

OCULTOS E NÃO MAPEADOS: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE OS CÓRREGOS DO MANDAQUI

*HIDDEN AND UNMAPPED: AN INVESTIGATION ON THE STREAMS OF
MANDAQUI WATERSHED*

RAMÓN STOCK BONZI

Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela FAUUSP, na área de concentração Paisagem e Ambiente.
Especialista em Meio Ambiente e Sociedade (FESPSP) e em Arquitetura da Paisagem (SENAC).
rsb@usp.br

RESUMO

Em seu crescimento, a cidade de São Paulo enterrou parte considerável de seus rios e córregos. Ainda que tenha sido investido muito capital nessa operação e que os cursos d'água transformados tenham ganhado status de infraestrutura urbana, não foi feito o registro sistemático de suas características e localizações. O resultado é que até muito recentemente era extremamente difícil saber a localização desses córregos ocultos, o que gerou conflitos e situações potencialmente perigosas. Nos últimos anos, políticas públicas e leis desencadearam a produção de um mapeamento sistemático e detalhado da hidrografia paulistana. A que pese a excelência dos profissionais envolvidos com esse levantamento, observa-se que a rede hídrica paulistana está representada de maneira incompleta. Este artigo pretende colaborar com o seu refinamento, apresentando e discutindo técnicas utilizadas por pesquisadores para identificar córregos ocultos. Como estudo de caso, foi selecionada a bacia hidrográfica do córrego Mandaqui, na zona norte da cidade. Constata-se que os métodos são diferentes daqueles utilizados no mapeamento oficial, mas não antagonizam entre si. Conclui-se que tais procedimentos são úteis em estudos que exigem um maior detalhamento da hidrografia urbana e sugere-se que sejam utilizados no mapeamento oficial, sobretudo quando não estiver disponível do cadastro de drenagem da prefeitura.

Palavras-chave: mapeamento de córregos urbanos; córregos ocultos; hidrografia urbana; córregos não mapeados; sobreposição de mapas

ABSTRACT

During its growth, the city of São Paulo buried considerable part of its rivers and streams. Although it has been invested a great deal of money in this operation and the modified

water streams have got status of urban infrastructure, the systematic recording of their characteristics and locations has not been done. The result is that until very recently it was extremely difficult to know the location of these hidden streams, generating conflicts and situations potentially dangerous. During the recent years, public policies and laws triggered the production of a systematic and detailed hydrographical mapping of the city. Despite the excellence of the professionals involved in that survey, it is observed that such a mapping is incompletely represented. So, this article intends to collaborate with its refinement, presenting and discussing techniques used by researchers to identify hidden water streams. As a case study, it was selected the watershed basin of Mandaqui Stream, in the northern region of the city. It was detected that the methods used are different from those of the official mapping, but they do not antagonize each other. It was concluded that mentioned procedures are useful in studies that require better details of the urban hydrography, being suggested its use in official mapping, especially when the official drainage registration is not available.

Keywords: *mapping of urban streams; hidden streams; urban hydrography; unmapped streams; overlapping of maps.*

INTRODUÇÃO

Em menos de um século mudaram drasticamente as relações da cidade de São Paulo com seus rios, córregos e nascentes. Hoje esquecida, deteriorada e sinônimo de problemas, do ponto de vista coletivo, a hidrografia paulistana já cumpriu papéis importantes: abastecimento público, defesa, locomoção e transporte de mercadorias. Já os moradores da cidade, em suas atividades rotineiras, dependiam dela para muitas atividades: a pesca tão importante para a dieta, a fertilização do roçado por meio da inundação das várzeas, a retirada de argila e areia para a construção de moradias, a lavagem de roupa e a dessedentação de seus animais.

Conforme a cidade crescia a hidrografia ia sendo alterada. Primeiro em nome da higiene. Depois, embora nunca declaradamente, em nome dos negócios. Rios se transformaram em sumidouro de efluentes industriais (Jorge, 2006), córregos foram enterrados e várzeas aterradas para que os domínios da água se transformassem em solo urbano a ser negociado (Seabra, 1987) ou convertido em sistema viário (Travassos, 2004 e 2010). O resultado é que parte da hidrografia paulistana desapareceu da paisagem. Tornou-se oculta, conforme designa Bartalini (2006).

Oficialmente a rede hídrica do município de São Paulo tem 4903 km de extensão. Deste montante, 998 km foram canalizados de maneira subterrânea, ou seja, considerados ocultos, 3044 km persistem em estado “natural” (não canalizados), 418 km foram canalizados a céu aberto e 443 km encontram-se em trechos de lagos, represas e reservatórios com água permanente¹. Embora em nível municipal os córregos ocultos representem 20,35% da rede hídrica paulistana, constituem a situação predominante no centro expandido e adjacências (ver figura 01).

