

Cadernetas de Campo da Comissão Construtora da Nova Capital: Preservação Digital e Horizontes de Estudo

dos Santos, Roberto E.^{(1)*}; Fialho, Thiago A.^{(2)*}

⁽¹⁾eustaaquio1958@ufmg.br, ⁽²⁾thiagofialho@ufmg.br

* Escola de Arquitetura da UFMG

RESUMO

Este artigo apresenta resultados preliminares de uma investigação acerca da História das Obras Públicas em Belo Horizonte, que visa explorar sua dimensão material, especialmente os aspectos técnico-construtivo e de transformação da paisagem natural. No final do século XIX, ganha força uma vontade política em prol da transferência da sede do Governo de Minas Gerais de Ouro Preto para sítio mais adequado à implantação de uma cidade capital alinhada aos ideais republicanos. Essa medida visa, sobretudo, a superação da ordem colonial, decadente desde a segunda metade do século XVIII, em decorrência do progressivo esgotamento do ouro. Em 1894, é nomeada a “Comissão Construtora da Nova Capital” - CCNC, que se encarrega dos trabalhos de levantamento geodésico e topográfico, do plano urbano e dos projetos de infraestrutura e edifícios públicos, bem como de sua construção. Belo Horizonte é inaugurada em 1897. Recentemente, documentos do acervo da CCNC foram selecionados pelo “Programa Memória do Mundo”, da UNESCO, passando a ser considerados Patrimônio da Humanidade na categoria arquivística. Entre tais documentos estão as cadernetas de campo dos levantamentos realizados pela “Divisão de Estudos e Preparo do Solo” da CCNC. Produzidas entre 1894 e 1898, as cadernetas trazem dados sobre topografia, cursos d’água, cadastro de imóveis e demografia. Esses são os registros de dados mais próximos dos aspectos físicos do sítio natural sobre o qual se implantaria o plano urbano da cidade. A reconstituição e a visualização desses dados em ambiente computacional é hoje viabilizada pelos SIG e por softwares gráficos, dando margem a novas possibilidades de análise, em função das diversas possibilidades de visualização de aspectos físicos da paisagem em sequência temporal. Na primeira etapa do trabalho, desenvolvemos um método para a preservação digital das cadernetas, em duas fases: a primeira consiste no registro fotográfico das 671 cadernetas, totalizando cerca de 27.000 fotografias; a segunda, ainda em andamento, dedica-se à produção de fac-símiles. O trabalho desdobra-se na modelagem dos dados do levantamento topográfico em ambiente computacional. Um primeiro momento será dedicado à interpretação dos métodos e instrumentos aplicados, bem como da notação técnica de seus numéricos. Num segundo momento, será procedida a transposição desses dados para softwares de modelagem, a partir dos quais serão realizadas simulações do relevo do sítio de implantação da cidade, tendo em vista a investigação das alterações na paisagem urbana a partir das obras públicas.

Palavras-chave: Belo Horizonte – MG – Brasil; cadernetas de campo; preservação digital.

AS CADERNETAS DE CAMPO COMO FONTE DE INVESTIGAÇÃO DA HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS EM BELO HORIZONTE

No final do século XIX ganha força uma vontade política em prol da transferência da sede do Governo de Minas Gerais de Ouro Preto para um sítio supostamente mais adequado à implantação de uma cidade capital. Após detalhados estudos e intensas negociações políticas, a assembleia mineira decide por implantar a nova capital na localidade então denominada Curral del Rei, mais tarde Belo Horizonte. Em 1894 é nomeada a “Comissão Construtora da Nova Capital” - CCNC, que se encarrega dos trabalhos de levantamento geodésico e topográfico¹, do plano urbano, do projeto e da construção de infraestrutura e edifícios públicos. As características físicas, especialmente o relevo e a hidrografia do sítio de implantação de Belo Horizonte estão registrados em 671 Cadernetas de Campo, hoje sob a guarda do Museu Histórico Abílio Barreto – MHAB.

Descrevemos neste artigo o método utilizado na primeira etapa do processo de preservação digital dessas Cadernetas, que incluem a digitalização dos originais e a produção de seus representantes digitais². Além disso, apresentamos alguns estudos iniciais e ensaios de transposição desses dados

para ambiente computacional. Por fim, indicamos novos horizontes de estudo a partir desse material.

A reconstituição dos dados das Cadernetas é fundamental para a pesquisa que desenvolvemos junto ao Grupo MoM (Morar de Outras Maneiras)³, sediado na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Tratamos de construir uma História das obras públicas em Belo Horizonte⁴, com foco na dimensão material dessas obras, especialmente os aspectos técnico-construtivos mobilizados para a transformação da paisagem natural, desde a inauguração da cidade em 1897 até os dias atuais. Isso quer dizer que essa investigação não está voltada exclusivamente para as obras de caráter monumental e bens simbólicos, tal como ocorre na maior parte da historiografia da arquitetura. Interessam-nos, sobretudo, as obras de caráter ordinário, as obras “invisíveis”, como é o caso da construção de infraestruturas urbanas, e as formas de organização do trabalho nos canteiros. Filiações estilísticas e análises morfológicas interessam menos que as motivações econômicas e políticas que concorreram para a construção desta ou daquela obra, para a seleção deste ou daquele sistema construtivo.

