiênico, saneado se faz a partir das grandes movimentações de terra, da construção de redes de água e esgoto, pavimentação e drenagem urbana, energia elétrica – e, com isso, transforma a cidade em canteiro de obras. Como atividade econômica trabalho-intensiva, a construção civil desempenha papel fundamental na instalação da ordem capitalista no meio urbano, a partir da qual se promoverá a concentração de renda com base na extração de mais valia do trabalho assalariado. (Santos & Fialho, 2016, p.776)

Um exemplo disso está no astronômico trabalho de movimentos de terra para a abertura da Avenida Amazonas, em 1941, durante a administração de Juscelino Kubitschek, tal como demonstra Marquez num catálogo que apresenta uma exposição de fotografias:

No processo de pesquisa historiográfica local [de Belo Horizonte], descobrimos também a série fotográfica de Wilson Baptista do canteiro de obras, de 1941, da abertura da Avenida Amazonas, encomendada por Juscelino Kubitschek quando era prefeito de Belo Horizonte. É quase uma arqueologia de Brasília, uma pré-Brasília na Avenida Amazonas, com o “prefeito furacão” e seu poder de intervenção urbana. (Marquez et al, 2014, p.24)

A imagem a seguir é uma das fotografias da série mencionada por Marquez et al. As porções de terra em destaque são chamadas “damas” ou testemunhas de nível. Eram mantidas durante a execução das obras para que, ao final, pudessem quantificar o volume de material, recursos e mão-de-obra envolvidos nos trabalhos. A figura humana na imagem ajuda a demonstrar o volume de terra envolvido nessa operação.

Figura 15: Abertura da Avenida Amazonas, em 1941.  
Fonte: Marquez et al, 2014, pp.20-21. O original pertence ao acervo de Wilson Baptista.



Outra evidência do processo de transformação espaço-temporal do sítio belo-horizontino está num procedimento (cf. Fialho & Santos, 2015), que consistiu em realizar um estudo comparativo entre as paisagens natural original e atual da região compreendida pelos limites da Avenida do Contorno, na região central de Belo Horizonte. Tal procedimento baseia-se numa simulação em ambiente computacional em que estão contrapostos o relevo gerado a partir da *Planta Geodésica, topográfica e cadastral da Nova Capital* com o relevo atual, extraído do *Google Earth*. O quadro a seguir ilustra a comparação das curvas de nível do sítio em dois extremos temporais: 1894 e 2015. Percebe-se um grande movimento de terra, provavelmente de aterro para aplainamento, sobretudo, na região onde se encontra o hoje tamponado Ribeirão Arrudas.

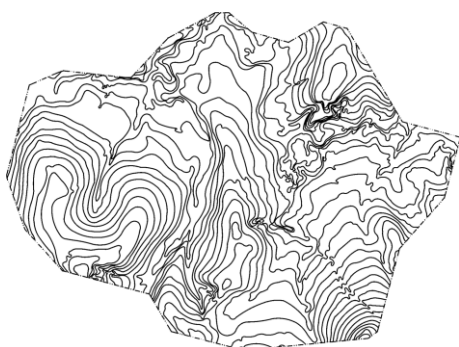
Quadro 9: Estudo comparativo entre os sítios natural e atual da região da Avenida do Contorno.  
Fonte: Adaptado de Fialho & Santos (2015, p.1421).



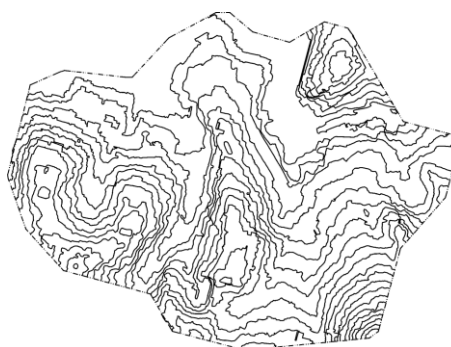
Fragmento da *Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital*, em que estão registrados os aspectos físicos correspondentes aos limites da atual Avenida do Contorno.



Vista aérea extraída do *Google Earth*, em que se pode visualizar a parcela compreendida pela Avenida do Contorno, em 2015.



Curvas de nível transpostas para ambiente computacional a partir do fragmento da *Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Nova Capital*.

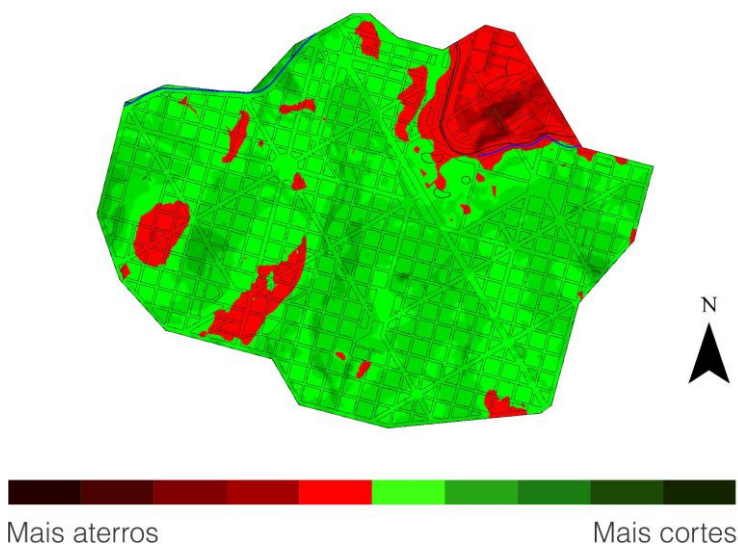


Curvas de nível do sítio atual do fragmento compreendido pela Avenida do Contorno, em 2010.

Além disso, também elaboramos um *Modelo Digital de Elevação*<sup>73</sup>, de modo a identificar, nos limites da região estudada, em que trechos foram feitos cortes ou aterros. Tal modelo teve como resultado a figura 16: um mapa em que são apresentadas as diferenças de níveis entre as plantas de 1894 e a de 2015. Os trechos demarcados em vermelho correspondem a aterros enquanto os verdes ilustram os cortes, cuja intensidade de movimento de terra varia conforme a intensidade das cores. Quanto mais escuro, mais intensos.

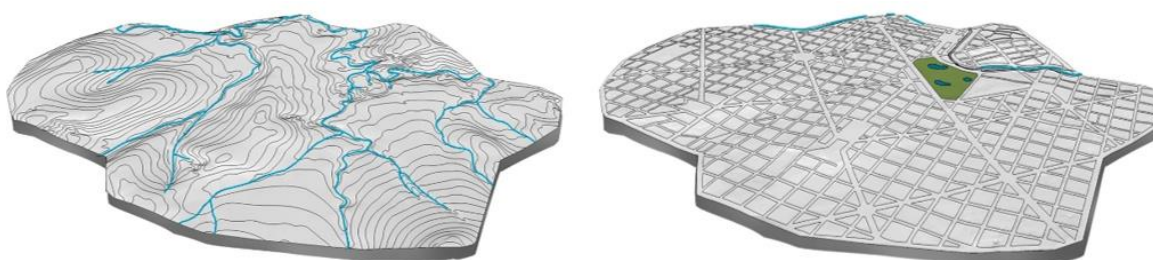
<sup>73</sup> *Modelo Digital de Elevação (MDE)* é uma representação matemática/computacional contínua da topografia do terreno, distribuída espacialmente às variações de altitude numa área baseada e definida sobre um plano cartográfico num conjunto de coordenadas X, Y e Z. As coordenadas Z representam valores da altitude e profundidade num modelo tridimensional que contenha o atributo elevação.

Figura 16: Sobreposição do *Modelo Digital de Elevação* ao traçado urbano atual.  
Fonte: Adaptado de Fialho & Santos (2015, p.1423).



Os movimentos de terra estão mais concentrados na porção nordeste da área, mais especificamente nas regiões hoje correspondentes à Praça da Estação, ao entorno da Avenida Assis Chateaubriand e, especialmente, ao trecho do Ribeirão Arrudas lindeiro ao Parque Municipal. Embora reconheçamos que tais resultados não são isentos de imprecisões, importa o fato de que ele chama atenção para o volume de aterros ser maior do que o volume de cortes. O resultado parece coerente, tendo em vista que o plano urbano da cidade desconsidera os córregos, impondo-lhes um novo traçado, tal como fica evidente na figura a seguir. As subsequentes administrações públicas não fugiram a essa lógica e incentivaram as canalizações e tamponamentos, em que são comuns os aterros de leitos naturais e os desvios dos cursos d'água de modo a adaptá-los à malha urbana (Fialho & Santos, 2015).

Figura 17: Visualização comparativa do sítio original da região da Avenida do Contorno e sua condição atual.  
Fonte: Adaptado de Fialho & Santos (2015, p.1423).



Assim como em Belo Horizonte, as cidades planejadas a partir do final do século XIX tornam-se cada vez mais desrespeitosas com seus sítios e, também, mais segregadas: separadas por zonas, destinando a cada uma delas funções isoladas. Os planos regularizadores passam a distinguir zonas residenciais, zonas industriais, zonas de serviços etc; assim, de fato, são reduzidos os supostos “inconvenientes” que derivam da mistura das funções que havia na “homogeneizada” cidade tradicional (Benevolo, 1993 [1976], pp.615-657).

A lógica de desenvolvimento urbano ditada pela economia capitalista significou a inexorável destruição das características naturais que deleitam e fortificam a alma humana em suas atividades diárias. (Mumford, 2008 [1961], p.508). Rios foram transformados em esgotos, árvores antigas sacrificadas, edifícios com valor histórico postos abaixo em favor da velocidade do tráfego, torres gigantescas ocuparam serras e montanhas. Nas palavras de Yi-Fu Tuan:

O contato físico com o próprio ambiente natural é cada vez mais indireto e limitado a ocasiões especiais. Fora da decrescente população rural, o envolvimento do homem tecnológico com a natureza é mais recreacional que vocacional. [...] o que falta às pessoas nas sociedades avançadas [...] é o envolvimento suave [...] com o mundo físico. (Tuan, 1980, p.110)

### **2.1.6 Sexto Ato: Da condição atual**

Vimos até aqui que, nos dias atuais, o funcionamento das cidades, em linhas gerais, vai de mal a pior, ainda que os instrumentos para planejá-las e intervir sobre elas estejam cada vez mais sofisticados. A apropriação dos instrumentos de planejamento pelo Capital os faz trabalhar no sentido da opressão e da subordinação em lugar de libertação e realização humanas. Em consequência disso, o ambiente natural foi muito modificado, de modo, quase sempre, a atender a interesses político-econômicos.

O ideal de dominação da natureza levou o homem a impactar o ambiente em maior ou menor grau e em escalas local e global: a poluição dos rios, devastação da vegetação e degradação do solo são alguns exemplos de práticas que afetam negativamente o ambiente físico, sobretudo o natural. A agressão à natureza acaba por voltar-se contra o próprio homem, tornando paradoxal a própria agressão, tal como afirma o filósofo americano Andrew Feenberg:

Existe uma espécie de crença popular de que através da tecnologia "conquistamos" a natureza. Mas os seres humanos são seres naturais e, portanto, o projeto de conquista é inerentemente paradoxal. Em suma, as coisas que nós, como sociedade, fazemos à natureza também são coisas que fazemos para nós mesmos (Feenberg, 2010, p.12).

Em paralelo a isso, a população de modo geral parece estar alienada das relações entre cidade e natureza. Não sabem dizer, por exemplo, em que bacia hidrográfica vivem e nem o quão elas são importantes para o bom funcionamento de uma cidade, do ponto de vista físico-ambiental. "Um habitante urbano tem um vocabulário muito limitado sobre aspectos da natureza que o afetam diariamente, como é o caso do tempo e do relevo" (Tuan, 1980, p.89). Apesar disso, essas pessoas percebem na pele que o funcionamento do espaço não é bom para elas. Ainda que sintam os efeitos do mau funcionamento da cidade, não conseguem associá-los ao modo como a cidade foi construída e é controlada e administrada contra elas.

Também sabemos que as pessoas comuns não entendem a lógica que rege o planejamento das cidades e tampouco do funcionamento das tecnologias que lhe dão apoio e, menos ainda, do modo como são impactadas por ela. Pessoas comuns têm dificuldade de ler documentos carregados de "códigos", tais como mapas, maquetes, apresentações oficiais (leis de uso e ocupação do solo, código de obras e posturas, modelagens e demais fontes utilizadas em audiências públicas, cartografias colaborativas etc). E, portanto, elas têm dificuldade de entender as propostas técnicas e, com isso, de discutir e apresentar seus pontos de vista. Temos, portanto,

uma assimetria: técnicos têm domínio de representações clássicas (que lhes favorece) *versus* população leiga, incapaz de ler tais representações codificadas.

Mesmo no ambiente culto das escolas de arquitetura, os estudantes têm relativamente as mesmas dificuldades do resto da população. Apesar de que futuramente serão eles a propor intervenções e ações no espaço e discutí-los com a população, por que as dificuldades dos estudantes são relativamente as mesmas? Possivelmente por questões de formação fundamental, isto é, não somos preparados para nos comunicar visualmente com o público geral. A história *do não-desenho ao desenho de cidades* nos indica que, por ter adquirido um papel político, a racionalização da linguagem visual coloca o técnico num lugar privilegiado (de poder relativo), isto é, ele se apropria das informações da realidade e as representa de modo a garantir seus interesses. Acerca dessa assimetria, Lewis Mumford, afirma que nossa tarefa vindoura na produção do espaço seria:

[...] colocar as maiores preocupações do homem no centro de todas as suas atividades humanas; é unir os fragmentos dispersos da personalidade humana, transformando homens artificialmente mutilados – burocratas, especialistas, “peritos”, agentes despersonalizados – em seres humanos completos, reparando os danos que foram causados pela divisão vocacional, pela segregação social, pelo cultivo exagerado de uma função predileta, pelos tribalismos e nacionalismos, pela ausência de associações orgânicas e finalidades ideais. Antes que o homem possa controlar as forças que ameaçam a sua própria existência, é necessário que retome posse de si mesmo. (Mumford, 2008 [1961], pp. 682-683)

Se, por um lado, a condição em que se encontram nossas cidades hoje são fruto da imposição de desenhos arquitetônicos sobre os espaços implicando uma série transformações espaciais predatórias do ambiente natural, por outro, os registros dos aspectos físicos desses espaços em diferentes momentos da história abrem possibilidades para interpretações acerca dessas transformações, por meio de reconstruções computacionais de sítios profundamente transfigurados. Para que essa reconstrução seja possível, é preciso recorrer às tecnologias que, hoje, abrem espaço para que as fontes visuais que registram os espaços sejam aplicadas no sentido revelar os aspectos “ocultos” da história.

Acredito na possibilidade de transgredir: de apropriar dos recursos tecnológicos e ao inverter a sua lógica, utilizá-los com fins esclarecedores, isto é, compreendendo as potencialidades de cada ferramenta e lidando com elas de uma forma crítica e criativa. Uma possível saída para a democratização das informações seria a apropriação do desenho com ferramentas digitais, por meio do desenvolvimento de interfaces que propusessem uma rearticulação das pessoas com o mundo concreto. O antropólogo colombiano Arturo Escobar defende que ante a fascinação com as ferramentas digitais, seria preciso utilizá-las de forma crítica e cuidadosa, de modo a eliminar obstáculos provocados por elas (Escobar, 2016).

Também acredito no potencial de criação de interfaces de visualização, que de fato coloquem o usuário no centro das decisões e que, ao mesmo tempo, sejam capazes de revelar o mundo concreto e de combater a alienação. Vilém Flusser, filósofo que dedicou grande parte de sua carreira a investigar formas de comunicação via *imagens técnicas*<sup>74</sup>, indica que esta seria a saída para aumentar o diálogo entre os indivíduos: a transgressão. Dessa forma, teríamos que nos apropriar das ferramentas e técnicas disponíveis, que se tornaram cada vez mais

---

<sup>74</sup> Flusser define “imagens técnicas” como imagens produzidas por aparelhos.



complexas, a serviço do capital, e utilizá-las em favor da sociedade, isto é, contra o que Flusser chama lógica natural do programa de seus aparelhos.

Para Flusser, temos de nos apropriar da tecnologia hoje disponível, como é o caso dos recursos visuais, e usá-la como forma de combate à situação atual e hegemônica. Temos de ser capazes de produzir *imagens técnicas* que fujam de situações previsíveis. Para ele, o desafio dos produtores de imagens, atualmente, é o de fazer com que elas “sejam pouco prováveis do ponto de vista do programa dos aparelhos. Seu desafio é o de agir contra o programa dos aparelhos no ‘interior’ do próprio programa” (Flusser, 2008, p.28). Flusser ainda diz que:

O novo engajamento político, entretanto, não se dirige contra as imagens. Ele procura inverter a função das imagens, mas admite que elas continuarão a formar o centro da sociedade por todo o futuro previsível. Ele procura fazer com que as imagens sirvam a diálogos mais que a discursos, mas não pretende aboli-las. O novo engajamento político nasceu no interior da revolução técnica atual, ele não se opõe a ela [...]. É que os novos revolucionários são “imaginadores”, eles produzem e manipulam imagens, eles procuram utilizar sua nova imaginação em função da reformulação da sociedade. Os novos revolucionários são fotógrafos, filmadores, gente do vídeo, gente de *software*, e técnicos, programadores, críticos, teóricos e outros que colaboram com os produtores das imagens. Toda esta gente procura injetar valores, “politizar” as imagens, a fim de criar sociedade digna de homens. O núcleo de tal sociedade não seria mais a circulação entre imagem e homem, mas sim a troca de informação entre homens por intermédio de imagens. (Flusser, 2008, pp.70-71)

As postulações de Pérez-Gómez & Pelletier (1993) parecem ser complementares às de Vilém Flusser, pois defendem que as imagens não devem servir como substitutas do mundo concreto, tal como vem sendo praticado desde o Renascimento. Pelo contrário: tanto para Flusser quanto para Pérez-Gómez & Pelletier, as imagens devem ajudar a descobrir nele - no mundo concreto - novas facetas: “quando as projeções funcionam como substitutas do mundo concreto, a possibilidade de uma dimensão reveladora é abandonada”<sup>75</sup> (Pérez-Gómez & Pelletier, 1993, p.39).

É no sentido do que tratam os autores mencionados acima que meu trabalho se desenvolve. Parto da hipótese de que a criação de interfaces para visualização de transformações espaço-temporais teria potencial para ajudar a descobrir o “novo” ou aspectos ocultos acerca da urbanização de um determinado espaço ou de cidade. Essas interfaces teriam papel de configurar um passo a mais na compreensão do mundo concreto, isto é: do sítio, das águas, das árvores – das relações cidade-natureza – e para tudo aquilo que foi mobilizado da teoria de Yi-Fu Tuan, ao longo deste texto, que afirmou ter se perdido no “homem moderno”. (Re)conhecer o mundo concreto me parece fundamental para que possamos ter voz ativa nas decisões que envolvem o futuro das cidades.

---

<sup>75</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *When projections function as surrogates of buildings, when sets of drawings attempt to provide us with a “picture” of an architectural place or object [...], the possibility of a revelatory dimension is abandoned [...].*

### 3 EM BUSCA DE UMA VISUALIZAÇÃO REVELADORA

Vimos no capítulo anterior que a produção de fontes visuais tais como plantas, mapas e aerofotos tornou-se, ao longo da História [do *não-desenho ao desenho*], cada vez mais racionalizada, isto é, passa a registrar cada vez com mais minúcia [racionalidade gráfica] aspectos físicos dos sítios das cidades, de maneira a atender os interesses da produção capitalista do espaço. Se o acesso a esses documentos permite uma interpretação dos processos de transformação espacial, sua edição em ambiente computacional, sobretudo com a utilização de técnicas de *visualização*, pode oportunizar a construção de uma espécie de história contada a partir de imagens, o que evidenciaria seu potencial cognitivo, especialmente quando comparada com a história tradicional: a história por meio da escrita.

Neste capítulo, minha abordagem parte do reconhecimento da importância de tais documentos como fonte historiográfica e, especialmente, de como as imagens vêm sendo incorporadas na pesquisa histórica recente, sobretudo a partir da segunda metade do século XX. Essa sistematização se deu especialmente a partir da leitura de obras de Ciro Flamarion Cardoso<sup>76</sup>, Ana Maria Mauad<sup>77</sup> e Paulo Knauss<sup>78</sup>, todos autores do chamado sub-campo da *História Visual*<sup>79</sup>. Complementam ainda essa sistematização a leitura de textos voltados para as vantagens cognitivas dos recursos visuais, isto é, da *visualização*. Entre os autores lidos acerca desse tema, destacam-se o o geógrafo Allen Philbrick<sup>80</sup> e a jornalista Sarah Cohen<sup>81</sup>.

O principal objetivo deste capítulo é apresentar procedimentos por meio dos quais é possível compreender as transformações espaço-temporais, supostamente capazes de ampliar a compreensão dos processos de transformação do espaço, especialmente na medida em que permitem análises a partir de indícios postos em evidência (revelados) pela edição de dados históricos em ambiente computacional: pela *visualização*. O método construído ao longo deste estudo é constituído das seguintes etapas: (1) prospecção e acesso às fontes visuais; (2) preservação digital dos documentos; (3) edição de imagens em ambiente computacional; (4) construção de banco de dados históricos; e (5) construção de interfaces para visualização de transformações espaço-temporais.

---

<sup>76</sup> **Ciro Flamarion Cardoso** [1942-2013] foi um historiador brasileiro.

<sup>77</sup> **Ana Maria Mauad** é uma historiadora brasileira. É professora do Departamento de História da *Universidade Federal Fluminense* (UFF).

<sup>78</sup> **Paulo Knauss** é um historiador brasileiro. É professor do Departamento de História da *Universidade Federal Fluminense* (UFF).

<sup>79</sup> A *História Visual* integra o campo da *História Social*, valorizando aspectos visuais da experiência social, identificando a problemática na visualidade na produção de sentido social e discutindo as relações entre imagem e poder. Organiza-se como um dos domínios da história que opera sobre as ações do ver e ser visto, do ver e conhecer, das formas de ver e dar a ver, das condições sociais de reconhecimento do mundo visível e no que não está visível. A *História Visual* volta-se para o estudo dos dispositivos da visão, das condições históricas de elaboração de uma economia visual e dos agentes associados aos domínios do visível e da visibilidade. Inclui-se no seu domínio as imagens técnicas – fixas e em movimento (incluindo-se imagens audiovisuais); imagens pictóricas, escultóricas, numéricas e híbridas (Mauad & Louzada, 2012, p. 1).

<sup>80</sup> **Allen Philbrick** foi um geógrafo americano, conhecido pelas ilustrações do livro *Geography and World Politics*, de autoria de Lucile Carlson, em 1958.

<sup>81</sup> **Sarah Cohen** é uma jornalista e professora americana. Foi editora do jornal *The New York Times* e atualmente leciona na *Columbia University*.

### 3.1 Alguns conceitos fundamentais

O potencial universal de comunicação das imagens é enorme. É de senso comum que elas são capazes de atingir todas as camadas sociais na medida em que dão conta de ultrapassar as diversas fronteiras sociais pelo alcance do sentido humano da visão. De acordo com o historiador Paulo Knauss, a visão antecipa as palavras: “as crianças enxergam e reconhecem o mundo através dos olhos antes de começarem a falar” (2006, p.99). Nas últimas décadas, a ótica tradicional da História [escrita], abriu espaço para a incorporação de fontes, para além dos documentos escritos, de modo que, hoje, outros vestígios do passado são considerados matéria de investigação para o pesquisador (Cardoso & Mauad, 1997, pp.401-402). Desse modo, interessam a esta pesquisa os documentos que registram espaços físicos, tais como mapas, desenhos, pinturas e fotografias, recentemente incorporados no elenco de documentos passíveis de leitura pelos pesquisadores. Pretende-se explorar outras dimensões dessas fontes, por meio de sua edição em ambiente computacional, de modo a revelar aspectos de processos de urbanização difíceis de serem compreendidos por meio das palavras.

O geógrafo Allen Philbrick parece ter sido o primeiro a cunhar o termo *visualização*. Para ele, o termo refere-se a “dizer [graficamente] o máximo com a maior economia de significados” (Philbrick, 1953). Através do sistema visual, a percepção humana desempenha um papel importante na área da visualização, auxiliando os processos cognitivos. A consideração de fatores da percepção humana no desenvolvimento de ferramentas computacionais de visualização de dados complexos é de grande interesse para a ciência e para o público em geral (Gomes, 2012). De acordo com Sarah Cohen (2011), metade do cérebro humano é dedicado ao processamento de informação visual. As informações visuais tendem a ter alcance mais efetivo à mente humana do que as informações transmitidas verbalmente. Para Cohen, “a visualização, quando bem projetada, pode dar uma impressão imediata e profunda aos espectadores, acabando com a desorganização de uma história complexa e indo direto ao ponto”<sup>82</sup>.

Mas, se, por um lado, as imagens têm potencial democratizador em virtude de sua facilidade de leitura pelas pessoas em geral<sup>83</sup>; por outro, é preciso compreender como elas são concebidas, pois toda forma de comunicação, seja verbal ou visual, configura-se como *acumulação+transmissão* de códigos, tal como Flusser demonstra aqui:

A comunicação humana é um processo artificial. Baseia-se em artifícios, descobertas, ferramentas e instrumentos, a saber, em símbolos organizados em códigos. Os homens comunicam-se uns com os outros de uma maneira “não natural”: na fala não são produzidos sons naturais, como, por exemplo, no canto dos pássaros, e a escrita não é um gesto natural como a dança das abelhas. (Flusser, 2007, p.89)

No caso das imagens que interessam a esta pesquisa, acredito que a codificação apareça em dois níveis: primeiro, nos próprios documentos, como em plantas e mapas. Nesse caso, um certo grupo profissional pertencente a uma cultura e sob certo arranjo econômico representa o espaço, utilizando recursos de uma

---

<sup>82</sup> Traduzido por mim do original em inglês: *A well-designed visualization can give viewers an immediate and profound impression, and cut through the clutter of a complex story to get right to the point.*

<sup>83</sup> Fatores psicológicos e sócio-culturais podem afetar a percepção visual, embora potencialmente os humanos tenham a mesma capacidade de ver.

linguagem: a geometria. A incorporação da linguagem geométrica nas operações com o espaço (desenhos de planos e projetos) leva à concepção de artifícios de representação tais como a perspectiva, a planta topográfica com curvas de nível e a geometria descritiva. Tais concepções são apropriadas para a imposição e para a manutenção de interesses político-econômicos de determinados grupos sociais que, por sua vez, num segundo nível, são materializadas no espaço: marcas que se pretende revelar a partir da *visualização*. O espaço, sobretudo o urbano, concebido via desenhos prévios, é produto da materialização de um emaranhado de códigos.

A apropriação (manipulação, sistematização etc.) de imagens que registram momentos da urbanização (instantâneos de um processo) de um espaço ou cidade, seguida de sua edição em ambiente computacional, sobretudo com a utilização de técnicas de visualização, poderia oportunizar a construção de uma espécie de história contada a partir de imagens, o que evidenciaria seu potencial de revelação dos códigos, especialmente se comparada com a história construída por meio da escrita.

Tenho por hipótese que uma *visualização comparativa*, isto é, aquela que instiga a visão a partir do contraste [isto é: simultaneidade, aceleração e desaceleração, sobreposição, congelamento, controle sequencial: de diante para traz, de traz para diante etc] entre imagens que evidenciem as transformações de um espaço em tempos diferentes, seria capaz de afetar a cognição de quem as visualiza e com elas interage, dando margem a que possam (re)conhecer ou (re)pensar a história, isto é, considerar e refletir sobre que aspectos e interesses estariam em jogo na produção dos espaços.

Em outras palavras, essa nova visualização deixaria evidentes os efeitos das representações [racionalizadas] sobre o espaço. A *visualização comparativa* seria capaz de revelar a história do espaço, a partir dos códigos impressos deixados pela cultura que o imprimiu. Penso que o “choque” promovido por tal contraste configure um passo a mais na mudança de postura sobre os modos de agir no espaço.

Para isso, esta pesquisa busca a partir de diversos experimentos a concepção de um método para visualização de transformações espaço-temporais. Supostamente, as interfaces de visualização seriam capazes de ampliar a compreensão dos processos de urbanização, por meio da *visualização comparativa*.

A concepção desse método está fundamentada principalmente nos argumentos de Vilém Flusser, para quem o jogo via *imagens técnicas* se faz urgente e, também, nos de Alberto Pérez-Gómez & Louise Pelletier, que acreditam que as imagens devem ajudar a enxergar o mundo concreto, em vez de “falseá-lo”, além da ideia de resgate da profundidade, perdida com a racionalização dos desenhos.

O capítulo se dedica, portanto, a descrever a trajetória de experimentos com imagens que fundamentaram a concepção do método suprarreferido. Estão aí incluídas tanto as imagens da cidade de Belo Horizonte, com as quais tenho mais afinidade e que serão amplamente utilizadas no capítulo seguinte: *Dos experimentos às cidades fictícias*, bem como aquelas que ilustram o capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades*.

## 3.2 Prospecção e acesso aos documentos originais

A primeira etapa de um trabalho desta natureza consiste na prospecção dos documentos que registram o espaço a ser investigado. A consulta aos atlas e aos acervos de bibliotecas, museus e hemerotecas é o primeiro passo para levantar o material (plantas, mapas e fotografias) produzido sobre um determinado lugar. Em grandes cidades, normalmente o trabalho de investigação dessas fontes já está feito e provavelmente se encontra disponível para consulta, inclusive *online*. É o caso, por exemplo, das representações das grandes cidades europeias e americanas mencionadas no início do texto. Todos os documentos encontram-se digitalizados e disponíveis gratuitamente em *websites* mantidos, quase sempre, por bibliotecas de universidades. A biblioteca da *Universidade Hebraica de Jerusalém* é uma dessas instituições. Em seu *website*<sup>84</sup> estão armazenados centenas de documentos históricos referentes a cidades dos continentes europeu, asiático e africano.

Em cidades de pequeno porte, especialmente no Brasil, esse trabalho parece mais difícil, pois em muitos deles não há uma “cultura cadastral” instalada. Muitos municípios brasileiros, hoje, ainda têm problemas quanto à construção de bases cartográficas. No entanto, é comum encontrarmos plantas e mapas antigos que registrem, pelo menos, limites de grandes fazendas e os centros-históricos, que geralmente constituem os espaços onde cada assentamento humano surgiu.

Apesar de uma aparente escassez de documentos para certas regiões, vale destacar que o *Serviço Geológico Americano* (USGS), atualmente, disponibiliza em seu *website*<sup>85</sup> uma coleção de imagens do tipo *Landsat*<sup>86</sup>, capturadas a partir dos anos 1970, em nível global. Suas imagens têm baixa qualidade de resolução quando comparadas aos mapas, plantas e fotografias aéreas de modo geral, contudo, é possível utilizar esse material para analisar, mesmo que sem grandes detalhes, a transformação espacial de qualquer lugar do planeta nos últimos 40 anos.

Para além das instituições supracitadas, importa ressaltar ainda a existência do *5º Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro* (5º CGEO), no Rio de Janeiro. Quando fiz a digitalização das aerofotos que registraram Belo Horizonte em 1969 (esse trabalho será descrito adiante), descobri que essa instituição guarda um imenso acervo que cobre todo o território nacional no ano de 1969 – na escala 1:60.000. Ainda que nem todas as cidades disponham de imagens (aerofotográficas) acessíveis, sabe-se que elas existem. Um dos grandes desafios de um trabalho desse tipo é localizar as instituições em que estão guardadas. Acerca da importância de se preservar tais fontes, o fotógrafo Luiz Pavão<sup>87</sup> argumenta o seguinte:

Quero [...] dizer que as coleções [...] pertencentes a uma câmara municipal, a um museu regional, a um arquivo local ou municipal, a uma escola, hospital ou biblioteca, a coleção de um jornal ou de uma empresa,

---

<sup>84</sup> Conferir este *link*: <<http://historic-cities.huji.ac.il/>>

<sup>85</sup> Conferir este *link*: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>

<sup>86</sup> *Landsat* é a nomenclatura de um programa de satélites de observação da Terra. A série de capturas teve início na segunda metade da década de 1960, a partir de um projeto desenvolvido pela NASA, sendo dedicado exclusivamente à observação dos recursos naturais terrestres.

<sup>87</sup> **Luiz Pavão** é um fotógrafo português, especialista em *Preservação Digital* e autor do livro *Conservação de coleções de fotografia*, de 1997.

não têm obrigatoriamente de ser alienadas ou transferidas para grandes instituições centrais para sobreviverem. Antes pelo contrário, é na sua região de origem que elas adquirem verdadeiro significado e valor, pelo qual devem ser mantidas, preservadas e divulgadas. Estão ao alcance destas instituições as medidas de preservação elementares, como criar uma sala de arquivo climatizada, oferecer formação aos funcionários, mobilizar equipes de voluntários para a realização dos primeiros tratamentos, instalar em computador um inventário de consulta da coleção, organizar uma exposição, um catálogo ou um livro de divulgação das suas imagens. A coleção pode ser usufruída pela comunidade sem que isso leve à sua destruição. (Pavão, 1997, p.19; grafia do autor)

Se em muitos lugares é difícil ter acesso a documentos visuais [de boa qualidade] que registram seus relevos, conforme já foi dito, esse não é o caso de Belo Horizonte. A suprarreferida cultura cadastral, isto é, de produção de diversos registros cartográficos, textuais e iconográficos em grande medida, ao que parece, se instala com um levantamento feito no final do século XIX, a partir do qual a CCNC desenvolveu o plano urbano da cidade. O levantamento realizado pela CCNC resultou numa série de cadernetas de campo, mapas e plantas em que se pode notar com bastante precisão aspectos físicos daquele sítio natural:

O arraial de Belo Horizonte, antigo Curral Del Rey, povoação de origem colonial, foi inteiramente demolido para a construção da nova cidade. Durante o mapeamento cadastral da localidade, além das centenas de cadernetas de campo, foram produzidas mais de quatrocentas plantas das propriedades existentes, entre lotes e edificações urbanas, fábricas e fazendas que representam em detalhes as propriedades urbanas e rurais. O cadastro adquire tom corográfico ao conjugar as imagens com as descrições textuais inscritas nos processos de desapropriação e nos relatórios técnicos. Reveladores do universo do cotidiano e da cultura material de um assentamento de origem colonial em Minas Gerais, esses documentos conexos terminam por constituir um rigoroso inventário das moradias e fazendas do extinto arraial, realizado no exato momento de seu desaparecimento – mas não um desaparecimento por completo, pois muitos enclaves e disputas de propriedades emergiriam no cenário da cidade em permanente expansão e adensamento, garantindo sobrevida centenária aos documentos cartográficos. (ICHC, 2017; exposição)

Diferente de outras capitais brasileiras, cujas ocupações iniciais aconteceram de forma espontânea, Belo Horizonte guarda registros desde seu primeiro suprarreferido levantamento topográfico, geodésico e cadastral, datado de 1895. Especialmente após a administração de Juscelino Kubitschek, de 1940 a 1945, é inaugurada uma tradição de cobertura aerofotográfica na cidade, para a qual se faz necessária a realização de vôos e produção de aerofotos.

A prospecção dos documentos trabalhados nos experimentos desta pesquisa se deu a partir de consulta a material bibliográfico e aos acervos dos museus históricos de Belo Horizonte. A publicação *Panorama de Belo Horizonte – Atlas Histórico*, de 1997, organizada pela Fundação João Pinheiro como parte da Coleção Centenários, em homenagem aos 100 anos de Belo Horizonte, sumariza mapas, plantas e aerofotos da cidade até aquele momento. Ao que parece, aí estão a maioria, senão todos, os registros oficiais produzidos sobre Belo Horizonte. Cabe ressaltar que notas dessa mesma publicação dão notícia de dois vôos bastante antigos (1936 e 1945), contratados pelo então *Serviço Geográfico do Exército Brasileiro* e realizados pela *Força Aérea Americana*. Na busca por tais aerofotos, estabelecemos contato com a equipe do *Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército* (CIGEx), em Brasília, que recomendou o contato direto com o 5<sup>o</sup> *Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro* (5<sup>o</sup> CGEO), no Rio de Janeiro, onde foram localizadas as aerofotos do ano de 1969. As fotos correspondentes aos dois primeiros vôos (1936 e 1945), contudo, não foram localizadas.

### 3.3 Preservação digital dos documentos

Tomou os documentos consultados como uma espécie de testemunhas das ações predatórias nos espaços das cidades. No caso de Belo Horizonte, depois de inventariar o material produzido ao longo do século XX, notei que grande parte dele, sobretudo mapas e plantas, já se encontrava digitalizado e disponível para consulta *online*. Duas fontes historiográficas [visuais] pouco usuais, contudo, não se encontravam digitalizadas: uma delas diz respeito às *Cadernetas de Campo* da CCNC, cuja digitalização aconteceu antes do início da minha pesquisa de mestrado, num trabalho de iniciação científica; a outra fonte são as fotografias aéreas da cidade, cujo processo de Preservação Digital aconteceu entre 2016/2 e 2017/1.

Tanto *Cadernetas de Campo* quanto as fotografias aéreas ainda constituem fontes historiográficas pouco exploradas, embora tenham uma riqueza enorme de conteúdos relevantes. Além disso, o estado de conservação em que se encontram demanda cuidados especiais de manipulação, fator que por si só já justificaria um esforço de preservação. No que diz respeito à digitalização das *Cadernetas*, no âmbito do projeto *Cadernetas de Campo da Comissão Construtora da Nova Capital: registro e sistematização*<sup>88</sup>, foi estabelecida a cooperação entre o Grupo MOM e o MHAB, que convergiu para a preservação digital desses originais de modo a facilitar e ampliar o acesso aos dados ao mesmo tempo que garantiu a integridade da coleção<sup>89</sup>. O processo de digitalização das *Cadernetas de Campo* ocorreu entre outubro e dezembro de 2014. Os procedimentos seguiram as normas do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) e foram realizados nas dependências da biblioteca da MHAB, de modo a evitar danos ou extravios dos originais, muitos dos quais já apresentam sinais de deterioração.