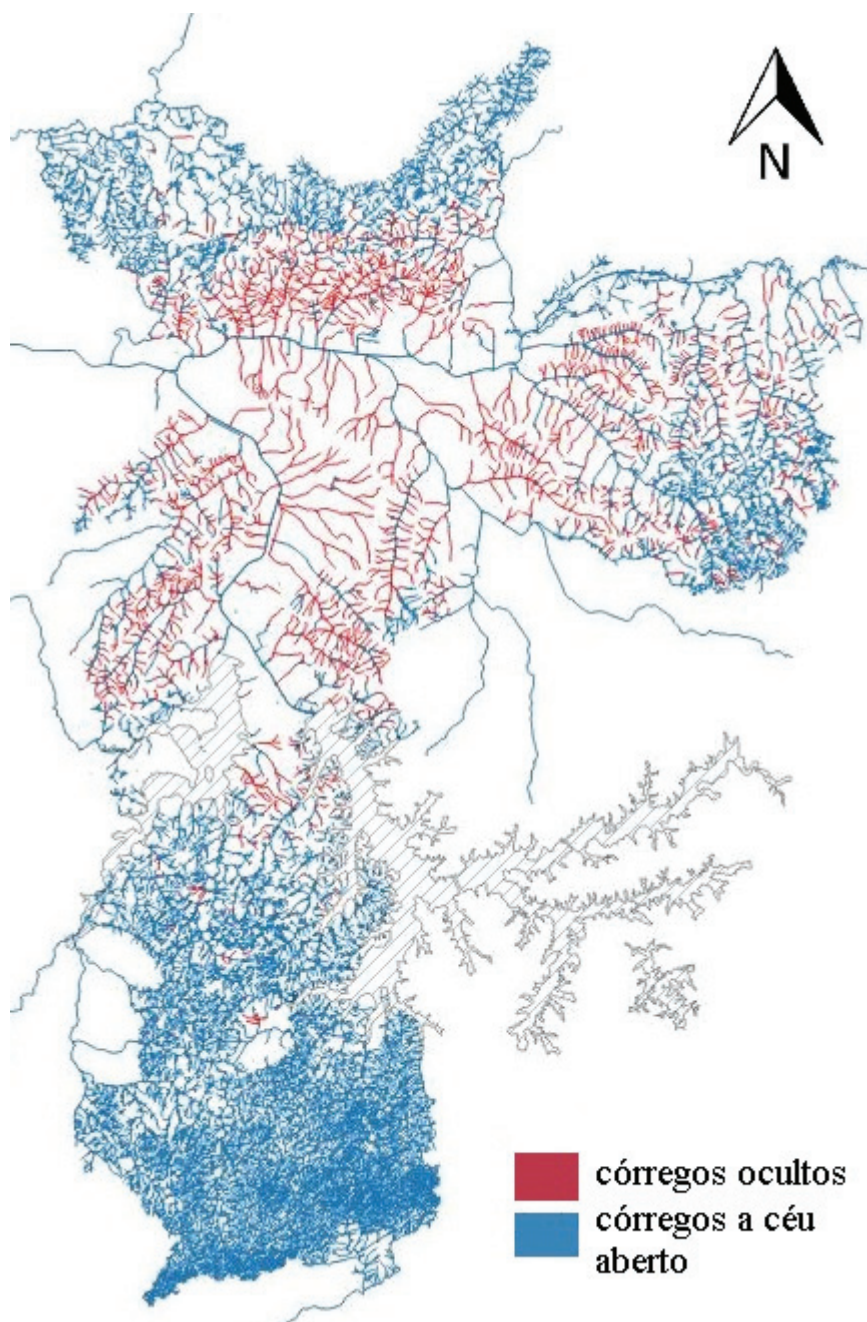


Figura 1 – Comparação da hidrografia paulistana a céu aberto com a canalizada de maneira subterrânea (oculta). Elaborado pelo autor a partir de bases do GeoSampa.

¹ Dados extraídos da base disponível no portal GeoSampa, elaborada pelo FCTH (Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica). Disponível em <<http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso :16/06/2016.

Nestas paragens, a dimensão fluvial da paisagem só emana sinais evidentes de sua existência durante os episódios de inundações e enchentes. No plano da percepção, pode-se argumentar ainda que parte dos córregos e rios que permanecem a céu aberto também possuem algo de oculto na medida em que não são mais vistos pela população como córregos e rios e sim como indesejáveis canais de esgoto a céu aberto.

Uma vez tamponados, os córregos partilham do mesmo destino das demais infraestruturas urbanas. Ainda que a transformação aconteça com algum planejamento e projeto, o registro da metamorfose perde-se nos meandros da máquina pública, raramente podendo ser consultado com facilidade por outros projetistas (e muito menos pela sociedade como um todo)².

Paradoxalmente, no entanto, a figura da rede hídrica estrutural (criada no Plano Diretor municipal de 2002) e políticas públicas recentes que fomentam transparência e participação da população impulsionaram a produção de mapas hidrográficos oficiais, como o Plano de Manejo de Águas Pluviais de São Paulo e o Mapa Hidrográfico do Município de São Paulo³, em 2012.

Embora sejam avanços importantes, já que antes deles não havia sido feito um exercício sistemático de mapear a hidrografia paulistana em detalhes, nesses mapas, córregos e rios aparecem simplificados. Em alguns casos, é apontado apenas o curso principal e uns poucos afluentes. Simplificação que também está presente na base oficial⁴ que deu suporte ao novo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei 16.050/2014) e ao novo zoneamento (Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município de São Paulo – Lei 16.402/16). Ademais, os cursos que sobreviveram à falta de memória foram mostrados com erros de georreferenciamento. Problema que aparentemente não está na base em si, mas na plataforma de exibição.

² Acontecimento recente ilustra a matéria. No final de 2014 foi divulgada a notícia de que as obras do monotrilho da Zona Leste da cidade de São Paulo foram paralisadas porque durante a sua execução foi descoberta a existência do córrego da Mooca, curso d'água enterrado que drena uma área de aproximadamente 15km². Ver: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/12/1557410-metro-diz-que-tera-que-mudar-corrego-para-seguir-obras-do-monotrilho-de-sp.shtml>>. Acesso em 22/06/2016.

³ Disponíveis em: < <http://aguaspluviais.inf.br> >.

⁴ Disponível em: < <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos-da-lei/>>. Acesso: 06/ 2016.

Em dezembro de 2015, a prefeitura de São Paulo lançou a plataforma digital GeoSampa, portal que reúne informações georreferenciadas para consulta pública. O levantamento hidrográfico foi produzido pelo FTCH (Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica), entidade ligada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. A base é visualizada no portal sem problemas de georreferenciamento e refina o mapeamento de 2012, que foi realizado a partir da base do MDC (Mapa Digital da Cidade, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU) e complementado com a análise das curvas de nível topográficas. No mapeamento de 2015 foram incorporadas as informações de cadastro de drenagem da SIURB (Secretaria de Infraestrutura e Obras da Prefeitura de São Paulo), quando disponíveis. Embora apareçam afluentes que não estavam presentes nos levantamentos anteriores, ainda há córregos ocultos não mapeados⁵.