Entendemos que a capacidade de decisão acerca dos destinos da cidade pode ser ampliada a partir da sistematização de informações técnicas e de sua visualização. Importa que o processo de urbanização, entendido aqui como as transformações da paisagem a partir da construção de obras públicas, seja passível de fácil compreensão pelo usuário não especializado. Para isso lançamos

¹ A distinção entre levantamento geodésico e topográfico é explicada no texto *Conhecer o arraial de Belo Horizonte para projetar a cidade de Minas: a Planta Topográfica e Cadastral da área destinada à Cidade de Minas e o trabalho da Comissão Construtora da Nova Capital*: “[...] o das grandes extensões, acima de 55 km², propiciado pela geodesia, e o das pequenas e médias extensões, abaixo dos 55 km², dado pela topografia. No estudo dos 51 km² da área destinada à nova cidade, a CCNC combinou geodesia e topografia [...] Os métodos geodésicos e topográficos empregados foram os correntes no fim do século XIX: triangulação do sítio, com implantação de marcos geodésicos de pedra, configurando no terreno os vértices de 27 triângulos geodésicos”. Cf. AGUIAR, 2012, pp. 6-7.

² Representante digital é a representação digital de um documento originalmente não digital. Cf. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. *Recomendações para Digitalização de Documentos Arquivísticos Permanentes*. Rio de Janeiro, Arquivo Nacional, 2010, p.4.

³ Endereço eletrônico do Grupo MoM: <http://www.mom.arq.ufmg.br/>

⁴ A pesquisa vem sendo conduzida a partir de seis projetos: *Bases Quantitativas para uma História das Obras Públicas em Belo Horizonte* (2013); *Referenciais para uma História das Obras Públicas em Belo Horizonte: cronologia, periodização e tipologia* (2013); *Um Século de Obras Públicas: Análise dos Relatórios dos Prefeitos de Belo Horizonte /1898-2005* (2014); *Tamponamento dos Córregos da Área Central de Belo Horizonte* (2015); *Cadernetas de Campo da Comissão Construtora de Belo Horizonte: registro e sistematização* (2015) e *Águas na Cidade, com financiamento da PRPq-UFMG, do CNPq, da CAPES e da Agência Nacional de Águas*.

mão dos recursos da computação gráfica e dos sistemas de informação geográfica⁵ (SIG), devido ao seu potencial analítico, de acessibilidade e de interatividade. Há muitos exemplos de utilização do ambiente computacional para a reconstituição virtual de paisagens naturais e construídas que potencializam a análise tanto das dinâmicas naturais quanto dos processos de intervenção humana ao longo do tempo. Para além dos métodos de registro e de apresentação dos dados, tais recursos tecnológicos abrem novas possibilidades de expressão e veiculação de informações contidas em fontes históricas⁶ pouco usuais.

Importa ainda ressaltar que em 2015 todo o acervo da Comissão Construtora, incluindo as Cadernetas, foi selecionado pela UNESCO para integrar o Programa Memória do Mundo (Memory of the World), passando a ser considerado

⁵ A incorporação da dimensão temporal ao georreferenciamento constitui uma disciplina denominada SIG-Histórico.

⁶ “A interação entre bases de dados espaciais e temporais não constitui campo de estudos novo e vem sendo desenvolvida desde o final da década de 1970. Uma bibliografia elaborada em 1993, por exemplo, registrava naquele momento a publicação de aproximadamente 350 artigos, por cerca de 300 autores. Já a noção de SIG-histórico é mais recente, datando do final da década de 1990 (AL-TAHA, SNODGRASS e SOO, 1993). Um sumário das pesquisas empreendidas nesses 25 anos (RAYMOND, 2011; GREGORY, ELL, 2007; GREGORY, HEALEY, 2007; DIAS, CÂMARA, DAVIS, 2005; RUMSEY, WILLIAMS, 2002; SIEBERT, 2000; PEUQUET, 1999; YUAN, 1996; HEARNshaw, 1994; GABBAY, MC.BRIEN, 1991; BARRERA, AL-TAHA, 1990; ARMSTRONG, 1988; CHRISMAN, 1988) dá conta de um panorama bastante diverso, com múltiplos temas de interesse, entre os quais se destacam dois tipos principais. Por um lado, a inclusão do tempo como variável cartográfica, implica em problemas de caráter estrutural, relacionados a aspectos, tais como modelagem de bases de dados, produção de algoritmos e das linguagens empregadas na sua manipulação, volume de dados e regras, padrões e escalas temporais etc; por outro lado, no âmbito da representação, abordam-se, principalmente, as metodologias de visualização. Também tem destaque nessas discussões o grau de acessibilidade às informações e o estado da arte dos softwares. Alguns estudos, tais como o do Denny Grade, da área central de Seattle, (RAYMOND, 2011), o artigo *Historical Maps in GIS* (RUMSEY, 2002) e o *Using GIS to Document, Visualize and Interpret Tokyo's Spatial History* (SIEBERT, 2000), foram especialmente importantes na orientação de nossas experiências.”. Cf. GUADALUPE, REZENDE, SANTOS e FIALHO, 2014.

Patrimônio da Humanidade, na categoria arquivística⁷, atestando assim a relevância dessas fontes.