A captura digital das cerca de 27.000 imagens obedeceu ao tratamento arquivístico previamente definido pelo MHAB, mantendo a mesma codificação estipulada para cada um dos 671 originais, ou seja, considera a caderneta como unidade organizadora dos arquivos. As imagens foram registradas com resolução compatível com as recomendações do CONARQ para digitalização de manuscritos em que há presença de cor (300 dpi), de modo a garantir a fidelidade ao documento original, isto é, em que podem ser identificadas todas as suas características – linhas, traços, pontos, manchas de impressão etc. Os arquivos gerados foram da ordem de 6 megabytes e estão armazenados no servidor do grupo MOM, com cópia de segurança em seu sistema de backup. (Santos & Fialho, 2015, p.4)

Em 2016, pouco antes do início da pesquisa de mestrado, criamos também o projeto *Atlas Aerofotográfico de Belo Horizonte*<sup>90</sup>. Nosso objetivo naquele momento, para além de digitalizar o acervo aerofotográfico da cidade, consistia em aplicar o projeto num edital para captação de recursos e, com isso, criar um *website* para ampla disponibilização dessas fotos, cuja inspiração é o *imagineRio*, projeto desativado quase que imediatamente após o final dos *Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro*. Contudo, trata-se de um trabalho que exige grande esforço e recursos, pois antes de serem disponibilizadas, as imagens precisam passar por um extenso e rigoroso processo de edição em ambiente computacional, como veremos no tópico a seguir.

---

<sup>88</sup> Projeto coordenado pelo professor Roberto Eustáquio dos Santos, no qual atuei com bolsista de Iniciação Científica e trabalhei na digitalização das *Cadernetas de Campo*.

<sup>89</sup> As imagens das *Cadernetas de Campo* estão disponíveis numa página do *website* do Grupo MOM (Morar de outras Maneiras), cujo link é: <<http://www.mom.arq.ufmg.br/cadernetas>>

<sup>90</sup> Trata-se de um projeto coletivo, ainda sem financiamento, que vem sendo conduzido por mim e pelo arquiteto Rodrigo Marcandier, com colaboração do professor Roberto Eustáquio dos Santos e do Grupo MOM.

Realizamos a digitalização das aerofotos, hoje guardadas por diferentes instituições anteriormente citadas, a exemplo do *Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte (APCBH)*, da *Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (PRODABEL)* e do *5º Centro de Geoinformação do Exército Brasileiro (5º CGEO)*. Essas instituições guardam as aerofotos referentes aos seguintes anos: 1953, 1966, 1969, 1989, 1994, 1999. Assim como no caso das *Cadernetas de Campo*, a captura digital das cerca de 15.000 imagens foi feita também de acordo com as recomendações do CONARQ (ver figura 18).

Figura 18: Digitalização dos negativos das aerofotos de 1969. Dependências do 5º CGEO.  
Fonte: Do acervo de Rodrigo Marcandier.



O material fotográfico é especialmente importante num trabalho tal como o que estamos desenvolvendo, pois trata-se da forma mais direta de registro do espaço:

[...] a imagem fotográfica compreendida como documento revela aspectos da vida material de um determinado tempo do passado de que a mais detalhada descrição verbal não daria conta. Neste sentido, a imagem fotográfica seria tomada como índice de uma época, revelando com riqueza de detalhes: aspectos da arquitetura, formas de trabalho, locais de produção, elementos de infraestrutura urbana, tais como tipo de iluminação, fornecimento de água, obras públicas, redes viárias, etc.; ou ainda, se a imagem for rural, tipo de mão-de-obra, meios de produção e instalações diversas. Uma leitura que ultrapasse a avaliação da fotografia como mera ilustração, contudo, ainda se restringe à avaliação iconográfica da foto. A transmissão de elementos do passado ao historiador pela mensagem fotográfica, no entanto, não deveria limitar-se ao âmbito da comunicação pura e simples. É, justamente, a busca da lógica de tais elementos num determinado tempo e espaço que faz com que adquiram um significado que tanto pode informar aspectos materiais, como foi indicado acima, quanto revelar uma imagem/monumento: aquilo que, no passado, a sociedade queria perenizar de si mesma para o futuro. (Cardoso & Mauad, 1997, pp.406-407)

No quadro a seguir estão listadas as instituições onde estão guardados os documentos consultados.



Quadro 10: Parte dos documentos cartográficos utilizados nos procedimentos de visualização.  
 Fonte: Elaborado por Roberto Eustaáquio dos Santos.

Item	Escala	Acervo	Tipo de documento	Ano de produção
Cadernetas de Campo da Comissão Construtora da Nova Capital	-	MHAB	Caderneta	1894-1898
Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral	1:10.000	MHAB	Planta	1895
Planta Cadastral da Cidade de Belo Horizonte	1:5.000	APCBH	Planta	1929
Mapa do Município de Belo Horizonte	1:20.000	IGC-UFMG	Mapa	1936
Planta Cadastral da Cidade de Belo Horizonte	1:2.000	MHAB	Planta	1945
Cobertura aerofotográfica do Município de Belo Horizonte	1:15.000	APCBH	Aerofoto	1953
Mapa do Município de Belo Horizonte	1:8.000	APCBH	Mapa	1967
Levantamento aerofotogramétrico do Município de Belo Horizonte	1:5.000	PRODABEL	Cópias Heliográficas	1979
Cobertura aerofotográfica do Município de Belo Horizonte	1:5.000	APCBH	Aerofoto	1989
Cobertura aerofotográfica do Município de Belo Horizonte	1:5.000	PRODABEL	Aerofoto	1994

### 3.4 Edição das imagens

As imagens digitalizadas precisam ser editadas antes de sua vetorização em ambiente computacional. Problemas de distorção e de orientação<sup>91</sup> são comuns tanto em mapas quanto em aerofotos. No caso dos mapas, uma boa estratégia a ser adotada é comparar os aspectos físicos neles registrados com as bases cadastrais da condição atual de cada cidade. Os aspectos a que me referi podem ser curvas de nível, perímetros de quadras e até mesmo elementos naturais, como rios.

O quadro a seguir deixa isso mais claro: na primeira coluna, vemos o mapa histórico da Paris medieval; na segunda, vemos a base cadastral da condição atual da cidade; na terceira, vemos o mapa da primeira coluna (com seus ajustes de distorção e de orientação) e a base cadastral da segunda, conjugados. Para fazer tais ajustes, identifiquei os elementos comuns entre os dois extremos temporais (especialmente as nuances dos formatos do Rio Sena) e me apoiei neles para geolocalizar o mapa medieval, ainda que com imprecisões. O mesmo tipo de procedimento foi adotado para todos os mapas e plantas utilizados na construção das imagens do capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades*.

<sup>91</sup> Refere-se ao posicionamento geográfico e ao sistema de coordenadas adotado.

Quadro 11: Edição de imagem histórica a partir do exemplo de ilustração da cidade de Paris.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir de mapa indicado no quadro 1 e de base cadastral do Diva-GIS.



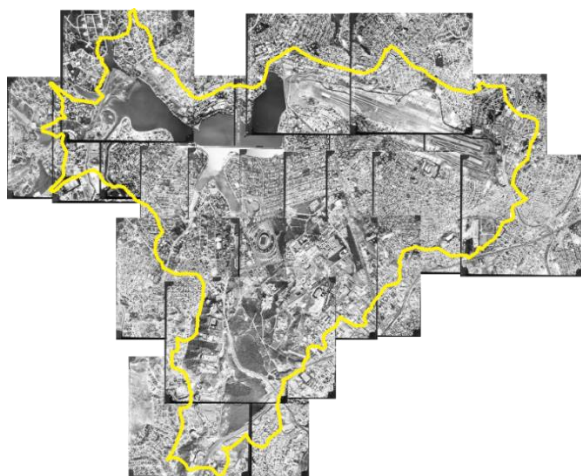
No caso das aerofotos, para além das correções acima mencionadas, o trabalho maior é o de uni-las num processo conhecido como mosaicagem. As aerofotos convencionais, a despeito das variações de escala, registram áreas de pequena abrangência (ver figura 19) e, por isso, faz-se necessária a fusão de um grande número de imagens para o recobrimento fotográfico de uma área de interesse maior, tal como Belo Horizonte ou mesmo uma regional da cidade.

Figura 19: Os originais têm tamanho aproximado de 23x23cm e registram, em geral, pequenas porções espaciais.  
Fonte: do autor.



Para o recobrimento da área de todo o município de Belo Horizonte, foi preciso agrupar entre 350 e 1500 dessas imagens para cada um dos anos levantados (1953, 1966, 1969, 1989, 1994 e 1999), de acordo com as variações de escala. A imagem a seguir ilustra, a partir do exemplo da Pampulha, o esforço de que depende o trabalho de organização dos mosaicos. A imagem foi elaborada a partir do agrupamento de 55 aerofotos da região da Pampulha no ano de 1994.

Figura 20: Exemplo de construção de mosaico [Região da Pampulha].  
Fonte: Imagem elaborada por mim, a partir de imagens de aerofotos da região da Pampulha em 1994.

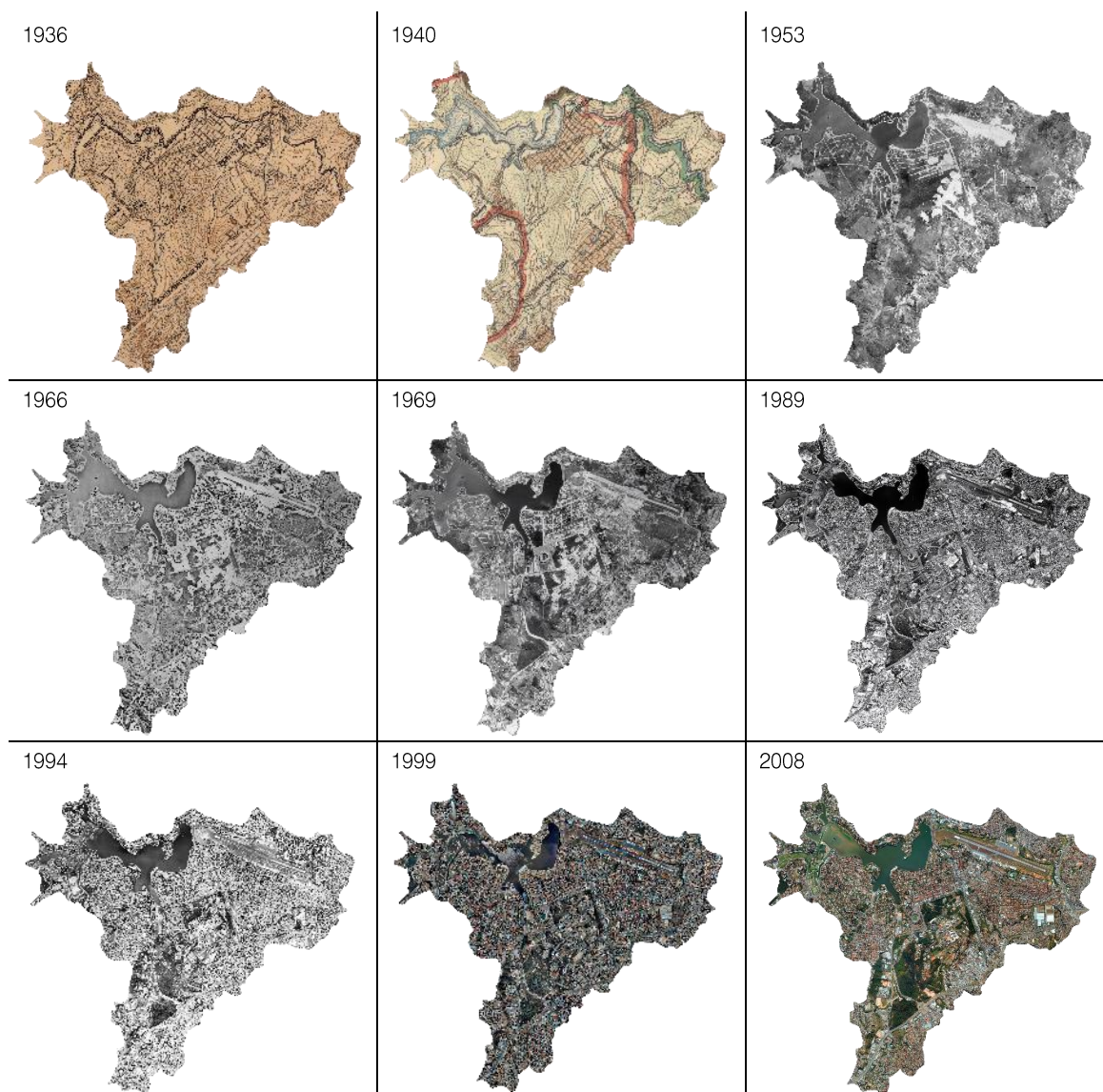


Para além da mosaicagem, é necessário proceder com os ajustes de distorção e de orientação. Tais ajustes vêm sendo realizados em *softwares* de Geoprocessamento, como por exemplo no *ArcMap*. Imprecisões são comuns nesse tipo de trabalho, já que ele depende do olho humano para ser feito. Além disso, é preciso encontrar elementos (naturais ou construídos) coincidentes entre as imagens, para que se possa ter controle acerca da precisão das colagens das imagens, umas sobrepostas às outras. Com isso quero dizer que as imagens digitalizadas constituem *fac símile* das aerofotos, enquanto que os mosaicos organizados não podem ser enquadrados na mesma categoria.

De toda forma, importa ressaltar aqui que meu interesse maior reside nas possibilidades de utilização dessas fotos enquanto fonte historiográfica: enquanto base para *visualização*. Um trabalho desse tipo não se prestaria a fins periciais, por exemplo, porque, como foi dito acima, pode haver imprecisões. No período em que digitalizei as aerofotos nas supracitadas instituições, presenciei alguns casos de consultantes que procuravam as aerofotos para tais fins. Um desses casos me foi descrito por um funcionário do 5º CGEO: segundo ele, é comum que fazendeiros o procurem para encontrar fotos antigas de suas fazendas e comprovar para prefeituras que há décadas atrás não havia em seus terrenos áreas com expressivo recobrimento vegetal e que, hoje, estariam sendo categorizadas como Áreas de Proteção Permanente. Ou seja: as fotos originais, em papel impresso ou em negativo, de fato, podem ter valor pericial. Já as imagens editadas (mosaicos) tais como as apresento aqui, não.

O quadro 12 traz exemplos de imagens da região da Pampulha, cuja edição já foi finalizada. As imagens de 1936 e de 1940 correspondem aos mapas cadastrais de Belo Horizonte naqueles dois anos; as imagens de 1953, 1966, 1969, 1989, 1994 e 1999 correspondem a mosaicos originados da digitalização de aerofotos; por fim, a imagem de 2008 diz respeito a uma imagem de satélite, capturada do *Google Earth*. Todas essas imagens foram preparadas para a realização de uma oficina oferecida pelos grupos MOM e Lagear, da EA-UFMG, na *SBPC Jovem*, evento organizado em 2017 para a 69ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Além disso, um experimento com a utilização dessas imagens será descrito nos capítulos seguintes.

Quadro 12: Imagens editadas dos mapas, mosaicos e imagem aérea utilizadas nas interfaces de visualização.  
Fonte: Quadro elaborado pelo autor, a partir das fontes mencionadas acima.

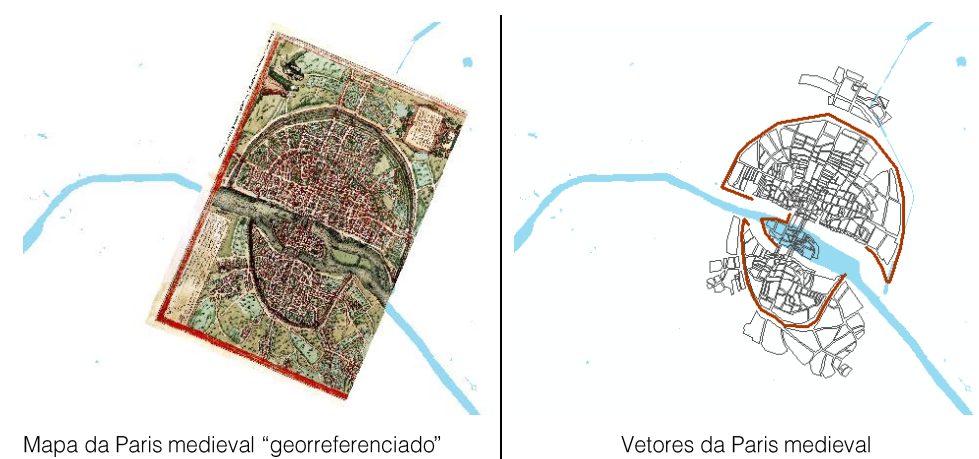


A cronologia visual ilustrada acima tomou por objeto a bacia do Córrego do Engenho Nogueira, onde está situado o *campus* Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e bacias adjacentes, a saber: Pampulha, Suzana, Mergulhão e Tijuco. Trata-se de uma região de Belo Horizonte cuja ocupação teve início nos anos 1940, com a construção da Lagoa da Pampulha, quando Juscelino Kubitschek era o prefeito. A orla da lagoa foi ocupada por obras arquitetônicas notáveis, projetadas pelo arquiteto Oscar Niemeyer. A implantação do conjunto da Pampulha, que veio a se tornar um verdadeiro pólo turístico, deu notoriedade à região, fomentando a ocupação urbana do entorno imediato da lagoa e também dos bairros vizinhos, gradativamente. Entre as consequências está o tamponamento de diversos cursos d'água situados nas suprarreferidas bacias.

### 3.5 Construção de banco de dados históricos

Trata-se da etapa mais longa de um trabalho dessa natureza. Depois que as imagens passaram pela edição computacional, o passo seguinte diz respeito à transposição dos conteúdos nelas registrados para ambiente computacional: tal processo chama-se vetorização. Nesse procedimento, podem ser redesenhadas curvas de nível, vegetação, águas, projeção de edificações, traçado viário etc. Depende do que está registrado nos documentos visuais, assim como do interesse da visualização a ser produzida. No caso da Paris medieval, por exemplo, me interessava somente a vetorização de ruas, do perímetro das quadras e a disposição das muralhas. O quadro 13 ilustra o resultado do processo de vetorização dessas camadas.

Quadro 13: Exemplo de vetorização de imagem histórica a partir do exemplo de Paris.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir de fonte indicada no quadro 1.



Depois de transpostos para ambiente computacional, os dados devem ser organizados por categorias (exemplos: ruas, muralhas, vegetação, cursos d'água etc) e também por períodos de tempo (exemplo: ruas no período medieval, ruas no período barroco, ruas atuais) para, em seguida, serem calibrados ao Sistema de Coordenadas pertinente. Arrisco dizer, a partir experiências aqui descritas, que num trabalho de visualização de transformações espaço-temporais, cerca de 60% do tempo é dedicado à construção do banco de dados, enquanto os 40% restantes são destinados à realização das demais etapas.

### 3.6 Interfaces para visualização de transformações espaço-temporais

A seguir, serão apresentadas as interfaces de visualização. Aqui, o foco residiu em pensar em interfaces que oportunizassem a *visualização comparativa*, isto é, que facilita o contraste das condições de um mesmo espaço em tempos distintos. Maquetes Físicas, Linha do Tempo do *Google Earth*, Caixa de Areia e Anáglifos

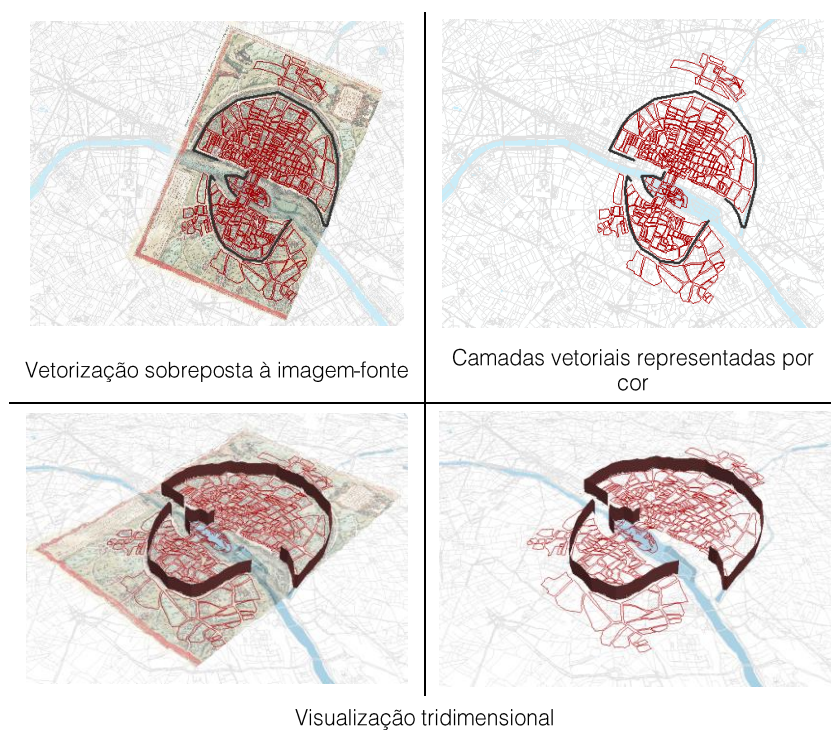
constituem as interfaces concluídas e experimentadas. Já “Maquina do Tempo” foi uma interface imaginada, parcialmente construída, mas não finalizada a tempo da defesa do mestrado.

Antes de introduzir cada interface, creio que seja importante retomar de onde parei no tópico anterior, pois, uma vez que o banco de dados esteja criado, o próximo passo refere-se à criação das visualizações, de modo a dar destaque às informações que se deseja que sejam realçadas por meio das técnicas de visualização. Tais visualizações podem, inclusive, serem incorporadas às imagens dos documentos que serviram de base para a construção do banco de dados, favorecendo ainda mais a transmissão das informações: ou seja, das imagens comparativas. Imagens em geral, como as fotografias e os mapas, têm potencial distinto das imagens que são oriundas das técnicas de visualização, tal como a jornalista Sarah Cohen atesta aqui:

[...] ao contrário de outros recursos visuais (como a fotografia e o vídeo), a visualização está profundamente enraizada em fatos mensuráveis. Embora seja esteticamente envolvente, tem menos carga emocional e se preocupa mais com o esclarecimento do que com a parte emocional do tema. Em uma época de meios de comunicação muitas vezes talhados para públicos específicos, a visualização de dados [...] oferece a oportunidade tentadora de narrar histórias orientadas principalmente pelos fatos, não pelo fanatismo.<sup>92</sup> (Cohen, 2011)

O quadro 14 ilustra o que foi dito acima a partir do mesmo exemplo da Paris medieval. Na coluna da esquerda, observamos a visualização combinada entre a imagem do documento original acrescida de suas camadas vetorizadas; enquanto na coluna da direita vemos somente o produto da vetorização.

Quadro 14: Exemplo de visualizações bidimensionais e tridimensionais da Paris medieval.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir de fontes indicadas no quadro 1.



<sup>92</sup> Traduzido por mim do original em inglês: [...] *But unlike other visual media – such as still photography and video – visualization is also deeply rooted in measurable facts. While aesthetically engaging, it is less emotionally charged, more concerned with shedding light than heat. In an era of narrowly-focused media that is often tailored towards audiences with a particular point of view, data vis [...] offers the tantalizing opportunity for storytelling that is above all driven by facts, not fanaticism.*

É nesse contexto que as interfaces para visualização de transformações espaço-temporais parecem ser especialmente importantes. Combinando visualizações de dados e imagens, especialmente com imagens de aerofotos, podemos produzir visualizações comparativas acerca das transformações espaço-temporais, evidenciando, por exemplo, ações desrespeitosas com o ambiente natural, a exemplo das transfigurações de sítios e da canalização de córregos. Minha intenção foi investigar de formas variadas tanto as visualizações quanto os “jeitos de revelar”, isto é, quais interfaces conseguem dar visibilidade para aquilo que foi profundamente transformado no ambiente natural e, daí, entender as potencialidades de cada uma delas.

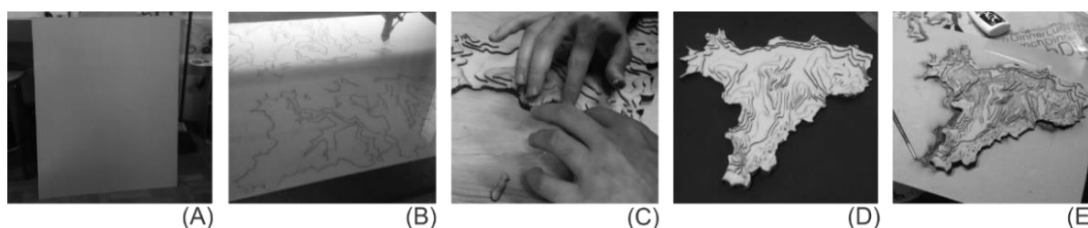
As interfaces que serão apresentadas aqui, assim como nos exemplos já mencionados acima, tomaram a região da Pampulha como recorte geográfico, pois se trata de um material que já muito explorei em momentos anteriores, conforme já expliquei.

### 3.6.1 Maquetes Físicas

A primeira interface refere-se a maquetes físicas. No caso ilustrado abaixo, trata-se de nove maquetes produzidas para a região da Pampulha. Foram criadas no sentido demonstrar a condição desse sítio nos anos de 1936, 1940, 1953, 1966, 1969, 1989, 1994, 1999 e 2008. Para isso, foram usados os mapas e imagens já apresentados do tópico 3.4 deste capítulo: *Edição das imagens*.

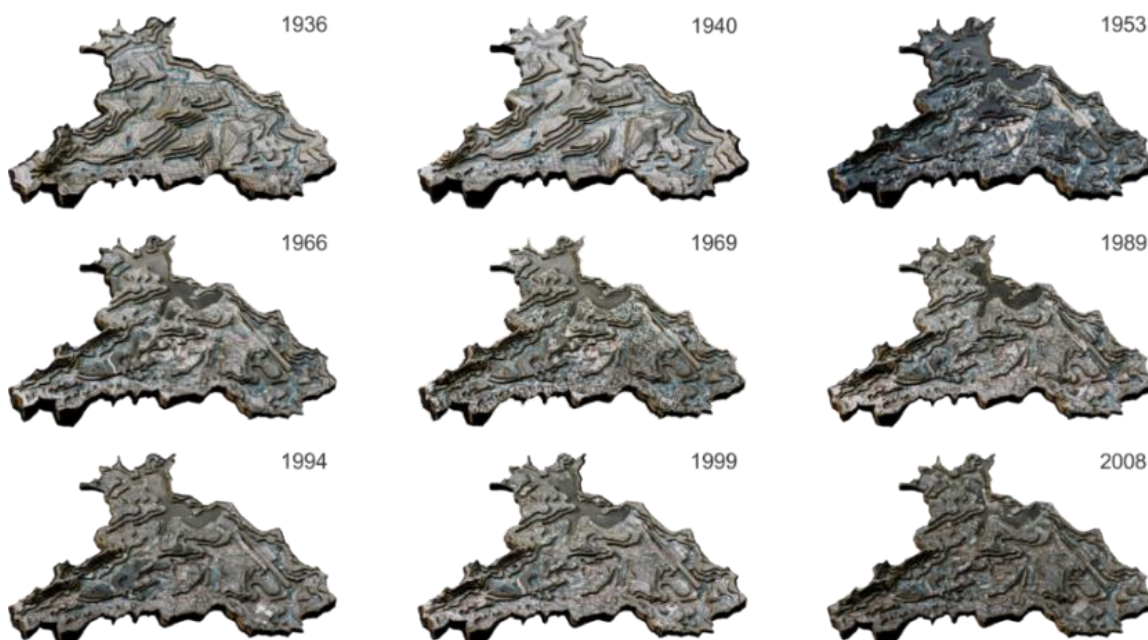
Depois de manipuladas essas imagens em ambiente computacional, foram isoladas em ambiente computacional as curvas de nível referentes a cada um desses anos, de maneira a possibilitar o corte das peças que deram origem às maquetes. Depois disso, o restante do processo de concepção está ilustrado na figura abaixo, cuja montagem está organizada nos seguintes passos: (A) seleção de material (no caso: papelão); (B) corte à mão ou à laser das curvas de nível referentes à área de estudo em cada ano; (C) colagem das peças; (D) simulação do relevo do objeto de estudo; (E) processo de colagem das imagens (mapas, aerofotos e imagem de satélite) sobre as maquetes físicas já montadas.

Figura 21: Processo de montagem de maquetes físicas.  
Fonte: Imagem elaborada pelo autor.



Essa interface facilita o entendimento do relevo da região da Pampulha. Nas maquetes físicas, a simulação do relevo fica bastante clara, especialmente os pontos altos e baixos, bem como o sentido de escoamento das águas superficiais, com base na identificação dos limites das bacias hidrográficas. As nove maquetes concebidas para cada ano estão ilustradas na figura 22. A visualização simultânea dessas maquetes, em que cada uma demonstra a condição de um instantâneo diferente da história desse espaço, facilita o contraste da condição físico-espacial do sítio em diferentes épocas.

Figura 22: Maquetes físicas dos anos indicados na própria imagem.  
Fonte: Imagem elaborada pelo autor, a partir de fontes indicadas no quadro 10.



Pela comparação das maquetes, pode-se perceber, por exemplo, a supressão do córrego Bitácula, que deu lugar à barragem da Pampulha, além de grandes movimentos de terra na região que hoje corresponde ao *campus* da UFMG.

### 3.6.2 Google Earth

A segunda interface trata de uma apropriação da ferramenta de visualização do *Google Earth*. Tal *software* oferece a possibilidade de sobreposição de imagens a simulações da superfície terrestre. Esse recurso dá margem para a inserção de mapas e mosaicos (já descritos anteriormente), complementando assim a *linha do tempo* que essa plataforma já disponibiliza a partir de ano de 2002. A *linha do tempo* é um recurso que permite a comparação, caso estejam disponíveis em seus arquivos, de imagens de um mesmo local ao longo do tempo. Ainda por meio desse *software*, pode-se visualizar objetos tridimensionais, tais como edifícios e árvores, sobrepostos aos mosaicos, facilitando a compreensão da transformação desse espaço ao longo do tempo. Também é possível inserir dados de diversos tipos, tal como o modelo 3D de uma edificação. O quadro 15 demonstra algumas dessas possibilidades.



Quadro 15: Exemplo de apropriação da interface com o Google Earth.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das imagens do Google Earth e do mosaico referente ao ano de 1953.

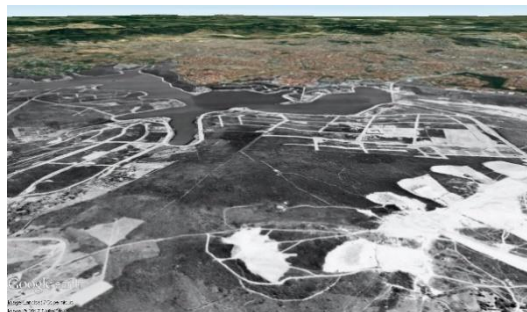


Imagem de parte da área de estudo com sobreposição do mosaico de 1953



Imagem de parte da área de estudo (em 2008)



Imagem de parte da área de estudo com sobreposição do mosaico de 1953 e objetos tridimensionais acionados



Imagem de parte da área de estudo com objetos tridimensionais acionados sobre a imagem de 2008

As imagens do quadro acima demonstram parte do processo de urbanização da região hoje correspondente ao *campus* da UFMG, com visualização no *Google Earth*. Nas imagens da primeira linha, em que os objetos tridimensionais não estão “ligados”, pode-se comparar as condições “ocupada *versus* desocupada” do trecho hoje ocupado pelo estádio Mineirão. Percebe-se também pelas imagens de 1953 as obras de movimentação de terra para implantação do *campus*. Nas imagens da linha abaixo, os objetos tridimensionais foram acionados, permitindo, com isso, experimentar outras comparações [tridimensionais].

No *Google Earth*, é possível combinar uma série de outros dados, tais como o desenho dos cursos d’água, limites administrativos, cobertura vegetal e limite de terrenos ao longo do tempo. O *software* ainda oferece a função de transparência, o que torna possível a sobreposição das camadas de imagens, facilitando assim a *visualização comparativa*.

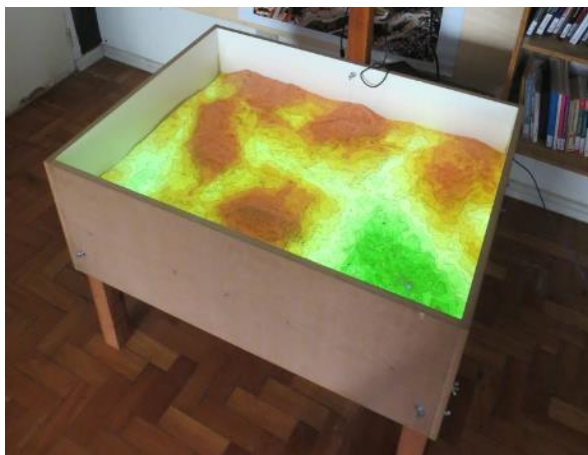
### 3.6.3 Caixa de Areia de Realidade Aumentada

A terceira interface consiste numa apropriação da *Caixa de Areia de Realidade Aumentada*<sup>93</sup>, desenvolvida no Instituto de Visualização e Análise de Dados (*Institute for Data Analysis and Visualization - IDAV*), da *Davis University of California*.

<sup>93</sup> Entende-se por *Realidade Aumentada* a integração de informações virtuais a visualizações do mundo real.

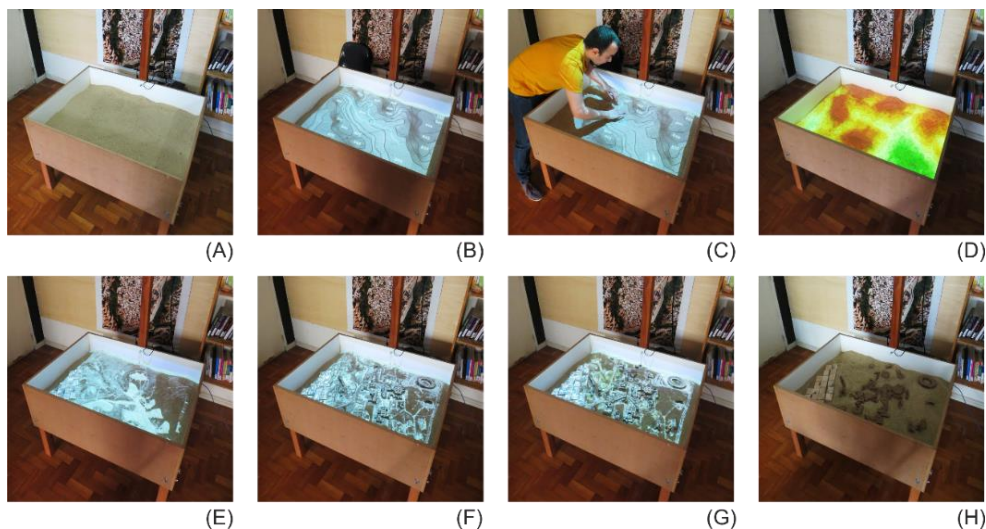
Seu funcionamento padrão se dá a partir de um projetor combinado a um sensor de movimento, como o *Microsoft Kinect*, montados sobre uma caixa com areia. Enquanto o usuário molda a superfície, o sensor detecta as variações de distâncias na superfície da areia enquanto o *software* gera, em ambiente digital, e projeta sobre a superfície da areia um mapa com a representação das curvas de nível e das altimetrias (ver figura 23).

Figura 23: Caixa de areia de realidade aumentada em seu uso padrão.  
Fonte: do autor.



Na apropriação concebida (cujo processo está ilustrado na figura 24), para além do modo operacional padrão da caixa: (B) foi projetada na areia uma planta topográfica de parte da região do *campus* Pampulha da UFMG; (C) a areia foi modelada com base nas cotas das curvas de nível projetadas; (D) o modo convencional da caixa foi utilizado para a visualização altimétrica da superfície modelada, isto é, as partes mais altas foram “coloridas” por tons mais avermelhados enquanto as partes mais baixas tornaram-se mais azuladas; (E, F e G) foram projetadas algumas aerofotos dessa porção territorial ao longo do tempo e, colocando bloquinhos de madeira sobre a areia, a urbanização desse espaço ao longo do tempo foi simulada, de modo a favorecer a compreensão de suas formas de ocupação.

Figura 24: Apropriação da caixa de areia de realidade aumentada.  
Fonte: Imagem elaborada pelo autor.

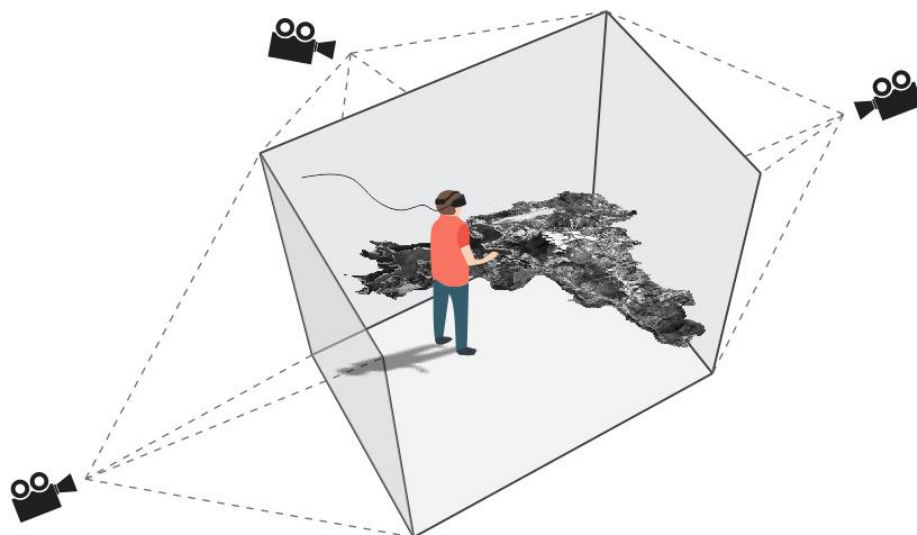


### 3.6.4 “Máquina do Tempo” via óculos de realidade virtual

Outra interface iniciada, mas não concluída é a “Máquina do Tempo”. Inicialmente, minha ideia era a de combinar camadas de imagens históricas, sobretudo de aerofotos, de modo que as decisões de acioná-las ou não e, em que sequência, caberia ao usuário. A vantagem de uma interface desse tipo seria a de que o usuário teria a liberdade para experimentá-la, sem a interferência de mediadores, aproximando-se de uma experiência de fato interativa. Nela, além de estarem imersos numa “viagem no tempo”, os usuários poderiam ligar ou desligar dados quando quisessem, construindo modos próprios de interação segundo interesses variados.