É sobre esses córregos duplamente ocultos que trata este estudo. Seu objetivo é apresentar e discutir técnicas utilizadas pelo autor em suas pesquisas acadêmicas e colaborações com comunidades para identificar e córregos não mapeados oficialmente. A bacia hidrográfica selecionada para estudo de caso no artigo foi a do córrego Mandaqui, objeto de estudo junto ao LABVERDE no projeto regular da FAPESP “Infraestrutura verde para a resiliência urbana às mudanças climáticas da cidade de São Paulo”.

ÁREA DE ESTUDO

O córrego Mandaqui é um afluente da vertente direita do rio Tietê. Esta bacia hidrográfica localiza-se na zona norte da cidade de São Paulo e drena uma área de 18,6km² ⁶, abrigando bairros importantes como Casa Verde, Limão, Mandaqui, Lauzane Paulista, Água Fria, Imirim, Cachoeirinha e Santana. De ocupação predominantemente residencial de médio e alto padrão e com presença eventual de comércios e serviços, o território é administrado por duas subprefeituras: Casa Verde/Cachoeirinha e Santana/Tucuruvi.

⁵ Cumpre esclarecer que no mapa de 2015 só foram inseridos os córregos subterrâneos que possuem documentação oficial junto à prefeitura— algo que, como se sabe, nem sempre foi feito ou se perdeu.

⁶ Segundo a base do GeoSampa. Outros autores como Martins (1988) trabalham com a área de 15,7 km². A diferença pode ser atribuída ao fato de que a delimitação da bacia hidrográfica é um tanto arbitrária já que em seu baixo curso não há divisores de água bem definidos.

Como é típico da vertente direita do rio Tietê (Ab´Sáber, 1958, p. 223), o relevo da bacia do Mandaqui não apresenta os terraços escalonados característicos da vertente esquerda. Passa-se diretamente das várzeas para “íngremes ladeiras de acesso às colinas e outeiros dos espigões secundários do nível de São Paulo (790-810 m), vinculados à Serra da Cantareira (idem).

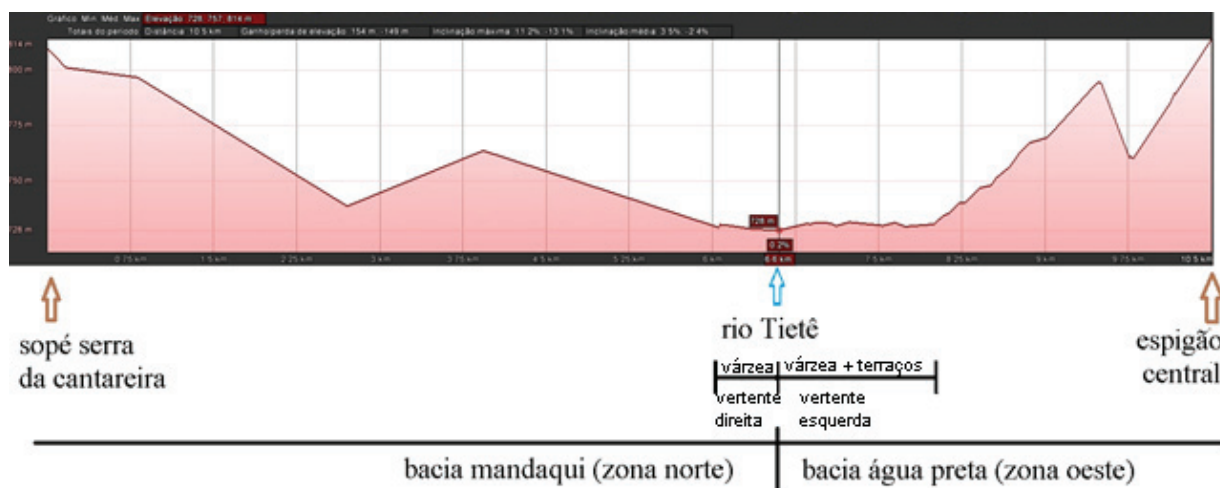


Figura 2 – Elevação do relevo evidencia diferença geomorfológica entre as vertentes esquerda e direita do rio Tietê. Elaborado pelo autor a partir do Google Earth.

As cabeceiras do córrego Mandaqui encostam no Horto Florestal e tomam parte da Invernada da Polícia Militar (Academia do Barro Branco), em altitude média de 805-810m e excepcionalmente atingindo a cota de 825m. Seus divisores de água coincidem com as avenidas como a Nova Cantareira, Parada Pinto e Tenente Júlio Prado Neves e os principais afluentes são os córregos Lauzane, sob avenida Direitos Humanos, e Tabatinguera, localizado no bairro do Limão.

O talvegue principal está associado, quase em sua totalidade, à avenida Engenheiro Caetano Álvares. Originalmente esse curso apresentava vários meandros, que foram retificados e canalizados a partir dos anos 70, conforme evidencia a figura 3.

A maior parte do seu percurso acontece sob canteiro central, quase sempre ajardinado e bastante utilizado pela população para caminhar, correr, pedalar e passear com os cães.

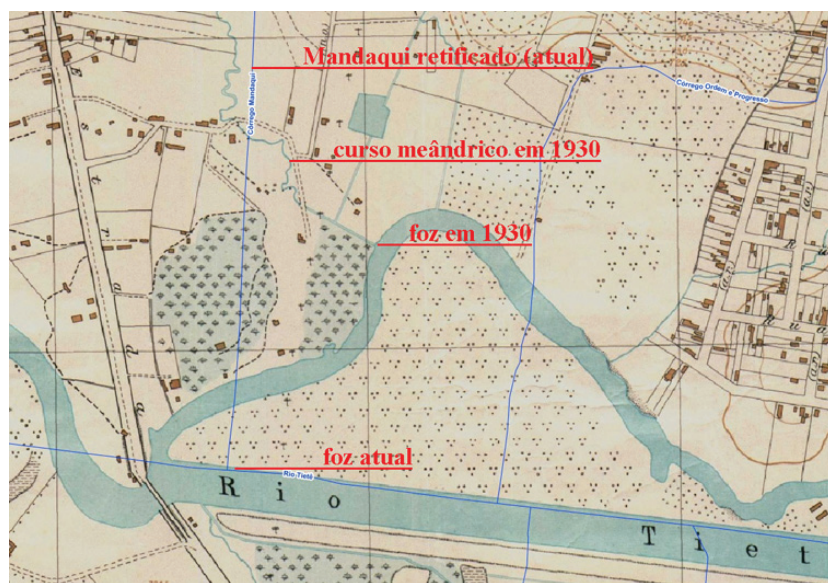


Figura 3 – Comparação do traçado atual do córrego Mandaqui (em azul escuro, à esquerda) com o traçado apresentado no levantamento SARA Brasil, de 1930, mostra que sua foz se deslocou 430 metros. Fonte: adaptado pelo autor a partir do portal GeoSampa.