Antes de descrever o método de preservação digital adotado em nossa investigação e de apresentar os ensaios ora em andamento, faremos um breve panorama do contexto político-econômico da mudança da capital e de suas motivações. Também descrevemos sumariamente os trabalhos de levantamento conduzidos pela CCNC.

CONTEXTO ECONÔMICO E POLÍTICO DA MUDANÇA DA CAPITAL

A construção de uma nova capital para Minas Gerais no final do século XIX faz parte dos esforços de superação da decadência econômica instalada desde a segunda metade do século XVIII, em decorrência do progressivo esgotamento da exploração de ouro e diamantes. A exaustão das minas limita a atividade produtiva da região central do estado de Minas Gerais, onde está situada Ouro Preto, às lavouras de subsistência.

Signo da ordem colonial decadente, Ouro Preto perde poder político ao longo do século XIX. Ainda que continue centro da vida política e cultural, a estagnação econômica impõe um movimento emigratório à sua população e a cidade passa a sofrer também com despovoamento. Contrariamente, as demais regiões, especialmente a Região Sul e a Zona da Mata, apresentam significativo crescimento econômico e populacional e, em decorrência se fortalecem politicamente. O distanciamento entre polos econômicos e centro político e administrativo passa a ser questionado, resultando em pressões pela mudança da capital. Portanto, a construção de Belo Horizonte está vinculada à emergência de novas forças econômicas no estado, cuja expressão fora viabilizada

⁷ A reportagem “DOCUMENTOS QUE DERAM ORIGEM A BH SÃO PATRIMÔNIO DA HUMANIDADE: Acervo da Comissão Construtora da Nova Capital é selecionado pela Unesco para integrar o Programa Memória do Mundo” foi publicada no *Diário Oficial do Município – DOU* em 8 de outubro de 2015.

pela República que, de certa maneira, representa essas novas forças [RESENDE, p. 601].

A seção extraordinária do Congresso Mineiro, realizada em Barbacena em 1893, termina por escolher Curral del Rei (Belo Horizonte) como sítio de implantação da nova Capital. Sua posição geográfica estratégica é fator de legitimação dessa escolha, em função de uma suposta capacidade de integração e conciliação de interesses. A escolha leva em conta também a adequação do novo sítio ao funcionamento de uma cidade capital, incorporando argumentos utilizados na reforma urbana de diversas outras cidades capitais, a exemplo de Paris, Barcelona, Viena, Rio de Janeiro, Recife.

Ancorado no pensamento urbanístico do século XIX, o projeto urbanístico de Belo Horizonte revela um desenho racionalizado de espaço físico, alinhado aos ideais da então recém instaurada república e, em decorrência, com a ampliação de possibilidades de participação política e a reorganização das relações de trabalho e produção. Esse desenho inclui uma dimensão pedagógica, em que está embutido uma espécie de projeto civilizador⁸. Uma tal racionalidade projetual, de cunho científico higienista, está, no entanto, subordinada ao aspecto econômico [VEIGA, 1994, p. 88]. Tal como ocorre nas supracitadas reformas urbanas, a iniciativa do poder político em promover um movimento de produção acaba por transformar a cidade em mercadoria e encaminhar as decisões acerca das obras públicas para interesses privados. A criação de um mercado de obras públicas está diretamente relacionada com o novo desenho urbano de ruas e avenidas amplas, em que o espaço moderno, higiênico, saneado se faz a partir das grandes movimentações de terra, da construção de redes de água e esgoto, pavi-

⁸ “[...] a localidade deveria inspirar possibilidades de uma educação ampliada em várias dimensões, quais sejam: consolidação das relações de apropriação e exploração da propriedade, ênfase da higiene em seu sentido tanto cultural como econômico, alocação e disponibilidade da mão-de-obra e problemas relativos a gastos públicos. Na nova cidade deveria surgir um novo cidadão”. Cf. VEIGA, 1994, p. 83]

mentação e drenagem urbana, energia elétrica. Como atividade econômica trabalho-intensiva, a construção civil desempenha papel fundamental na instalação da ordem capitalista no meio urbano, responsável em grande parte pela concentração de renda com base na extração de mais valia do trabalho assalariado pouco qualificado, abundante na atividade construtiva.

Conforme já foi dito, em 1894 é nomeada a CCNC e se iniciam os levantamentos, que ficam a cargo da 4ª Divisão de Estudo e Preparo do Solo, divididos em trabalhos geodésicos e topográficos, dos quais resultam plantas e mapas, cujos dados de origem estão registrados nas Cadernetas de Campo, produzidas entre 1894 e 1898⁹.

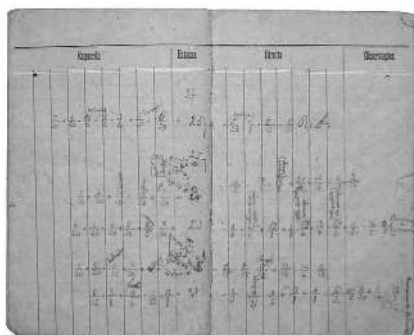
AS CADERNETAS

Os dados topográficos registrados nas Cadernetas incluem tabelas, estacas, distâncias, ângulos, azimutes, alinhamentos e nivelamentos. Também estão registrados dados cadastrais que compreendem terrenos públicos e particulares do arraial do Curral Del Rei, posição das edificações e suas divisões interiores, estado de conservação, materiais de construção e notas detalhadas das benfeitorias existentes nos terrenos adjacentes.