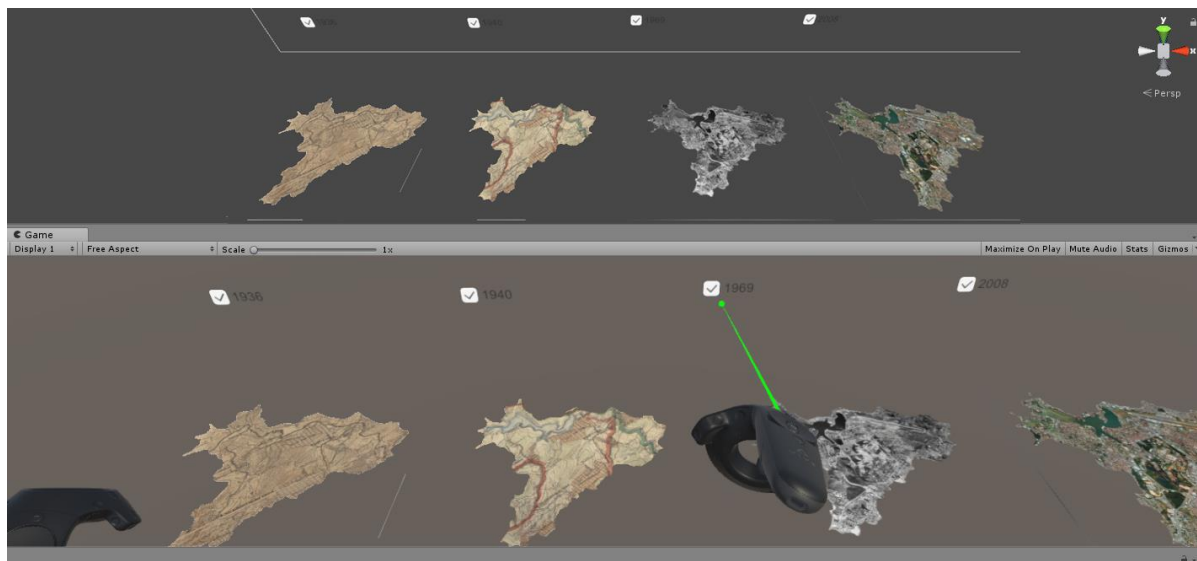
A intenção seria a de construir, por meio dela, um ambiente de imersão em realidade virtual cujo objetivo é recriar ao máximo a sensação de realidade para um indivíduo, levando-o a adotar essa interação como uma de suas realidades temporais (Ribeiro et al, 2013, p.75). A seguir, vemos duas figuras. Na figura 25, demonstro a ideia imaginada para essa interface, em que simula um usuário experimentando a “Máquina do Tempo”, com visualização da região da Pampulha em 1953 em seu interior.

Figura 25: Ilustração de ambiente de realidade virtual com visualização da aerofoto da Pampulha em 1953.  
Fonte: Elaboração minha.



Já na figura 26 está demonstrada uma tentativa de implementação da “Máquina do Tempo”, em que se pode ver no *software Unity3D* algumas das fotos da Pampulha, vinculadas a botões de “ligar e desligar”. Arrisco dizer que a etapa mais trabalhosa e complexa dessa ideia foi concluída, pois consegui terminar a série de imagens que constituiriam a *Máquina do Tempo*. Contudo, para colocá-la em prática, me faltam conhecimentos de programação para que os aspectos interativos da ideia, tais como “ligar e desligar camadas”, “acionar transparência”, “inserir objetos” sejam acoplados à interface. Não bastam conhecimentos em Arquitetura e Urbanismo. Na minha imaginação, essa seria a interface mais “reveladora” entre todas as conjecturadas, pois é a que mais seria capaz de permitir as comparações entre os extremos temporais de uma determinada paisagem. Nela, os contrastes ficariam muito mais evidentes.

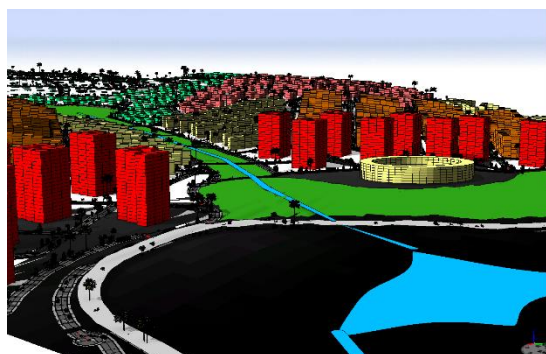
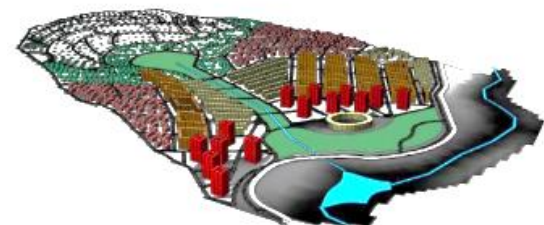
Figura 26: Ambiente de realidade virtual com visualização de aerofotos da Pampulha no *Unity3D*.  
Fonte: Imagem do autor.



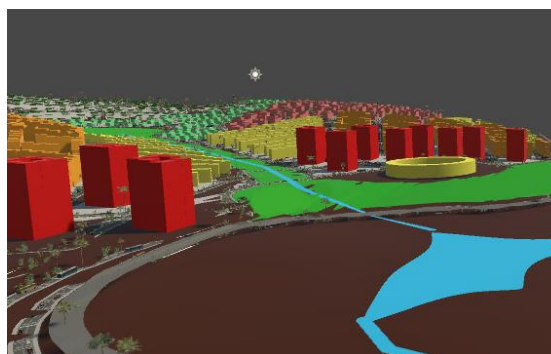
Infelizmente, a interface não foi concluída a tempo da defesa. Por ora a ideia está paralisada, mas permaneço tentando aprender conteúdos que envolvam realidade virtual. No âmbito do projeto *Interface de imersão virtual para visualização de ambientes urbanos*, conduzido pelo grupo MOM, estamos construindo uma espécie de interface para visualização de ambientes urbanos, em realidade virtual. Com base na ideia de imersão, isto é, de que a modelagem para realidade virtual permite simular paisagens, ilustrar possíveis intervenções no espaço, analisar propostas de índices urbanísticos, impactos de alterações na legislação, entre outras possibilidades, buscamos implementar sua investigação, apesar do seu uso ainda ser pouco acessível.

Fizemos um recorte temático para representar certos elementos urbanos que nos interessam diretamente, tais como o relevo, a condição das águas urbanas, áreas verdes e o impacto da ocupação de edifícios, a partir de sua massa construída (ver quadro 16). Trata-se, no entanto, de outra interface ainda em processo de construção.

Quadro 16: Modelagem de bacia hidrográfica nos softwares *CityEngine* (à esquerda) e *Unity3D* (à direita).  
Fonte: Quadro do autor, elaborado a partir de modelo construído coletivamente por Emília Mendes e Heitor Venturini (desenho viário); Roberto Eustaáquio dos Santos (parametrização); Isabela Barreto e Thiago Alfenas (modelagem).



Visualização pelo *CityEngine*



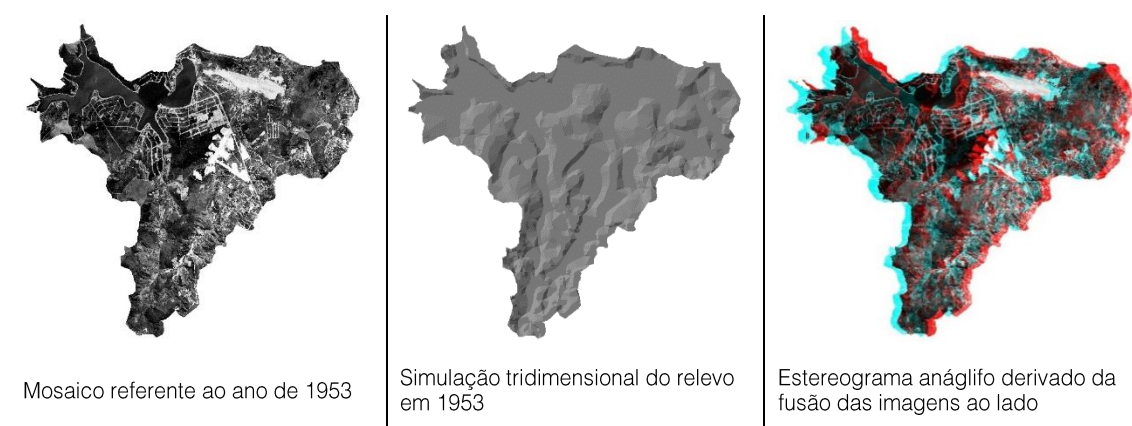
Visualização pelo *Unity3D*

### 3.6.5 Estereogramas anáglifos

Embora não atue no sentido da *visualização comparativa* a que me refiro neste capítulo, uma outra interface pertinente a esta pesquisa consiste em transformar as fotografias aéreas em estereogramas anáglifos<sup>94</sup>. Dentre os tipos de estereoscopia, a anaglífica é interessante a este trabalho na medida em que permite criar a sensação de tridimensionalidade em reproduções 2D simples, a exemplo de uma impressão em papel ou mesmo uma tela de computador. Como discutimos rapidamente no segundo capítulo, a tridimensionalidade tem potencial de aproximação com o mundo concreto. De acordo com Pérez-Gómez & Pelletier (1993), a profundidade é uma dimensão que foi afastada das representações na medida que se buscou a racionalidade dos desenhos ao longo da História. Os estereogramas anáglifos poderiam, portanto, colaborar na compreensão dos objetos, atuando no sentido de resgatar a profundidade “perdida”. O trabalho com anáglifos se concentra na fusão dos mosaicos com o modelo tridimensional do relevo (ver quadro 17). O objetivo, nesse caso, é de aumentar as sensações de profundidade nos mosaicos das aerofotos em que, de modo geral, não é possível identificar onde estão os pontos mais altos e baixos do relevo. Para visualizar a imagem final é necessário utilizar um óculos vermelho e azul.

<sup>94</sup> Definição do *Dicionário Michaelis* acerca de anáglifo: “imagem estereoscópica estática ou animada, na qual a componente direita de uma imagem composta, geralmente de cor vermelha, é sobreposta à componente esquerda de cor contrastante (por exemplo, azul), para produzir um efeito tridimensional quando vista através de filtros correspondentemente coloridos, em forma de óculos.”

Quadro 17: Esquema de construção de estereogramas anáglifos.  
Fonte: Quadro elaborado pelo autor.



### 3.7 Síntese metodológica

Por fim, introduzo o quadro 18, no qual procurei sintetizar todo o conteúdo explicitado até aqui. O material utilizado neste quadro diz respeito à bacia do córrego do Cardoso, na região Centro-Sul de Belo Horizonte. Esse trabalho também é parte do já mencionado projeto *Atlas Aerofotográfico de Belo Horizonte*, desenvolvido pelo grupo MOM (cf. Marcandier et al, 2017).

Depois de inventariados os documentos (passo 1) úteis a uma pesquisa dessa natureza, que visa a *visualização comparativa*, os passos seguintes são estes:

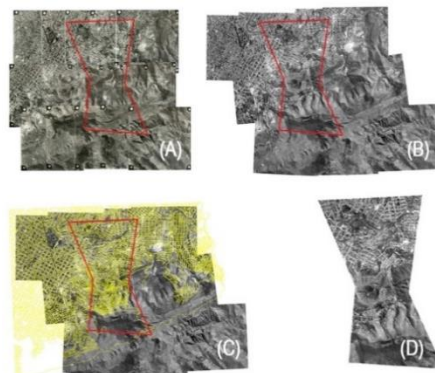
- (1) Prospecção de fontes, contato com arquivos, identificação de fontes etc.
- (2) Digitalização de documentos históricos, segundo as recomendações dos órgãos pertinentes;
- (3) Edição de imagens (ajustes de distorção e de orientação), além de montagem de mosaicos: (a) levantamento de fotos para a montagem - colocadas umas sobre as outras como montagem prévia; (b) panorama com imagens selecionadas; (c) inserção da malha viária atual para facilitar o posicionamento correto do recorte e ajustes de distorção das imagens; (d) recorte final da área de estudo;
- (4) Comparação e interpretação das imagens editadas de três anos, no caso: 1953, 1972 e 1994;
- (5) Vetorização de dados referentes à malha viária = constituição de uma base de dados históricos;
- (6) Definição das formas de visualização comparativa, isto é, quais dados editar, de modo a favorecer a visualização dos contrastes espaço-temporais. No caso abaixo, estão algumas cenas da urbanização da Bacia do Cardoso em 1953, 1972 e 1994.

(7) Definição da interface na qual serão experimentadas as visualizações. No caso abaixo, está demonstrada uma proposta de interação via imersão com óculos de realidade virtual, com visualização de aerofoto da região da bacia do Cardoso em 1953.

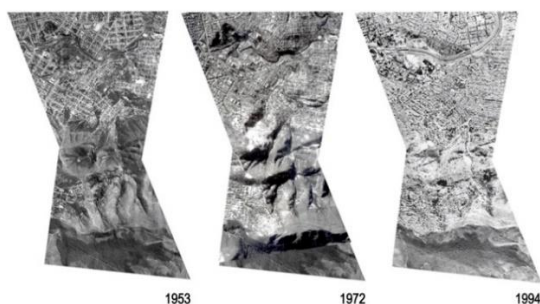
Quadro 18: Síntese metodológica para uma visualização comparativa do espaço ao longo do tempo.  
 Fonte: Quadro elaborado pelo autor, a partir de imagens capturadas de Marcandier et al. (2017).



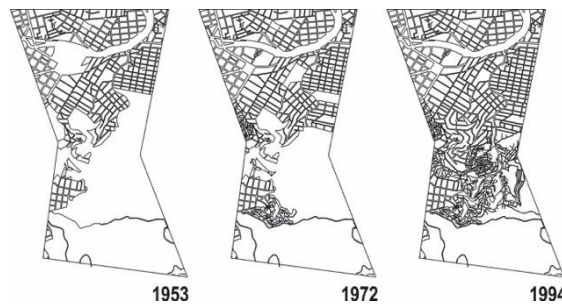
2: trabalho de digitalização



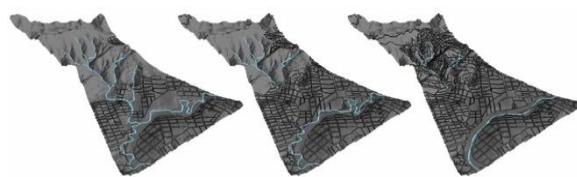
3: edição de imagens em ambiente computacional



4: interpretação das imagens



5: vetorização – criação de banco de dados



6: visualização comparativa



7: interfaces para visualização

No capítulo seguinte veremos três experimentações que se configuram como a aplicação deste método [ou de parte dele]. Os trabalhos foram desenvolvidos junto com grupos de estudantes, em uma disciplina de graduação do curso noturno de Arquitetura e Urbanismo, nos dois semestres de 2017 e no primeiro semestre de 2018. Os detalhes dessa experiência serão explicados no capítulo *Dos experimentos às cidades fictícias*.

## 4 DOS EXPERIMENTOS ÀS CIDADES FICTÍCIAS

Início este capítulo com um breve resgate de alguns conteúdos dos dois capítulos precedentes, pois creio que sua retomada facilita a compreensão dos experimentos que serão explicitados aqui. Um dos pontos de chegada do capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades* é a constatação de que os sítios urbanos foram profundamente transfigurados ao longo da Idade Moderna, de modo a atender os interesses da produção capitalista do espaço. Dentre os elementos do espaço das cidades, ficou nítido que relevo e hidrografia constituem dois dos aspectos físico-ambientais mais alterados ao longo da História. Já no capítulo *Em busca de uma visualização reveladora*, foram apresentados diversos procedimentos por meio dos quais é possível (re)conhecer as transformações espaço-temporais, sobretudo o impacto ambiental decorrente das transfigurações dos sítios. Foi demonstrado, ainda, que a *visualização comparativa*, valendo-se principalmente da edição computacional de imagens histórico-cartográficas, tem grande potencial para colocar em evidência – revelar – determinados aspectos “ocultos” da história de um determinado sítio, especialmente dos sítios urbanos, que outras formas de comunicação dificilmente seriam capazes de transmitir.

Os experimentos ora descritos derivam, em certa medida, da síntese apresentada acima. Interessava-me, desde o início da pesquisa, realizar algum experimento que envolvesse as constatações dos capítulos anteriores com algum grupo de indivíduos. Importa dizer aqui que realizei esta pesquisa de mestrado na condição de bolsista em regime de dedicação exclusiva e, por isso, precisei cumprir estágio de docência. Em paralelo, fui selecionado pelo *Departamento de Projetos* da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para fazer parte do *Programa de Incentivo à Formação Docente*, financiado pela Pró-Reitoria de Graduação da UFMG (Prograd), no âmbito de projeto *Águas Urbanas*, cuja coordenação é do professor Roberto Eustaáquio dos Santos. O objetivo deste projeto é o de colocar estudantes de pós-graduação em contato direto com ambientes de ensino-aprendizagem, seja auxiliando na produção de material didático ou mesmo ministrando aulas em alguma disciplina. Calhou que minha contribuição docente foi direcionada a uma disciplina do curso noturno de Arquitetura e Urbanismo da UFMG: a *Oficina Integrada de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo: Problemas de Parcelamento do Solo e Assentamentos Habitacionais (ARQ011)*, chamada pelos estudantes somente por *Oficina de Parcelamento*. Minha participação na disciplina foi bastante propícia para colocar em prática uma ideia que deu origem aos experimentos, como veremos adiante.

### 4.1 A oficina e sua proposta educacional

Trata-se de uma disciplina do curso noturno de graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG, da qual, inclusive, fui aluno no ano de 2013. Importa ressaltar que o curso noturno aceita em suas oficinas alunos de diferentes períodos de formação, aspecto que influencia em seu rendimento, de acordo com seu tempo de curso, variando a cada semestre. A oficina de Parcelamento tem carga horária de 120 horas, em geral, distribuída ao longo de 15 semanas. As aulas são ministradas em conjuntos de 4 horas-aula, sempre nas noites de segundas



e quartas-feiras, mais cinco sábados de 9h às 13h. Cada uma das duas turmas<sup>95</sup> é composta por no máximo 15 estudantes. Trata-se de uma condição de trabalho favorável, que permite acompanhamento individualizado e orientações personalizadas aos estudantes. Ela se organiza em torno de dois trabalhos – o parcelamento de uma gleba e o projeto de edifício habitacional – cada um deles divididos em duas etapas. O trabalho de parcelamento é desenvolvido em equipe, em geral formada por 2 a 4 estudantes, enquanto que o trabalho com o edifício é desenvolvido individualmente. Os debates e discussões são estimulados em ambos os trabalhos e etapas, assim como as apresentações orais, nos seminários que pontuam o término das etapas. Interessa aqui somente as etapas referentes ao parcelamento da gleba.

A primeira etapa do primeiro trabalho compreende a elaboração do projeto de parcelamento de um terreno, a simulação de massa a ser construída sobre esse terreno e também o lançamento de redes de água, esgoto e drenagem. O professor Roberto dos Santos, a quem acompanhei, constatou, ao longo dos dez semestres em que ela vem sendo ofertada, que os estudantes tendem a desenvolver propostas com mais desenvoltura e criatividade quando se trata de glebas fictícias. Ao que parece, essa abstração faz com que eles fiquem menos presos às condicionantes concretas do espaço, obtendo-se assim um melhor rendimento do trabalho. Diante disso, empreendemos um esforço no sentido de aproximar a percepção do professor da oficina com as constatações da minha pesquisa de mestrado, contemplando o que ambos vislumbrávamos: (1) trabalhar com uma gleba fictícia; e (2) investigar o potencial da visualização de transformações espaço-temporais.

O resultado dessa aproximação encaminhou para a seguinte proposta: os estudantes desenvolveriam um projeto de parcelamento a partir dos relevos correspondente a sítios naturais de regiões relativamente familiares para eles. As informações técnicas (curvas de nível, hidrografia e vegetação, por exemplo) foram extraídas de documentos cartográficos históricos. No entanto, a princípio, os estudantes não seriam comunicados acerca disso. O enunciado da disciplina trataria os terrenos como se fossem, de fato, glebas fictícias.

Outra adaptação no programa da disciplina refere-se à escala de abordagem. Até o ano de 2017, os objetos de investigação da disciplina correspondiam a pequenas porções de espaços, ora livres, ora ocupados, mas que englobassem um pequeno conjunto de ruas. Embora o foco continuasse no parcelamento e no exercício de projeção de greides, a amplitude de análise ampliou-se para o âmbito da bacia hidrográfica, que passou a ser considerada, a partir daí, a unidade de planejamento. Dessa forma, cada um dos grupos trabalhou uma das bacias separadamente, mas o resultado do conjunto desses trabalhos foi o projeto de uma cidade, articulada a partir do sistema viário e dos usos dos equipamentos comuns.

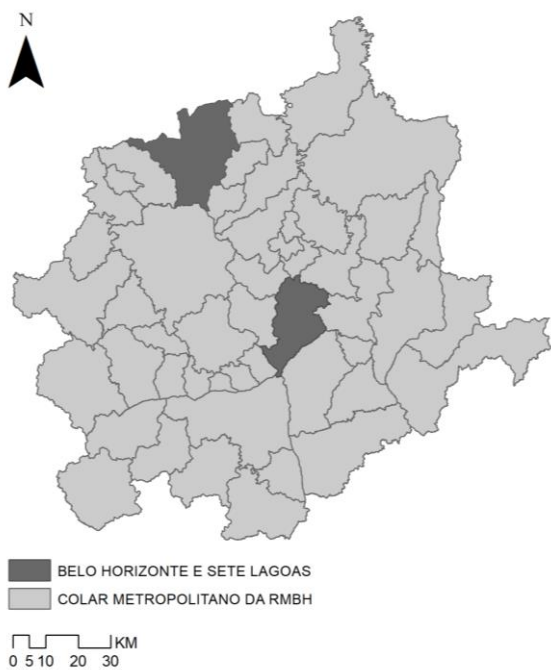
---

<sup>95</sup> A oficina é dividida em duas turmas, sendo uma delas ministrada pelo professor André Luiz Prado de Oliveira e a outra por Roberto Eustáquio dos Santos, orientador desta dissertação.

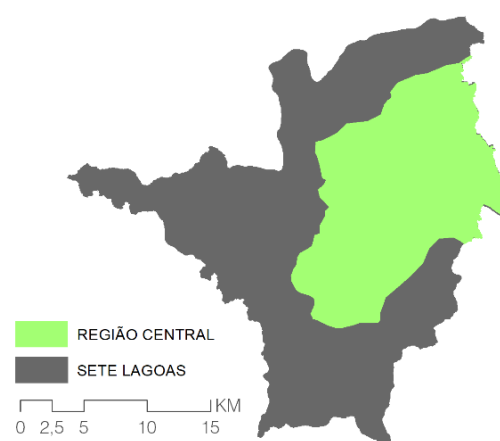
## 4.2 Método de Trabalho

Os experimentos foram realizados em três momentos: nos dois semestres letivos de 2017 e também no primeiro semestre de 2018. Em todos os casos, os trabalhos tiveram início pela definição das áreas de estudo (ver quadro 19), que abrangeram as seguintes regiões: parte do Centro-Sul de Belo Horizonte (1º semestre de 2017); parte da região da Pampulha, também em Belo Horizonte (2º semestre de 2017); região central do município de Sete Lagoas (1º semestre de 2018).

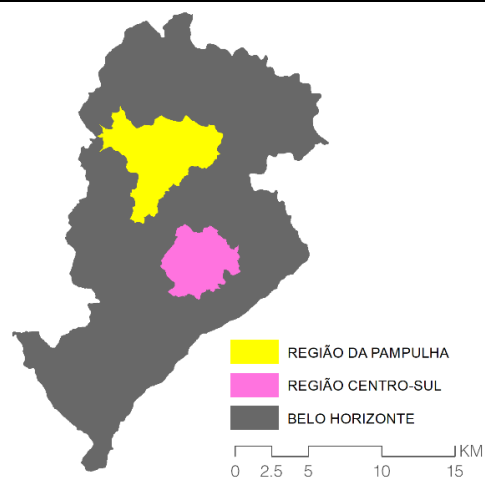
Quadro 19: Mapas-chave das regiões de estudo.  
Fonte: Elaboração minha.



Localização dos dois municípios no *Colar Metropolitano* da região metropolitana de Belo Horizonte



Localização da área de estudo em Sete Lagoas



Localização das duas áreas de estudo em Belo Horizonte

As atividades da disciplina tiveram início pela delimitação das micro-bacias hidrográficas, que contou com a ajuda das bolsistas de iniciação científica Juliana Barros e Marina Fusco, do grupo MOM. Nas três oportunidades, foi utilizado o *Kit Águas na Cidade*<sup>96</sup> para demarcação das unidades de planejamento. As turmas<sup>97</sup> foram divididas em grupos e cada um deles desenvolveu o projeto de parcelamento em cima de sua unidade, isto é, sua micro-bacia. Contudo, solicitamos os estudantes que concebessem parcelamentos de modo que houvesse articulação entre todas as propostas, ou seja, ainda que adotassem premissas ou conceitos distintos, alguns elementos do projeto deveriam oportunizar a articulação de toda a área projetada, especialmente o sistema viário e as redes urbanas de água, esgoto e drenagem pluvial.

A ideia era a de que eles trabalhassem com os mesmos parâmetros quantitativos e qualitativos das ocupações originais das regiões, isto é: no primeiro experimento, foram estimulados a projetar uma “cidade capital” planejada para abrigar cerca de 30.000 habitantes, semelhante à premissa de Aarão Reis. No segundo semestre, foram estimulados a conceber uma cidade com grande vocação para o lazer e para a educação, tal como foi concebida a região da Pampulha. Finalmente, no terceiro semestre, os estudantes foram instigados a pensar numa cidade de porte médio, com vocação agro-industrial, assim como é o município de Sete Lagoas.

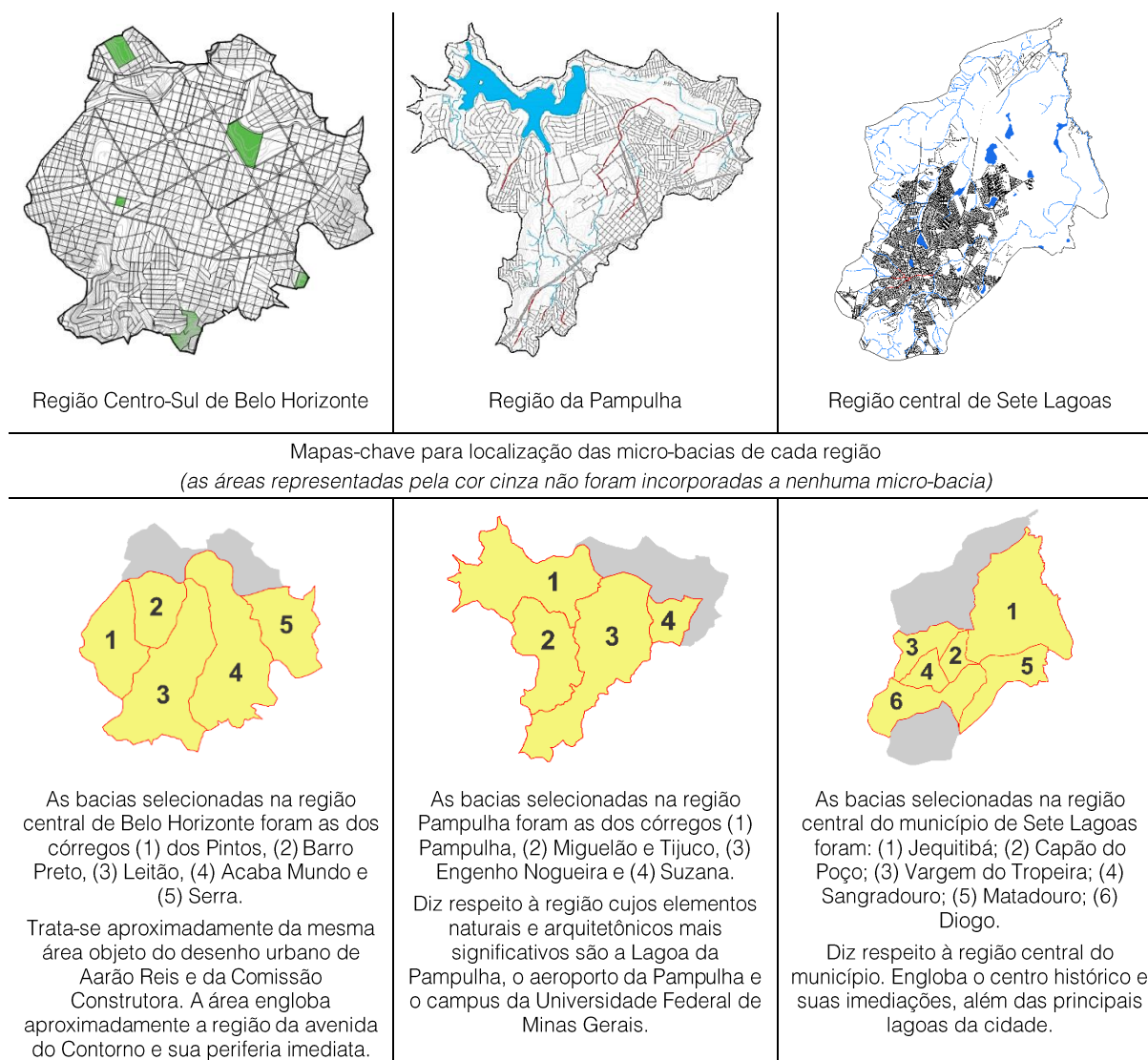
As imagens do quadro 20 ilustram a condição real (ocupação atual) do espaço físico dos três recortes estudados e, abaixo de tais ilustrações, a delimitação de suas micro-bacias. A opção por tomar bacias hidrográficas como parâmetro deve-se a fato de que elas constituem importantes unidades de planejamento urbano, independente de sua escala. Ou seja, partimos do pressuposto de que pensar as cidades a partir das bacias hidrográficas seria um primeiro passo para evitar os atuais problemas de degradação ambiental, inundações, deslizamentos etc., corriqueiros na maior parte das cidades brasileiras.

---

<sup>96</sup> Interface para delimitação de bacias hidrográficas, desenvolvida no âmbito do projeto *Águas na Cidade*, em 2016.

<sup>97</sup> Compostas por 15 estudantes no primeiro semestre de 2017, por 13 estudantes no segundo semestre de 2017 e por 14 estudantes no primeiro semestre de 2018.

Quadro 20: Ilustração das condições atuais das regiões de estudo trabalhadas na oficina.  
 Fonte: Elaborado por mim.



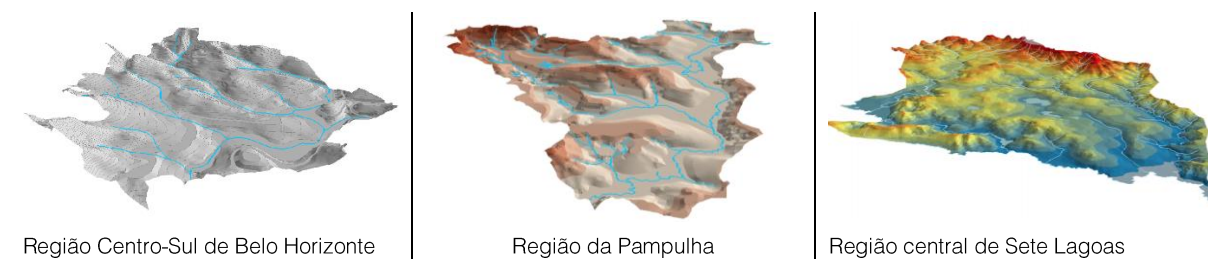
Nas três experiências, os trabalhos tiveram continuidade com a preparação de material didático de apoio. Para isso, recorri a documentos cartográficos (ver quadro 21): à *Planta Geodésica, Topographica e Cadastral da Zona Estudada*, produzida pela Comissão Construtora, em 1895, à *Planta Cadastral de Belo Horizonte*, de 1936, na qual a região da Pampulha encontra-se registrada; e à imagem do satélite *Landsat* de Sete Lagoas em 1982. Tratam-se dos documentos mais antigos a que tive acesso e dos quais se pode extrair alguns aspectos físicos dos sítios naturais, especialmente características tais como as do relevo e da hidrografia das regiões.

Quadro 21: Imagens de documentos históricos que registram condições próximas da natural dos sítios.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir das supramencionadas plantas de 1895 e de 1936 (Belo Horizonte), e também da imagem de satélite de Sete Lagoas em 1982.



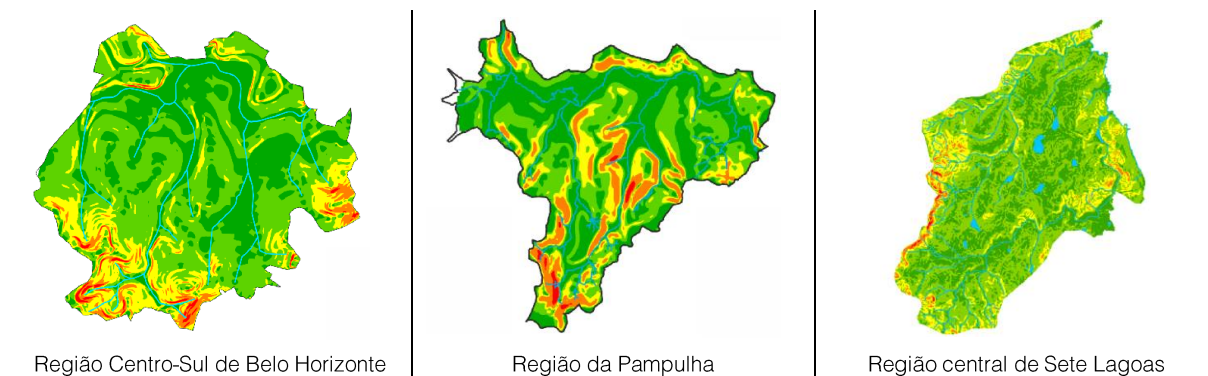
Executei, então, a vetorização, isto é, a transposição para ambiente computacional da representação das curvas de nível e da trajetória dos cursos d'água dos três sítios naqueles momentos: 1895, 1936 e 1982; e, em seguida, preparei a modelagem tridimensional dos terrenos (ver quadro 22).

Quadro 22: Simulação computacional da condição original dos sítios.  
Fonte: Elaborado por mim.



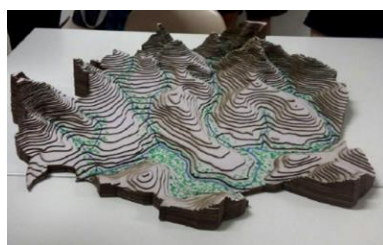
Além dessas modelagens, também fornecemos aos estudantes uma série de mapas (ver exemplo no quadro 23) relativos à geologia, às restrições legais-ambientais (a saber: declividades e áreas de proteção ambiental permanente), orientação solar, direção dos ventos dominantes e distâncias a outras localidades vizinhas. Todo o material foi compartilhado com os estudantes via *Google Drive*.

Quadro 23: Mapas de declividades fornecidos aos alunos para interpretação da área de estudo.  
Fonte: Elaborado por mim.



Outro importantíssimo recurso utilizado nos três semestres, cujo potencial já foi mencionado no capítulo anterior, diz respeito às maquetes físicas (quadro 24): produzidas com exagero vertical, para facilitar a compreensão do relevo das áreas de investigação.

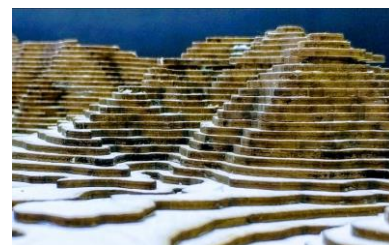
Quadro 24: Maquetes físicas para auxiliar na compreensão das áreas de estudo.  
Fonte: Elaborado por mim.



Região Centro-Sul de Belo Horizonte



Região da Pampulha

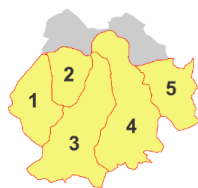


Região central de Sete Lagoas

### 4.3 Desenvolvimento dos trabalhos

No primeiro semestre de 2017, depois de delimitadas as bacias, os 15 estudantes matriculados se organizaram em grupos. O principal critério de distribuição do número de alunos por micro-bacia se deu pela extensão territorial de cada uma delas, ainda que os tenhamos deixado à vontade na composição dos grupos. O quadro abaixo ilustra o resultado do agrupamento. Algumas impressões desses estudantes acerca dos experimentos serão utilizadas na argumentação do capítulo *Análise crítica dos experimentos*.

Quadro 25: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no primeiro experimento.  
Fonte: Elaborado por mim.