O córrego Mandaqui ganha a luz na altura do número 3000 da avenida de fundo de vale, onde passa a fluir em seção retangular de concreto, com vigas estroncas fazendo a contenção das paredes. Como observa Monteiro (2012, p. 147), “esse trecho a jusante tornou-se um lugar menos valorizado que a montante, apesar do rio passar aberto, ser visto e ouvido”.



Figura 4 – Comparação entre trecho próximo da foz, onde o Mandaqui corre a céu aberto, com trecho mais à montante. Fotos do autor.

Exemplo eloquente da grande alteração promovida pela urbanização, a foz do córrego Mandaqui foi deslocada cerca de 430 m, resultado da subtração de um dos meandros do rio Tietê. A altitude neste ponto é da ordem de 720 m.

Embora boa parte do curso principal ainda corra a céu aberto, dos 63 km que compõe a sua rede hídrica mapeada oficialmente, apenas 10,7 km permanecem a céu aberto.

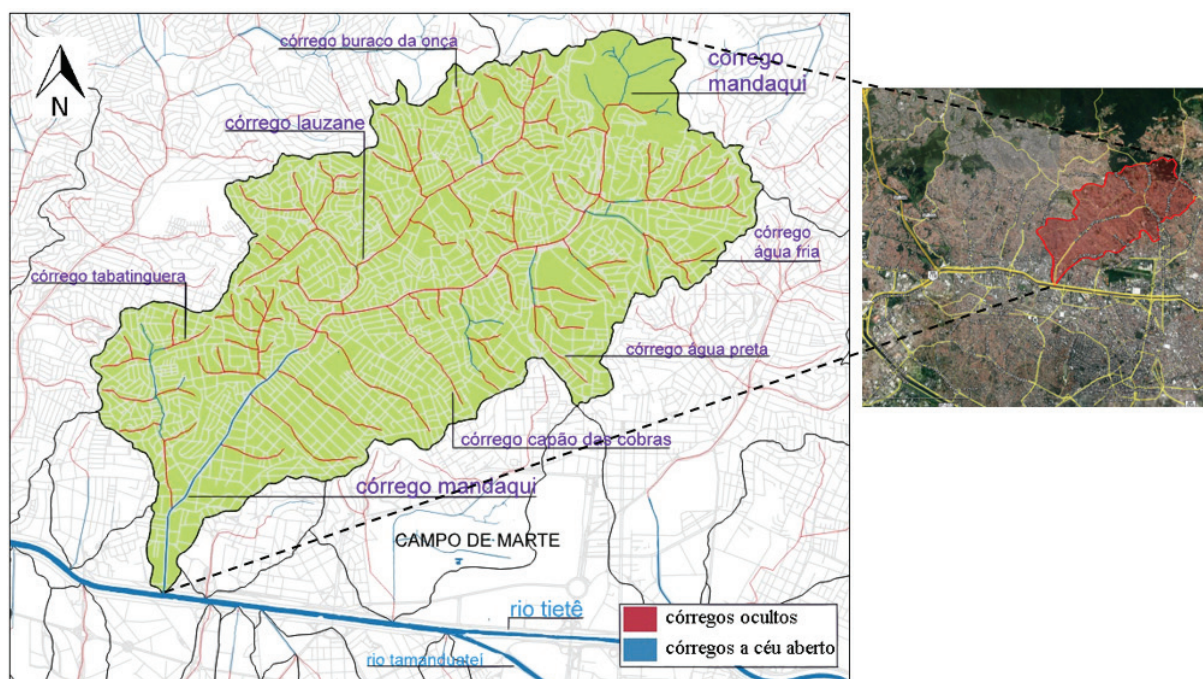


Figura 5 – Bacia hidrográfica do córrego Mandaqui, com sua localização na cidade e a indicação de seus afluentes e diferenciando os cursos a céu aberto daqueles que foram ocultos.

Em alguns casos, esses afluentes estão visivelmente poluídos embora tenha sido amplamente divulgado em 2015⁷ que o córrego Mandaqui foi despoluído pelo Programa Córrego Limpo⁸.

⁷ Ver, por exemplo: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/07/1660550-corrego-na-zona-norte-de-sp-passa-a-ter-agua-limpa-mas-peixes-nao-voltam.shtml>>. Acessado em 16/06/2016.

⁸ Trata-se de uma parceria entre a prefeitura de São Paulo e a SABESP lançada em 2006. O programa está em risco, pois o contrato que garante a parceria expirou em novembro de 2012 e a renovação ainda está sob análise da prefeitura de São Paulo.

Conceitualmente, o programa realiza intervenções em pequenos cursos d'água para evitar que poluam o restante da rede hídrica. Em termos operacionais, as subprefeituras realizam a limpeza manual e mecânica do leito, a contenção das margens e a verificação de interferências da rede de microdrenagem – bocas de lobo e galerias. A SABESP identifica as ligações clandestinas de esgoto e fornece às subprefeituras as informações sobre os imóveis infratores. Estas fazem a notificação, autuação e fiscalização, podendo proceder à desapropriação em alguns casos.