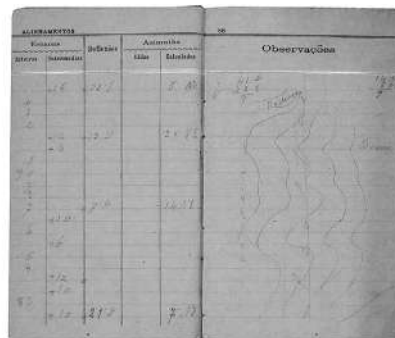
As Cadernetas podem ser classificadas em 11 categorias diferentes, conforme o tipo de dado

⁹ “De acordo com a memória descritiva dos trabalhos geodésicos e topográficos, escrita em outubro de 1894 por Samuel Gomes Pereira, engenheiro civil, chefe da divisão da CCNC encarregada dos estudos do sítio, os levantamentos de campo tiveram início já em março de 1894, com o estabelecimento da rede de triangulação geodésica, cujos cálculos foram feitos pelo engenheiro civil Eugênio Raja Gabaglia. A partir de então, nove turmas de engenheiros e técnicos percorreram o arraial, coordenadas pelo engenheiro civil Américo de Macedo, levantando as características físicas dos terrenos e edifícios e registrando os dados em cadernetas de campo. No Escritório Técnico da CCNC, chefiado pelo engenheiro civil Hermillo Alves, os dados registrados nas cadernetas foram sendo reduzidos a desenhos de escalas variadas (1/1000, 1/2000 e 1/4000). E sob a direção do engenheiro Bernardo de Figueiredo, essas informações gráficas foram reunidas em um mapa, em escala 1/4000, com 240x180cm: a Planta Topográfica e Cadastral da área destinada à Cidade de Minas”. AGUIAR, 2012, p.7-8.

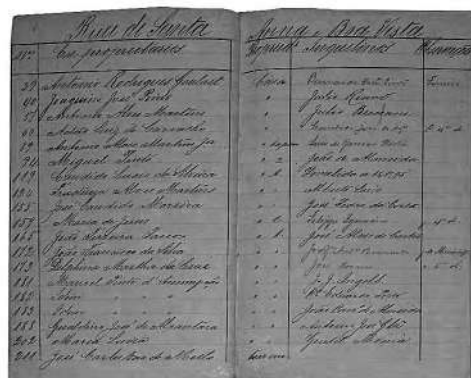
Quadro 1 – Alguns tipos de Cadernetas de Campo da CCNC.
Elaborado pelos autores.



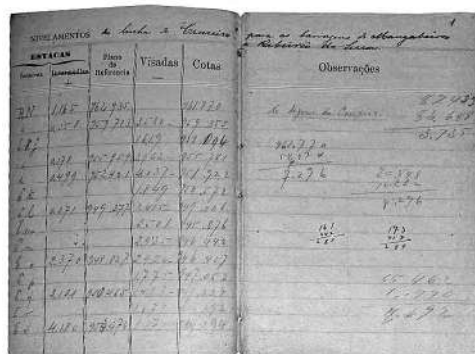
Exemplo de caderneta de Seções Transversais. Fonte: Caderneta CCDT02014



Exemplo de caderneta de Alinhamento. Fonte: Caderneta CCDT02035



Exemplo de caderneta de Demografia. Fonte: Caderneta CCDT02530.



Exemplo de caderneta real de Nivelamento. Fonte: Caderneta CCDT02029

anotado, isto é, de Caminhamentos; de Nivelamentos; de Linhas Auxiliares, de Seções Transversais; de Alinhamentos; de Detalhes Interiores, de Detalhes Exteriores, de Redução ao Horizonte; e, também, de levantamentos de terrenos específicos, de Medição de Águas e de Dados Demográficos (ver Quadro 1).

Os originais apresentam ligeiras diferenças quando comparados com o que consta do memorial descritivo, publicado na Revista Geral dos Trabalhos¹⁰, em 1895. Tais discrepâncias se

¹⁰ As cadernetas de Caminhamentos classificadas em três sub-categorias – linhas de perímetro, linhas auxiliares e seções transversais – assim descritos por Samuel Gomes Pereira: “Chamamos linhas

referem a alterações na terminologia empregada na denominação dos serviços e ao formato do suporte das notações técnicas. Além dos levantamentos propriamente ditos, várias outras informações e dados anotados nas Cadernetas auxiliam na compreensão dos procedimentos utilizados nos trabalhos de campo¹¹.

DIGITALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE FACSIMILES

As Cadernetas de Campo constituem fonte historiográfica pouco usual, embora tenham uma riqueza enorme de conteúdos relevantes, conforme se verifica na breve descrição acima. 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. Dessa forma, a cooperação estabelecida entre o Grupo MOM e o MHAB converge para a preservação digital desses originais de modo a facilitar e ampliar o acesso aos dados, ao mesmo tempo em que garante a integridade da coleção.