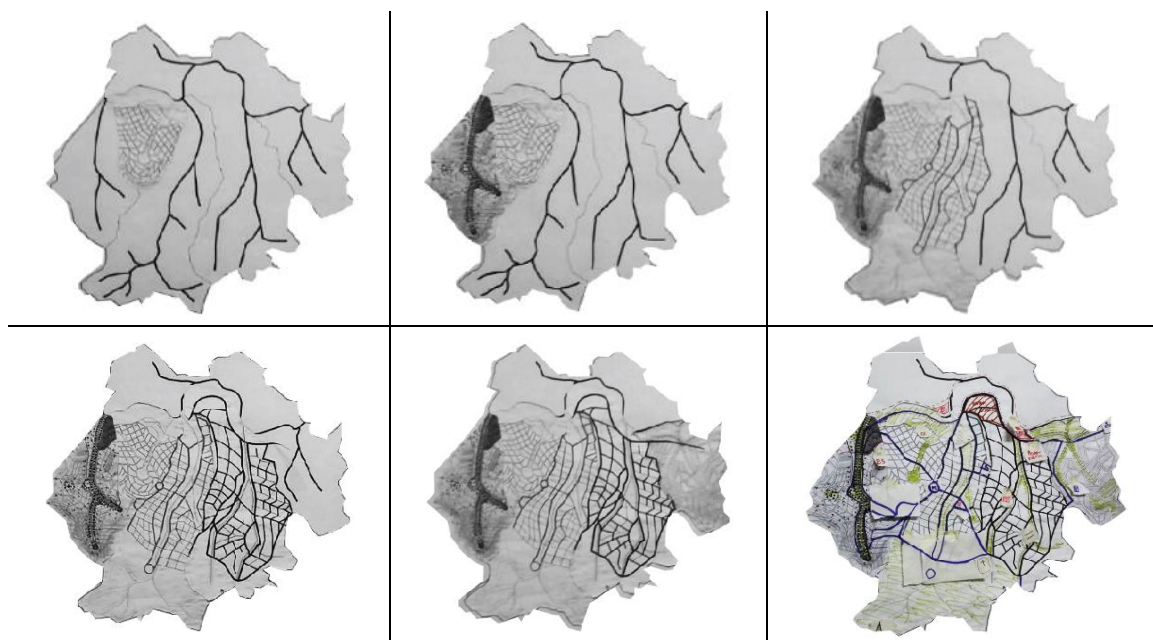


Micro-bacias	Estudantes / bacia	Estudantes
B1: Pintos	3	Claudia, Rafaela e Rayane
B2: Barro Preto	2	Emilia e Heitor
B3: Leitão	4	Bernardo, Italo, Mariana e Pedro
B4: Acaba Mundo	4	Luiza, Marina, Marion e Paola
B5: Serra	2	Ana e Jorge

No primeiro experimento, as propostas foram bastante heterogêneas. Talvez, por refletir o perfil da turma, composta por alunos muito engajados, porém muito distintos em personalidade e tempo de curso. Nessa primeira experiência, usamos poucas das interfaces apresentadas no capítulo anterior durante o processo de concepção dos projetos. Como tratava-se, naquele momento, de uma espécie de primeiro teste, ainda estávamos presos à lógica tradicional de projeção. As propostas nasceram, sobretudo, a partir de recursos tradicionais de desenho, especialmente por meio de papel impresso. Os alunos foram pouco incentivados a explorar outras formas de representações que não as tradicionais. Embora muitos ainda tivessem dificuldade de leitura, ficaram presos às representações bidimensionais de curvas de nível, por exemplo.

Apesar disso, a mudança de paradigma de projeção ficou nítida nas propostas que, apesar de distintas, se mostraram bem articuladas. Ao longo dessa etapa, cuja duração é de cerca de dois meses, os estudantes demonstraram adesão pouco comum nas turmas de projeto arquitetônico. Em geral, em disciplinas similares, eles tendem ao isolamento e às soluções individuais. Acredito que o desafio de conceber uma cidade e toda a complexidade de relações que essa concepção demanda foi crucial para o engajamento de todos. As propostas, além de bem articuladas entre si, surgiram de discussões com ampla participação, o que ficou refletido nos desenhos. O quadro 26 ilustra um pouco do que está dito acima. Nele estão demonstradas algumas das colagens [em papel] que fazíamos nas paredes da sala de aula, com o propósito de discutir as articulações entre as bacias. Reparem que a cada figura uma nova micro-bacia “surge” no quadro. As colagens foram feitas de modo sequencial e foram atualizadas semanalmente, para que as discussões sobre as articulações com as bacias vizinhas fossem sempre incentivadas. Depois de concluídas as colagens, eram discutidas as articulações gerais da cidade fictícia.

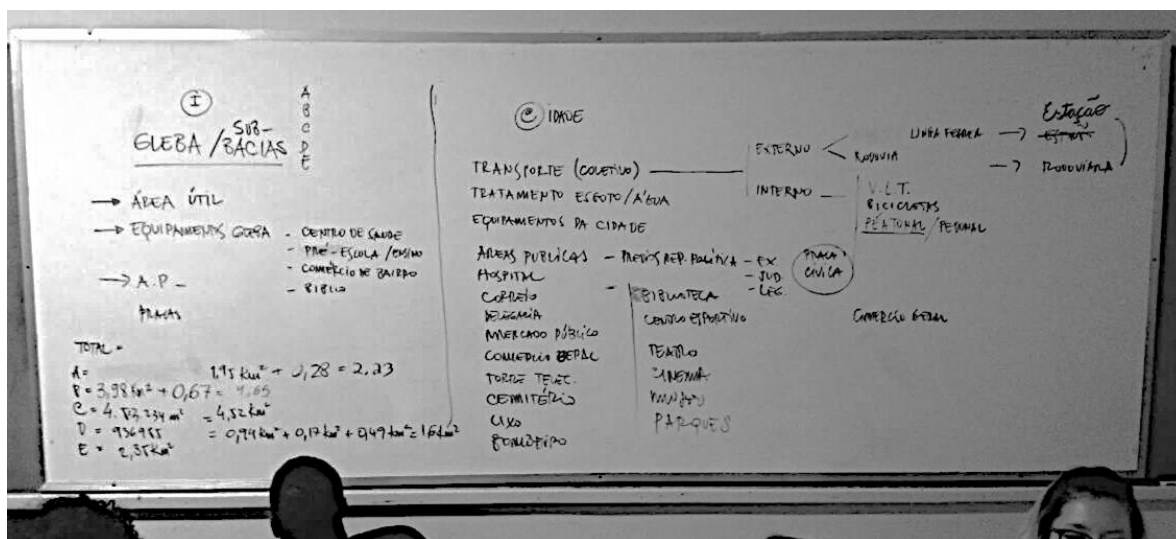
Quadro 26: Montagem com a articulação das propostas pelos estudantes.  
Fonte: Elaborado por mim.



Além das articulações viárias e das referentes às redes de esgoto, abastecimento e drenagem, constituiu uma discussão importante entre os alunos qual modelo de cidade deveria ser almejado, qual cidade estava de fato sendo concebida e quais equipamentos deveriam constituí-la. Questões como “teremos um presídio na nossa

cidade?", "que modelo de universidade implantaremos aqui?", "qual bacia vai abrigar o cemitério e o aterro sanitário?", "que modelo de transporte adotaremos?" e "essa cidade precisa de igreja? espero que não!" foram sucessivamente levantadas e debatidas tendo por suporte as maquetes e demais interfaces utilizadas. A imagem a seguir mostra, na lousa, o *brainstorming* dos alunos quanto a essas questões. Nessa atividade destacaram-se a preocupação com as áreas verdes, equipamentos destinados à saúde e educação, além de equipamentos culturais, tais como cinemas e teatros etc. Infelizmente, por tratar-se de uma disciplina com carga horária pequena quando comparada ao volume de temas e informações que mobiliza, não avançamos muito nessa parte. Contudo, as conversas foram proveitosas e as questões suscitadas sempre muito pertinentes.

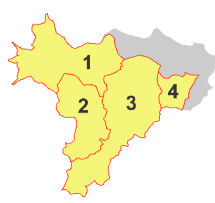
Figura 27: Brainstorming: equipamentos e redes da cidade fictícia.  
Fonte: Do autor.



De modo geral, os dois experimentos seguintes foram semelhantes ao primeiro. Por isso, meu foco a partir daqui residirá em explicitar, sobretudo, as diferenças nas abordagens.

Mais uma vez, assim como aconteceu no primeiro semestre de 2017, no segundo semestre do mesmo ano os trabalhos tiveram início pela demarcação das micro-bacias e pela organização dos grupos. Nessa segunda experiência, a turma teve um total de 13 alunos matriculados, cuja distribuição por micro-bacias aparece no quadro a seguir.

Quadro 27: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no segundo experimento.  
Fonte: Elaborado por mim.

	Micro-bacias	Estudantes / bacia	Estudantes
	B1: Pampulha	3	David, Lucas e Vinicius
	B2: Miguelão e Tijuco	4	Ana Paula, Barbara, Elisa e Gustavo
	B3: Engenho Nogueira	4	Artur, Clícia, Eduardo e Rodrigo
	B4: Suzana	2	Giovana e Natalia

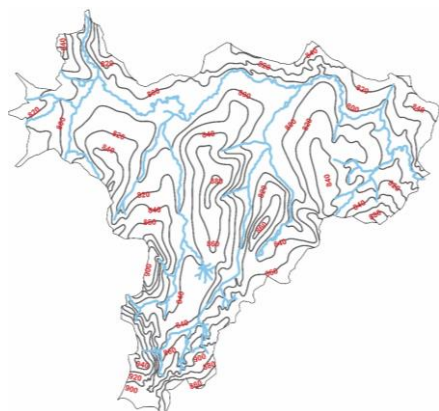
Nessa experiência, depois de termos ficado muito presos às representações tradicionais, tal como aconteceu no primeiro experimento, optamos por experimentar novas formas de representação espacial. A mais



relevante delas foi, sem dúvida, a utilização da *Caixa de Areia de Realidade Aumentada*, já demonstrada no capítulo anterior, como recurso de visualização. Ou, de forma mais precisa: recurso para interpretação do relevo. Aqui, antes que se prendessem às representações tradicionais, tal como as curvas de nível a que mencionei há pouco, propusemos um exercício a que chamamos de “*croquis 3D*”.

O exercício consistiu em usar a caixa de areia para projeção da planta topográfica da área de investigação. Depois de projetada na areia, os alunos interpretam / leem as cotas e “esculpem” o terreno na areia (ver quadro 28). Esse exercício, além de facilitar em enorme medida a interpretação do sítio, oportuniza ainda a comparação entre o próprio *croquis 3D* com a representação tradicional, isto é: bidimensional, em planta. Para aqueles que têm dificuldade de operar com tais códigos, o exercício amplia muito a capacidade de abstração. Muito importante dizer que um exercício dessa natureza parece ir de encontro aos argumentos de Vilém Flusser e de Pérez-Gómez & Pelletier, pois aqui, além de apropriarmos da *Caixa de Areia* de forma diferente da que estava programada para operar [na realidade aumentada], o exercício incita a percepção da profundidade, tão reduzida ao longo da história da racionalização dos desenhos [de cidades].

Quadro 28: Demonstração do exercício *croquis 3D*.  
Fonte: Elaborado por mim. Imagens minhas.



Planta topográfica projetada na Caixa de Areia



Estudantes “esculpindo” o relevo projetado na Caixa

Confirmado o potencial desse exercício, os estudantes foram estimulados a ir além: a usarem a *Caixa de Areia* para pensar em seus projetos e também discutir possíveis articulações entre as micro-bacias. Em síntese, foram estimulados a “desenharem” e a criticarem seus parcelamentos na areia (ver registros no quadro 29).

Quadro 29: Exercícios de projeção e interpretação espacial na *Caixa de Areia*.  
Fonte: Elaborado por mim. Imagens minhas.



Além disso, os alunos também experimentaram a simulação de volumes da massa construída de suas micro-bacias com o uso de objetos, tais como peças do brinquedo *Lego* e pedacinhos de sabão em barra, como se pode observar nas imagens do quadro 30. O exercício facilitou a visualização e a análise das densidades urbanas propostas, o que ajudou os grupos a direcionarem, por exemplo, propostas de zoneamento urbano.

Quadro 30: Exercícios de simulação de densidades volumétricas na *Caixa de Areia*.  
Fonte: Elaborado por mim. Imagens minhas.

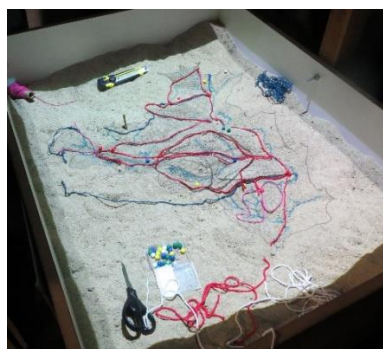


É preciso frisar que nem todos os estudantes se adaptaram perfeitamente bem à experiência. Houve alguma resistência, especialmente dos estudantes mais velhos no curso. Alguns deles, durante as oficinas com a *Caixa de Areia*, insistiram para a experimentação acontecer em papel. Optamos por deixá-los à vontade, para que experimentassem suas concepções com os meios com os quais tinham afinidade. Ainda assim, todos os grupos, mesmo com maior ou menor grau de engajamento, experimentaram a interface e entenderam seu propósito de utilização. Acredito que por conta dessa experiência, o desenho da cidade fictícia resultante do

experimento do segundo semestre de 2017 tenha sido ainda mais homogêneo que o do primeiro. A articulação entre as propostas aconteceu de forma bastante natural.

O quadro 31 ilustra em (A) as simulações de articulação via *Caixa de Areia*; em (B) a articulação em papel, assim como a do semestre anterior e tão desejada pelos alunos; e, finalmente, em (C) a representação da cidade fictícia.

Quadro 31: Comparação entre os procedimentos para articulação dos desenhos e o desenho final.  
Fonte: Elaborado por mim. Imagens minhas.



(A)



(B)



(C)

Já o experimento do primeiro semestre de 2018 introduz algumas diferenças significativas, embora os recursos visuais utilizados tenham sido basicamente os mesmos dos dois experimentos anteriores. Em primeiro lugar, cabe mencionar a formalização de uma parceria entre a UFMG e o Centro Universitário de Sete Lagoas (Unifemm), fato que fez com que a *Oficina de Parcelamento* fosse realizada em paralelo com uma oficina do curso do Unifemm. Por conta disso, optamos, nesse experimento, por trabalhar com uma gleba “fictícia” menos familiar que as anteriores, tanto para os estudantes quanto para os docentes. A ideia aqui foi a de que os estudantes da UFMG desenvolvessem suas propostas “fictícias” nas micro-bacias de Sete Lagoas, ao mesmo tempo que os estudantes sete-lagoanos desenvolvessem diagnósticos urbanos dessas mesmas micro-bacias. Acordamos com os professores da Unifemm e foram formados grupos parelhos para as mesmas áreas. Mais detalhes dessa experiência serão explicados na sessão seguinte: *Revelações*. Os grupos de ambos os cursos foram organizados tal como está demonstrado no quadro a seguir.

Quadro 32: Micro-bacias e distribuição de alunos por grupos, no terceiro experimento.  
 Fonte: Elaborado por mim.

	Micro-bacias	Estudantes / bacia (UFMG)	Estudantes
	B1: Jequitibá	3	Bernardo, Clara e Laura
	B2: Capão do Poço	2	Maria Leticia e Sarah
	B3: Vargem do Troupeira	2	Maria Isabel e Talita
	B4: Sangradouro	2	Barbara e Gerlany
	B5: Matadouro	2	Carolina e Lucas
	B6: Diogo	3	Artur, Isabela e Leonardo
	Micro-bacias	Estudantes / bacia (UNIFEMM)	
B1: Jequitibá	4		
B2: Capão do Poço	4		
B3: Vargem do Troupeira	4		
B4: Sangradouro	5		
B5: Matadouro	2		
B6: Diogo	4		

Importa ressaltar também que a turma do primeiro semestre de 2018 é um pouco mais imatura e heterogênea que as anteriores, característica que ficou refletida nos trabalhos, já que a maioria dos alunos ainda é pouco familiarizada com técnicas de representação arquitetônica. Por um lado, isso pode ser visto como um aspecto negativo, dado o grande volume de trabalhos demandado pela disciplina em função de seu relativamente pouco tempo de duração; por outro, pode ser visto de maneira positiva, pois os estudantes ainda estão menos doutrinados e disponíveis para conhecerem outros recursos visuais.

Outro aspecto importante de ser ressaltado é que o relevo de Sete Lagoas é do tipo cárstico<sup>98</sup>, caracterizado de maneira muitíssimo simplificada como um relevo “marcado pela presença de cavernas e de rios subterrâneos”. A imaturidade da turma, somada à complexidade de interpretação desse relevo, muito diferente do de Belo Horizonte, acabou por retardar um pouco o experimento. Cientes da dificuldade de apreensão do relevo cárstico, inclusive da nossa parte, convidamos o professor Luiz Fernando de Paula Barros, do Instituto de Geociências da UFMG, especialista no assunto, para ministrar uma palestra acerca do assunto (figura 28), fato que esclareceu nossas dúvidas e nos orientou quanto ao tipo e possibilidades de ocupação urbana do sítio. Na oportunidade, os alunos da Unifemm também foram convidados para assistirem à palestra, com a condição de que não revelassem para os estudantes de Belo Horizonte o lugar real onde estavam trabalhando.

<sup>98</sup> Tipo de relevo geológico caracterizado pela dissolução química (corrosão) das rochas, que leva ao aparecimento de uma série de características físicas, tais como cavernas, dolinas, vales secos, vales cegos, cones cársticos, rios subterrâneos, canhões fluvio cársticos, paredões rochosos expostos e lapiás. O relevo cárstico ocorre predominantemente em terrenos constituídos de rocha calcária, mas também pode ocorrer em outros tipos de rochas carbonáticas, como o mármore e rochas dolomíticas.

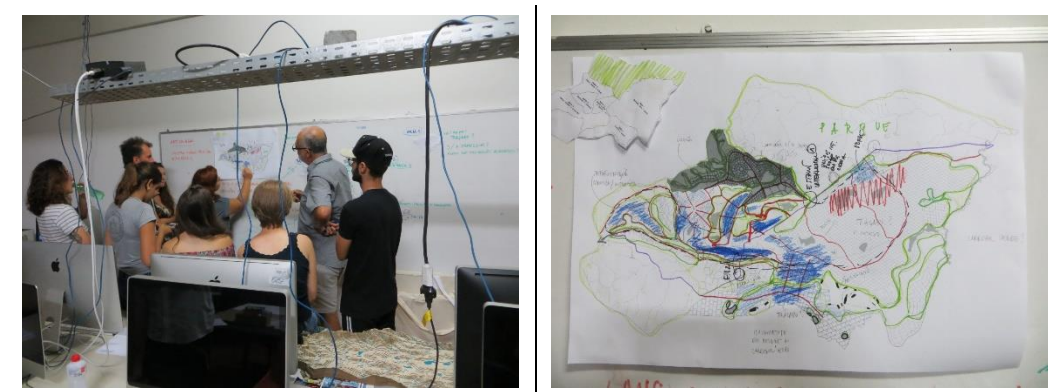
Figura 28: Palestra sobre relevos cársticos ministrada por professor do *Instituto de Geociências*.  
Fonte: Do autor.



A partir daí, isto é, da delimitação das bacias, da organização dos grupos e da palestra sobre relevos cársticos, os trabalhos seguiram de maneira, mais ou menos, parecida com as duas anteriores.

Dessa vez, tivemos alguns problemas operacionais com as imagens a serem projetadas na *Caixa de Areia* e, por isso, a articulação das propostas se deu predominantemente via colagens na lousa, tal como pode ser visto no próximo quadro.

Quadro 33: Articulação dos parcelamentos das micro-bacias do primeiro semestre de 2018.  
Fonte: Elaborado por mim. Imagens minhas.



Curiosamente, o problema operacional que impossibilitou a utilização da *Caixa de Areia* neste experimento se deveu ao fato de que os desenhos de *AutoCAD* estavam representados com linhas muito finas, o que tornou sua projeção quase invisível sobre a areia. Interessante notar, no entanto, que uma única dupla, formada por estudantes do segundo período, que ainda não dominam nenhum *software* arquitetônico, optou por fazer seus desenhos todos à mão, de modo que, neste experimento, foram as únicas que conseguiram utilizar as projeções da *Caixa de Areia*, bem como a simulação de ocupação de massa construída (ver figura 29).

Figura 29: Projeção de parcelamento e simulação de ocupação da micro-bacia 3: Vargem do Troupeira.  
Fonte: Do autor.



Mais interessante ainda é notar que as alunas assumem sua inexperiência e, buscando ampliar sua compreensão da área de trabalho, acabam por fazer a maquete física da micro-bacia (ver quadro 34). Segundo elas, foi a maneira mais fácil de apreender o relevo e somar a ele as demais camadas de informações disponibilizadas, como os mapas geológico e de declividades. Ainda que do ponto de vista plástico os trabalhos dessa dupla não tenham ficado muito “bonitos”, na minha opinião, foi o desenho de parcelamento que melhor se adequou ao sítio de sua micro-bacia.

Quadro 34: Articulação dos parcelamentos das micro-bacias do primeiro semestre de 2018.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir de imagens das alunas.



Maquete com exagero vertical  
feita pela dupla da micro-bacia  
Vargem do Troupeira



Desenho de parcelamento feito  
pela dupla da micro-bacia  
Vargem do Troupeira (à mão)

De modo geral, o projeto de cidade fictícia do terceiro experimento, apesar da grande expectativa em decorrência do acordo de cooperação com a Unifem, foi menos interessante que as demais, tanto do ponto de vista de apropriação dos recursos visuais quanto do conjunto das propostas.

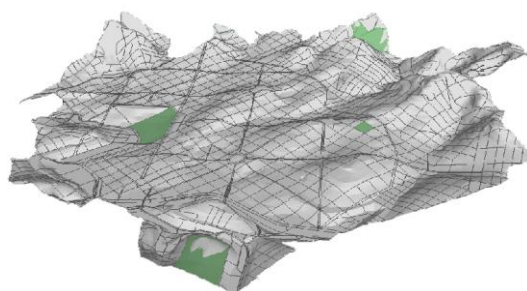
Na sessão seguinte, veremos detalhes das três cidades fictícias assim como as “revelações”, ou seja, como os alunos reagiram ao saber em quais regiões do “mundo real” estavam de fato desenvolvendo seus trabalhos.

## 4.4 Revelações

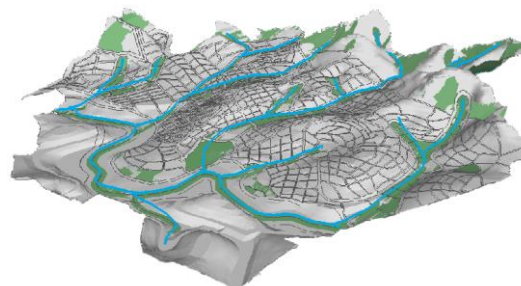
Nos três experimentos, antes que iniciassem o segundo trabalho, dedicado ao projeto arquitetônico sobre as glebas parceladas, preparamos as denominadas “aulas da revelação”, em que contamos [e mostramos] aos estudantes tudo aquilo que até então lhes havia sido ocultado. Antes dessas aulas, os grupos me mandaram seus desenhos e eu me responsabilizei pelo ajuntamento das propostas numa representação unificada, seguido da construção de diagramas comparativos entre as situações real e fictícia. Em todos os semestres, sobretudo nos dois primeiros, a resposta por parte dos alunos foi positiva. Nenhum deles demonstrou ter percebido ao longo do processo que as glebas fictícias se tratavam, na verdade, de lugares mais ou menos familiares a todos. Tal fato despertou curiosidade e, imediatamente, começaram a comparar os desenhos das duas condições, de modo a refletir acerca dos projetos concebidos por eles em relação ao espaço tal como está nos dias atuais, isto é, a Belo Horizonte e a Sete Lagoas de hoje. Os modelos comparativos serão ilustrados nos próximos quadros.

No quadro 35, estão demonstradas as imagens comparativas do experimento do primeiro semestre de 2017. O contraste entre as imagens demonstra, principalmente, uma mudança de paradigma de planejamento. Na imagem do lado esquerdo do quadro, percebe-se a imposição do desenho à paisagem, tal como foi apontado por Heliana Angotti-Salgueiro no capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades*. Na imagem da condição fictícia, do lado direito, por outro lado, ficam refletidas as premissas atuais de planejamento urbano que, em vez modelar a natureza em função da cidade, opta pelo contrário: molda a cidade em função da natureza: no caso, de uma natureza “dada”. Fundamental notar como os cursos d’água desaparecem da paisagem no modelo produto da intervenção da CCNC, enquanto que no modelo dos estudantes o respeito pelas águas é característica muito marcante, retratando um valor importante no âmbito da EA-UFGM, hoje. Isso demonstra que o experimento é também capaz de revelar o conhecimento em circulação na Escola e, a partir das discussões em torno desse tema, considerar o grau de doutrinação ou de consciência dos estudantes acerca de tais temas.

Quadro 35: Visualização comparativa das condições atual *versus* fictícia da região Centro-Sul.  
Fonte: Elaborado por mim.



Modelo tridimensional em que está representada a condição atual da região Centro-Sul

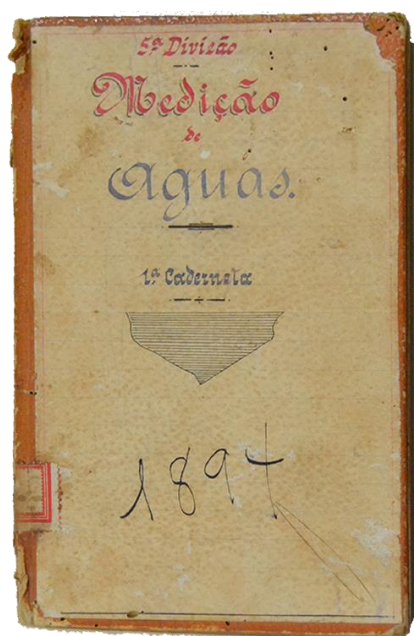


Modelo tridimensional em que está representada a condição fictícia concebida pelos alunos

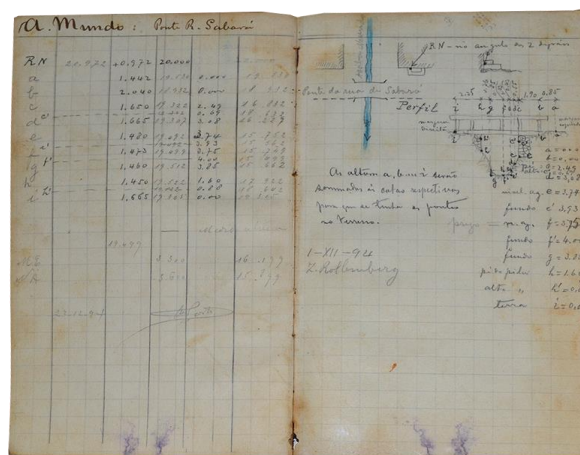
Para além das imagens comparativas, na aula da revelação do primeiro experimento, foram apresentadas aos estudantes as imagens da *Caderneta de Campo* de Medição de Águas, produzida pela CCNC,

em 1894. Nessa caderneta (quadro 36) estão registrados alguns dos aspectos da condição natural dos cursos d'água que compõem a região estudada. A decifração dessas cadernetas é demasiadamente complexa e, por conta disso, seu conteúdo foi pouco explorado.

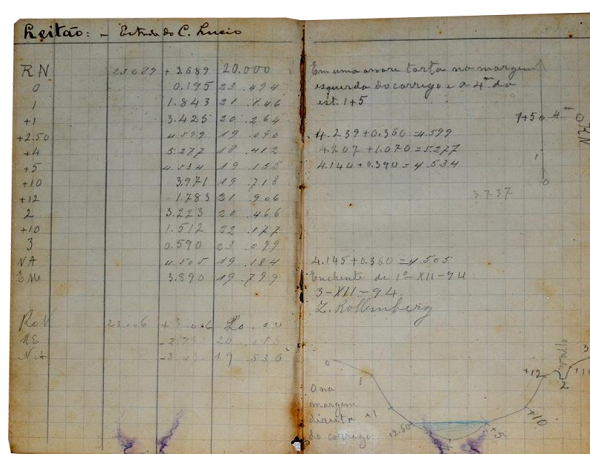
Quadro 36: Imagens da Caderneta de Medição de Águas da CCNC, de 1894.  
 Fonte: Elaborado por mim, a partir de imagens da caderneta.



Caderneta de Medição de Águas



Registros da condição do córrego do Acaba Mundo nas imediações da ponte da Rua Sabará (hoje, Rua Niquelina)

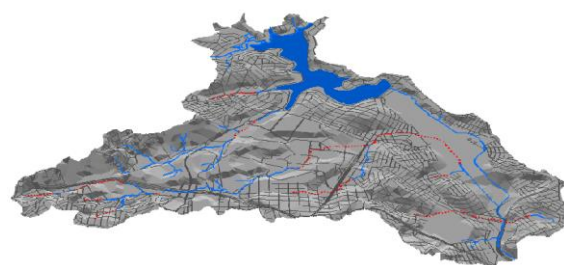


Registros da vazão e da largura do córrego do Leitão em trecho não identificado

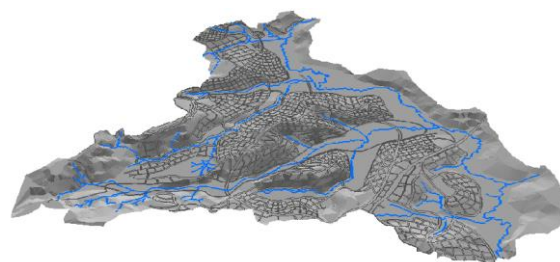
No quadro 37, que apresenta imagens referentes ao experimento do segundo semestre de 2017, as mesmas mudanças paradigmáticas notadas no primeiro experimento também aparecem. Na comparação entre os dois modelos, chamou nossa atenção o fato de que a Lagoa da Pampulha, afóra a barragem sem si, não foi objeto de grandes obras de movimentação de terra, como se poderia pensar, já que se trata de uma lagoa artificial. Naquele cenário, o principal fator de transformações espaço-temporais é o *campus* da UFMG e a região do aeroporto da Pampulha.



Quadro 37: Visualização comparativa das condições atual *versus* fictícia da região da Pampulha.  
Fonte: Elaborado por mim.



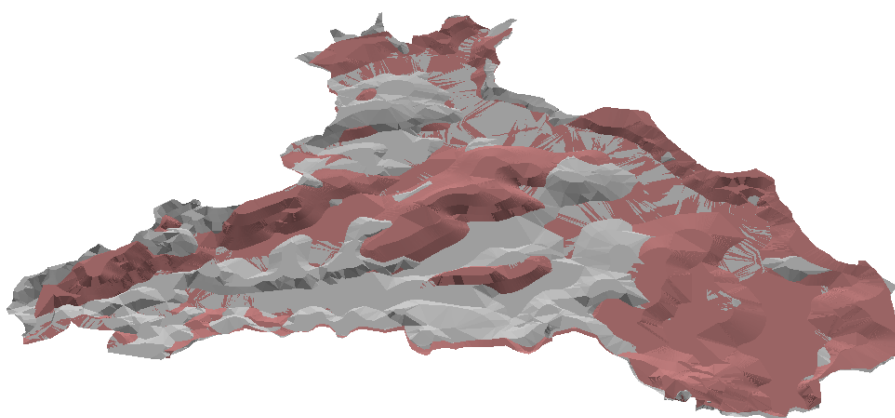
Modelo tridimensional em que está representada a condição atual da região da Pampulha



Modelo tridimensional em que está representada a condição fictícia concebida pelos alunos

Chama atenção também o fato de que parte significativa dos córregos hoje tamponados (representados pelas linhas vermelhas) encontram-se justamente nos dois equipamentos suprarreferidos: *campus* e aeroporto. Ciente disso, preparei para a aula da revelação a imagem a seguir (figura 30), que trata de uma superposição<sup>99</sup> de dois *Modelos Digitais de Elevação* (MDE) dessa paisagem em dois extremos temporais: 1936 e 2010. As cores avermelhadas evidenciam os espaços que sofreram mais movimentações de terra: nesse caso, cortes.

Figura 30: Superposição de modelos digitais de elevação da região da Pampulha, em 1936 e 2010.  
Fonte: Elaborada por mim.



A fotografia (figura 31) dá uma ideia da extensão do movimento de terra realizado na transformação do sítio onde hoje se encontra o campus da UFMG. Na imagem, o prédio da reitoria aparece em destaque, cuja construção já havia sido finalizada.

<sup>99</sup> Trata-se de um procedimento similar ao que foi apresentado no Quinto Ato do capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades*.

Figura 31: Obras de movimentação de terra no *campus* UFMG, em meados da década de 1950.  
Fonte: Acervo TV UFMG / Cedecom.



Para além da apresentação do MDE, na aula da revelação do segundo experimento também incentivamos os alunos a prestarem atenção nas maquetes físicas com colagens de imagens históricas da região, cujas imagens também foram projetadas na parede, em paralelo. Trata-se das mesmas maquetes já apresentadas no capítulo *Em busca de uma visualização reveladora*. Aqui, elas foram usadas para que os estudantes pudessem compreender com mais propriedade o processo de transformação desse sítio pela urbanização (figura 32). No exercício, eles foram desafiados a colocá-las em ordem temporal a partir dos indícios identificados em cada uma delas.

Figura 32: Utilização de maquetes físicas na aula da revelação do segundo experimento.  
Fonte: Do autor.

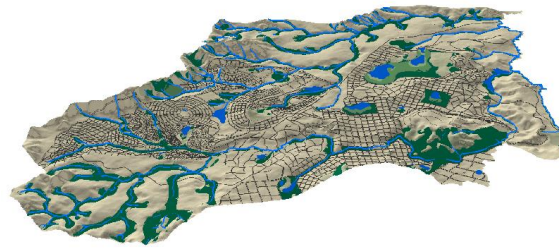


O que mais chama atenção no caso do terceiro experimento (quadro 38) é o potencial paisagístico do sítio sete-lagoano. Por conta do relevo cárstico, tal sítio dispõe de muitos córregos e lagoas. Hoje, contudo, grande parte dessas lagoas encontram-se privatizadas. É difícil ter acesso a elas, pois suas margens foram ocupadas por “fundos de quintal” de casas condominiais. O ponto forte da proposta dos alunos da *Oficina de Parcelamento* é justamente o tratamento paisagístico destinado a esses corpos hídricos. Nas ficções, elas são aproveitadas como espaços públicos com vocação para o lazer. Além disso, são valorizados os chamados *corredores verdes*, que em alguma medida conectam umas micro-bacias às outras.

Quadro 38: Visualização comparativa das condições atual versus fictícia da região central de Sete Lagoas.  
Fonte: Elaborado por mim.



Modelo tridimensional em que está representada a condição atual da região central de Sete Lagoas



Modelo tridimensional em que está representada a condição fictícia concebida pelos alunos

Apesar disso, foi uma tarefa árdua articular os desenhos de parcelamento dessa cidade fictícia. A complexidade do relevo, somada ao fato de que essa gleba é maior que as duas anteriores, tornou o trabalho um pouco penoso. A opção por uma gleba maior nesse terceiro experimento se deu pelo fato de que incentivamos uma cidade com vocação rural, isto é, que não necessariamente teria quadras e lotes com os tamanhos e portes próximos aos de uma metrópole. Acreditávamos, em princípio, que isso incentivaria os estudantes a pensarem em modelos de cidades para além dos que já estamos acostumados<sup>100</sup>, isto é, pensar no conceito de cidades médias. No entanto, na prática, mesmo cientes disso, as propostas ainda tiveram muitos resquícios de características das metrópoles, inclusive porque nas escolas de arquitetura, elas, as metrópoles, são foco quase principal de investigação.

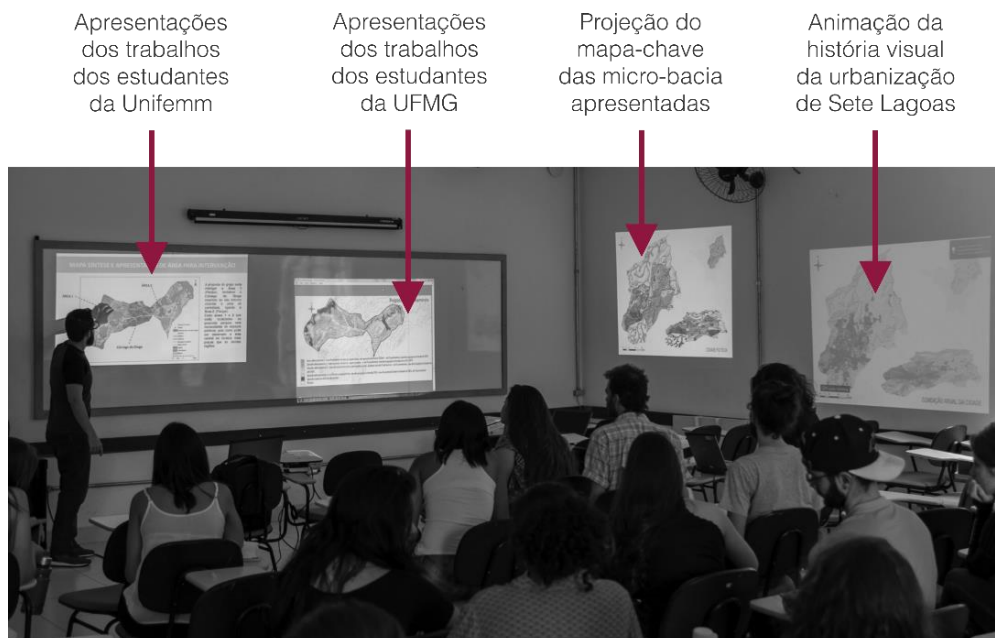
A aula da revelação do terceiro experimento foi realizada na própria Sete Lagoas. Organizamos uma visita de campo programada para ter início nas dependências da Unifemm, de maneira que grupos parelhos (quadro 32) de ambos os cursos apresentassem concomitantemente seus trabalhos e, em seguida, fizessem juntos um trabalho de campo apoiado por um roteiro previamente preparado, no qual os estudantes de Sete Lagoas apresentavam a cidade aos da UFMG.

A dinâmica das apresentações aconteceu por meio de projeções simultâneas (figura 33). Na parede lateral da sala, uma animação preparada previamente por mim, cujas imagens podem ser vistas logo adiante (quadro 39), foi reproduzida em *looping* durante toda a dinâmica; ao lado da animação, um mapa-chave com a delimitação de cada micro-bacia era adicionado na medida em que os grupos apresentavam seus trabalhos. Na parede frontal, foram projetadas as apresentações de ambas as turmas.