No âmbito municipal, o programa envolve as secretarias de Coordenação das Subprefeituras, do Verde e Meio Ambiente e da Habitação. O programa prevê a urbanização de áreas contíguas aos córregos, a instalação de redes coletoras de esgoto e a revitalização paisagística, o que inclui, potencialmente, a criação de parque linear no local.

À MONTANTE DO MÉTODO: PROCEDIMENTOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE CÓRREGOS OCULTOS NÃO MAPEADOS OFICIALMENTE

A identificação de córregos ocultos não mapeados oficialmente se vale de uma série de procedimentos e da capacidade de articulá-los.

Analisando os trabalhos de Bartalini (2006, 2009, 2010, 2011, 2012, 2016) e as pesquisas realizadas por seus orientandos⁹, podem ser apontados procedimentos basilares para a detecção de córregos ocultos: a consulta à cartografia histórica da cidade e caminhadas para a leitura da paisagem.

A esses procedimentos se sobrepõem operações clássicas, mais comuns, derivadas da geografia, como a análise de curvas topográficas para a identificação de fundos de vale e divisores de água. E também as pesquisas de Bonzi, que aproximaram os córregos ocultos de temáticas relacionadas à Infraestrutura Verde (2012, 2014, 2015a, 2015b) e de comunidades interessadas na valorização de cursos d'água e nascentes urbanas, o que desencadeou adaptações de procedimentos e a criação de novas técnicas, como a sobreposição de imagens.

A seguir, procedimentos são descritos e problematizados, compartilhando, sempre que possível, os meios para o seu fácil acesso.

Cartografia e fotos aéreas históricas

Os principais mapas históricos utilizados nas investigações da hidrografia oculta paulistana são o “Mappa Topographico do Municipio de São Paulo”, executado pela empresa SARA Brasil no início da década de 1930, e o “Levantamento Aerofotogramétrico VASP-Cruzeiro do Sul”, realizado entre 1952 e 1957.

⁹ Algumas das pesquisas orientadas por Bartalini na FAUUSP foram: “Córregos ocultos: redescobrimo a cidade”, trabalho de conclusão de curso (tcc) de Maria João Cavalcanti Ribeiro de Figueiredo, em 2009. No mesmo ano, “Revelação do córrego Verde em Pinheiros”, tcc de Mariana Yamamoto Martins. “À beira do urbano. O espaço das águas no norte de São Paulo” é o trabalho de conclusão de curso de Arthur Simões Caetano Cabral, em 2014. Do mesmo autor, há dois artigos: “Os córregos ocultos e seus resquícios nos espaços livres urbanos - Os afluentes do córrego Mandaqui” (Paisagem e Ambiente, v. 35, p. 63-87, 2015) e “Os Córregos ocultos na paisagem urbana: o caso do Carajás” (Revista Anagrama v. 5, 2012).

Existem plantas e mapas mais antigos (os mais acessíveis são os de 1810, 1841, 1842, 1847, 1855, 1868, 1877, 1881, 1890 e 1897), alguns deles disponíveis no *site* do Arquivo Histórico Municipal¹⁰. A utilização de mapas do século XIX nem sempre é viável porque a área urbanizada nesta época estava concentrada e praticamente restrita às imediações do núcleo original de formação da capital paulista, que hoje representa uma pequena parcela de sua área total.

Nestes mapas, boa parte dos córregos e rios paulistanos, inclusive da região central, ainda corria a céu aberto. Portanto a simples consulta a esses documentos torna possível descobrir o percurso de córregos que hoje estão enterrados, quase sempre sob ruas, vielas, travessas e avenidas.

Existem também fotos aéreas antigas que trazem rios e córregos que hoje já não compõem mais na paisagem. São as fotos aéreas do Consórcio Ministério da Agricultura/DNPM/DA, de junho de 1940 e as fotos aéreas do Consórcio VASP-Cruzeiro do Sul, tomadas em 1954. Estas subsidiaram a realização do Levantamento Aerofotogramétrico de mesmo nome, tratado anteriormente.

Em escala 1:20.000 e 1:25.000 respectivamente, sua leitura é mais difícil não só por trazer uma escala que permite menos detalhamento do que as dos levantamentos tratados anteriormente (SARA Brasil está em escala 1:5.000 e VASP-Cruzeiro do Sul em escala 1:2.000), mas porque podem ser considerados materiais brutos quando comparados a produtos cartográficos, que foram desenvolvidos por equipe especializada que interpretou as imagens, identificou e classificou seus elementos constituintes, indicando-os claramente nas legendas ou convenções gráficas que acompanham os mapas. Nas fotos aéreas, que estão em preto e branco, é fácil confundir uma trilha com um pequeno córrego ou uma área de chão batido com um lago, por exemplo. Além disso, frequentemente os cursos d'água estão associados a uma vegetação densa, que acaba por escondê-los. As fotografias aéreas também apresentam distorções que podem induzir a erros: sombreamentos que variam em decorrência do ângulo de incidência do sol, distorção nas bordas da fotografia causadas pela lente, *hot spot* (reflexo do sol) e bruma atmosférica.

Como é preciso muito prática – e até mesmo especialização – para identificar os elementos com segurança, recomendamos que a fotointerpretação seja feita, preferencialmente, com o suporte de base cartográfica da mesma região.

¹⁰ Disponíveis em: < <http://www.arquiamigos.org.br/info/info20/>>. Acesso em 05/06/2016.

Sobreposição de imagens

No presente trabalho, desenvolveu-se um procedimento complementar para a análise das bases históricas: a sobreposição de imagens. Criada em meados de 2012, a técnica de sobreposição de bases históricas (cartografia ou fotografias aéreas antigas) com ortofotos¹¹ ou imagens de satélite atuais pode ser feita no Google Earth, programa de computador que possibilita a exploração de mapas e imagens de satélite de todo o planeta e que disponibiliza para o usuário alguns recursos das tecnologias de georreferenciamento. O procedimento também pode ser realizado em softwares como o QGis, com vantagens no que diz respeito à precisão e à automatização de etapas. No entanto, preferimos descrever os procedimentos no Google Earth por ser este um programa mais simples e difundido, o que potencialmente torna a técnica acessível a um número maior de pessoas, ao contrário de programas escritos de georreferenciamento, circunscritos a uma comunidade de especialistas. Usuários de georreferenciamento não terão dificuldades em adaptar a técnica descrita aos programas que já utilizam. Já o contrário poderia acontecer.