O processo de digitalização ocorre entre outubro e dezembro de 2014. Os procedimentos seguem as normas do Conselho Nacional de Arquivos

(CONARQ) e se realizam 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 obedece o 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 máquina fotográfica NIKON D3100, gerando arquivos digitais do tipo JPEG, com resolução de 300 dpi, compatível com as recomendações do CONARQ para digitalização de manuscritos em que há presença de cor, de modo a garantir a fidelidade ao documento original. Portanto, podem ser identificadas todas as suas características – linhas, traços, pontos, manchas de impressão etc. Os arquivos gerados são da ordem de 6 megabytes e estão armazenados no servidor do Grupo MoM, com cópia de segurança em seu sistema de backup.

Num segundo momento, em janeiro de 2015, iniciamos o processo de edição das imagens em fac-similes. Esse procedimento consiste no enquadramento e formatação das imagens e na

auxiliares as que, partindo de um ponto do perímetro, vão se ligar a um outro ponto do mesmo perímetro e que têm por fim auxiliar, servindo de base, o levantamento dos detalhes. As seções transversais são linhas que partem de pontos do perímetro, ou das linhas auxiliares, tendo por fim assinalar minuciosamente todos os detalhes que não convenha levantar pelas auxiliares por causa de obstáculos (casas, muros etc., etc.) ou por ficarem a uma distância inconveniente daquelas primeiras linhas [...] os caminhamentos foram estaqueados de 10 em 10 metros e, nos triângulos, de 20 em 20 metros; empregando-se, como goniômetro, o trânsito de Gurley, e, como diastimetro, as fitas de aço [...] Todas as linhas de perímetro, auxiliares e de seções transversais foram estaqueadas pelo mesmo processo". [REVISTA GERAL DOS TRABALHOS, 1895, p.47]

¹¹ "Um exemplo [do tipo de anotação técnica] é o dado pela Caderneta CCDT02040, que traz uma lista de nomes associados a funções e ferramentas utilizadas nos levantamentos (Quadro 3), a partir da qual podemos inferir, pelo menos em parte, a composição de uma equipe de campo. Outro exemplo é o da caderneta CCDT020033 revela que a forma de comunicação entre os membros das equipes de campo se fazia por meio de sinais sonoros". Cf. SANTOS e FIALHO, 2015, p.10.



Figura 1 – Exemplo de facsimile de página da caderneta CCDT02098.

Fonte: Caderneta CCDT02098 - Acervo MOM / PRJ / EAUFMG / MHAB.

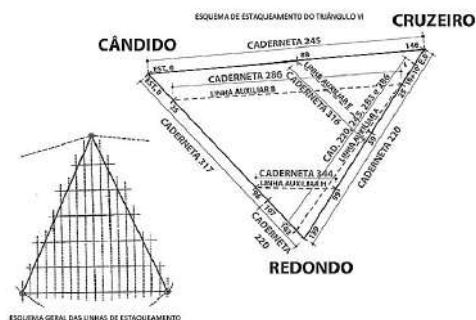


Figura 2 – Esquema de estaqueamento do triângulo VI.
Fonte: dos SANTOS, R. E.; FIALHO, T. A., 2015, p-14.

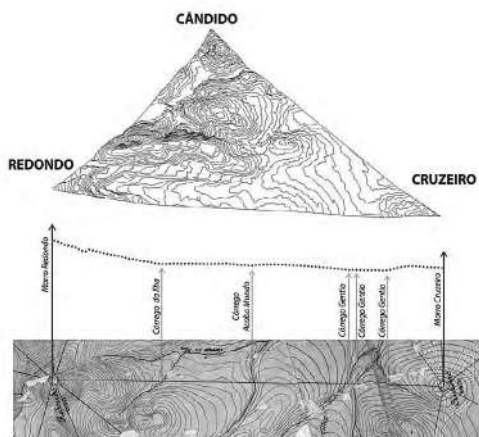


Fig. 3 – Perfil da linha que parte do Morro do Cruzeiro ao Morro Redondo e simulação do relevo do triângulo VI. Fonte: dos SANTOS, R. E.; FIALHO, T. A., 2015, p-14.

inserção da marca de procedência com utilização do software Adobe Photoshop. À medida que se completa o tratamento de todas as imagens de uma Caderneta (unidade organizadora), é gerado um arquivo do tipo PDF, configurando assim o chamado representante digital, que guarda autêntica similitude com o original em termos de dimensão física e cores. Foram tratadas até o

momento imagens correspondentes a cerca de 180 das 671 Cadernetas. As questões relacionadas aos procedimentos de acesso, navegação, visualização e gerenciamento (armazenamento e segurança) do banco de imagens, e que complementam o projeto de preservação digital, serão desenvolvidos futuramente.

DECIFRAÇÃO E ENSAIOS

A decifração da notação técnica¹² das Cadeiras constitui etapa preliminar à sua transposição para o ambiente computacional. Num primeiro momento, buscamos esclarecer os procedimentos de levantamento a partir do conteúdo do memorial descritivo e da sistematização cronológica de sua produção. Ao que tudo indica, seguiu-se o método do geodesta e matemático alemão Wilhelm Jordan.

Em seguida, baseados nessa interpretação, ensinamos a transposição de dados em três situações.