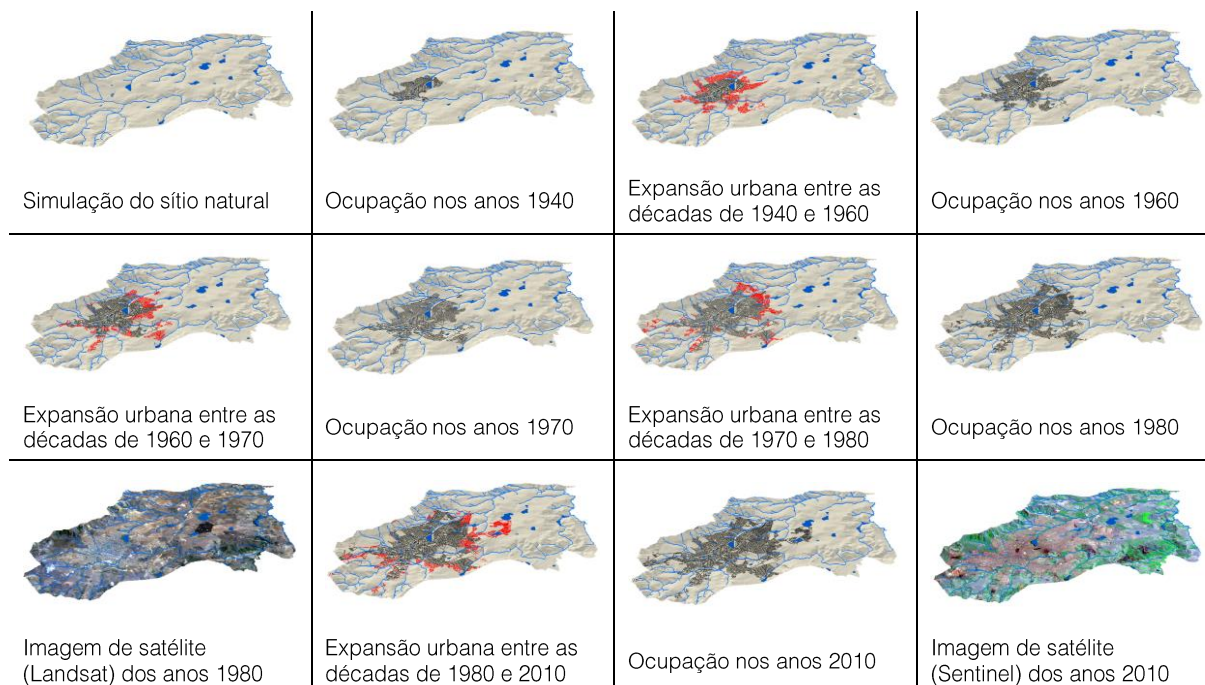
<sup>100</sup> Na minha graduação, por exemplo, o foco sempre esteve na metrópole [Belo Horizonte] e/ou na sua articulação com os municípios da região metropolitana.

Os grupos parelhos, um a um, apresentaram seus trabalhos: primeiro, os alunos da UFMG mostraram seus parcelamentos fictícios; na sequência, os alunos da Unifemm apresentaram os aspectos históricos, sociais e físico-ambientais dos ambientes das micro-bacias.

Figura 33: Dinâmica de apresentações na aula da revelação em Sete Lagoas.  
 Fonte: Imagem do acervo de Rodrigo Marcandier, adaptada por mim.



Quadro 39: Cenas da animação acerca da expansão urbana de Sete Lagoas.  
 Fonte: Elaborado por mim, a partir de dados da Prefeitura de Sete Lagoas e das imagens de satélite mencionadas.



A dinâmica foi organizada dessa maneira com o propósito de estimular a *visualização comparativa*. O efeito da provocação visual desse terceiro caso é semelhante aos casos das cidades tomadas como exemplo no

capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades* desta dissertação. Minha intenção foi sempre a de comparar – e, principalmente, fazer com que os estudantes exercitassem a comparação, buscando estabelecer parâmetros próprios para isso: as mudanças de paradigma de abordagem projetual presentes nas cidades reais, projetadas há várias décadas, com relação aos seus próprios projetos fictícios, que incorporam parâmetros atuais em circulação nas escolas de arquitetura. Provocar os estudantes para que eles questionem quais interesses fazem prevalecer o desrespeito às características físicas dos sítios naturais, sobretudo relevo e hidrografia, e a degradação ambiental daí decorrente, sempre esteve no horizonte desse exercício de provocação.

Houve debates interessantes durante as apresentações, pois os alunos da UFMG estavam muito curiosos para conhecer [e comparar] seus desenhos com a realidade local. Ao mesmo tempo, os estudantes da Unifemm comentaram seguidas vezes como a cidade poderia ser melhor do ponto de vista físico-ambiental se as soluções paisagísticas dos estudantes da *Oficina de Parcelamento* fossem incorporadas na urbanização da cidade. Os estudantes da Unifemm também questionaram soluções projetuais com as quais não concordaram, chegando a questionar os estudantes da micro-bacia do Diogo sobre o porquê de terem simulado uma ocupação relativamente verticalizada, obstruindo a crista da Serra de Santa Helena, principal referencial da paisagem sete-lagoana. Na sequência, conforme já foi dito, os grupos saíram juntos para visitar a cidade e fazer registros que embasaram seus relatórios individuais.

No próximo e último capítulo, *Análise crítica dos experimentos*, tratarei de fazer uma discussão dessa experiência realizada na *Oficina de Parcelamento*, em que serão discutidas a aprendizagem obtida a partir de uma atividade dessa natureza, considerando, sobretudo, a análise dos trabalhos dos estudantes e de suas próprias impressões, registradas em relatórios individuais feitos nos três experimentos.

## 5 ANÁLISE CRÍTICA DOS EXPERIMENTOS

Início este capítulo fazendo uma defesa dos experimentos realizados na *Oficina de Parcelamento*, pois não me soaria estranho ouvir comentários que sugerissem que os desenhos de um experimento tal como o que incentivei, poderiam tratar-se, na verdade, de desenhos impositivos e que teriam por objetivo intervir em cidades cujas urbanizações encontram-se já consolidadas. Exponho aqui algumas palavras de Sergio Ferro, autor amplamente reconhecido por criticar projetos arquitetônicos tradicionais (que antecipam sua materialização no espaço) e que, por elas mesmas, ajudam a distinguir os desenhos a que esse autor critica daqueles concebidos em sala de aula:

[...] deixo às vezes a impressão que desprezo o desenho. A verdade é o contrário. O desenho que critico e contra o qual me manifesto [...] é o desenho que desaba sobre a produção como uma praga - e que é uma das armas do capital para sua exploração. Isto não implica numa condenação total ao desenho. [...] O Flávio, o Rodrigo e eu quando projetávamos nossa arquitetura, desenhávamos como doidos, com toda minúcia. Nossos projetos incluíam mais desenhos que o habitual. Tudo o que se propõe à discussão tem que ser apresentado com o máximo de clareza possível. Por isto fazíamos também desenhos de explicação, frequentemente, em perspectiva cavaleira (prática e de fácil leitura). (Ferro, 2010, p.59; grifo meu)

Creio que seja importantíssimo esclarecer as diferenças entre os desenhos que Sergio Ferro critica em sua vasta obra, mas, principalmente, em *O Canteiro e o Desenho*, e aqueles concebidos em sala de aula. Ferro constrói seus argumentos a partir de explicações sobre como o isolamento progressivo dos desenhos de arquitetura dos canteiros funcionam como instrumentos de subordinação do trabalho, subordinação essa cuja finalidade é aumentar a rentabilidade e a acumulação; o desenho de que fizemos uso na disciplina refere-se a um outro desenho: um desenho para provocação – para estimular a discussão e para ajudar os estudantes na interpretação dos espaços físicos das cidades. E também para a descoberta de aspectos até então imperceptíveis [invisíveis] para eles.

O propósito desses experimentos sempre foi o de, ao longo da concepção das cidades fictícias, colocar em discussão a complexidade intrínseca de uma cidade e, sobretudo, de deixar evidente aos estudantes o modo como uma cidade planejada de acordo com os paradigmas de planejamento atuais seria, pelo menos do ponto de vista físico-ambiental, muito mais “saudável” que nossas desgraçadas cidades. Nesse sentido, os desenhos concebidos pelos alunos, somados às *visualizações comparativas*, demonstradas no capítulo anterior, foram extremamente importantes, pois estimularam o debate e a percepção do espaço físico de nossas cidades tal como se encontram hoje, isto é, depois de ser alvo de inúmeras intervenções que acabaram por transfigurar seus sítios naturais e alienar seus habitantes.

Aproveito para dizer que a interpretação do espaço físico e, especialmente, da análise dos sítios e da paisagem de modo geral se trata, ainda, de um tema pouco discutido em disciplinas de graduação. Ainda que queiramos e nos esforcemos para que os espaços sejam produzidos cada vez mais com ampla participação popular, essa ainda é uma realidade distante, infelizmente. Os estudantes de hoje serão os técnicos de amanhã. Técnicos que, por sua vez, serão os principais responsáveis por “desenharem” as intervenções em nossas cidades, via planos diretores e mais uma série de normas que têm implicação direta na morfologia das paisagens.

Por isso, defendo experimentos provocativos tais como os que foram apresentados. A eficácia desse exercício fica nítida a partir da interpretação dos relatórios individuais produzidos pelos alunos. Depois das chamadas “aulas da revelação” de cada semestre, pedimos aos estudantes para elaborarem um relatório individual explanando suas impressões sobre o experimento. Esses relatórios tiveram formatos bastante livres, sobretudo nos dois primeiros casos.

## 5.1 Relatórios

No primeiro experimento, em que trabalhamos a área correspondente a atual região central de Belo Horizonte, os estudantes ficaram à vontade para apresentar os relatórios utilizando os meios que desejassem. Alguns apresentaram em forma de texto, outros em forma de desenhos, outros em forma de vídeos. A única exigência era que cada grupo fizesse ao menos uma visita de campo em sua micro-bacia, com o objetivo de interpretar sua condição atual e de compará-la com a condição fictícia, projetada por eles. Os relatórios deveriam ser elaborados individualmente, ainda que as visitas fossem feitas em grupo. Talvez, por tratar-se da região central de Belo Horizonte, objeto do plano urbano da CCNC, fator que por si só já justificaria o interesse pela comparação, os comentários desses relatórios foram muito ricos, como se verá adiante.

O segundo experimento, que trabalhou a região da Pampulha, obedeceu aos mesmos critérios do anterior, no entanto, o conteúdo dos relatórios, não. Ainda que se tratasse de uma turma engajada, as anotações dos relatórios são menos impressionantes, isto é, os estudantes parecem ter ficado menos impressionados. Minha hipótese para isso se deve ao fato de que a região de estudo do segundo experimento é ocupada em grande parte pelo *campus* da UFMG, ou seja, não apresenta a heterogeneidade de ocupações e de usos, tal como aconteceu na região do primeiro experimento, e que pareceu fomentar a comparação. Além disso, os demais bairros que compreendem essa região parecem ser pouco conhecidos dos estudantes, o que teria despertado menor curiosidade. Outra hipótese para o resultado relativamente “inferior” desses relatórios poderia ser creditado ao fato de que na aula da revelação do segundo experimento, todo o conteúdo passível de comparação acabou sendo “entregue” para os alunos, sobretudo por terem sido desafiados a organizar as maquetes físicas dessa região, por ano, tal como foi descrito na sessão *Revelações* do capítulo anterior. A apresentação da série de mapas e de aerofotos, projetadas tanto nos *slides* quanto nas maquetes físicas, de certa forma, parece ter antecipado o trabalho dos alunos de interpretar as transformações do sítio e de criticar suas formas de ocupação. De toda forma, houve depoimentos interessantes, que serão apontados adiante, e evidências de que o experimento os ajudou a (re)conhecer aquele espaço, como veremos.

O terceiro e último experimento, conforme já foi explicado, aconteceu em Sete Lagoas e com características um pouco diferentes dos dois anteriores. Dessa vez, optamos por direcionar os relatórios em alguns aspectos. Em vez de completamente livres, optamos por apresentar algumas diretrizes que orientaram os relatórios, fornecendo um roteiro de trabalho de campo. Essa opção se fez necessária pois, como o terceiro experimento foi realizado fora de Belo Horizonte, a possibilidade de uma outra visita de campo por parte dos alunos seria bastante difícil. Uma vez que a visita de campo seria feita numa única tarde, já que o turno da manhã

foi ocupado pelas apresentações no Unifemm, também descritas na sessão *Revelações* do capítulo anterior, os alunos teriam de ser objetivos em suas análises e expeditos no levantamento de dados em campo. Por isso, optamos por orientá-los a partir das diretrizes e das questões que aparecem no quadro abaixo.

Quadro 40: Roteiro para trabalho de campo em Sete Lagoas.  
Fonte: Dos docentes da Oficina de Parcelamento.

Em campo, registrem via fotografias, croquis e anotações os aspectos que julgar necessários para fazer uma <b>comparação</b> entre a cidade fictícia com a qual está trabalhando e a cidade real. É importante que vocês conversem com os estudantes de Sete Lagoas e também com pessoas que porventura encontrem em seu trajeto, de modo a buscar mais informações sobre o sítio em observação. O relatório que resultará do trabalho de campo deve responder às questões abaixo mas vale também complementá-lo com outros aspectos que observem durante a visita.	
1	Você conseguiu reconhecer no sítio urbanizado algum aspecto do sítio natural representado no material fornecido pela disciplina? Quais?
2	Você encontrou algum indício de áreas de risco (alagamentos, deslizamentos, assoreamentos etc.? Registre-os por meio de desenhos e/ou fotografias e anote sua posição no mapa (o seu endereço)
3	Você encontrou algum ponto notável do relevo que tivesse valor paisagístico (vista para montanha, horizontes amplos, vista para água etc.). Registre-os por meio de desenhos e fotografias e anote sua posição no mapa.
4	Os corpos d'água (córregos, riachos e lagoas) representados em sua bacia são marcantes para o observador que a percorre? Liste quais, registre-os por meio de desenhos e/ou fotografias e anote sua posição no mapa.
5	Como você avalia, de 1 a 5 (1=péssima, 2=ruim, 3=razoável, 4=boa, 5=ótima), a sua capacidade de reconhecer as características do sítio natural ainda presentes no sítio urbanizado?

Além disso, no terceiro experimento, tivemos especial interesse em avaliar a capacidade de percepção e de reconhecimento do espaço pelos estudantes, como se pode notar pelas questões do questionário acima. Contudo, ainda que tenham sido apontadas algumas questões interessantes, no meu ponto de vista, os relatórios do último experimento foram bastante previsíveis. Os estudantes parecem ter ficado presos às respostas das cinco questões e deixaram de lado o espírito investigativo que se fez presente sobretudo no primeiro experimento.

De toda forma, há uma série de aspectos que apareceram na maior parte dos relatórios<sup>101</sup> [dos três experimentos] e que serão comentados aqui, a partir de alguns exemplos. São esses os aspectos que se repetem: o respeito pelas águas em contraste com as realidades das duas cidades; o contraste entre os tecidos urbanos geométricos e as características do relevo dos sítios de implantação; a ausência de espaços públicos com vocação para o lazer; e também a perda de permeabilidade visual pelo impacto da massa construída, sobretudo nas áreas próximas das serras do Curral (em Belo Horizonte) e de Santa Helena (em Sete Lagoas).

A questão da percepção espacial será tratada num tópico independente, pois foi objeto de análise somente do terceiro experimento. Por fim, tratarei de expor algumas impressões gerais sobre os experimentos, que puderam ser inferidas pelo acompanhamento da disciplina, mas que não necessariamente apareceram nos relatórios dos alunos.

<sup>101</sup> Os relatórios dos estudantes que disponibilizaram seu trabalho [na íntegra] para esta dissertação encontram-se no Anexo A.



### 5.1.1 Água como princípio de desenho urbano

O respeito pelas águas foi, certamente, o aspecto mais mencionado pelos estudantes em seus relatórios, nos três experimentos. O posicionamento crítico deles foi muito interessante, como poderemos ver, nos fragmentos extraídos dos relatórios de alguns alunos:

[...] caso os cursos d'água tivessem sido preservados ou se o planejamento urbano tivesse se voltado para a água, como um norte de projeto, a atual região, que hoje é movimentada, quente e abafada poderia ser um local de lazer, agradável e de refúgio para o caos urbano. [Luiza, 2017-1, Bacia do Acaba Mundo]

Na situação fictícia, projetada pelas alunas [Luiza, Marina, Marion e Paola] que trabalharam a micro-bacia do Acaba Mundo, no primeiro experimento, foi concebida uma barragem (ver figura ao lado), no ponto de encontro entre dois cursos d'água, para criação de uma espécie de sistema de contenção de águas (medidas compensatórias difusas), associado a uso recreativo. Sua localização na Belo Horizonte real corresponde à região próxima à atual Praça Tiradentes, próximo ao cruzamento das avenidas Brasil e Afonso Pena (quadro 41).

Quadro 41: Comparação da condição real *versus* barragem fictícia.  
Fonte: Das alunas Luiza, Marina, Marion e Paola.



Cruzamento das ruas Paraíba e Bernardo Guimarães. Bocas de lobo em destaque.



Simulação da barragem projetada

Figura 34: Sobreposição das condições fictícia e real da micro-bacia do Acaba Mundo.

Fonte: imagem elaborada pela aluna Luiza.



A aluna Mariana, cujo objeto de trabalho foi a micro-bacia do Córrego do Leitão, talvez tenha sido a que mais respondeu à provocação do exercício. Em seu relatório, ela conta que passou uma tarde em campo fazendo “investigações”. A aluna montou um mapa de seu percurso pela micro-bacia, tal como pode ser visto na imagem a seguir.

Figura 35: Trajeto da aluna Mariana ao longo da micro-bacia do córrego do Leitão, primeiro semestre de 2017.  
 Fonte: Imagem elaborada por Mariana, a partir de base do Google Maps.



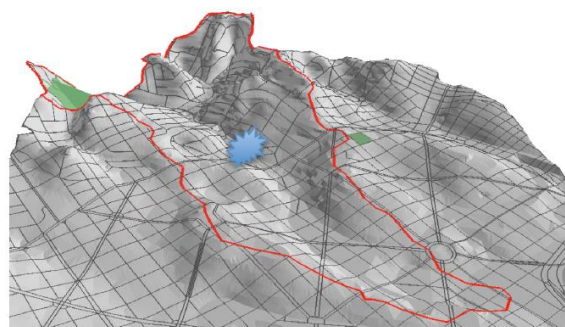
Dentre as observações apontadas por ela, uma diz respeito aos cursos d'água. A aluna fez um roteiro de visita prévio e teve acesso a informações de que o cruzamento das ruas Joaquim Murinho e Tenente Renato César é um dos principais pontos de alagamento da micro-bacia investigada. As *Cartas de Inundação*<sup>102</sup> da prefeitura de Belo Horizonte foram disponibilizados para a turma. A estudante fez alguns diagramas (que aparecem no quadro seguinte), comparando as duas condições (real e fictícia) e destaca, assim como no caso anterior, o desaparecimento dos corpos hídricos da paisagem urbana.

<sup>102</sup> As *Cartas de Inundação* estão disponíveis neste *link*: <<https://goo.gl/tu6AW8>>

Quadro 42: Identificação de ponto de alagamento na micro-bacia do Leitão, no primeiro semestre de 2017.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Mariana.



Mapa-chave da micro-bacia do Leitão



Localização do cruzamento na condição real



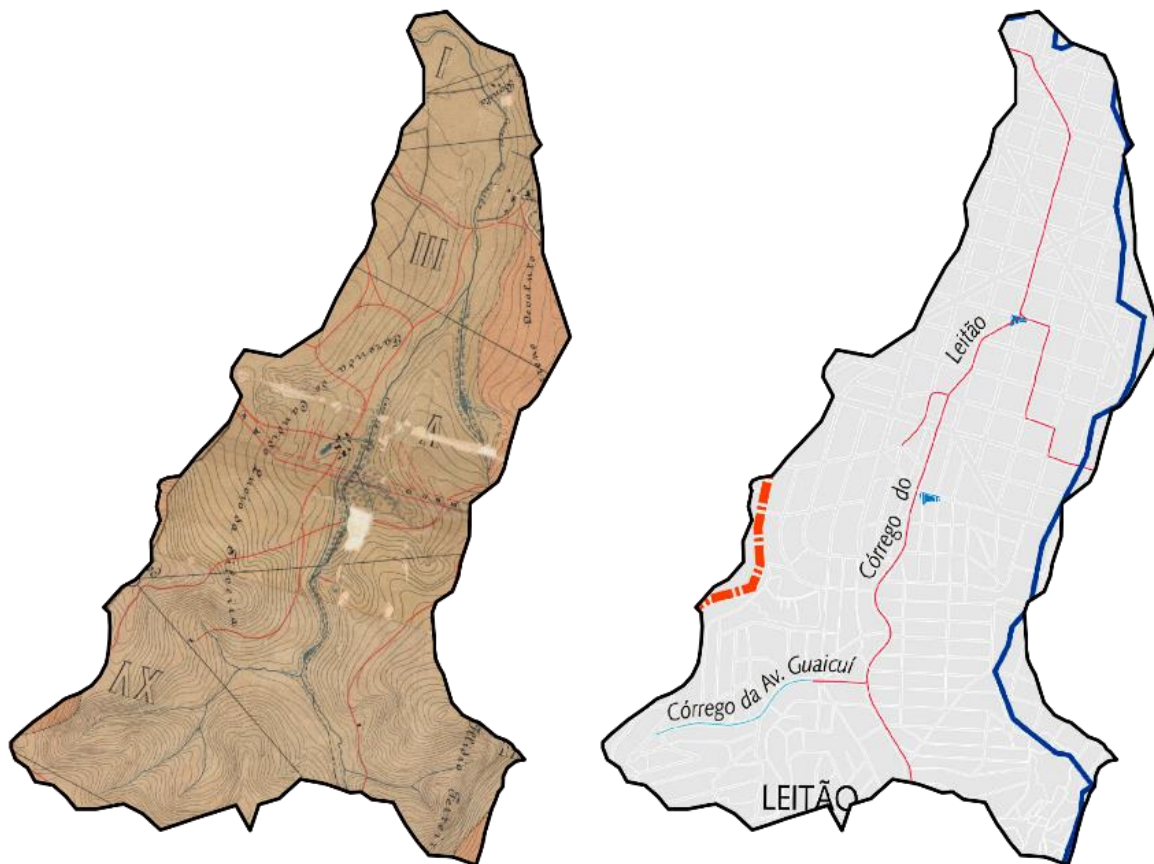
Encontro das ruas Joaquim Murtinho e Tenente Renato César



Localização do cruzamento na condição fictícia

Intrigada com o caso, a aluna procurou vestígios desses cursos d'água e percebeu seus "sinais" dentro das bocas de lobo. Em seguida, já em casa, consultou a *Carta de Inundações* de Belo Horizonte e descobriu que alguns dos trechos do córrego do Leitão, que constam no levantamento da *Comissão Construtora* e que serviram de base para a reconstituição desse sítio em ambiente computacional, sequer aparecem registrados na *Carta de Inundações*. Em sala de aula, ao fazer tal apontamento, outros grupos mencionaram terem tido impressões semelhantes às de Mariana. A imagem seguinte contrasta as duas representações de modo que a observação da aluna fica evidente.

Figura 36: Comparação da planta produzida pela CCNC e a atual Carta de Inundação de Belo Horizonte. Fonte: Imagem elaborada por mim, a partir da Planta de 1895 e da Carta de Inundação.



Uma dessas outras menções diz respeito à dupla Emília e Heitor, que investigou a micro-bacia do córrego do Barro Preto, que, hoje, nos documentos oficiais da prefeitura, encontra-se dentro dos limites da micro-bacia do Leitão. Essa dupla de estudantes chegou a fazer sobreposições dos mapas antigos aos documentos atuais, no *Google Earth*, tal como mostrei no capítulo *Em busca de uma visualização reveladora*, para localizar a única nascente que constava em sua área de estudo. Em campo, eles descobriram por meio de conversas com lavadores de carro, que a nascente brota numa boca de lobo, nas imediações do prédio da Cemig, conforme pode-se ver no quadro a seguir.

Quadro 43: Identificação de nascente da micro-bacia do córrego do Barro Preto, primeiro experimento.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Emília e Heitor.



Já a estudante Rafaela, que trabalhou a micro-bacia do córrego dos Pintos fez o seguinte relato acerca da drenagem de sua região de estudo:

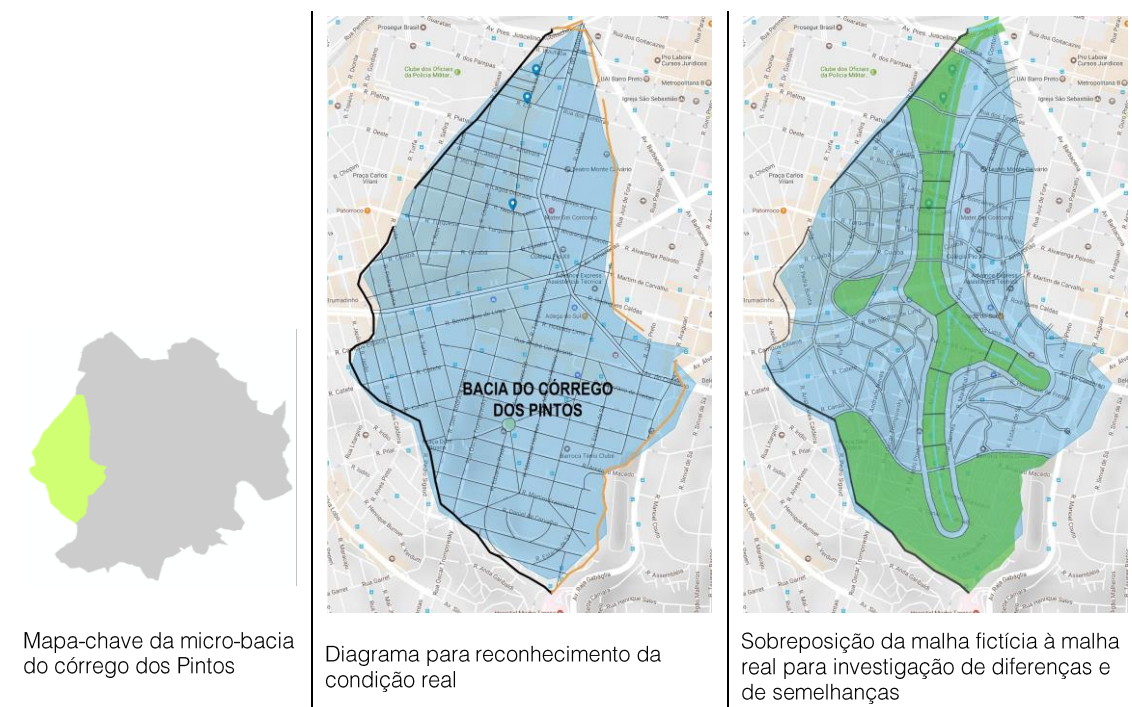
Notamos que a presença e quantidade de bocas-de-lobo é variável conforme a quadra parecendo ser um indicador de esforços maiores para conter os efeitos destruidores das inundações em dias chuvosos. Além disso, foram percebidos - em duas vias exclusivamente, Av. Francisco de Sá e Rua André Cavalcanti - outros elementos drenantes indicadores da presença do rio. Nos aproximamos desses elementos e pudemos ver e ouvir o barulho das águas do córrego dos Pintos. Fora isso, não há infelizmente nenhuma outra marca do rio na paisagem da região. [Rafaela, 2017-1, Micro-bacia do córrego dos Pintos]

### 5.1.2 Tecido urbano versus características do relevo do sítio

Rayane, do mesmo grupo de Rafaela, que também trabalhou a micro-bacia do córrego dos Pintos (1º semestre de 2017), destacou em seu relatório que os tecidos real e fictício são predominantemente diferentes entre si, embora tenham semelhanças, tal como aparece no fragmento e no quadro seguintes:

De acordo com as análises dos parcelamentos existentes e propostos na área em estudo, é possível perceber aproximação entre alguns arruamentos entre o existente e o sugerido. Contudo, o primeiro é predominantemente ortogonal enquanto o segundo é sinuoso devido às características topográficas do terreno visando caminhos mais acessíveis com menor declividade. Outra diferença encontrada foi na relação da cidade com a vegetação e cursos naturais de água. O parcelamento proposto preserva os cursos d'água, as nascentes, matas ciliares e aproxima as pessoas da existência desses recursos por meio de avenidas que os circunda de forma acessível. E na ocupação atual não se percebe mais a presença desses recursos nem mesmo pela forma como foi proposto o arruamento. [Rayane, 2017-1, Micro-bacia do córrego dos Pintos]

Quadro 44: Comparação das condições real e fictícia da micro-bacia dos Pintos, no primeiro experimento. Fonte: Quadro elaborado por mim, a partir das imagens preparadas por Rayane.



A comparação entre os traçados também foi um dos principais pontos levantados pelos estudantes do primeiro experimento. Desenho viário, geometria de quadras e de lotes, assim como a quantidade de equipamentos destinados ao lazer aparecem em vários relatórios.

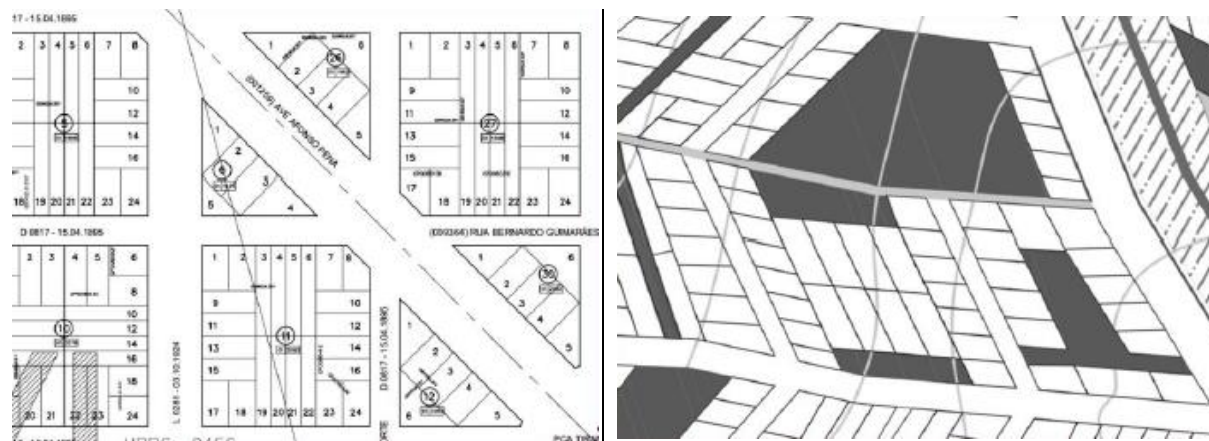
A aluna Marion, por exemplo, se posicionou de maneira tal que me remeteu aos posicionamentos de Yi-Fu Tuan acerca das vias das cidades, demonstrados no início desta dissertação. Assim como Tuan, em sua análise, a aluna destaca como a cidade parece ser concebida para atender ao automóvel, enquanto ignora o pedestre:

Outro ponto divergente: a malha totalmente ortogonal foi nitidamente descartada na opção fictícia, visto que o grupo procurou criar soluções mais agradáveis ao pedestre e menos favoráveis aos automóveis. Além disso, vale ressaltar a enorme quantidade de variação de tipos de transportes que sugerimos, ao ponto que na situação existente pouco foi feito com relação às necessidades atuais de mobilidade e de proteção ao meio ambiente. Ainda que houvessem ruas com declividade regular no projeto, pode-se notar, ainda, que a malha ortogonal atual pode ser bem propícia ao carro e quase nunca ao pedestre (devido a existência de ruas com declividades acentuadas), quiçá para um portador de necessidades especiais. Como nosso projeto teve como premissa a acessibilidade desvinculada de meios de transporte automotivos, possui também alternativas mais confortáveis e tamanhos de quadras que propiciem o caminhar. [Marion, 2017-1, Micro-bacia do Acaba Mundo]

Outro aspecto cuja discrepância chamou atenção do grupo de estudantes da micro-bacia do Acaba Mundo refere-se à geometria de lotes e de quadras. As alunas parecem perceber o impacto dessas decisões [de desenho] sobre a paisagem, tal como aparece no trecho e no quadro 45:

O loteamento é completamente diferente em ambas as imagens, o loteamento existente continua com seu traçado geométrico e regular e o projetado possui lotes de tamanhos irregulares e conta com a presença de grandes espaços públicos no interior de sua quadra. [Luiza, 2017-1, Micro-bacia do Acaba Mundo]

Quadro 45: Comparação do desenho de quadras e de lotes na micro-bacia do Acaba Mundo.  
 Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Luiza.



Padrão geométrico de quadras e lotes na condição real, de documento oficial apresentado pela aluna

Padrão geométrico de quadras e lotes na condição fictícia; as partes mais escuras seriam "recintos verdes"

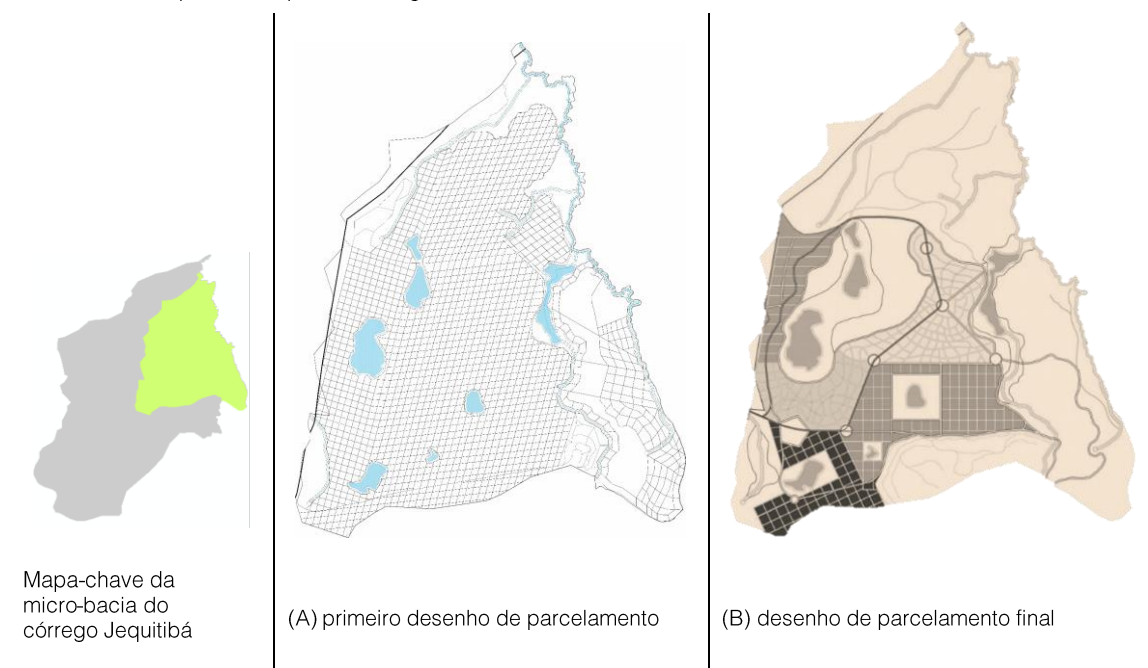
A aluna Clycia, do segundo experimento, também fez apontamentos acerca das diferenças dos traçados propostos por seu grupo, que trabalhou com a micro-bacia do Engenho Nogueira:

Os dois traçados são muito divergentes. Enquanto que na nossa proposta fictícia o que definiu o traçado foi a própria natureza do terreno, propiciando formas mais orgânicas e respeitadas à topografia, na ocupação existente pode-se observar um processo de parcelamento mais impositivo, ignorando o relevo, a topografia e guiado majoritariamente pelo capital e pela especulação imobiliária. [Clycia, 2017-2, Micro-bacia do Engenho Nogueira]

Um caso interessante, que envolve a relação entre tecido urbano e sítio, aconteceu no último experimento, na micro-bacia do córrego Jequitibá, região que abrigaria uma espécie de Universidade-Fazenda, de acordo com as premissas dessa cidade fictícia.

O grupo responsável por essa área, composto por alunos do segundo período, teve dificuldade de interpretar o sítio de sua micro-bacia e, aparentemente por esse motivo, optou por um desenho em tabuleiro, que remete aos desenhos renascentistas materializados na América Espanhola e também a Belo Horizonte, comentados no capítulo *Do não-desenho ao desenho de cidades*. No primeiro processo de colagens na lousa para articulação das micro-bacias, tal como demonstrado no item *Desenvolvimento dos Trabalhos* do capítulo anterior, o desenho "projetado" foi o que aparece na figura (A) do quadro a seguir.

Quadro 46: Processo de desenho de parcelamento da bacia do córrego Jequitibá, terceiro experimento.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir de imagens dos estudantes.



Preocupados com o desenvolvimento do trabalho, orientamos os alunos em sala de aula a interpretar o sítio dessa bacia, assim como a utilizarem as interfaces disponibilizadas. No sentido de reforçar a ideia de que o respeito pelo sítio é um pressuposto da disciplina, enviamos uma mensagem via *e-mail*, cujo conteúdo dizia o seguinte:

É preciso observar mais e interpretar o relevo da bacia antes de reformular a proposta; Trata-se de uma bacia com certas fragilidades ambientais mas de grande potencial paisagístico, por isso é preciso valorizar mais os corpos hídricos. A bacia de vocês tem um papel importante para a cidade pois é o melhor lugar para fazer as bacias de retenção. O uso da área destinada à Universidade é muito conveniente e poderia ser estendido, como por exemplo, em vista da vocação rural da gleba, com uma fazenda modelo para pesquisas da Universidade. O padrão de ocupação em grade do tipo tabuleiro não é conveniente. Sugerimos um traçado mais condizente com o relevo.<sup>103</sup>

Os alunos de fato se esforçaram para aprimorar a proposta - ver figura (B) do quadro acima -, mas a vontade de geometrização do espaço perdurou durante todo o processo. Além da malha que remete à de Aarão Reis em Belo Horizonte, as propostas de espaços públicos de lazer dessa bacia sempre tiveram como inspirações objetos urbanísticos de caráter monumental, tal como o Central Park, de Nova York. Esse é um caso muito interessante para a pesquisa, pois se verifica que aqui os recursos visuais tiveram pouco efeito. Nenhum recurso visual parece ter auxiliado os alunos na interpretação do espaço sobre o qual trabalharam. No entanto, a visita de campo foi extremamente importante para eles, sobretudo pelo fato de que a principal lagoa da bacia objeto de seu trabalho, que na proposição dos alunos faria parte de um parque, funciona, hoje, como uma espécie de bacia de coleta/contenção do chorume do maior cemitério municipal.

Essa característica peculiar da lagoa parece ter aberto os olhos dos integrantes do grupo, ainda que já tivessem finalizado o desenho do parcelamento. Um deles, Laura, disse o seguinte em seu relatório: “é possível

<sup>103</sup> Fragmento de *e-mail* enviado para os estudantes da micro-bacia do Jequitibá.



concluir que o ambiente real é muito diferente do que havíamos imaginado; por isso, as propostas sugeridas principalmente para o entorno das lagoas não seriam as mais ideais”. A imagem a seguir mostra essa lagoa, bastante seca por conta da escassez de chuvas. Ao lado direito da pista, encontra-se o cemitério “Parque Boa Vista”.