A dificuldade do método está em ajustar a posição da base histórica (em relação ao mapa ou à imagem aérea do Google Earth) e em fazer coincidir as escalas do Google Earth com a base histórica¹². Isso demanda prática, algum conhecimento da área investigada e capacidade de identificar no mapa histórico a presença de elementos naturais ou construídos (viário e grandes edificações, sobretudo) que ainda estejam presentes atualmente. São esses elementos que permitem a correta disposição do mapa histórico em relação à imagem atual.

¹¹ Nas ortofotos, as deformações decorrentes da projeção cônica inerente ao processo fotográfico foram corrigidas. A ortofoto equivale geometricamente a um mapa tradicional, com escala.

¹² A técnica de sobreposição se inicia com a inserção de cada folha do mapa histórico (ou de trecho dela, previamente “recortado” em algum programa gráfico como o *Paint*) por meio do uso da ferramenta “sobreposição de imagens”. Uma vez no programa, a folha deve ser posicionada manualmente para coincidir com o mapa ou a imagem aérea disponibilizada pelo Google Earth. Uma barra de transparência, com escala que vai de “limpar” até “opaco”, permite alternar entre a imagem inserida e a do *Google Earth* – recurso indispensável para fazer coincidir espacialmente ambas as imagens. Uma vez ajustadas, o uso da barra de transparência facilita a comparação do mapa histórico inserido com a imagem aérea atual. Trabalhando com a barra de transparência em torno dos 50% de opacidade é possível gerar uma imagem que cria a sensação de que ambas as bases estão fundidas.

Mais recentemente, a sobreposição de mapas foi facilitada sobremaneira com algumas páginas da internet. No Geoportal IGC (Instituto Geográfico Cartográfico de São Paulo)¹³ é possível navegar em ortofotos atuais de maneira análoga ao Google Earth, mas em seu banco de dados já estão carregados o levantamento SARA Brasil e o Gegrans, de 1971¹⁴, podendo-se, com um clique, alternar de uma imagem para outra ou gerar uma transparência entre ambas.

O Geoportal Memória Paulista¹⁵ é uma iniciativa da empresa Multispectral, especializada em mapas digitais. Embora seu objetivo seja a criação de um álbum virtual com fotos antigas enviadas pela população, o site permite a comparação de ortofotos atuais com ortofotos de 1958. Possui também uma camada com o mapa comum, dotado dos nomes das ruas. Dependendo da região pesquisada, a presença das fotos antigas da cidade – que até o momento não podem ser desabilitadas - pode atrapalhar o processo. No ar desde dezembro de 2015, o GeoSampa¹⁶ é um portal da prefeitura de São Paulo que reúne informações públicas georreferenciadas. Possui camadas que podem ser habilitadas, entre elas o levantamento SARA Brasil. No entanto, a plataforma não oferece recurso para criar transparência entre as ortofotos (de 2004) e o mapa histórico. O GeoSampa também traz outras camadas de informação que são úteis para a pesquisa de córregos urbanos: as camadas “Topografia” e “Meio físico”. Esta última possui as subcamadas “Drenagem” e “Bacia Hidrográfica”. Embora o portal apresente uma hidrografia incompleta, não apresenta os erros de georreferenciamento presentes em outras bases e mapeamentos públicos.

Tendo em vista a forte presença do levantamento aerofotogramétrico SARA Brasil nos estudos sobre córregos ocultos - presença que deve se acentuar devido à sua disponibilização *online* - é importante registrar que, segundo Lima (2012), esse mapeamento pioneiro, dos anos 1930, pode ser considerado, no que diz respeito à precisão geométrica, bastante razoável até para os padrões atuais (p. V). Sua precisão equivale ao mapeamento atual da cidade (p. 149) e

¹³ Disponível em < <http://geoportal.igc.sp.gov.br:8080/GeoPortalIGC/Internet/>>. Acesso 05 /2016.

¹⁴ Uma barra lateral permite acioná-los, um de cada vez. Uma barra de transparência permite sobrepor uma imagem à outra. A desvantagem é que não apresenta os nomes das ruas e sua base de ortofoto, embora recente, não é atualizada com a mesma frequência do *Google Earth*.

¹⁵ Disponível em < <http://www.geoportal.com.br/memoriapaulista/>>. Acesso em 05/06/ 2016.

¹⁶ Disponível em < <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em 05/06/2016.

[...] no que diz respeito ao mapeamento em si, à sua qualidade de representação, ela é de uma beleza que não foi superada pelos diversos mapeamentos subsequentes. A representação das feições e sua posição relativa é bastante fiel e, em diversos casos referentes a feições ainda existentes, pode-se comprovar que representa melhor a realidade do que os mapas posteriores, inclusive os atuais (idem, p. 150).

A depender da área que está sendo investigada e dos objetivos da pesquisa, a consulta ao SARA Brasil já é suficiente para que se tenha uma visão completa da hidrografia oculta, o que pode ser feito com grande facilidade com os recursos de sobreposição de imagem que já estão automatizados no portal do IGC.

Já a sobreposição das bases atuais com os mapas e plantas históricas do século XIX, com o levantamento aerofotogramétrico VASP-Cruzeiro do Sul, da década de 1950, e com outras bases menos acessíveis como as fotos aéreas do Consórcio Ministério da Agricultura/DNPM/DA, de junho de 1940 e as fotos aéreas do Consórcio VASP-Cruzeiro do Sul (1954) às vezes precisa ser feita de maneira manual. No caso de fotos aéreas, vale lembrar que não receberam tratamento para eliminar as distorções inerentes ao registro fotográfico. Por não serem ortofotos, não equivalem geometricamente aos mapas e levantamentos em escala e, portanto, a sobreposição é mais difícil e menos precisa¹⁷.