Na primeira delas, os dados numéricos das Cadernetas de Nivelamento do triângulo VI, da rede de vinte e sete triângulos do levantamento geodésico, foram transpostos para o software AutoCAD, a partir do qual foi possível modelar a superfície topográfica que se observa na figura 2. Essa superfície foi gerada a partir da constelação de pontos formada pelos dados anotados em cada uma das linhas levantadas (ver esquemas das figuras 2 e 3). De acordo com as datas em que foram produzidas obedeceu-se a seguinte sequência de levantamentos para o triângulo VI:

¹² O estudo para decifração da notação técnica tomou como objeto as Cadernetas correspondentes ao Triângulo VI: “[...] a maior parte das cadernetas foi levantada no segundo semestre de 1894, com trabalhos mais intensos no mês de novembro, provavelmente com a finalidade de evitar os transtornos do período chuvoso. Pode-se também inferir que os trabalhos se iniciam com as cadernetas de Caminhamento, seguidas pelas cadernetas de Alinhamento, Linhas Auxiliares e Nivelamento. Para além das cadernetas com dados de natureza numérica, tratamos de identificar na Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral da Zona Estudada as demais informações referentes à posição desse triângulo na rede geodésica definida pela CCNC.” Cf. SANTOS e FIALHO, 2015, pp.11-12.

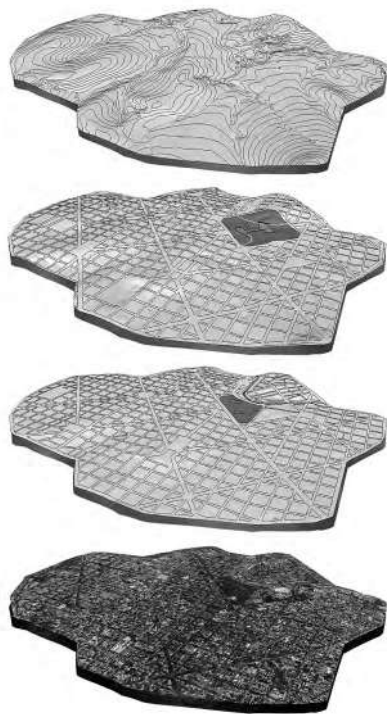


Figura 4 – Visualização da ocupação urbana, com ênfase para o tamponamento dos cursos d'água. Fonte: FIALHO, T. A.; dos SANTOS, R. E., 2015, p-1423.

caminhamentos, linhas auxiliares, nivelamentos. Posteriormente foram feitos alinhamentos, redução ao horizonte e novos nivelamentos.

Devido ao fato de o trabalho de preservação digital estar em andamento, impossibilitando a completa transposição dos dados das Cadernetas para ambiente computacional, realizamos simulações com ênfase no impacto das obras públicas na paisagem urbana tais como a visualização do tamponamento dos cursos d'água no perímetro da avenida do Contorno, na zona central de Belo

Horizonte (ver figura 4) e também das transformações ocorridas na Bacia do córrego do Cardoso, na zona sul de Belo Horizonte, a partir da expansão da ocupação urbana ao longo dos últimos 100 anos (ver Quadro 2).

Tais simulações, cabe ressaltar, foram realizadas a partir da vetorização de mapas da CCNC e de sua comparação com as bases cartográficas atuais. Conforme já dissemos, o trabalho almeja a modelagem do relevo levantado pela CCNC em ambiente computacional, a partir da interpretação dos métodos de levantamento e da notação técnica de dados numéricos.

HORIZONTES

No âmbito do trabalho de preservação digital das Cadernetas teremos como desdobramentos imediatos o desenvolvimento de três projetos de pesquisa, apresentados e aprovados ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG. O primeiro deles – Uma história das movimentações de terra em Belo Horizonte¹³ – trata de estudar os efeitos das obras de terraplenagem sobre a paisagem natural tendo como principal ferramenta a modelagem tridimensional informatizada; o segundo – História Material da Urbanização: o sistema de drenagem da cidade de Belo Horizonte¹⁴ – investiga os princípios de concepção projetual, as técnicas construtivas e as modalidades de licitação utilizadas na construção do sistema de drenagem; o terceiro – Somatório de Saberes para a produção emancipatória da cidade como sacionatureza¹⁵ – desenvolve plataformas e práticas de compartilhamento de saberes e experimentações, buscando estabelecer uma ponte entre Universidade e escolas de ensino fundamental, de modo a ampliar a compreensão das relações

¹³ Apresentado por Thiago Alfenas Fialho.

¹⁴ Apresentado por Danilo de Carvalho Botelho Almeida.

¹⁵ Apresentado por Luiza Fernanda da Silva.

Quadro 2 – Área composta pelos triângulos VIII, XVIII, XIX e XX da região levantada pela CCNC. A bacia do córrego do Cardoso está representada pela porção circundada pela linha vermelha na imagem abaixo. Elaborado pelos autores a partir de imagem do Google Earth Pro 2016.



Fragmento da Planta Geodésica, Topográfica e Cadastral, de 1895, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APM.