Figura 37: Fotografia da “Lagoa do Chorume”.  
Fonte: Do acervo de Rodrigo Marcandier.

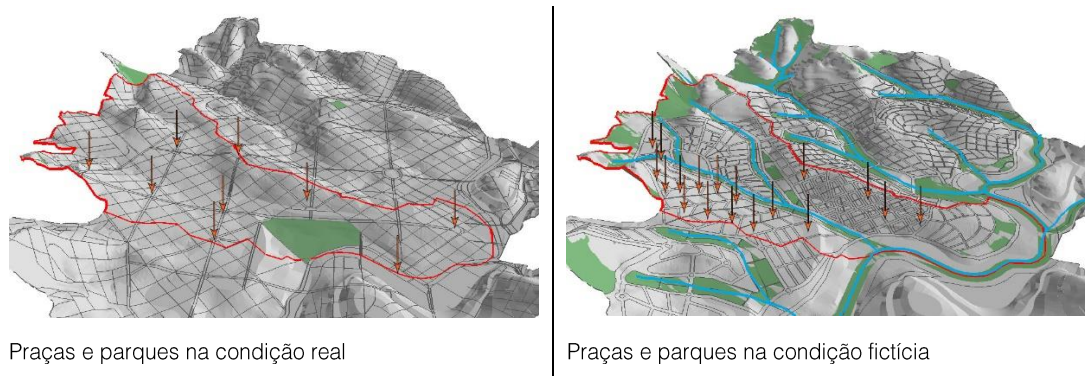


### 5.1.3 Espaços públicos de lazer

Marion, aluna do primeiro experimento, ficou impressionada com a diferenças entre os espaços públicos, sobretudo praças e parques, que aparecem nas duas situações, existente e projetada, que ilustram a região da micro-bacia do Acaba Mundo, tal como demonstra no trecho e quadro a seguir:

A maior questão que pude notar foi a discrepante diferença na quantidade de áreas públicas (como praças e parques) na situação existente e na projetada. Tendo em vista o surgimento de praças pouco utilizadas ou muitas vezes ociosas na atual configuração do terreno, pode-se inferir que o projeto foi de encontro às ideias de Aarão Reis, uma vez que a criação de praças nas partes internas das quadras cria uma dinâmica muito diferente e talvez mais propícia ao uso do que as que se conformam em trechos de ruas separadas entre si, como a Praça Benjamim Guimarães (ABC) e Praça Tiradentes. Ainda que existam praças como a da Savassi, Liberdade e Sete de Setembro, é notória a pouca quantidade de praças em efetivo uso. A maioria delas servem de passagem e pouco para permanência, ou seja, havendo pouco incentivo para utilizar esses espaços. Ademais, as localizações delas, em geral, estão resumidas às grandes avenidas, enquanto as do projeto tem como base as quadras, ou seja, tomando como base as unidades de vizinhança e não os grandes eixos viários. Além da maior quantidade de praças, o projeto conta com uma expressiva área verde no formato de parques por toda a sub-bacia. Hoje em dia, a área verde mais considerável é o Parque Municipal e um pedaço do Mercado do Cruzeiro; são apenas 0,190 km<sup>2</sup> contra 1,27 km<sup>2</sup> de área verde fictícia, incluindo jardins de chuva. [Marion, 2017-1, Micro-bacia do Acaba Mundo]

Quadro 47: Comparação da quantidade de praças e parques na micro-bacia do Acaba Mundo.  
 Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens da aluna Marion.

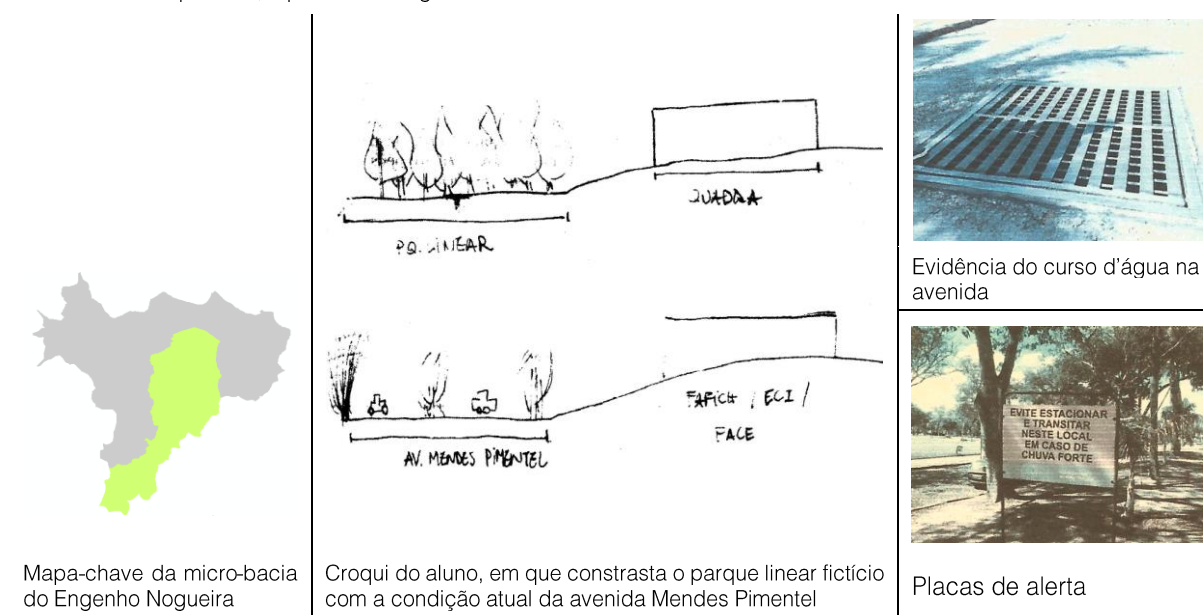


No segundo experimento, destaca-se o relatório do aluno Artur, que trabalhou com a micro-bacia do córrego do Engenho Nogueira (segundo experimento). O aluno disse que:

Após a revelação do local de estudo, ficamos curiosos para ver como o parque que pensamos em implementar funcionava na realidade. Foi quando deparamos com grande parte dele integrando o território do Campus Pampulha da UFMG, que é uma das áreas mais arborizadas da região, com presença considerável de áreas verdes. A nossa quadra de estudo estaria situada no local onde foram construídos os prédios da Fafich, Fale, Eci e Face, às margens da avenida Mendes Pimentel, principal avenida dentro do campus, que por sua vez foi pavimentada em cima do córrego que preservamos em nossa simulação. [...] A avenida, por ser construída em cima de curso d'água tamponado tende, em chuvas mais fortes, transbordar suas galeiras causando alagamento na via – motivo que levou à reitoria da universidade a espalhar placas ao longo dela alertando para o perigo em caso de chuvas fortes. [Artur, 2017-2, Micro-bacia do Engenho Nogueira]

O estudante, além dos registros fotográficos que ele menciona, ainda fez um croqui comparando as condições real e fictícia (quadro 48).

Quadro 48: Contraste na ocupação da micro-bacia do Engenho Nogueira, no segundo experimento.  
 Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Artur.



Mapa-chave da micro-bacia do Engenho Nogueira

Croqui do aluno, em que contrasta o parque linear fictício com a condição atual da avenida Mendes Pimentel

Evidência do curso d'água na avenida

Placas de alerta

O relatório de Clycia, do mesmo grupo de Artur, complementa as observações do colega acerca da ocupação do *campus*:

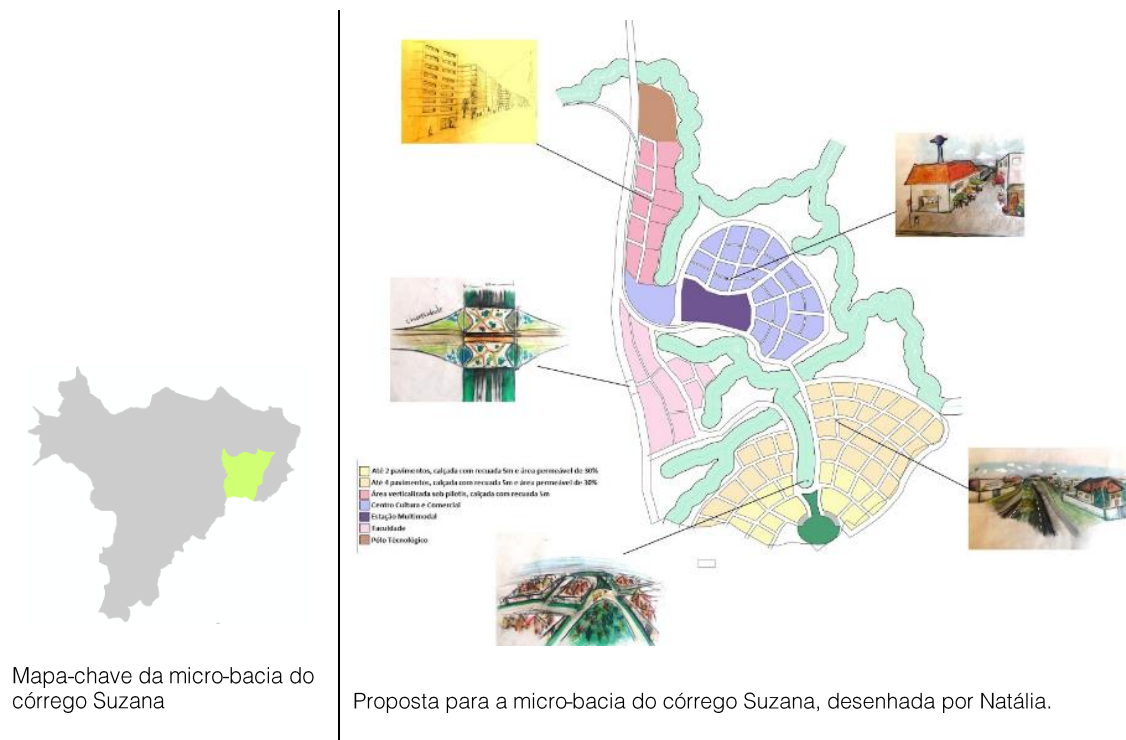
Em um primeiro momento, tende-se a considerar a ocupação existente como o local onde há maior índice de preservação ambiental, comparada à nossa micro-bacia, pois ela é marcada por grandes áreas verdes destinadas à preservação. No entanto, feita uma análise mais aprofundada, percebemos que a ocupação proposta pelo grupo é mais sustentável do que o real, pois opta por manter os cursos d'água em leito natural, além de uma ocupação direcionada pela topografia do terreno natural, algo que não ocorre na ocupação existente. [Clycia, 2017-2, Micro-bacia do Engenho Nogueira]

Natália, aluna que também participou do segundo experimento, trabalhou com a micro-bacia do córrego Suzana. Uma característica que chamou sua atenção diz respeito ao fato de ter proposto um parque num lugar onde, na realidade, também está implantado o Parque Renato Azeredo, na região do Bairro Palmares. No entanto, de acordo com ela, os parques (real e fictício) são muito díspares:

Apesar de o parque existente se situar no mesmo ponto do que propusemos, a organização do espaço é bem diferente, considerando que o objetivo do nosso projeto era uma valorização da visada da bacia, para possibilitar o uso do parque enquanto se vê toda a bacia (o que pretendíamos que fosse útil para criação de identidade com lugar e responsabilidade ambiental) e, na realidade, tudo o que os usuários do parque existente vêm são fachadas de prédios, redes de esgoto a céu aberto e grandes taludes de terra, sem cobertura vegetal. [Natália, 2017-2, Micro-bacia do Engenho Nogueira]

Em seu relatório, Natalia ilustra o parcelamento fictício (quadro 49), no entanto, não elabora diagramas comparativos para que possamos visualizar o conteúdo que ela comunica por meio da escrita.

Quadro 49: Parcelamento fictício na bacia do córrego Suzana, segundo experimento.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Natalia.



### 5.1.4 Permeabilidade visual

Para finalizar as demonstrações do primeiro experimento, insiro aqui alguns depoimentos acerca das impressões de alguns alunos quanto à redução da permeabilidade visual e do impacto da massa construída na paisagem. Mariana, aluna do primeiro experimento, ao apresentar a figura 38, faz o seguinte apontamento, que remete ao seu “mapa trajeto” já apresentado anteriormente:

As serras que emolduram o horizonte da cidade são elementos da paisagem muito interessantes, pois dão ao pedestre noção espacial de seu entorno, oferecendo melhor leitura da cidade e facilidade em seu trajeto. O início do trajetória percorrida foi próxima ao divisor de águas da bacia, ilustrado no “Mapa Trajeto”. É possível enxergar o limite demarcado pela serra no horizonte, contudo observou-se que apenas nesse ponto em todo o percurso que esse limite era visível. [Mariana, 2017-1, Micro-bacia do Leitão]

Figura 38: Vista da Serra do Curral, a partir da Rua João Furtado, no bairro Gutierrez.  
Fonte: Da aluna Mariana.

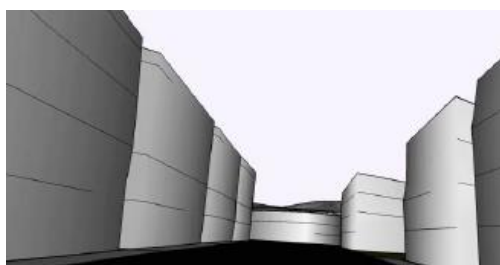


Marion e Luiza, cuja proposta de ocupação considerou a permeabilidade visual como fator condicionante para o adensamento urbano em sua micro-bacia, dizem e demonstram (quadro 50) o seguinte:

[...] enquanto nos pontos mais altos preferimos permitir lotes maiores e com até no máximo dois pavimentos, na situação real observa-se edifícios com mais de dez pavimentos, algo desuniforme e heterogêneo, desarticulando a visada, por exemplo, para a Serra do Curral de diversos pontos da cidade. [Marion, 2017-1, Micro-bacia do Acaba Mundo]

A área existente apresenta em sua paisagem prédios de muitos andares formando um cenário composto por arranha céus e de variedades arquitetônicas. Já o fictício visou a coerência entre a massa a ser construída com a conformação do terreno original, respeitando para isso a altimetria natural e sua conformação paisagística, variando assim o gabarito dos edifícios de acordo com sua localização no terreno. [Luiza, 2017-1, Micro-bacia do Acaba Mundo]

Quadro 50: Comparação das condições da massa construída na micro-bacia do Acaba Mundo.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir das imagens de Luiza e Marion.



Padrão de massa construída proposto pelo grupo em trecho corresponde à Rua dos Aimorés



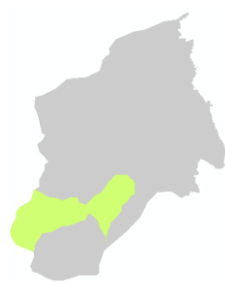
Imagem da condição real, observada da Rua dos Aimorés

O aluno Leonardo, que trabalhou com a micro-bacia do córrego do Diogo, em Sete Lagoas, afirmou em seu relatório que foi difícil de enxergar a Serra de Santa Helena a partir do interior da cidade. Além disso, ele tinha expectativa de que esse marco da paisagem tivesse maior impacto, suspeita que não se concretizou na visita de campo, tal como ele demonstra aqui:

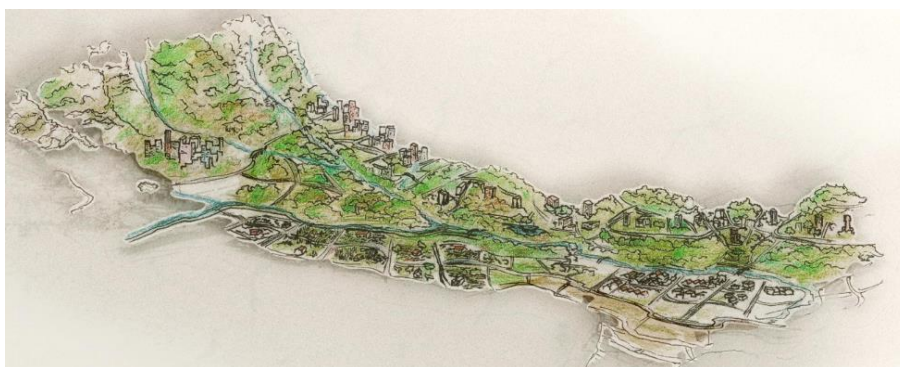
A primeira coisa a se perceber, assim que saímos do campus da Unifemm, foi a presença da Serra, uma formação de mar de morros em meia-laranja, que se mostrou menos abrupta do que os mapas e maquetes davam a entender, mas ainda sendo um marco importantíssimo na paisagem e na identidade local. [...] O terreno suave, a serra de pequeno porte e a grande presença de volumes de água são as principais características do terreno, havendo poucos pontos onde se possa ver o horizonte ou a serra, ambos bloqueados por vegetação ou construções, o que reitera a baixa ocorrência de declividades notáveis na maior parte do sítio. [Leonardo, 2018-1, Micro-bacia do Diogo]

Acredito que essa “decepção” se deva ao fato de que o aluno tem grande habilidade com desenhos de paisagem, tal como fica evidente em um de seus croquis, no quadro 51.

Quadro 51: Soluções paisagísticas da micro-bacia do córrego do Diogo, no terceiro experimento.  
Fonte: Elaborado por mim, a partir da imagem de Leonardo.



Mapa-chave da micro-bacia do Diogo

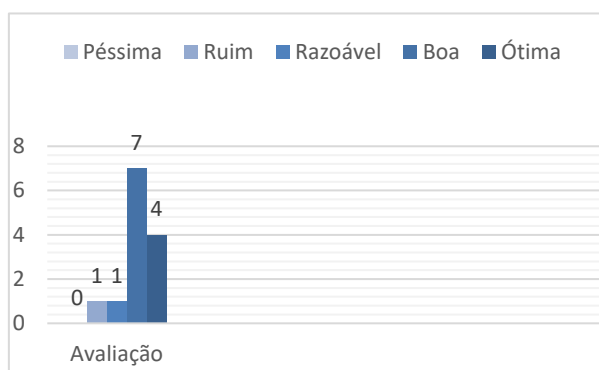


Proposta paisagística para a micro-bacia do Diogo, desenhada por Leonardo.

## 5.2 Percepção e (re)conhecimento do espaço

Curiosamente, o aluno responsável pelo croqui ilustrado acima, um dos mais empenhados na interpretação da paisagem de Sete Lagoas, tanto por meio das imagens disponibilizadas na disciplina quanto na visita de campo, foi o único dos 13 alunos que fizeram os relatórios do último experimento que avaliou sua percepção espacial como ruim. Tal como está apontado no gráfico abaixo, 4 estudantes avaliaram sua capacidade como ótima; 7 deles como “boa”; 1 deles como “razoável”; e 1 como “ruim”. Ninguém considerou sua capacidade como “péssima”.

Figura 39: Gráfico da autoavaliação dos estudantes acerca de sua capacidade de reconhecimento do espaço.  
Fonte: Elaborado por mim.



No que se refere às demais questões que compuseram o questionário do terceiro experimento, não vou me empenhar em abordá-las aqui, pois o que se pôde aproveitar dos relatórios já foi demonstrado. Gostaria de mencionar, no entanto, um aspecto relacionado ao tema deste item, percepção e (re)conhecimento do espaço, e que parece ter sido eficaz em todos os experimentos: a capacidade de apreensão de escalas em nível urbano pelos alunos.

Já ouvi muitos relatos de arquitetos que, depois de formados, se espantaram ao ver a concretização de seus projetos arquitetônicos [ou, de seus desenhos], no mundo real. É comum nos enganarmos com a escala dos objetos que manipulamos em projetos e planos, isto é, pela relação entre as dimensões de um desenho e o objeto por ele representado. Hoje, para além da escala, outros artifícios de desenho podem tornar ainda mais distante a representação de um determinado objeto de sua materialização no mundo real, tal como as imagens renderizadas, amplamente difundidas em escolas de arquitetura.

No âmbito dos projetos arquitetônicos, os exercícios de levantamento de edificações me parecem muito oportunos para oferecer aos alunos a compreensão das escalas. Por exemplo: ao fazer o levantamento arquitetônico de uma moradia, em papel, e depois transpô-lo para o computador e, então, prosseguir com os ajustes de escala, se consegue começar a exercitar a capacidade de relação entre o concreto e o abstrato.

Por outro lado, no âmbito do urbano, um exercício provocativo tal como o que foi feito na *Oficina de Parcelamento* oferece, por sua vez, uma oportunidade aos estudantes de ter contato com uma escala de planejamento que não é muito “palpável”, eu diria. Com esse trabalho, os estudantes puderam, para além do que já foi mencionado, também compreender, pela comparação entre as condições real e fictícia, as escalas de uma bacia hidrográfica, de uma avenida, da massa construída (volume ocupado pelas edificações) e, por que não dizer, de uma cidade?

Acredito que essa aproximação com o mundo concreto, pelas representações, esteja atrelada ao que Pérez-Gómez & Pelletier sugerem quando dizem que as imagens não devem agir como substitutas do mundo concreto, mas sim como suportes para descobrir, no mundo real, novas feições.

### 5.3 Algumas impressões gerais

Para finalizar este capítulo, quero mencionar alguns aspectos que me chamaram atenção nos experimentos. Em primeiro lugar, quero destacar o trabalho dos estudantes das micro-bacias do Barro Preto e do Leitão, do primeiro experimento aqui narrado. No caso da micro-bacia do Barro Preto, a dupla de estudantes “descobre” uma nascente que não consta na base cadastral de Belo Horizonte, mas que aparece na planta de 1895, da CCNC. Por meio das visualizações comparativas e do exercício de sobreposição de imagens, a dupla identifica o suposto lugar onde se encontra a nascente e, em campo, valida a hipótese de que ela ainda existe. Trata-se de um caso em que as imagens foram capazes de revelar o mundo concreto. Trabalho semelhante foi feito por Mariana, da micro-bacia do córrego do Leitão, no mesmo experimento, que identifica na planta de 1895 determinados trechos do córrego do Leitão que não aparecem na base cadastral do município, mas, em campo, é capaz de encontrar seus vestígios.

Em segundo lugar, destaco os exercícios comparativos das alunas Luiza e Marion, também participantes do primeiro experimento, que contrastam as duas condições da micro-bacia do Acaba Mundo. Pelas visualizações comparativas, elas percebem diferenças muito significativas entre as geometrias viárias e a quantidade de espaços públicos de lazer. Nesses casos, não havia nada a ser “revelado”, mas o contraste entre as imagens ajuda ambas as estudantes a formularem seu posicionamento crítico em relação à condição atual da cidade.

Em terceiro lugar, ressalto o caso da micro-bacia do Jequitibá, do terceiro experimento, em que nenhuma forma de representação foi capaz de facilitar a compreensão do relevo, mas o contato direto com o mundo físico oportunizou um “choque de realidade” e ajudou a combater a mentalidade cartesiana.

Em quarto lugar, destaco o engajamento das turmas, talvez reflexo de serem recepcionadas com material didático de apoio bem preparado, característica que possibilita aos estudantes mais tempo para pensar e refletir, em vez de gastarem muita “energia” correndo atrás de bases cadastrais dispersas e de difícil acesso. De modo geral, os alunos fizeram bom uso do material produzido, tanto de mapas, maquetes e modelos eletrônicos.

Em quinto lugar, é importante reconhecer que a preparação dos relatórios e dos questionários poderia ter sido feita com maior cuidado, com o objetivo de se extrair o máximo de conteúdo possível dali. Uma dinâmica de grupo focal com os estudantes (tanto os da UFMG quanto os da Unifemmm) também poderia ter enriquecido a pesquisa. Poderia, mas como não fiz, também não posso afirmar. Ironicamente, os melhores relatórios, como mencionei, foram aqueles cuja única solicitação foi a de “comparar ambas as situações”.

Em sexto lugar, gostaria de destacar a incidência na qualidade dos projetos arquitetônicos, desenvolvidos na sequência do desenho de parcelamento: cidade fictícia. Ainda que não tenham sido objeto de análise desta pesquisa e nem de meu acompanhamento durante as aulas, o professor titular da disciplina atesta que o engajamento observado na primeira etapa acompanhou a segunda metade da disciplina, nos três semestres, e teve reflexo na qualidade dos projetos arquitetônicos.

Em sétimo lugar, finalmente, destaco a confirmação de minhas expectativas quanto ao potencial de trabalho num lugar fictício e ao mesmo tempo familiar para os estudantes. Fica claro, por um lado, que isso reforça a capacidade de percepção espacial dos estudantes, especialmente no que se refere a noções de escala a nível urbano. Do ponto de vista dos estudantes, a resposta foi muito positiva. Nas aulas de encerramento dos semestres, os alunos demonstraram que a dicotomia *ocultação x revelação* foi o “ponto forte”, que tirou a disciplina do lugar comum e os levou a uma situação de trabalho até então inimaginada.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A título de conclusão, gostaria de reforçar que, embora as tecnologias para planejamento urbano estejam cada vez mais sofisticadas e os técnicos dominem cada vez mais ferramentas de desenho de cidades, o aspecto físico-ambiental de nossas cidades vai de mal a pior. Esse paradoxo parece se intensificar com o tempo. Para além disso, sequer os técnicos especializados parecem reconhecer o espaço das cidades. Parecem dominar apenas as ferramentas.

Ademais, as pessoas em geral parecem cada vez mais alienadas dos espaços que ocupam: não entendem o funcionamento de uma bacia hidrográfica (o comportamento das águas de chuva, por exemplo), não sabem que estão contribuindo para a degradação ambiental quando depositam lixo nas calçadas, não entendem a importância da vegetação para a manutenção do conforto ambiental de uma cidade etc.

Medidas que combatam a alienação das relações cidade-natureza se fazem urgentes. No âmbito da formação de futuros técnicos, exercícios provocativos, sustentados por recursos visuais, têm grande potencial para o esclarecimento dessas questões, isto é, para despertar as pessoas da inércia espacial em que vivem.

Recursos visuais são eficientes nesse sentido, pois sua capacidade de comunicação com públicos diversos é enorme. Eles são capazes de comunicar informações acerca de fenômenos complexos a um público bem mais amplo do que o faz a linguagem escrita (em particular a escrita acadêmica, profissional ou especializada). Dado que as transformações espaço-temporais constituem fenômenos dessa espécie, devemos estar empenhados em fazer com as pessoas (re)conheçam seus espaços: suas cidades, seus solos, suas bacias, suas águas. E, desse modo, construir um futuro mais saudável do ponto de vista físico-ambiental para as cidades, em especial para as nossas: brasileiras.

A provocação pela comparação visual de duas condições extremas [e opostas] de um mesmo espaço se mostrou eficiente com os grupos de estudantes, pois o contraste parece fazer despertar a compreensão daquilo que outras formas de comunicação, talvez, não dariam conta. As imagens a que almejo, tal como as comparativas, são as que nos ajudam a (re)conhecer o mundo concreto tal como ele é. Aproximar o alienado do mundo físico é fundamental ainda que, por mais esclarecedoras que as imagens possam ser, seja preciso assumir que elas não são substitutas do mundo concreto.

A ideia de verificar a capacidade de reconhecimento do espaço pelos estudantes se mostrou eficiente. Há que se reconhecer, no entanto, que se trata de um ambiente bastante favorável de trabalho, pois diz respeito a um grupo em processo de formação profissional e que, amanhã, será especializado no assunto. Nesse sentido, a pesquisa incita, por exemplo, desdobramentos que aprofundem essas mesmas questões, porém com outros grupos.

Outro caminho interessante para futuras investigações seria a construção de uma *História visual das Cidades* de maneira mais aprofundada, que seja mais rica em detalhes e faça saltos temporais menores. A História Visual apresentada aqui aproveitou-se de cinco estudos de caso, por meio dos quais pude suscitar

questões que ajudaram a orientar a pesquisa. Uma história mais completa acerca desse tema dependeria de um projeto de longo prazo, provavelmente.

Por fim, gostaria de manifestar minha angústia constante de que ter que traduzir, sistematicamente, para a linguagem verbal um trabalho que sempre esteve [ou: que eu gostaria que estivesse] fundado no universo imagético.

## REFERÊNCIAS

Angotti-Salgueiro, Heliana (Org.). *Cidades Capitais do Século XIX: Racionalidade, Cosmopolitismo e Transferência de Modelos*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001, 181 p.

Benevolo, Leonardo. *História da Cidade*. 2ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 1993, 729p.

Cardoso, Ciro F.; Mauad, Ana. M. *História e Imagem: Os exemplos da fotografia e do cinema*. In: Ciro Flamarion Cardoso (Org.). *Domínios da História: Ensaio de Teoria e Metodologia*, pp.401-417. Rio de Janeiro: Campus Ltda, 1997.

Carpo, Mario. How Do You Imitate a Building That You Have Never Seen? Printed Images, Ancient Models, and Handmade Drawings in Renaissance Architectural Theory. *Deutscher Kunstverlag - Zeitschrift für Kunstgeschichte*, pp. 223-233, 2001.

Cohen, Sarah. *Using visualizations to tell stories*. Durham: The Data Journalism Handbook, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/qr7WAQ>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.

*Conselho Nacional de Arquivos*. Recomendações para Digitalização de Documentos Arquivísticos Permanentes. Rio de Janeiro, Arquivo Nacional, 2010.

Escobar, Arturo. *Autonomia y Diseño*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca, 2016, 281p.

Feenberg, Andrew. Ten paradoxes of technology. *Techne*, v.14, n. 1. Blacksburg: 2010.

Ferro, Sérgio. *A História da Arquitetura vista do canteiro – três aulas de Sérgio Ferro*. São Paulo: GFAU, 2010, 120p.

Fialho, Thiago A. & Santos, Roberto E. Visualização das transformações da paisagem belo-horizontina: de Aarão Reis aos dias atuais. *Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação*, São Paulo, pp.1418-1427, 2015.

Flusser, Vilém. *O mundo codificado – por uma filosofia do design e da comunicação*. Cardoso, Rafael (org.). São Paulo: Cosac Naify, 2007. 222 p.

Flusser, Vilém. *O universo das imagens técnicas. Elogio da superficialidade*. São Paulo: Annablume, 2008, 204p.

Friendly, Michael. *Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization*. Utah State University: Department of Mathematics & Statistics. Disponível em: <<https://goo.gl/KYQ7iR>>. Acesso em: 25 de março de 2018.

Gomes, Leandro. *Influência da Percepção Humana no Processo de Visualização de Dados*. Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, 2012, 37 p.

Gonsales, Célia. *Cidade moderna sobre cidade tradicional: movimento e expansão*. São Paulo: Vitruvius, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/e4B2Km>>. Acesso em: 11 de abril de 2018.

*International Conference of the History of Cartography (IHC)*, 2017, Belo Horizonte, Exposição: Museu Histórico Abílio Barreto, 2017.

Jäger, Thomas. The Art of Orthogonal Planning: Laparelli's Trigonometric Design of Valletta. *Journal of the Society of Architectural Historians*, pp. 4-31, 2004.

Knauss, Paulo. O desafio de fazer História com imagens: arte e cultura visual. *Revista ArtCultura*, Uberlândia, v. 8, n. 12, pp. 97-115, 2006.

Marcandier, Rodrigo; Fialho, Thiago; dos Santos, Roberto E. Bases aerofotográficas para uma História Visual da urbanização de Belo Horizonte. *XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI Expositiva*, Rio de Janeiro, pp.184-188, 2017.

Marquez, Renata et al. (Org.). *Escavar o Futuro*. Belo Horizonte: Fundação Clóvis Salgado, 2014. 368 p.

Mumford, Lewis. *A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas*. 5ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008, 812p.

Mundy, Barbara. *Water and the Aztec Landscape in the Valley of Mexico*. London: Mexicolore, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/4HohXa>>. Acesso em: 1 de maio de 2018.

Pavão, Luís. *Conervação de colecções de fotografia*. Lisboa: Dinalivro, 1997, 355 p.

Pérez-Gómez, Alberto & Pelletier, Louise. Architectural Representation beyond Perspectivism. *Perspecta*, pp. 20-39, 1992.

Philbrick, Allen K. *Toward a unity of cartographical forms and geographical content*. The Professional Geographer, p.11-15, 1953.

Picon, Antoine. *French Architects and Engineers in the Age of Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992, 437 p.

Ribeiro, E; Ribeiro, E.; Monteiro, N. & Mussel, M. Realidade Virtual e Aumentada. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde*, p.75, 2013.

Santos, Roberto E. & Fialho, Thiago A. Memórias do Belo Horizonte: digitalização das cadernetas de campo de Aarão Reis. *IV Seminário Ibero-Americano Arquitetura e Construção*, Belo Horizonte, pp.1-16, 2015.

Santos, Roberto E. & Fialho, Thiago A. Cadernetas de campo da Comissão Construtora da Nova Capital: preservação digital e horizontes de estudo. *II Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira*, Porto, pp. 773-785, 2016.

Scaglione, Giannantonio. The city of Valletta in an eighteenth century map realized by Sebastiano Ittar. *Journal of Maltese History*, pp.16-35, 2011.

Scully, Vincent. Michelangelo's Fortification Drawings: A Study in the Reflex Diagonal. *Perspecta*, pp. 38-45, 1952.

Silva, Daniel C. Evolução da Fotogrametria no Brasil. *Revista Brasileira de Geomática*, Pato Branco, pp. 81-93, 2015.

Tuan, Yi-Fu. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: DIFEL, 1980, 288 p.

## **FONTES DOCUMENTAIS**

Arquivo Público Mineiro. Belo Horizonte: 1894. *Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Zona Estudada – Belo Horizonte*. Dimensões: 105x106cm. Escala 1:10.000. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/AhtRLf>>, acessado em 17/06/2018.

Arquivo Público Mineiro. Belo Horizonte: 1895. *Planta geral da cidade de Minas*. Dimensões: 109x73,5cm. Escala 1:10.000. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/yDjw17>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Bononia alma Studior Mater* [Mapa de Bolonha, Itália]. 1599. Volume 5. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/RJxxGi>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Colonia Agrippina* [Mapa de Colônia, Alemanha]. 1572. Volume 1. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/dFtE41>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Londinum feracissimi Angliae Regni metropolis* [Mapa de Londres, Inglaterra]. 1572. Volume 1. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/D2bKJh>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Namurcum, Elegantissima ad Mosae Flume Civitas* [Mapa de Namur, Bélgica]. 1599. Volume 5. Dimensões: 35x44cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/uUUDi7>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Lutetia vulgari Nomine Paris, Urbs Galliae Maxima, Sequana Navigabili Flumine Irrigatur* [Mapa de Paris, França]. 1599. Volume 5. Dimensões: 34x49cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/1fGDK4>>, acessado em 17/06/2018.

Atlas Civitates Orbis Terrarum. Köln, Bertram Buchholtz: 1572-1617. *Veneti* [Mapa de Veneza, Itália]. 1572. Volume 1. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/2eHtcA>>, acessado em 17/06/2018.

Benson Latin American Collection, University of Texas, Austin. *Map from Cholula* [Mapa de Cholula, México]. 1578-1586. Dimensões do documento original: 31x44cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/gXwrS4>>, acessado em 17/06/2018.

Bibliothèque nationale de France, Département Cartes et plans. *Arle* [Pintura de Arles, França]. Século XVII (data imprecisa). Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/b5b8B4>>, acessado em 17/06/2018.

Bibliothèque nationale de France, Département Cartes et plans. *Plan de Bruxelles & du Fort de Monterey* [Mapa de Bruxelas, Bélgica]. 1700. Dimensões do documento original: 43,8x29,5cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/FkUurX>>, acessado em 17/06/2018.

Biblioteca Nacional de Portugal. *Barcelonne* [Mapa de Barcelona, Espanha]. 1690. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/VaRAFv>>, acessado em 17/06/2018.

Flugbild der Schweizer Stadt, Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern. *Die Stadt Bern auf einer Ansicht von 1638*. [Mapa de Berna, Suíça]. 1638. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/gcPA4z>>, acessado em 17/06/2018.

Het Nieuwe Stede Boek, Van Geheel Italie. Nouveau Theatre D'Italie. Amsterdam, P. Mortier, 1704. *Antique map of Florence by Blaeu*. [Mapa de Florença, Itália]. 1704. Dimensões: 50x60cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/VRpxDz>>, acessado em 17/06/2018.

Library of Congress's Geography & Map Division. 1811. *Map of Manhattan combining existing streets (south end) with planned streets*. [Mapa de Manhattan, Estados Unidos]. 1811. Dimensões: 58x228cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/KKCicX>>, acessado em 17/06/2018.

Spanish Ministry of Culture's Archival Portal. *Ciudadde de Quito*. [Mapa de Quito, Ecuador]. 1734. Dimensões não identificadas. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/gZcCa1>>, acessado em 17/06/2018.

Topographia Galliae. Frankfurt, Caspar Merian: 1657. *Mont Saint-Michel* [Pintura do Monte Saint-Michel, França]. 1657. Dimensões: 17,4x37cm. Escala não identificada. Imagem em alta resolução disponível neste link: <<https://goo.gl/AitJh9>>, acessado em 17/06/2018.

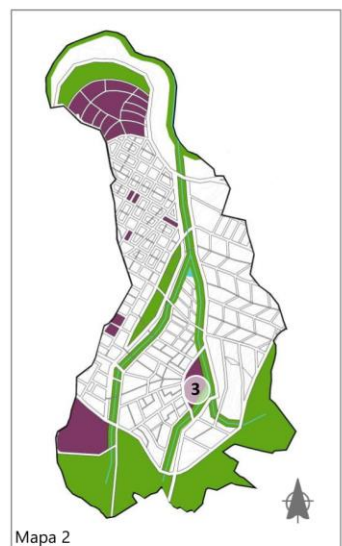
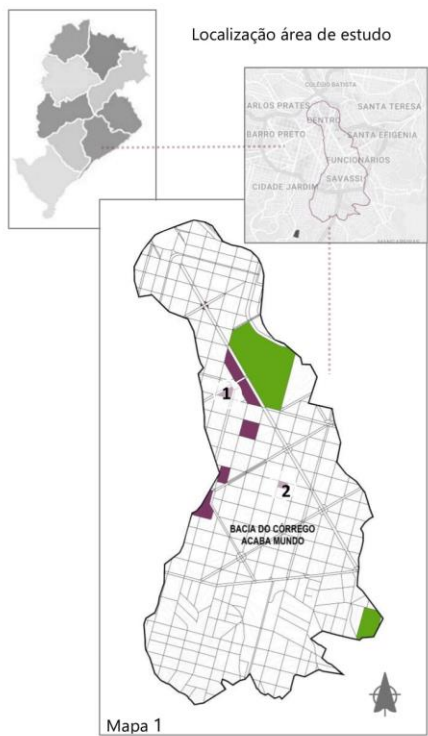
# ANEXO A

Relatório referente ao 1º experimento (2017-1)	Aluno(a): Luiza
--	-----------------

A cidade de Belo Horizonte desde 1701, quando começou a ser ocupada, vem ao longo do tempo passando por diversos processos. No começo era um *Arraial*, batizado como Curral Del Rei, sucedendo em um *Freguesia*, subordinada ao município de Sabará e por fim assumindo o papel de capital do Estado de Minas Gerais em 1897. Destinada para 30mil habitantes a então nova capital foi planejada com um traçado geométrico de largas avenidas e de vasta arborização. Parte da área planejada compõe a atual área de estudo da disciplina, que considerou a conformação espacial de uma parcela de Belo Horizonte a partir de suas características naturais de seu terreno antes de ser a capital mineira.