Caminhada para leitura da paisagem

Em seus escritos, Bartalini chama a atenção para uma série de situações espaciais que sugerem a existência de córregos ocultos:

Tais vestígios podem ser constituídos por pequenas áreas verdes públicas, em geral de formato irregular, distribuídas aparentemente ao acaso; por alargamentos inesperados dos passeios (normalmente parcelas de terrenos remanescentes dos trabalhos de canalização do córrego); pela presença de becos e vielas; pelos dispositivos para captação de águas pluviais com dimensões bem maiores que as usuais; pelo próprio relevo do terreno, ou o que dele restou. (2006, p. 92).

¹⁷ Por isso, deve-se avaliar se já não é suficiente apenas abrir as imagens que serão comparadas em duas janelas de navegação, uma ao lado da outra.

Outros elementos que denunciam a presença de córregos ocultos são a presença de espécies típicas de áreas úmidas (como a taioba), áreas permanentemente úmidas (o que também pode significar a existência de uma nascente), o crescimento mais vigoroso da vegetação quando compara-se como o seu entorno, manchas na parede que registram o nível alcançado pela cheia mais recente e o que Bartalini chama de “elementos surreais” (2016, p. 97) que à primeira vista não fazem sentido, como a presença de fragmentos de pontes, muretas ou guardacorpos (como é o caso da situação retratada na figura abaixo) ou até mesmo volteios bruscos de ruas (2010, p.99)



Figura 6 – Na rua Carolina Soares, o córrego Tabatinguera, afluente do Mandaqui, permanece a céu aberto de um lado da rua e oculto do outro. Com isso, guardacorpos idênticos assumem significados diferentes: é elemento funcional à direita e surreal à esquerda já que está encostado em um muro. Fonte: Google Street View.

Há também vestígios que escapam aos imperativos da natureza ou às intervenções do poder público. Ao tentarem driblar ou se adaptar à presença do elemento fluvial, os moradores povoam a paisagem com uma série de pistas, como, por exemplo, pequenos tanques para aproveitar minas d’água e adaptações nas fachadas das edificações para evitar cheias e inundações, onde se destacam comportas e degraus de acesso aparentemente desnecessários. Com diferentes níveis de conluio com o poder público, as ocupações irregulares e as divisões de lotes não-convencionais também podem dar o seu testemunho.

Os indícios da presença de córregos ocultos não é apenas visual. Podem ser indicadores a ocorrência de odor fétido (emanado por cursos poluídos com esgoto) e até mesmo o som de água correndo, que pode ser ouvido por bocas de lobo, grelhas e

respiradouros das galerias de águas pluviais. Como aponta Bartalini (2010, p. 75), revelar a existência de córregos “a partir desses indícios – que normalmente escapam ao olhar comum, à cartografia convencional e às fotografias aéreas, e que só o palmi-lhar acurado do território pode recuperar – demanda um trabalho semelhante ao do arqueólogo ou do detetive.

Caminhada virtual

Provavelmente contraindicado para estudos de natureza fenomenológica, o autor deste artigo aponta a possibilidade de se buscar os indícios elencados acima por meio do Google Street View, recurso do Google Maps e do Google Earth que disponibiliza vistas panorâmicas de 360° que simulam a experiência de andar na rua. Um exemplo do uso da técnica pode ser visto na figura anterior.

O recurso oferece a possibilidade de intercalar a visão no nível do chão com imagens aéreas em diferentes altitudes e oferece, muitas vezes, a possibilidade de visualizar a mesma área em diversas datas do passado.

A leitura da paisagem com o uso do Google Street View também pode ser realizada em dias chuvosos, o que pode ser um expediente providencial já que a chuva inviabiliza a busca por alguns dos indícios descritos no item anterior, como as áreas permanentemente úmidas e os elementos sonoros.

A desvantagem é o caráter estacionário das imagens, ou seja, são registros de uma data específica, raramente coincidindo com a atual.

Conversa com moradores

Em alguns casos, conversar com moradores antigos torna-se procedimento indispensável para confirmar a existência de córregos ocultos que não estão nos mapas oficiais disponíveis atualmente. Isso porque alguns desses cursos também não foram acusados nos mapas históricos antigos, que se limitaram a apontar a existência do fundo de vale. E fundos de vale, como se sabe, não significam necessariamente a presença de curso d'água pois podem abrigar drenagem intermitente, como, por exemplo, o escoamento da água da chuva. Além disso, a urbanização pode transformar a presença dispersa de água (típica dos sistemas

de vertentes) em sistemas fluviais de escoamento concentrado. Outro efeito da urbanização é que fluxos constantes de água também podem ter origem em vazamentos nas redes de infraestrutura urbana (sobretudo de abastecimento de água, mas também de esgotamento sanitário e reservatórios de água). Ou seja, um pequeno fluxo constante de água descoberto durante caminhada para leitura da paisagem pode não ser um córrego. Portanto, galerias de águas pluviais que hoje apresentam fluxo constante de água podem estar localizadas em pequenos fundos de vale que originalmente eram secos a maior parte do tempo.

Moradores antigos também podem revelar como a operação de tamponamento aconteceu e são capazes de revelar as relações que a cidade mantinha com seus córregos, antes de serem enterrados. Relações que são muito mais complexas e plurais do que pregam as vozes ambientalistas. Para que os moradores antigos não sejam induzidos a confirmar a existência de córregos e nascentes ou descrever uma relação apenas positiva com eles, sugere-se que a metodologia utilizada na coleta dos depoimentos seja a “geradora de dados”, isto é, deve-se deixar o morador propor tópicos e explicações conforme sua própria lógica e conceitos. É preciso estar atento à abordagem já que algumas vezes os moradores podem se mostrar dissimulados, principalmente no caso de córregos que correm dentro das quadras. Eles receiam trazer complicações para o proprietário do terreno (que, por exemplo, pode ser fruto de invasão, ou possuir ligações clandestinas de esgoto—popularmente conhecidos como “gatos”).