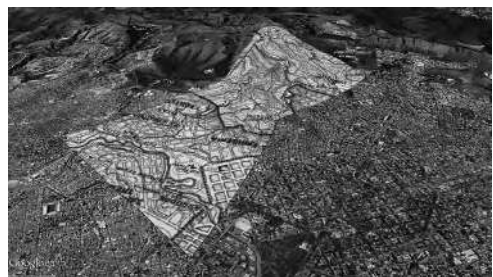
Fragmento da Planta Geral de Belo Horizonte, de 1920, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APCBH.



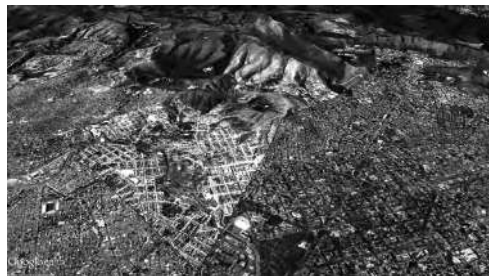
Fragmento da Mapa do Município de Belo Horizonte, de 1936, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APM.



Fragmento da *Planta Cadastral de Belo Horizonte*, de 1940, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APM.



Fragmento da imagem do sobrevôo de 1953 em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APCBH



Fragmento da Planta Cadastral de Belo Horizonte, de 1960, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: APM



Fragmento da Cobertura Aerofotográfica do Município de Belo Horizonte, de 1979, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: Prodabel.



Fragmento da Cobertura Aerofotográfica do Município de Belo Horizonte, de 1989, em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: Prodabel.



Fragmento da imagem do sobrevôo de 1994 em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: Prodabel.



Fragmento da imagem do sobrevôo de 1999 em sobreposição à imagem do Google Earth Pro (2016). Fonte: Prodabel.



entre sítio natural e urbanização. Para além desses estudos, buscamos dar continuidade dos trabalhos pleiteando recursos junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com o projeto “Preservação Digital e Recuperação de Dados das Cadernetas da CCNC (Belo Horizonte)” e junto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), com o projeto Recuperação de Dados Referentes à bacia do córrego do Cardoso a partir das Cadernetas de Campo da CCNC (Belo Horizonte)”. Dessa forma, esperamos fazer avançar a reconstrução de uma história das obras públicas em Belo Horizonte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, Tito F. R. 2006. *Vastos Subúrbios da Nova Capital. Formação do espaço urbano na primeira periferia de Belo Horizonte*. Belo Horizonte, FaFi-CH-UFGM (tese de doutorado em História).

Aguiar, Tito F. R. 2012. Conhecer o arraial de Belo Horizonte para projetar a cidade de Minas: a Planta Topográfica e Cadastral da área destinada à Cidade de Minas e o trabalho da Comissão Construtora da Nova Capital. *XVIII Encontro Regional da ANPUH*, Mariana, 24 a 27 de julho de 2012.

Al-Taha, Khaled K.; Snodgrass, Richard T.; SOO, Michael D. 1993. Bibliography on Spatiotemporal Databases. *Sigmod Record*, v.22, n.1, março.

Armstrong, Marc. 1988. P. Temporality in Spatial Databases.

Arrais, Cristiano A. 2010. A Construção de Belo Horizonte e Projeto de Memória de Aarão Reis. *Diálogos – Revista do Departamento de História do Programa de Pós-Graduação em História*, Vol. 14, n. 3, pp. 597-603.

Barrera, Renato; Al-Taha, Khaled K. 1990. Models in Temporal Knowledge Representation and Temporal DBMS.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio do CNPq, da CAPES e da PRPq-UFGM. Agradecemos ao Museu Histórico Abílio Barreto pelo apoio, especialmente nas pessoas da historiadora Célia Regina Araújo Alves; dos bibliotecários Christiano Marcos Ribeiro Quadros, Danielle Bacelete de Souza e Maria Célia Pessoa Ayres Dias; e da restauradora Ivete Ferreira Dutra. Contamos também com as preciosas colaborações do arquiteto e fotógrafo Rodrigo Santos Marcandier Gonçalves e dos estudantes de arquitetura Athos Souza e Silva, Danielle Pâmela Alves, Janaína Costa Rezende, Michelle Ferreira Vilela, Renata Elias Bicalho e Vinicius Fortes de Moraes Carvalho.

Barreto, Abílio. 1996. Belo Horizonte: memória histórica e descritiva; história antiga e história média. 2ª. ed. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais. Publicado originalmente em 1928 (v.1) e 1936 (v. 2).

Carvalho, José Murilo de. “Ouro, terra e ferro: vozes de Minas”, in: Gomes, Ângela Castro (org.) 2005. *Minas e os fundamentos do Brasil moderno*. Belo Horizonte: Humanitas-UFGM.

Chrisman, Nicholas R. 1988. The Role of Quality Information in the Long-Term Functioning of a Geographic Information System.

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

Conway, Paul. *Preservação no Universo Digital*. Rio de Janeiro, Arquivo Nacional, 2001.

Dias, Taciana Lemos; Câmara, G.; Davis, Clodoveu. Modelos Espaço-Temporais. In: Casanova, Marco; Camara, Gilberto; Davis, Clodoveu; VINHAS, Lúbia; Queiroz, Gilberto (Orgs.). 2005. *Bancos de Dados Geográficos*. Curitiba, Editora MundoGEO. v. 1, p. 147-180.