## Comparativos

A área de estudo, que engloba uma gleba de **4,26km<sup>2</sup>** se concentra em grande parte na atual região Centro-Sul de Belo Horizonte, enquadrando bairros como: Boa Viagem, Funcionários e Centro. De grande relevância econômica, esta região concentra atividades diversas de serviços, comércios e espaços de lazer, além de apresentar ao longo de sua história notável relevância política, com a presença de prédios que já desempenharam papéis como o de Tribunal de Justiça, Ministério da Fazenda e Secretaria Estadual de Segurança. Já a área projetada é destina à diversas atividades semelhantes às existentes, porém distribuídas espacialmente de outra forma. Nota-se a presença de Escolas de Direito (1) e Arquitetura (2), *Mapa 1 (mapa área existente)*, e Escola Técnica (3), *Mapa 2 (mapa área projetada)*.

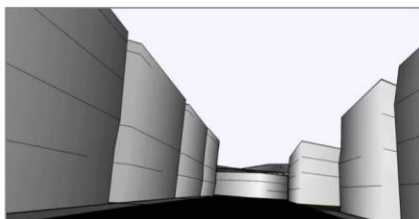


### Legenda MAPA 1 | MAPA 2

- Áreas institucionais relevantes
- Áreas verdes



A área existente apresenta em sua paisagem prédios de muitos andares formando um cenário composto por arranha céus e de variedades arquitetônicas. Já o que foi projetado visou a coerência entre a massa a ser construída com a conformação do terreno original, respeitando para isso a altimetria natural e sua conformação paisagística, variando assim o gabarito dos edifícios de acordo com sua localização no terreno.



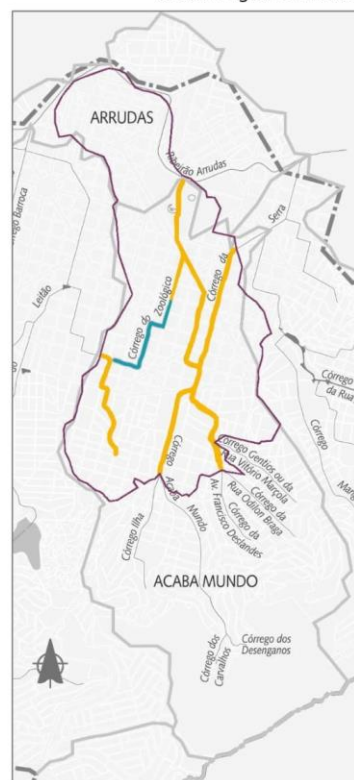
Projeção altimetria dos edifícios a partir do projeto



Edifícios existentes na Rua dos Aimorés

Segundo a grade estatística do Censo 2010, IBGE (2010), a área correspondente à área aqui em estudo abriga um total de **124.524 habitantes**, sendo 54.290 correspondentes à homens e 70.234 a mulheres, tendo o total de 50.130 domicílios ocupados. Já a área projetada abriga cerca de **41.990 habitantes** o que representa menos da metade dos habitantes locais reais. A habitação neste caso corresponde a 5,86% da área total, sendo igual a 0,24km<sup>2</sup>. Localizada na **bacia do ribeirão Arrudas** essa região tem como um de seus principais afluentes o córrego do *Acaba Mundo*, que devido à ampla urbanização da cidade foi canalizado, tamponado e suprimido do imaginário popular local. Pela carta de inundação elaborada pela SMURBE, PBH (2008) percebe-se que a área em estudo se difere ao se comparar a situação dos principais cursos d'água atualmente e nos primórdios da cidade séculos atrás. O principal córrego da área, o córrego do Acaba Mundo foi totalmente tamponado, sendo esquecido e ignorado. É interessante ressaltar que parte deste córrego passa pelo atual Parque Municipal Américo Renné Giannetti. Sua passagem pelo parque veio junto ao projeto da cidade planejada de Belo Horizonte, talvez na tentativa de se redimir pelo tamponamento e exclusão do curso d'água tanto na época quanto posteriormente. Símbolo de progresso e para "solucionar" o problema de mal cheiro advindo do esgoto despejado nos córregos, tampá-los foi a solução encontrada no século passado, porém a situação permanece a mesma, mesmo com avanços tecnológicos e ideológicos.

Cursos d'água atualidade



**Legenda**

- Curso d'água canalizado fechado
- Curso não cadastrado



Córrego Acaba Mundo na Avenida Afonso Pena. Final do Sec. XX



Córrego Acaba Mundo na Avenida Afonso Pena.  
Anos 2000

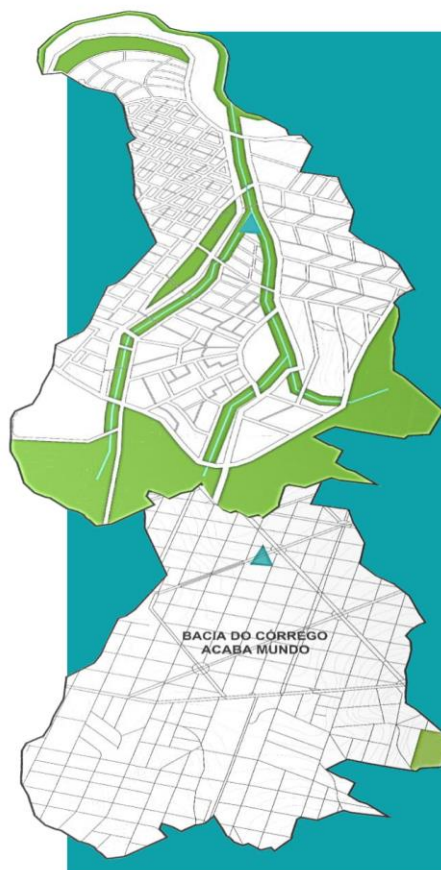
## Projeto X Realidade

Barragem:

Na situação projetada foi pensado uma barragem para concentração de água e uso recreativo. Sua localização, no encontro de dois cursos d'água se sobrepõem à região próxima à atual Praça Tiradentes, ocupando parte da Avenida Brasil após o cruzamento da direita no sentido norte sul da Avenida Afonso Pena.

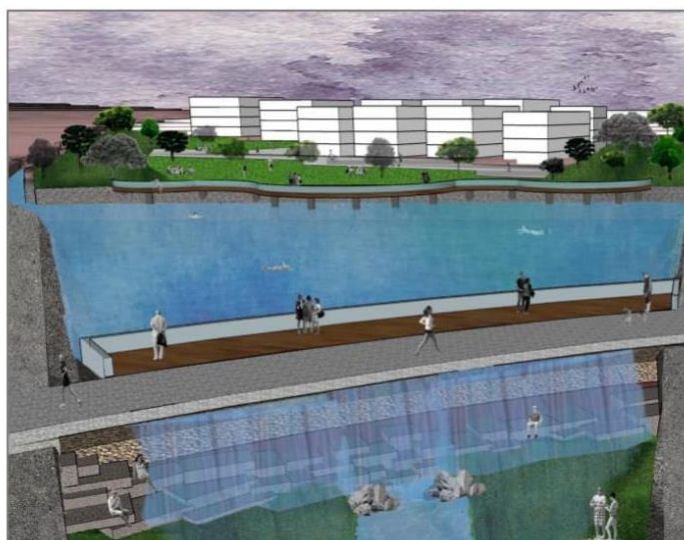
Percebe-se que o que antes era o encontro de dois cursos d'água e com potencial de ser um espaço recreativo se transformou em ruas e loteamentos adensados que estão acima desses cursos d'água. Atualmente o grande edifício localizado na esquina das ruas Paraíba e Bernardo Guimarães bombeia parte da água subterrânea para uma boca de lobo localizada na rua Bernardo Guimarães que é utilizada por moradores de rua para limpeza pessoal e de carros estacionados na via.

Caso os cursos d'água tivessem sido preservados ou se o planejamento urbano tivesse se voltado para a água, como um norte de projeto, a atual região, que hoje é movimentada, quente e abafada poderia ser um local de lazer, agradável e de refúgio para o caos urbano.





Cruzamento Rua Paraíba com Bernardo  
Guimarães. Em destaque bocas de lobo

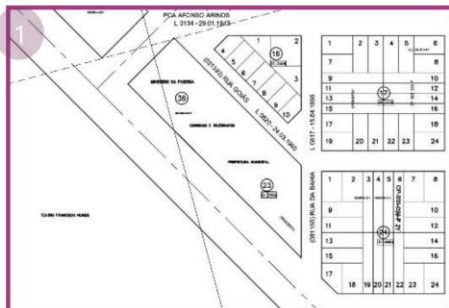


Fotomontagem Barragem

### Os loteamentos:

A gleba em estudo abrange grande parte da área atual situada dentro da avenida do Contorno, por tal área ter sido planejada através de um traçado geométrico com ruas perpendiculares entre si, em alusão a um tabuleiro de xadrez, grande parte dos loteamentos são formas poligonais regulares e de áreas similares. Seus quarteirões têm em média 120mX 120m e seus lotes regulares medem cerca de 10m de frente e 50m de profundidade. Tanto os quarteirões quanto os lotes projetados na proposta para a mesma área possuem tamanhos e características variadas.





Loteamento existente



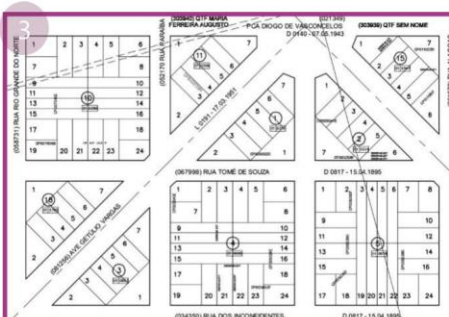
Loteamento projetado



Loteamento existente



Loteamento projetado



Loteamento existente



Loteamento projetado

Percebe-se através da comparação do loteamento existente com o projetado a presença de diversas diferenças. No caso 1 o loteamento ocorreu de forma semelhante, com quadras geométricas e lotes de tamanhos regulares. Já no caso 2 o loteamento é completamente diferente em ambas as imagens, o loteamento existente continua com seu traçado geométrico e regular e o projetado possui lotes de tamanhos irregulares e conta com a presença de grandes espaços públicos no interior de sua quadra. Já no caso 3 os lotes existentes ainda apresentam regularidade enquanto o projetado, apesar da regularidade na dimensão dos lotes, conta com uma malha de vias peatonais internas às quadras além de variados espaços internos e públicos. Observa-se também que os lotes projetados em sua maioria são maiores do que os existentes.



Loteamento existente



Loteamento projetado

Já o caso 4 que engloba os quarteirões a baixo da Praça da Liberdade nas ruas Bernardo Guimarães e do Aimorés percebe-se como o traçado existente não privilegia o pedestre. As vias existentes não acompanham as curvas de nível e o traçado permanece o mesmo aos anteriores. No projetado existem vias exclusivas para pedestres e os pátios internos à quadra são destinados a atividades pública no geral.



Rua Bernardo Guimarães

Por fim, o projetado se assemelha em diversos aspectos ao existente, porém o projetado foi pensando tendo em consideração os cursos d'água sua preservação e integração com a cidade além de ter se considerado a paisagem, as pessoas e as dinâmicas sociais e culturais que poderiam se suceder do planejamento urbano como um todo.

Referências:

Cidades IBGE < <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=310620> > acessado em 28/04/2017

Censo 2010 < <http://mapasinterativos.ibge.gov.br/grade/default.html> < acessado em 18/04/2017

Portal PBH <

[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pidPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=historia&lang=pt\\_BR&pg=5780&tax=14327](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pidPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=historia&lang=pt_BR&pg=5780&tax=14327) > acessado em 28/04/2017

Urbanismo Br <<http://www.urbanismobr.org/bd/documentos.php?id=2780>> acessado em 02/05/2017

Rios Invisíveis < <http://riosinvisiveis.wixsite.com/riosinvisiveis/linha-do-tempo> > acessado em 02/05/2017

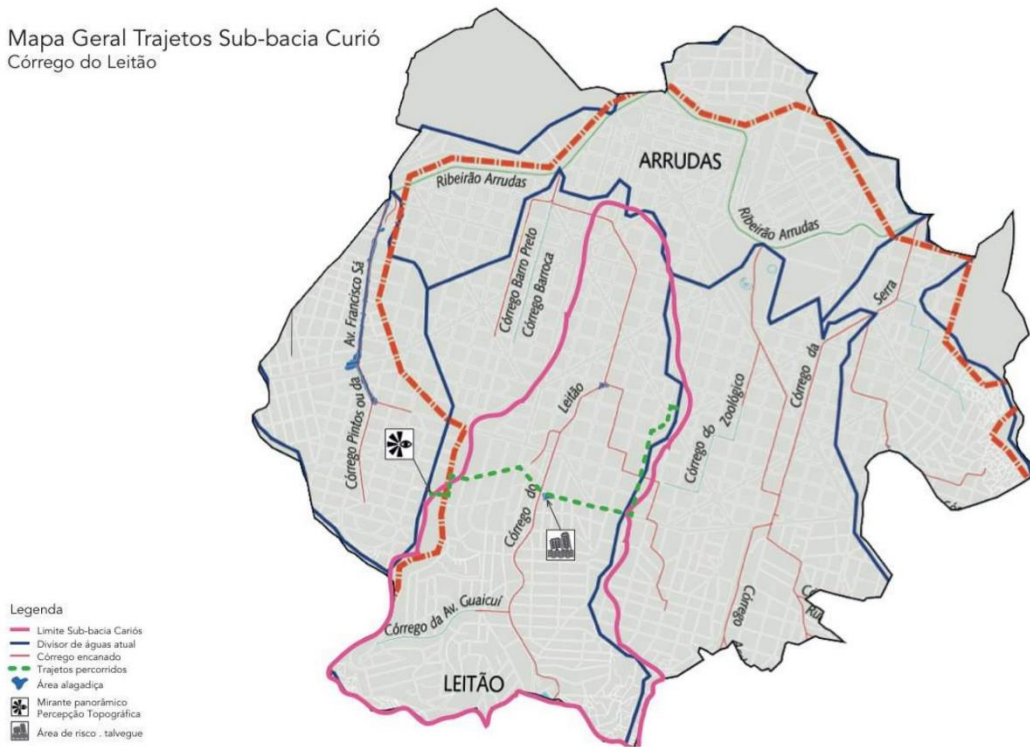
IMAGENS:

**Acervo pessoal:** (Mapa 1; Mapa 2; Projeção altimetria dos edifícios a partir do projeto; Barragem; Cruzamento Rua Paraíba com Bernardo Guimarães. Em destaque bocós de lobo; Fotomontagem Barragem; Loteamento projetado; Rua Bernardo Guimarães)

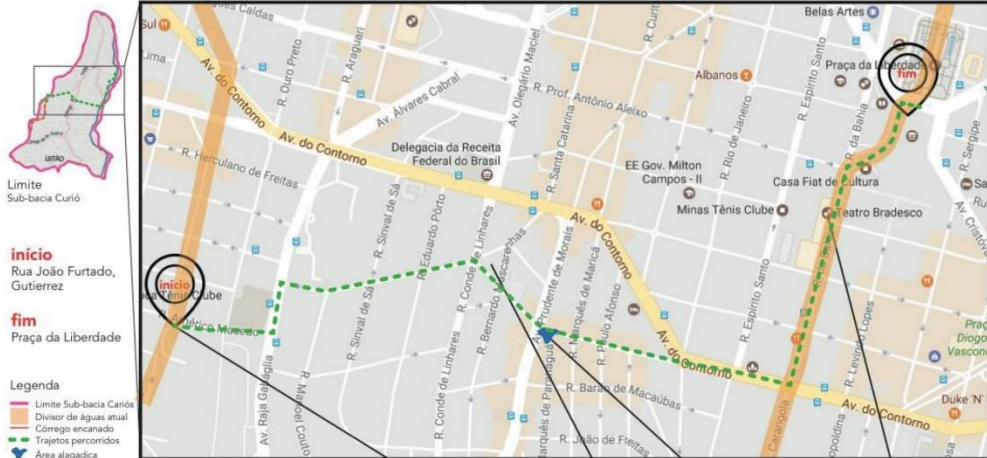
**SPOL PBH** (Loteamento existente)

**Rios Invisíveis** (Córrego Acaba Mundo na Avenida Afonso Pena. Final do Sec. XX Córrego Acaba Mundo na Avenida Afonso Pena. Anos 2000)

Mapa Geral Trajetos Sub-bacia Curió  
Córrego do Leitão




Mapa Trajeto





Ao longo do percurso foram observados 6 (seis) aspectos principais pertinentes ao estudo de parcelamento da Sub-bacia Curió, correspondente à região de abrangência do Córrego do Leitão. São eles:

- NOÇÃO TOPOGRÁFICA / LIMITE DA CIDADE / EMOLDURAMENTO HORIZONTE
- CARENCIA DE INFRAESTRUTURA
- ÁREA ALAGADIÇA rua Joaquim Murinho
- CARENCIA DE MANUTENÇÃO
- REFERÊNCIA MOBILIÁRIO
- CURIOSIDADES

  
Vista panorâmica  
Noção topográfica  
Divisor de águas

  
Museu Histórico  
Abílio Barreto

  
Ponto de alagamento  
Talvegue

  
Minas Tênis Clube  
Teatro Bradesco  
Memorial da cidade

NOÇÃO TOPOGRÁFICA / LIMITE DA CIDADE / EMOLDURAMENTO HORIZONTE



Imagem 1: Visa panorâmica do ponto inicial do trajeto. Rua João Furtado, Gutierrez. Acervo do autor

As serras que emolduram o horizonte da cidade são elementos da paisagem muito interessantes, pois dão ao pedestre noção espacial de seu entorno, oferecendo melhor leitura da cidade e facilidade em seu trajeto.

O início do trajetória percorrida foi próxima ao divisor de águas da bacia, ilustrado no “Mapa Trajeto”, acima apresentado. É possível enxergar o limite demarcado pela serra no horizonte, contudo observou-se que apenas nesse ponto em todo o percurso que esse limite era visível.



As duas fotos abaixo evidenciam esse rápido processo onde o horizonte deixa de ser visível e a visão do pedestre é limitada pelos edifícios ao seu redor, e é maximizado proporcionalmente ao aumento de pavimentos dos prédios.

Imagem 2: Vista panorâmica, serra menos aparente que na imagem 1. Rua Américo Macedo, Gutierrez. Fonte: Acervo do autor



Imagem 3: Vista panorâmica, apenas contorno da serra aparente, volume urbano no limiar. Rua Américo Macedo, Gutierrez. Fonte: Acervo do autor





A verticalização inferindo na noção topográfica do transeunte é nitidamente evidenciada nas fotos. Nas imagens de 1958 vê-se o entorno enquanto na imagem atual apenas o primeiro prédio vizinho ao clube. Outro elemento interessante é a monumentalidade averiguada no edifício principal do Minas Tennis Clube quando foi edificado e a mudança que a escala acarretou, sendo hoje um volume “pequeno” na

Imagem 7: Volume antigo prédio principal Minas Tennis Clube e volume bairro, 2017. Rua da Bahia, Lourdes. Fonte: Acervo do autor.

Imagem 4: Topografia evidente consequência do baixo volume urbano galpão Minas Tennis Clube. Rua da Bahia, Lourdes. Fonte: Centro de Memória Minas Tennis Clube

Imagem 5: Antigo prédio principal Minas Tennis Clube e topografia delimitando o horizonte, 1958. Rua da Bahia, Lourdes. Fonte: Centro de Memória Minas Tennis Clube

Imagem 6: Volume antigo prédio principal Minas Tennis Clube e volume bairro, 1958. Rua da Bahia, Lourdes. Fonte: Centro de Memória Minas Tennis Clube

## CARÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Do ponto inicial até a área demarcada como alagadiça no Mapa Caderneta de Campo, dado também retirado do Mapa de Rios da PBH, no encontro da rua Joaquim Murtinho com a rua Marquês de Paranaguá, ao lado da avenida Prudente de Moraes, foi percorrido o “caminho da água”, aquele que opta sempre pela via mais declivosa sempre para baixo (simulação hipotética, uma vez que desconsidera obstáculos existentes).

Na Imagem 8 é ilustrado o início da rua Josafá Belo, trecho a montante da área alagadiça da rua Joaquim Murtinho. Desde esse ponto observa-se precária infraestrutura para lidar com a questão urgente da água, que já chegou ao extremos de mortes em dias muito chuvosos. A água que desce a avenida Raja Gabáglia quando há chuva forte se acumula e desvia parte para a rua Josafá Belo, contribuindo com seu montante, assim como está ilustrado na imagem 8.



Imagem 8: Boca de lobo anterior à rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 9: Rua Josafá Belo sem sarjeta para conduzir água de chuva. Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 10: Contribuição dos lotes desembocando nas vias com encanação exposta em meio a muitas folhas, evidenciando precariedade. Falta de calha na pista. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 12: Falta de solução condizente entre a árvore centenária, via e a água de chuva. As folhas seguem a jusante prejudicando o sistema que também carece de manutenção. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 11: Falta de sarjeta na pista. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 12: Dispositivo de desvio de água de chuva. Falta de sarjeta na pista. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 13: Dispositivo de desvio de água de chuva obstruído com folhas. Falta de sarjeta na pista. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.

#### VER VÍDEO 1

Video 1: Dispositivo de desvio de água de chuva obstruído com folhas. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.

A imagem 12 ilustra um dispositivo interessante implementado para desviar a água de chuva de forma a beneficiar principalmente os transeuntes que além de não precisarem cruzar a via com enxurrada não recebem a água projetada dos automóveis.

Contudo a má implementação impossibilita que o dispositivo funcione, uma vez que, como evidenciado na imagem 13 o sistema é todo preenchido com as folhas que vieram a montante.

ÁREA ALAGADIÇA rua Joaquim Murтинho

VER VÍDEO 2



Imagem 14: Vista para o ponto de alagamento na rua Joaquim Murтинho. Rua Tenente Renato César, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 15: Três poços de visita de diferentes córregos se encontrando na rua Joaquim Murтинho com rua Marquês de Paranaguá. Fonte: Acervo do autor.

Os dois mapas abaixo evidenciam as condições favoráveis para alagamento, tanto a reunião de muitas águas como declividades baixas. No mapa 2 mostra que a área em questão está no encontro dos dois córregos. Somado ao descuido da infraestrutura a consequência são os acidentes reportados nessa área.

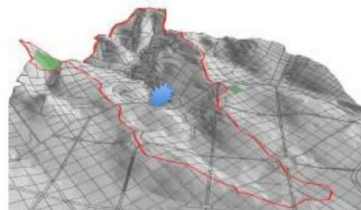


Imagem 16: Mapa 1; Bacia Curió e traçado viário de Belo Horizonte. Fonte: Oficina de Parcelamento e Assentamentos Habitacionais EA UFMG

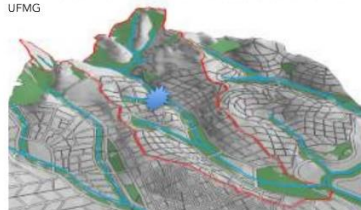


Imagem 17: Mapa 2; Bacia Curió e traçado viário proposto. Fonte: Acervo do autor e Oficina de Parcelamento e Assentamentos Habitacionais EA UFMG



CARÊNCIA DE MANUTENÇÃO



Observa-se além da precariedade dos dispositivos e das soluções a falta de manutenção das vias e dos meios escolhidos para a questão das águas. Na imagem 18 podemos ver a matéria orgânica dos jardins sendo encaminhada para a boca de lobo, situação que dificulta o funcionamento do dispositivo. O mesmo ocorre com o dispositivo de desvio de água da avenida do Contorno.

Imagem 18: Boca de lobo recebendo folhas, evidenciando falta de manutenção. Falta de calha na pista. Rua Josafá Belo, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 19: Dispositivo de desvio de chuva obstruído com lixo trazido pela chuva. Avenida do Contorno, Santo Antônio. Fonte: Acervo do autor.

### REFERÊNCIA MOBILIÁRIO

Ao longo do percurso três mobiliários urbanos foram destacados principalmente por serem facilmente executáveis, baratos para o poder público e de grande serventia ao usuário



Imagem 20: Totem de localização. Rua da Bahia, Lourdes. Na praça da Liberdade foi encontrado outro

Os totems de localização são muito bem elaborados, de fácil leitura a todo cidadão mesmo que sem costume com mapas, incluindo o nome das vias e pontos principais. Oferece duas escalas diferentes, uma de distância imediata, percorrida em 5 minutos e outra em 15 minutos.



Imagem 21: Totem de localização. Rua da Bahia, Lourdes. Fonte: Acervo do autor.



O bicicletário é muito fácil de executar, muito barato, ocupa pouco espaço de vagas oferece grande segurança ao cidadão.



Imagem 22: Bicicletário modelo. Rua Tenente Renat César, Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.

### CURIOSIDADES

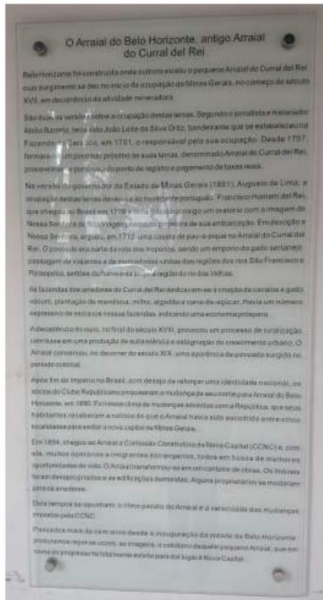


Imagem 23: Texto Museu Histórico Abílio Barreto. Bairro Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 24: Museu Histórico Abílio Barreto, edifício anterior ao parcelamento de Araão Reis para Belo Horizonte. Bairro Cidade Jardim. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 25 e 26: Maquete Igreja Matriz da Nossa Senhora da Boa Viagem. Texto na página seguinte. Fonte: Acervo do autor e Museu Histórico Abílio Barreto

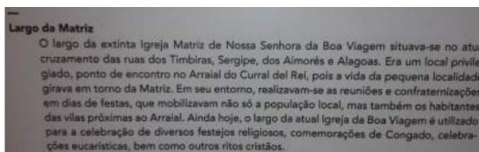


Imagem 28: Texto Igreja Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem. Fonte: Acervo do autor e Museu Histórico Abílio Barreto.

Imagem 27: Texto transporte Museu Histórico Abílio Barreto. Fonte: Acervo do autor.



Imagem 29: Bonde de Belo Horizonte exposto no Museu Histórico Abílio Barreto. Fonte: Acervo do autor.



A situação existente do terreno que Aarão Reis utilizou para projetar e construir a região interna da Avenida do Contorno é bem diferente (em diversos sentidos) da situação que o grupo projetou para a sub-bacia B (sub-bacia do Córrego do Acaba-Mundo).

Primeiramente, pode-se observar que Aarão Reis não teve uma preocupação em preservar os córregos existentes ou ao menos conciliar a coexistência desses com a malha urbana. Além disso, é notória a pequena quantidade de áreas verdes da situação existente em relação ao que foi projetado.

A questão da paisagem urbana da situação projetada é bem diferente em alguns pontos da situação existente: enquanto nos pontos mais altos preferimos permitir lotes maiores e com até no máximo dois pavimentos, na situação real observa-se edifícios com mais de dez pavimentos, algo desuniforme e heterogêneo, desarticulando a visada, por exemplo, para a Serra do Curral de diversos pontos da cidade.

Outro ponto divergente: a malha totalmente ortogonal de Aarão Reis foi nitidamente descartada na opção projetada, visto que o grupo procurou criar soluções mais agradáveis ao pedestre e menos favoráveis aos automóveis. Além disso, vale ressaltar a enorme quantidade de variação de tipos de transportes que sugerimos, ao ponto que na situação existente pouco foi feito com relação às necessidades atuais de mobilidade e de proteção ao meio ambiente.

Ainda que houvessem ruas com declividade regular no projeto, pode-se notar, ainda, que a malha ortogonal atual pode ser bem propícia ao carro e quase nunca ao pedestre (devido a existência de ruas com declividades acentuadas), quiçá para um portador de necessidades especiais. Como nosso projeto teve como premissa a acessibilidade desvinculada de meios de transporte automotivos, possui também alternativas mais confortáveis e tamanhos de quadras que propiciem o caminhar.

A maior questão que pude notar foi a discrepante diferença na quantidade de áreas públicas (como praças e parques) na situação existente e na projetada. Tendo em vista o surgimento de praças pouco utilizadas ou muitas vezes ociosas na atual configuração do terreno, pode-se inferir que o projeto foi de encontro às ideias de Aarão Reis, uma vez que a criação de praças nas partes internas das quadras cria uma dinâmica muito diferente e talvez mais propícia ao uso do que as que se conformam em trechos de ruas separadas entre si, como a Praça Benjamim Guimarães ABC e Praça Tiradentes.

Ainda que existam praças como a da Savassi, Liberdade e Sete de Setembro, é notória a pouca quantidade de praças em efetivo uso. A maioria delas servem de passagem e pouco para permanência, ou seja, havendo pouco incentivo para utilizar esses espaços. Ademais, as localizações delas, em geral, estão resumidas às grandes avenidas, enquanto as do projeto tem como base as quadras, ou seja, tomando como base as unidades de vizinhança e não os grandes eixos viários.

Além da maior quantidade de praças, o projeto conta com uma expressiva área verde no formato de parques por toda a sub-bacia. Hoje em dia, a área verde mais considerável é o Parque Municipal e um pedaço do Mercado do Cruzeiro; são apenas 0,190 km<sup>2</sup> contra 1,27 km<sup>2</sup> de área verde projetada, incluindo jardins de chuva.

Compreende-se, portanto, nítidas diferenças de promoção ao uso do espaço público, sejam praças ou parques. A situação existente poderia ser melhor se a maior concentração de atividades e prestígio social não resumisse o fluxo de usos à Praça da Savassi e Praça da

Liberdade. Ainda que a Praça Sete de Setembro concentre o maior fluxo da cidade (por ser um ponto nodal que conecta diversas regiões), ela não possui o mesmo status que as outras. Caso o projeto fosse realmente construído, provavelmente ocorreriam situações parecidas, mas a maior quantidade, a localização estratégica e mais dispersa, poderiam criar diversas dinâmicas para cada um dos espaços públicos.

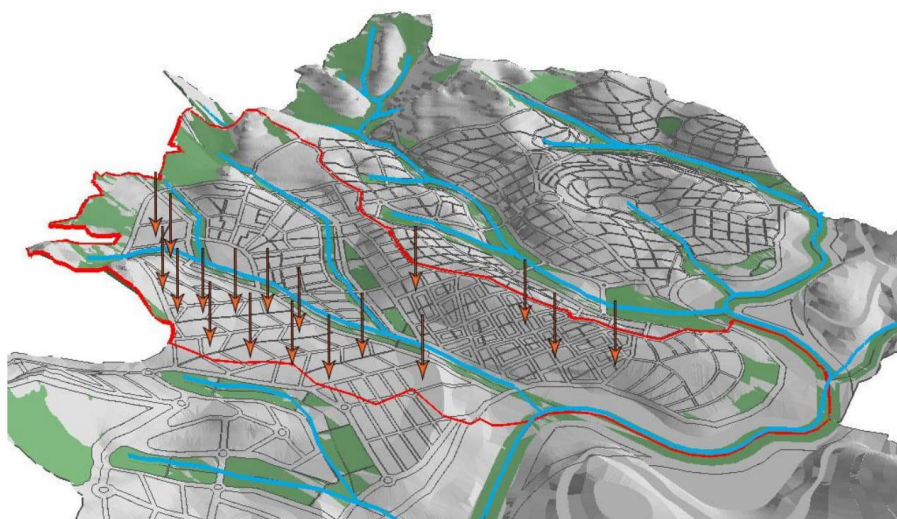


Situação Projetada. Em laranja, praças; em verde-claro, parques.

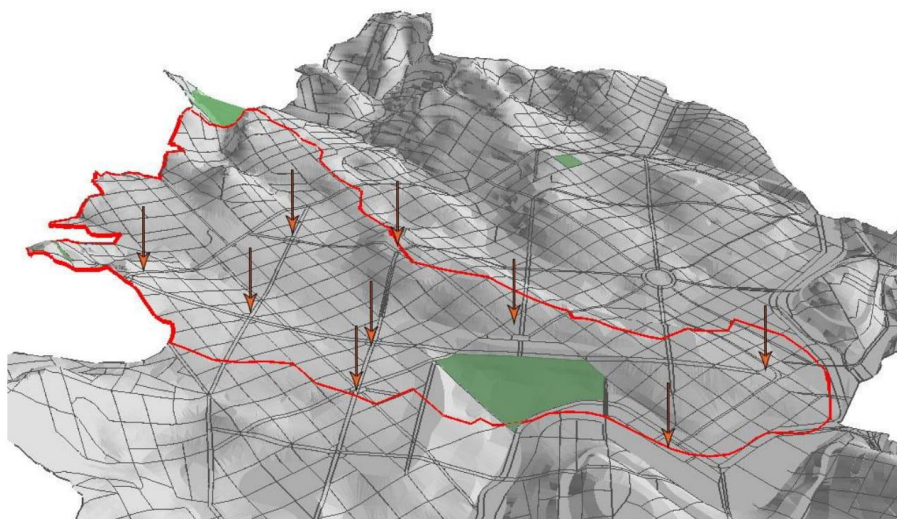


Situação Existente. Em laranja, praças; em verde-claro, parques.





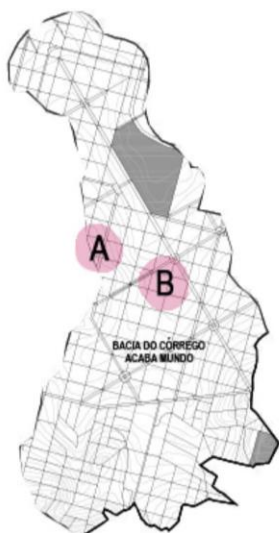
Situação projetada. Praças sendo indicadas por setas laranjas.



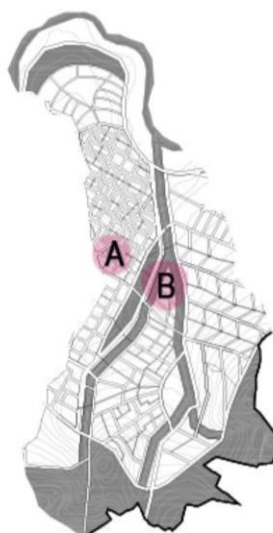
Situação atual. Praças sendo indicadas por setas laranjas.

## Percepções e implicações do parcelamento no estudo em campo

Após o parcelamento, arruamento e diversas outras análises da área de estudo, a Bacia B Além, é imprescindível transpor estas percepções para o contexto real da área de estudo, de modo a se notar as diferenças do planejamento proposto e do já existe. Nos mapas abaixo, nota-se já inicialmente uma grande diferença de traçado das ruas, sendo que na situação existente de Belo Horizonte, (mapa 1) o traçado é predominantemente retilíneo, enquanto que na situação proposta (mapa 2) existem diferentes tipos de traçados em cada área, respeitando a topografia, os espaços verdes e criando um tecido plural e diversificado. O mapa 2 remete-se as conformações topográficas existentes na época de construção de Belo Horizonte, enquanto que o mapa 1 reflete o tecido urbano atual de Belo Horizonte.



Mapa 1. Tecido urbano atual

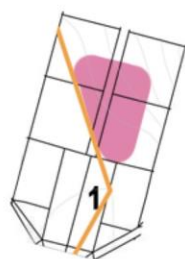


Mapa 2. Tecido urbano proposto

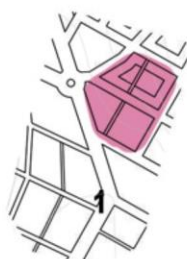
Para a efetiva comparação do planejado e do real, foram selecionados dois pontos no parcelamento para serem observados e analisados de modo a perceber as diferenças e semelhanças dos dois parâmetros existentes. O primeiro ponto ( sinalizado no mapa como .1) refere-se às quadras escolhidas para se realizar o greide e os estudos volumétricos, deste modo sua análise em campo permite ver como foi imposto os traçados nas ruas, se respeitam a topografia, se são acessíveis ao pedestres e além disso permite comparar qual o tipo de morfologia urbana existente em comparação ao proposto em nosso parcelamento.

Já o segundo ponto ( sinalizado no mapa como .2) remete à área na qual nosso parcelamento propôs uma pequena barragem na confluência de dois córregos existentes para criação de um corpo d'água tanto estético quanto utilizável pela população. A comparação nesta área permite observar as estratégias atuais de drenagem do local e como elas se integram a cidade atualmente em comparação com nossa proposta de criação de um corpo d'água no meio do tecido urbano.

**Ponto A: Quadra tipo inserida no tecido urbano**



Tecido urbano atual



Tecido Urbano proposto

1 - Praça da Liberdade

● Área analisada

No mapas acima é possível observar com mais clareza o ponto de inserção das quadras a serem analisadas, destacados em rosa. Elas se encontram na região Centro-Sul de Belo Horizonte, perto de um ponto turístico central, a Praça da Liberdade, local com predominância de classe média alta, portanto uma área valorizada da cidade.

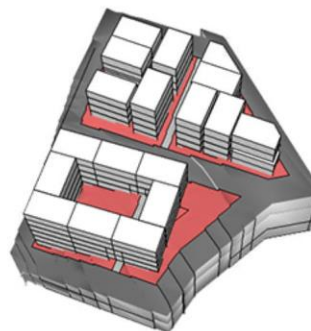
No nosso parcelamento, estas quadras estão inseridas nas zonas LG2 e LG4, que possuem os seguintes parâmetros:

Usos Predominantes	Zonas	C.A.	Taxa Ocup.	Taxa Perm.	Afast. Frontal	Afast. Lateral	Afast. Fundos	Gabarito	Lotes Mín.	Quota Terreno	Unid. Habitacionais
Multifamiliar Misto	LG2	4,2	0,7	0,3	3	-	6	6,0	400	60	6,7
Comércio e Serviços	LG4	3	0,5	0,5	3	5	2,5	6,0	700	110	6,4

Ao aplicarmos tais parâmetros aos volumes de massa construída, podemos obter uma simulação de como seria a morfologia urbana neste local em comparação ao que é existente atualmente, como se nota nas imagens abaixo:



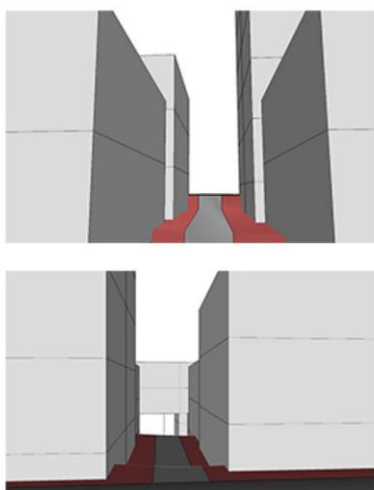
Morfologia atual



Morfologia Proposta

Nota-se que morfologicamente, as situações se assemelham na questão de gabarito dos prédios ou ainda de possuir uma gama de serviços comerciais, isto acontece principalmente porque a área de análise está inserida em uma área nobre da cidade e que ainda não foi imposta a lógica de grande verticalização da cidade, apesar de a área lindeira a estes quarteirões ser pautada por tal lógica. Deste modo, inicialmente parece que o parcelamento proposto se iguala ao existente na questão morfológica, contudo é possível observar pontos de diferenças que visam a melhorar a qualidade de vida urbana. Nosso parcelamento da gleba atenta-se muito a questão da escala pedonal da cidade, de modo a criar vias exclusivas de pedestres, morfologia urbana na escala humana e facilitar o deslocamento do pedestre de modo a incitar a vida urbana local. Deste modo ao analisarmos as duas instâncias, real e proposta, nota-se que na primeira o pedestre fica restrito ao passeio somente e a uma declividade considerável de rua, enquanto que no parcelamento proposto atenta-se para esta declividade (no greide tivemos uma inclinação máxima de 5%) e cria caminhos alternativos ao pedestre e recintos de vida urbana, como espaços intra-quadras e afastamentos que tornam a morfologia urbana mais agradável ao pedestre.

Percebe-se por fim que mesmo que a morfologia urbana possa aparentar igual a primeira vista, existem diversos dispositivos aplicáveis que podem melhorar a qualidade de vida urbana e criar uma cidade que fuja a lógica de adensamento e lucro e prevaleça a qualidade de vida urbana.



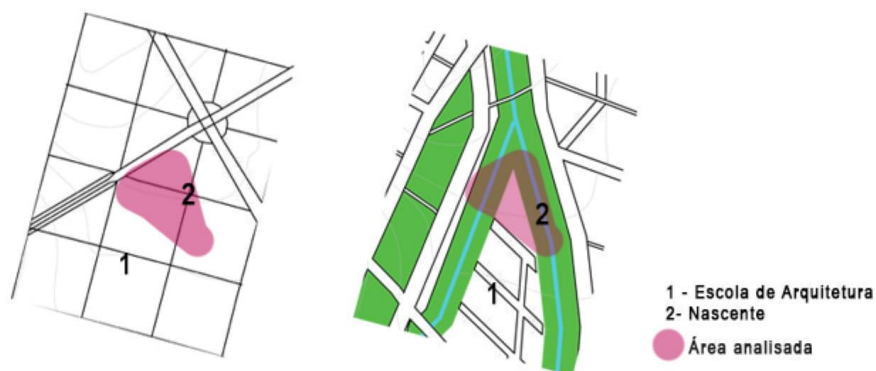
Visão do pedestre nas vias  
exclusivas de pedestres



Passeio na Av. João Pinheiro

## Ponto B: Água e cidade

Pelos mapas ( na próxima página) percebe-se que a área analisada encontra-se na área Centro- Sul de Belo Horizonte e possui em sua morfologia original a presença de dois corpos d'água, inseridos na Bacia do Acaba Mundo que confluem em um córrego que irá desaguar no Ribeirão arrudas. Contudo, ao se analisar a morfologia e o tecido urbano atual, nota-se que ambos os córregos presentes no tecido natural não estão aparentes no tecido e não são visíveis, o que nos leva a supor que estão enterrados por debaixo do tecido urbano ou que foram de algum modo desviados do percurso natural para facilitar a consolidação da malha urbana ortogonal atual da cidade.



Uma análise de campo permitiu identificar a presença de alguns dispositivos de drenagem urbana, além da presença de uma nascente abaixo de um edifício corporativo da região (ponto 2 no mapa), deste modo nota-se que ainda há a presença de corpos d'água neste local e eles causam problemas de drenagem urbanos, tal como enchentes e infiltrações, uma vez que foram confinados em locais inapropriados e que não respeitam as características naturais dos córregos. As fotos abaixo mostram esses dispositivos e corpos d'água notáveis na observação em campo



- Nascente ( acima)  
- Bocas de lobo no meio do passeio  
- Bocas de lobo em grande quantidade para prever enchentes



Comparando-se a situação existente com o que foi proposto, nas imagens abaixo, nota-se um maior cuidado com a questão da água no tecido urbano, com instrumentos como a preservação de APPs, a criação da malha urbana ao entorno dos leitos naturais dos córregos e ainda a criação de corpo d'água que conectem a população a água, não tratando-a como algo a ser escondido como é atualmente, esquecendo suas propriedades naturais e a importância no ambiente urbano. Além disso, propõe-se utilização de dispositivos de drenagem como jardins de chuva, os próprios corpos da água e a criação de diversos espaços não pavimentados, facilitando a drenagem urbana e diminuindo o risco de incidentes, além de melhorar a qualidade de vida urbana ao criar contato com a água intrinsecamente ao tecido urbano.

A bacia em que trabalhei no TP1 e TP2 da disciplina foi a chamada "Bacia Delta", a qual, no cenário real e atual, corresponde à bacia Mergulhão. Considerando a divisão atual das bacias, a área delimitada na bacia Delta é um pouco distinta e maior que a área da bacia Mergulhão, por isso analisarei a área, que é majoritária, a qual está presente tanto na bacia fictícia quanto na real.

A bacia Mergulhão engloba os bairros: São Luiz, São José, Santa Terezinha, Ouro Preto, Campus UFMG e Engenho Nogueira. A maior semelhança com a bacia Delta é em relação ao tipo de ocupação e zoneamento. A área correspondente é predominantemente de habitação em ambas as bacias, com destaque ao baixo coeficiente de ocupação e aos pequenos comércios que estão inseridos em ambos os planejamentos. Tanto a ocupação fictícia quanto a real contam com uma harmonia entre as construções de baixa altimetria e sem nenhuma volumetria que destaque de forma negativa na região.

A área verde presente na bacia Delta é de uma quantidade superior à real, mas isso não quer dizer que não contenha na região grandes e ótimas áreas verdes. Foi proposto na Delta os chamados "Jardins de chuva" que contribuem para o equilíbrio do ecossistema, tanto pela presença de plantas quanto pela absorção da água da chuva, evitando possíveis enchentes, além de harmonizar as calçadas e aproximar os habitantes à sensação de estar próximo a natureza. A Região da Pampulha é arborizada e possui bastantes locais os quais é possível ter mais contato com o meio natural. Na bacia, a maior área verde existente é a do Campus da UFMG, que possui uma grande mata com grande biodiversidade, as quais auxiliam nas pesquisas e proporcionam aos alunos e a comunidades vivências únicas e raras nas grandes cidades. Infelizmente não existem, pelo menos não em número significativo, jardins de chuva e nem hortas comunitárias.

Em relação à hidrografia, a situação fictícia e a real são muito distintas. Optamos por preservar todos os rios na Bacia Delta, buscando criar uma relação entre a população e a água, criando áreas de uso nas margens do rio e transporte. Porém, na bacia Mergulhão, o único rio preservado parcialmente em seu estado natural é o principal (que é a Lagoa da Pampulha). Os outros dois rios secundários atualmente foram canalizados e não existem acessos a eles, que estão na Avenida Fleming e na Avenida Carlos Luz, creio também que a população desconheça suas existências.

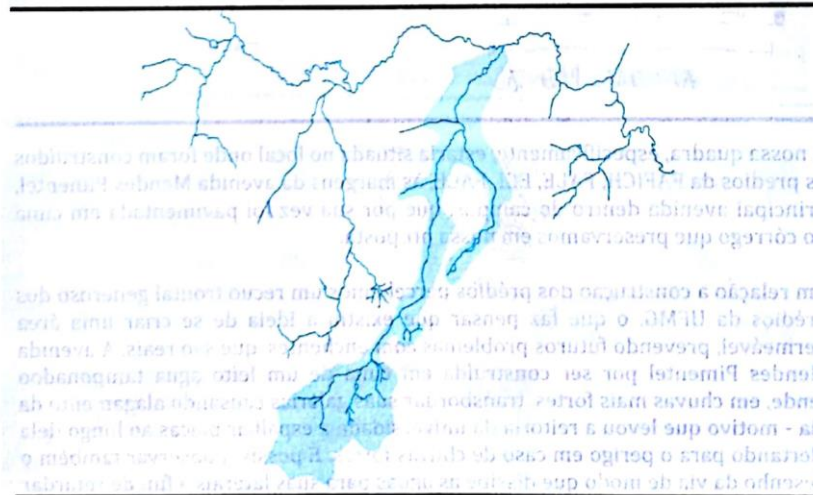
As obras infraestruturais da bacia Delta são diferentes da bacia Mergulhão. No nosso trabalho, inserimos prédios públicos, um monotrilha, jardins de chuva, ciclovias, áreas inundáveis, região hospitalar e corpo de bombeiros. Já no cenário real, a área é predominantemente residencial, com pequenos pontos comerciais e de serviço, sem algum equipamento significativo para a cidade de Belo Horizonte.

A quadra que escolhi prosseguir o meu trabalho, localiza-se no bairro Ouro Preto. Tive a oportunidade de visitar o local real onde está a quadra projetada. A ocupação é semelhante à almejada no objeto proposto, com prédios de baixa altimetria. O local possui vista para o Mineirão e o perfil da rua é muito semelhante com o desenhado pelo nosso grupo.

A experiência de trabalhar em um lugar utilizando mapas bases foi extremamente enriquecedor. A surpresa ao ver que se tratava da região da Pampulha foi muito positiva. A visita de campo proporcionou a experiência de observar as diferenças de propostas de projetos e ver pontos positivos e negativos, tanto no cenário real quanto no fictício.

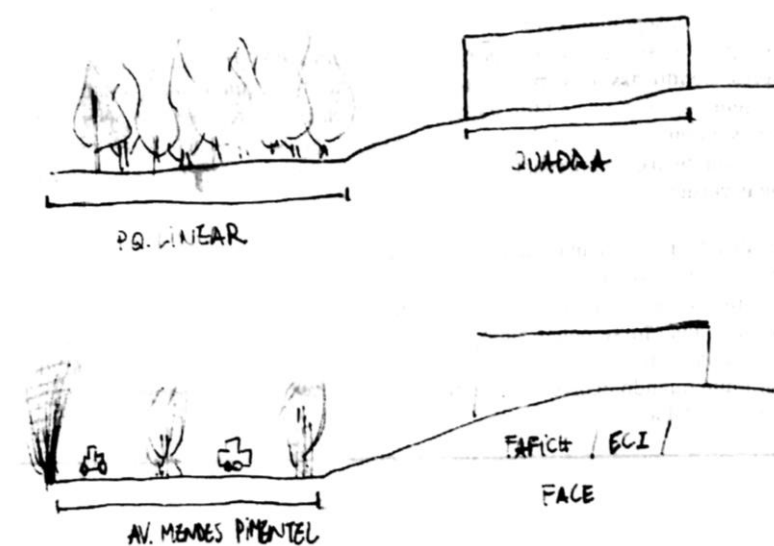
Desde o início do trabalho, ao iniciarmos o projeto de parcelamento da sub-bacia ("do peixe"), seguimos como única diretriz a lei 6766 de 1979. Foi a partir dela que optamos por preservar as nascentes e leitos de água em curso natural e aberto. Sendo assim, estipulamos 60m de limite mínimo para construção à margem dos córregos e 50m de raio em nascentes. Deste primeiro pensamento se desenhou um parque linear cortando toda nossa sub-bacia, gerando assim uma grande área de preservação tanto em relação a água, quanto em relação as zonas verdes.

Localizada na area mais baixa da subbacia, tal área de preservação (parque linear) garantiria alem da preservação do que foi dito antes uma maior área de infiltração das aguas pluviais. Através do desenho das ruas, criamos condições pra que água fosse penetrando no solo ao longo de seu percurso até a área de várzea para que inundações não tomassem proporções maiores que o esperado e para que quando ocorressem se dissipassem através do solo natural já na parte baixa da gleba.



Posteriormente, dando sequencia ao trabalho, escolhemos uma quadra a ser detalhada. Nossa escolha se baseou em um dos centros criados no parcelamento. Além disso, escolhemos uma quadra que fosse limite da parte ocupada com a parte preservada. Dessa forma, impusemos parâmetros construtivos que favorecessem também a preservação visual da paisagem e da vista para o parque.

Após a revelação do local de estudo, região da Pampulha (zona norte de Belo Horizonte), ficamos curiosos de ver como o parque que pensamos em implementar funcionava na realidade. Foi quando nos deparamos com grande parte dele integrando o território do Campus Pampulha da UFMG, que é uma das áreas mais arborizadas da região, com presença de considerável área verde.



A nossa quadra, especificamente, estaria situada no local onde foram construídos os prédios da FAFICH, FALE, ECI, FACE, às margens da avenida Mendes Pimentel, principal avenida dentro do campus, que por sua vez foi pavimentada em cima do córrego que preservamos em nossa proposta.

Em relação a construção dos prédios percebemos um recuo frontal generoso dos prédios da UFMG, o que faz pensar que existiu a ideia de se criar uma área permeável, prevendo futuros problemas com enchentes, que são reais. A avenida Mendes Pimentel por ser construída em cima de um leito água tamponadoo tende, em chuvas mais fortes, transbordar suas galerias causando alagamento da via - motivo que levou a reitoria da universidade a espalhar placas ao longo dela alertando para o perigo em caso de chuvas fortes. É possível observar também o desenho da via de modo que dissipe as águas para suas laterais a fim de retardar o processo de alagamento da região.

O aproveitamento construtivo (massa construída, distribuição volumétrica) na área é similar, apesar de usos diferentes, o que nos leva a pensar o porque da não preservação do córrego em leito aberto/ natural que poderia dar outro significado e valor para vivência no campus, não só para os alunos, mas para a comunidade em geral.



**-AÉREA:**



**-RECUOS:**



**-ÁGUA:**



A área correspondente à Bacia do Peixe abrange praticamente toda a área onde se localiza o campus da Universidade Federal de Minas Gerais, região da Pampulha. Dada as diferenças expressivas entre a ocupação proposta pelos alunos no TPI e a ocupação existente na área, pretende-se pontuar algumas características importantes de análise sobre essas divergências no que diz respeito ao parcelamento proposto e praticado.

Uma grande diferença que pode ser observada é o zoneamento bastante diverso das duas propostas. Enquanto que na Bacia do Peixe há uma mescla de zonas e parâmetros urbanísticos por toda a sub-bacia, onde há uma preocupação em misturar zonas de uso comercial e residencial com zonas de grandes equipamentos e de proteção ambiental, na ocupação existente a maior parte da área corresponde ao campus universitário, sendo uma única zona de grandes equipamentos. Assim sendo, na ocupação existente, a densidade populacional é inexpressiva quando comparada à Bacia do Peixe, uma vez que, na maior parte da bacia, o zoneamento não prevê usos residenciais.

Além disso, em um primeiro momento, tende-se a considerar a ocupação existente como o local onde há maior índice de preservação ambiental, comparada à bacia do peixe, pois aquela é marcada por grandes áreas verdes e destinadas à preservação. No entanto, feita uma análise mais aprofundada, percebemos que a ocupação proposta pelo grupo da Bacia do Peixe é mais sustentável do que a primeira, pois opta por manter os cursos d'água em leito

natural e preservar a vegetação nativa da região, além de uma ocupação direcionada pela topografia natural do terreno, algo que não ocorre na ocupação existente.

Ainda do ponto de vista ambiental, pode-se perceber um histórico de inundações na avenida de maior circulação dentro do campus, a Avenida Mendes Pimentel. As linhas de drenagem naturais, que convergiam para o curso d'água que havia naturalmente na área, agora convergem para essa avenida, construída na região mais plana da bacia, propícia à situações de alagamento bastante ocorrentes na universidade.

Outro ponto a ser observado, é a escolha da área de maior preservação ambiental pelo grupo da Bacia do Peixe. Foi proposta uma Zona de Preservação Ambiental (ZEPAM) na parte mais ao sul da sub-bacia, justificada pela presença do maior número de nascentes além de ser uma região com terreno de maior declividade. Ao contrário, na ocupação existente, essa região protegida pelo grupo compreende justamente os bairros de maior densidade populacional e também bastante verticalizados. Ou seja, houve uma grande divergência entre as duas ocupações no que diz respeito às áreas preferencialmente “ocupáveis” e de proteção ambiental.

O próprio traçado das duas ocupações são bastante divergentes. Enquanto que na Bacia do Peixe o que definiu o traçado foi a própria natureza do terreno, propiciando formas mais orgânicas e respeitosas à topografia, na ocupação existente pode-se observar um processo de parcelamento mais impositivo, ignorando o relevo, a topografia e guiado majoritariamente pelo capital e pela especulação imobiliária.

Com a visita de campo, pude analisar como se dá principalmente o arruamento da cidade de Sete Lagoas, tendo em vista as informações do sítio natural recebidos anteriormente. E a partir desta experiência, é possível concluir que de maneira retificada e indiferente aos cursos de águas, a cidade se conforma a não se orientar pela preservação e manutenção de um habitat sustentável e socio-espacialmente saudável, com áreas industriais que adentram a centralidade e tipologias habitacionais que não utilizam estratégias para uma urbanidade ativa (com serviço pulverizados pelo território, ou ausências de fachadas cegas, por exemplo.)



A priori o Córrego do Diogo, principal linha hídrica que cruza o território, está caracterizado de maneira fracionada no tecido urbano, algumas vezes canalizado e retificado, outras tampado, e até ainda em seu leito natural por exemplo na altura do bairro Vapabucu (pouco distante da centralidade do município), sempre poluído, há de se considerar. Várias medidas de drenagem foram implementadas, por conta de alagamentos que já ocorreram no passado, segundo o professor Flávio, que guiou a visita, assim as linhas de drenagem foram substituídas por operações na mesoestrutura urbana, desta maneira não há indícios que podem comprovar sérios movimentos de sedimentos por alagamentos recentes.





Com relação à paisagem, há de fato um valor importante na serra que a população local relatou, orientando para que no planejamento seja considerado esta questão. apesar do relato, na cidade já há uma ocupação vertical nesta localidade, porém que possui Coeficiente de aproveitamento menor que a altimetria da Serra, não atrapalhando a vista para a mesma, assim há de ponderar a ocupação em seu teor altimétrico, para que haja ocupação sem desrespeito a valores identitários da população local.



Ainda sobre a paisagem e mais, da possibilidade de um parque linear, há a presença de grandes glebas, ora vazias ora com edificações ociosas, por entre o tecido urbano da centralidade do município, que, juntamente com as lagoas existentes e dos cursos d'água faz notável a potência de um planejamento direcionado para usos qualificadores do ambiente urbano. Lagoas estas que na cartografia morfológica do sítio natural pareciam como conectoras dos cursos na realidade urbanizada algumas vezes se tornam barreiras e epicentros da não integração urbana.



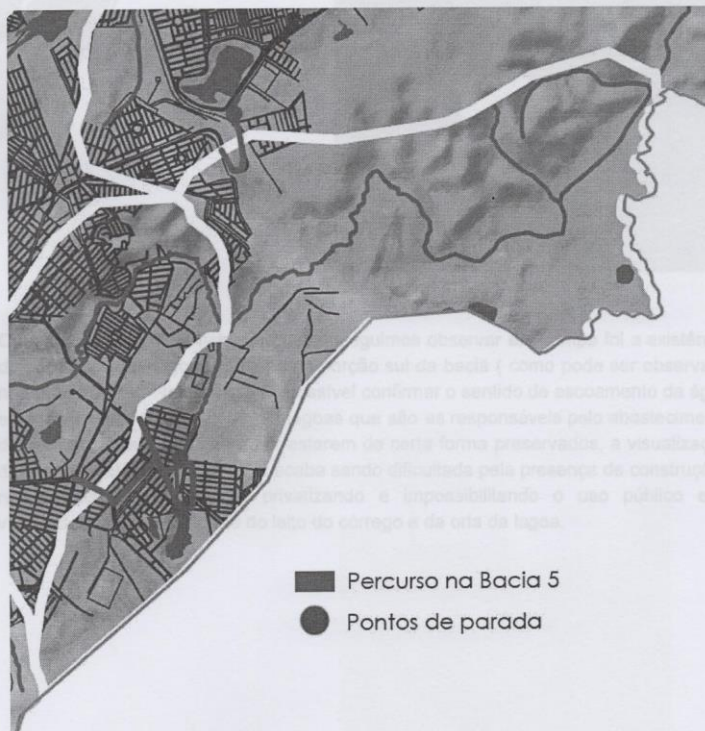


No que tange ao transporte público, foi possível observar que apesar de um território que possui uma morfologia plana, não há o incentivo a práticas ciclovias, ou pedonais, as vias apenas acomodam usos motorizados.

Classifico como 4 a minha percepção do sítio natural, pude a partir dos esforços para fazer o arruamento realizado em meu TP1-A perceber melhor como se estruturava a realidade ambiental em que projetávamos. Assim na realidade do território inferi alguns dados já antes estudados e percebi onde possivelmente aconteciam os encontros de cursos de água, as mudanças no relevo e a localização das lagoas.

A visita de campo ao município de Sete Lagoas-MG foi realizada no sábado, dia 24/03/2018. Durante a parte da manhã, os alunos da UFMG e da UNIFEMM apresentaram de forma resumida os trabalhos que os grupos de cada bacia haviam elaborado até então, o que proporcionou um melhor entendimento da realidade do município, principalmente para os grupos da UFMG uma vez que na presente Oficina-ARQ011 só havíamos trabalhado na área como um terreno fictício.

Após um intervalo para almoço e lanche coletivo, saímos de ônibus, em conjunto com os grupos da bacia 1, para visitar algumas áreas específicas. No caso da Bacia 5, por corresponder a uma área mais periférica da mancha urbana de Sete Lagoas, a ausência de sistemas viário e baixa ocupação acabou impossibilitando a exploração de muitas áreas da bacia que nós pretendíamos visitar, como a porção nordeste da área. A figura abaixo ilustra o percurso realizado de ônibus dentro do perímetro da Bacia 5, e os pontos em que foram realizadas paradas para tirar fotografias.



Entramos na bacia 5 na porção ao sul, pelo bairro Indústrias, que de acordo com as alunas da UNIFEMM, se caracteriza como um bairro residencial, pouco denso e de baixa renda. Percorremos também o bairro Itapuã, que de acordo com as alunas é



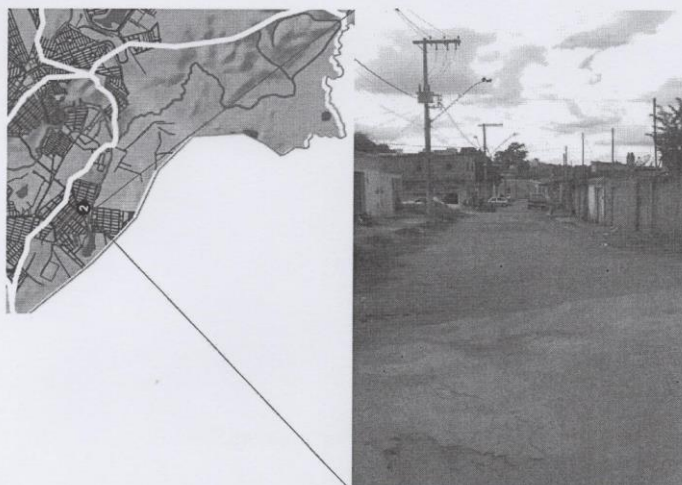
considerado uma das “favelas” de Sete Lagoas, e que por ser perigoso, muitas vezes transportes como Uber costumam não fazer corridas na área. Ao chegar nesse bairro foi possível identificar um dos topos de morro que classificamos como área verde dentro do nosso projeto de parcelamento da bacia 5, a figura abaixo mostra a localização em que a foto foi tirada e marca (círculo vermelho) o topo de morro trabalhado pelo grupo. Sendo assim, mesmo a área sendo de certa forma urbanizada, isso não foi um impedimento na identificação das características naturais do terreno.



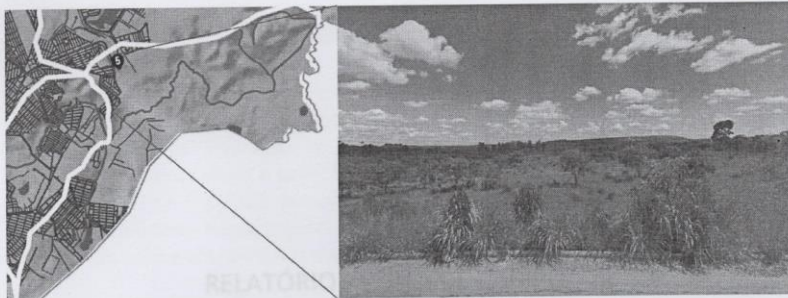
Outros dois elementos naturais que conseguimos observar em campo foi a existência do córrego e das lagoas situados na porção sul da bacia ( como pode ser observado na figura abaixo). Nessa visita foi possível confirmar o sentido de escoamento da água e constatar que, na realidade, as lagoas que são as responsáveis pelo abastecimento do córrego. Apesar de aparentar estarem de certa forma preservados, a visualização desses dois elementos naturais acaba sendo dificultada pela presença de construções residenciais, que acabaram privatizando e impossibilitando o uso público e a visualização de grande parte do leito do córrego e da orla da lagoa.



Durante a visita não observamos nenhum indício de risco geológico ou de inundação, porém, foi possível perceber a ausência de sistemas de drenagem e possível ausência de redes de esgotamento (devido às presença de água cinza na rua) em grande parte do bairro Itapoã, principalmente nas ruas próximas ao curso d'água e lagoas. O que representaria grande risco de assoreamento e poluição do córrego. A foto abaixo ilustra a realidade das mesoestruturas do bairro em questão.



O único ponto visitado em que foi possível identificar a presença de um relevo com valor paisagístico foi na última parada, onde a ausência de construções possibilitou a visualização de um horizonte amplo, com poucas intervenções urbanas, como pode ser visto na fotografia abaixo.



Por fim, avalio como boa minha capacidade de reconhecer e analisar as características do terreno natural ainda presentes na maior parte da área da Bacia 5.

Carolina Guedes

Belo Horizonte, 26/03/2018

A primeira coisa a se perceber, assim que saímos do campus da Unifem, foi a presença da Serra de Santa Helena, uma formação de mar de morros em meia-laranja, que se mostrou menos abrupta do que os mapas davam a entender, mas ainda sendo um marco importantíssimo na paisagem e na identidade local.

Seguimos por um dos poucos declives que encontramos, sendo o relevo bastante suave na maior parte das áreas urbanizadas, uma outra surpresa, pois esperávamos terrenos mais ondulados do que o encontrado, com pouca ou nenhuma insinuação de ter havido movimentação de terra para essa suavização.

Após isso, acompanhamos o Córrego do Diogo, um córrego cujo desenho marca boa parte da cidade e é um importante marco no sistema viário da cidade. Ele apresenta trechos em leito natural, trechos canalizados e trechos cobertos, sua vazão não se mostrou vantajada na maior parte do seu caminho, no momento da visita, apesar do professor Flávio ter relatado que ele atinge maiores volumes em épocas de cheia, podendo transbordar. Próximo das siderúrgicas foi onde o curso d'água havia maior magnitude, não sabendo-se ao certo se era o córrego do Diogo ou do Matadouro. Visitamos duas lagoas, a do Paulino, realmente significativa e de porte e uma outra, menor e de pouco impacto no entorno. O traçado viário se mostrou bastante retilíneo em diversos pontos e demasiada quantidade de pontes.

Uma outra análise que se mostrou errônea foi a de possibilidade de alagamento nas regiões de várzea, onde havia geologia do quaternário, onde não foi encontrada nenhuma marcação de possíveis enchentes e havendo relato apenas de casos isolados e esparsos ao longo do tempo. Apesar disso, existem pontos onde a drenagem da água pluvial danifica a estrutura urbana, devido a energia que ela pode ganhar através dos desníveis.

O terreno suave, a serra de pequeno porte e a grande presença de volumes de água são as principais características do terreno, havendo poucos pontos onde se possa ver o horizonte ou a serra, ambos bloqueados por vegetação ou construções, o que reitera a baixa ocorrência de declividades notáveis na maior parte do sítio.

Considero minha capacidade de reconhecimento do sítio ruim (2/5).



...o do Diogo, trecho canalizado

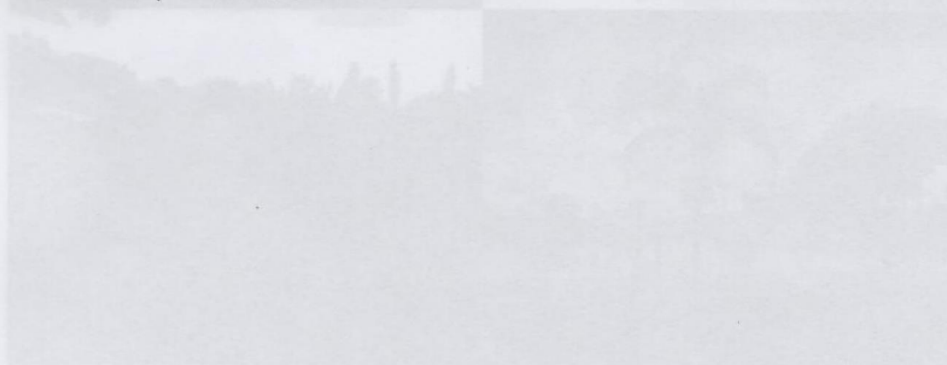


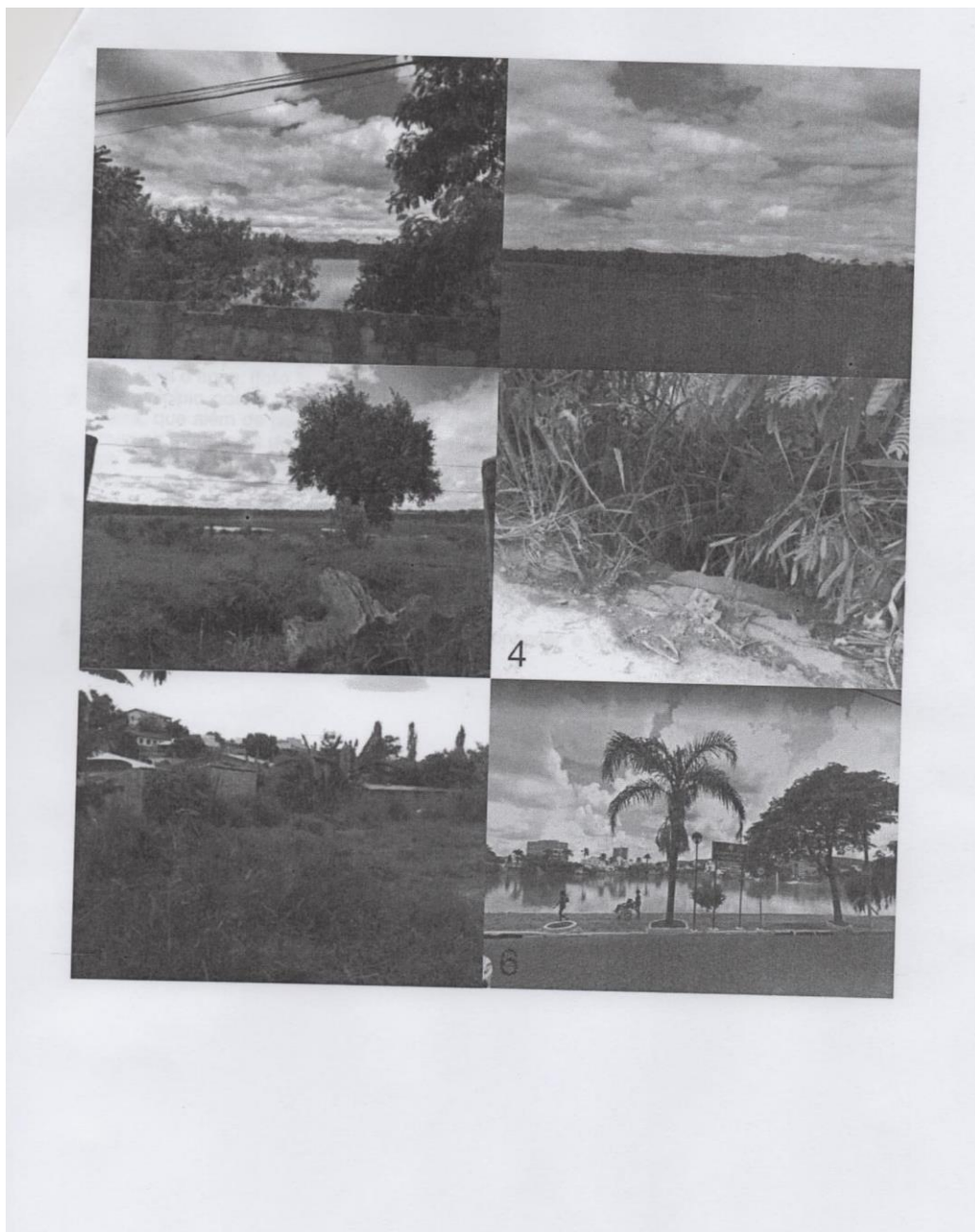
...o do diogo, com ponte pedonal, trecho em leito natural



...m da internet: Vista aérea da Serra de Santa Helena e da Fazenda Arizona

1. O aspecto do sítio natural que mais se destaca na paisagem do sítio urbanizado são as baixas declividades, que com excessão da região da serra, se apresenta com baixa inclinação por todo o território do município. A maioria dos cursos d'água presentes na base de dados fornecida pela disciplina não possuem corpo d'água aparente (foto 5), e segundo os alunos da UNIFEMM, algumas nascentes presentes no município já secaram. As lagoas da área central apresentam nível alto (foto 6), no entanto, as outras lagoas visitadas estão em nível muito baixo, com grande volume de vegetação em toda sua superfície (fotos 2 e 3).
2. A partir de observação do terreno natural, foi possível observar que a porção nordeste da Bacia 5 possui algum risco de alagamento. As lagoas que não se encontram nas áreas mais urbanizadas do município apresentam baixíssimo nível de água, e aparentemente nenhuma Área de Proteção é respeitada. A lagoa presente na porção sudeste da Bacia 5 ainda possui alto nível d'água. (foto 1)
3. O município possui diversos aspectos naturais com alto valor paisagístico como a vista da serra, que além de poder ser vista por quase todo o território, tem alto valor representativo para os moradores do município. Outro fator importante são as lagoas (foto 1 e 6), que além de seu alto valor paisagístico, podem ter papel importante no conforto ambiental e na drenagem natural das águas.
4. Com excessão de algumas lagoas da região central que ainda são marcantes na paisagem, e possuem alto nível d'água, as lagoas localizadas mais afastadas do centro (fotos 2 e 3) não apresentam sequer espelho d'água, com nível d'água extremamente baixo e grande volume de vegetação por toda sua superfície. Não foi possível observar nenhum corpo d'água expressivo, somente pequenos leitos cobertos de vegetação e sem áreas de proteção (fotos 4 e 5).
5. Avalio como boa minha capacidade de reconhecer e analisar as características do sítio natural ainda presentes no sítio.





A minha bacia é a número dois do nosso parcelamento e olhando para o traçado viário, encontramos em comum a zona de maior adensamento na mesma região em que fizemos a maior taxa de adensamento proposta no projeto fictício. Os mapas de declividade fornecidos pela disciplina fizeram total sentido quando estávamos fazendo o percurso, visto que a campo percebemos assim que chegamos em um ponto, onde seria a nossa bacia de contenção por estar em uma zona de menor altitude.

Assim como a maioria dos rios urbanos brasileiro, o rio chamando Tropeiro da nossa bacia é completamente degradado, mesmo em algumas áreas há uma distância de proteção, mas infelizmente o rio recebe rejeito de esgoto e acaba sendo também um ponto de lixo, influenciando a não observância de quem percorre ou passa por ele. (figura 1). Há três pontes de uma altura de aproximadamente três metros acima do rio e as alunas relataram que quando chove alaga, portanto, o ponto de entrada dos bairros fica interdita (figura 2).



Figura 1



Figura 2

Na bacia encontramos um lado da serra, que felizmente conseguimos ver ao longo do percurso (figura 3). A diferença da cidade real e a fictícia é grotesca quando comparamos as interferências de questões políticas. A minha bacia tem uma horta e não tem a continuidade linear por conta de uma fazenda de um ex-prefeito da cidade. Assim, a horta se interrompe antes da fazenda e continua do outro lado da fazenda (figura 4).

Na avaliação própria eu comentei uma nota técnica, visando a apresentação dos alunos de Sete Lagoas e a visita facilitou o entendimento da bacia em sua realidade.



Outro ponto interessante é quantidade de terrenos "vazios", não cumprindo a função social da terra, possivelmente para incentivar a especulação imobiliária (figura 5). Só encontramos uma praça na nossa bacia, o que é muito pouco para tamanha população (figura 6). Os estudantes de Sete Lagoa relatam que há uma necessidade de ter espaços públicos para a população, o que no nosso projeto isso seria devidamente suprido



Figura 3 e 4



Figura 5



Figura 6

Na avaliação própria eu considero uma nota 4=boa. Visto que a apresentação dos alunos de Sete Lagoa e a visita facilitou o entendimento da bacia em sua realidade.