- Dulci, Otavio Soares. 1999. *Política e recuperação econômica em Minas Gerais*. Belo Horizonte: UFMG.
- Fialho, T. A.; Santos, R. E. 2015. *Visualização das transformações da paisagem belo-horizontina: de Aarão Reis aos dias atuais*. CIDI – Congresso Internacional de Design da Informação. Brasília.
- Gabbay, Dov; MC.Brien, Peter. 1991. Temporal Logic & Historical Databases.
- Gomes, Leonardo J. M. 1992. *Memória de ruas: dicionário toponímico da cidade de Belo Horizonte*. Belo Horizonte.
- Gregory, Ian N.; Healey, Richard G. *Historical GIS: structuring, mapping and analyzing geographies of the past*. 2007.
- Gomes, Maria do Carmo A. 2010. “Aventura Cartográfica na Cidade Nascente”. *Revista do Arquivo Público Mineiro*. 46 (2): 89-106.
- Gomes, Maria do Carmo A. Aventura cartográfica na cidade nascente. *Revista do Arquivo Público Mineiro*.
- Gomes, Maria do Carmo A. 2009. O Mapeamento do Curral del-Rei: arqueologia de um assentamento urbano de origem colonial. *III Simpósio Luso-Brasileiro de Cartografia Histórica*, Ouro Preto.
- Gregory, Ian N.; ELL, Paul S. 2007. Historical GIS: Technologies, methodologies and scholarship. *Cambridge Studies in Historical Geography*.
- Guadalupe, Diogo C.; Rezende, Janaína C.; Santos, Roberto E.; Fialho, Thiago A. 2014. *Uso de Sistemas de Informação Geográfica como Suporte para História Urbana: uma experiência em Belo Horizonte*. ARQDOC – Informação e Conhecimento para Preservação. João Pessoa.
- Hearnshaw, H. M.; Unwin, D. J. 1994. *Visualization in geographical information systems*.
- Jordan, W. *Tratado general de topografía*. Barcelona, Gustavo Gili, 1944 [1892].
- LIBBY, Douglas Cole. 1988. *Transformação e trabalho em uma economia escravista: Minas Gerais no século XIX*. São Paulo: Brasiliense.
- Panorama de Belo Horizonte: atlas histórico. 1997. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais.
- Peuquet, Donna J. Time in GIS and Geographical Databases. In: Maguire et al (eds.) 1996. *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. London, Longman, 1999, pp. 91-103; YUAN, May. Temporal Gis Spatio-Temporal Modeling. Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). 2010. Base Cadastral Prodabel. Belo Horizonte: PBH, 2010. Disponível em www.pbh.gov.br (acesso em maio de 2014).
- Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). 1907, 1919, 1927. Relatório apresentado ao Conselho Deliberativo pelo Prefeito Benjamim Jacob. Belo Horizonte, Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais.
- Raymond, Aaron. 2011. Denny Regrade, 1893–2008: A Case Study in Historical GIS. *Social Science History*, v. 35, n. 4, pp. 571-59.
- Reily, James M.; Nishimura, Douglas W.; Zinn, Edward. 2001. *Novas Ferramentas para Preservação: avaliando os efeitos ambientais a longo prazo sobre coleções de bibliotecas e arquivos*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional.
- Resende, Maria Efigênia L. 1974. Uma Interpretação sobre a Fundação de Belo Horizonte. Anais do VII Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História. A Cidade e História. v.1. São Paulo.
- Revista geral dos trabalhos. 1895. *Comissão Construtora da Nova Capital*, v.1
- Revista geral dos trabalhos. 1895. *Comissão Construtora da Nova Capital*, 1895, v.2.
- Rumsey, David; Williams, Meredith. Historical Maps in GIS. In: Knowles, Anne K. (ed.) 2002. *Past Time, Past Place: GIS for History*. [n.l.]: ESRI Press.
- Salgueiro, Heliana Angotti. 2001. *Cidades Capitais do Século XIX: Racionalidade, Cosmopolitismo e Transferência de Modelos*. São Paulo: EdUSP.
- Salgueiro, Heliana Angotti. 1997 *Engenheiro Aarão Reis: o progresso como missão*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro.

Santos, Roberto E.; Fialho, Thiago A. 2015 *Memórias do Belo Horizonte: Digitalização das Cadernetas de Campo de Aarão Reis*. 4o Seminário Ibero-Americano Arquitetura e Documentação. Belo Horizonte, 25 a 27 de Novembro de 2015.

Siebert, Loren. 2000. Using GIS to Document, Visualize and Interpret Tokyo 's Spatial History. *Social Science History*. v. 24, n. 3, pp. 537-573.

Silveira, Anny Jackeline Torres & Silva, Regina Helena Alves da (org.). 1994. *Cenas de um Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

Souza, Elizete M.; Chaves Elaine. 2011 De Ouro Preto a Belo Horizonte: seguindo os passos da história para compreender a formação do falar belo-horizontino. *Revista Alpha*, UNIPAM (12):54-67, Disponível em: http://alpha.unipam.edu.br/documents/18125/25386/de_ouro_preto_a_belo_horizonte.pdf

Veiga, Cynthia G. 1994. *Cidadania e Educação na Trama da Cidade: A Construção de Belo Horizonte em Fins do Século XIX*. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (Tese Doutorado em História).