Análise das curvas de nível

Não cabe aqui discorrer sobre as consagradas representações do relevo oriundas da utilização sistemática de linhas altimétricas imaginárias. Cabe, isso sim, indicar que a execução desse procedimento em bacias hidrográficas urbanizadas, sem a devida atenção ao seu tecido urbano, irá acarretar distorções nos traçados da rede hídrica.

Operações de corte e aterro inerentes à urbanização em muitos casos alteraram significativamente a topografia da base natural (ou biogeofísica) na qual se assenta a cidade. Em outros casos, cursos d’água foram desviados algumas dezenas de metros pelos mais diferentes motivos. Por isso recomenda-se que esta técnica trivial seja sempre articulada com alguma outra, tendo em vista que a rede hídrica urbana faz parte, de uma maneira ou de outra, querendo ou não, da morfologia urbana.

RESULTADOS

A aplicação das técnicas descritas acima permitiu descobrir elementos da hidrografia do córrego Mandaqui que não aparecem nos mapas oficiais.

Em linhas gerais, a análise foi feita a partir da sobreposição do levantamento Sara Brasil, de 1930, com imagens aéreas atuais, utilizando o Geoportal do IGC¹⁸. Este primeiro procedimento revelou a existência de pequenos cursos d'água que estão ausentes nas bases oficiais. Em seguida, consultando-se as plantas topográficas atuais disponibilizadas no portal GeoSampa foram localizados cerca de vinte e cinco fundos de vale baseados nas análises de curvas de nível.

Estas informações foram confrontadas com o levantamento Sara Brasil e sobrepostas, em alguns casos, às imagens aéreas do Geoportal Memória Paulista, de 1958. Em seguida foram realizadas caminhadas para leitura da paisagem de oito pontos pré-selecionados, objetivando-se também conversar com moradores antigos.

A seguir, apresentamos os resultados dessas investigações.

Córrego oculto “da rua D” (afluente do Lauzane)

Com algo entre 250 e 480 metros de extensão, esse braço do córrego Lauzane (principal afluente do córrego Mandaqui) não aparece nos mapas atuais. No entanto, verificamos a sua presença no Levantamento SARA Brasil, de 1930, e também em fotos aéreas de 1958, disponíveis no Geoportal Memória Paulista.

Sua trajetória coincide com a rua Embaixador Décio de Moura, na Vila Basileia. E de acordo com o Sara Brasil, se estenderia por quarteirão e meio da rua Ribeiro Junqueira, nascendo nas imediações da esquina com a rua Estrela Altair.

Em visita de campo, constatou-se a conformação de pequeno fundo de vale e a presença de drenagem associada ao sistema viário.

¹⁸ Imagens do IGC não foram utilizadas no artigo pois o portal esteve fora do ar em junho de 2016.



Figura 7 – Imagem maior traz sobreposição de imagem aérea atual (Google Earth-canto superior esquerdo) com ortofoto de 1958 (Geoportal Memória Paulista-canto superior direito). Elaborado pelo autor.

Dona Fátima, moradora da rua há mais de 50 anos, confirmou a existência do córrego, que era chamado por alguns de “córrego da rua D” (remete ao antigo nome da rua, o que pode ser confirmado na folha 21 do levantamento VASP-Cruzeiro do Sul.). No entanto, segundo a moradora, o córrego nascia duas centenas de metros à jusante da rua Estrela Altair, em área da praça Dom Augusto Álvaro da Silva. A moradora se recorda que o córrego começou a ser canalizado em 1973 e garante que “ficou melhor assim porque tinha muito barro e ninguém podia andar por aqui. Depois que asfaltou ficou bom”.

Brejo oculto do Lauzane ao lado da concessionária Chevrolet

Nos levantamentos SARA Brasil, de 1930, e VASP-Cruzeiro do Sul, (década de 50) está registrado um afluente do córrego Lauzane que desembocava na altura da atual rua Policarpo Bernardes, bem ao lado de onde hoje há uma concessionária automotiva da rede Chevrolet.

Com cerca de 300 metros de extensão, um morador local se lembra de que quando era criança brincava em um brejo próximo à nascente, onde hoje está um conjunto de prédios localizados na esquina das ruas Policarpo Bernardes e Professor Romilde Nogueira de Sá. Outra moradora conta que o terreno ainda tem muita água, inclusive

com afloramentos que mudam de lugar. Segundo ela o prédio chegou a captar essa água, mas sua qualidade não permite o uso.



Figura 8 – Em cima, ortofoto atual e abaixo, a mesma área no levantamento Sara Brasil, de 1930. Fonte: GeoSampa, com adaptações feitas pelo autor

Córrego oculto no Conjunto Hospitalar do Mandaqui (Água Preta)

Um fundo de vale se destaca na análise das cartografias históricas e atual. Nele se localiza o Conjunto Hospitalar do Mandaqui, na esquina da avenida Engenheiro Caetano Álvares com a rua Voluntários da Pátria.

No entanto, não aparece córrego delineado em nenhuma base consultada. O que provavelmente tem a ver com o fato do terreno ser ocupado há muito tempo – o hospital foi fundado em 1938.



Figura 9 – Imagem maior, no topo, mostra as curvas de nível (em vermelho) que sugerem a presença de um córrego. Fonte: GeoSampa. Abaixo, a investigação in loco revela tubulação suspeita chegando ao leito do córrego Água Preta (à esquerda), na esquina da travessa Dagmar com rua Pellegrino. Dentro do complexo hospitalar Mandaqui, uma pesada tampa também suspeita (no centro) e a água fluindo em seu interior (à direita). Fotos do autor.

Uma caminhada ao longo do curso principal do córrego Água Preta, curso d'água que ainda corre a céu aberto e é vizinho ao hospital, revela tubulação suspeita próxima ao pontilhão da travessa Dagmar com a rua Pelegrino. Ver figura 8, acima.

Acessando o leito do córrego por um declive da praça Reinaldo Proetti, podemos verificar que da tubulação jorra água cristalina. Aparentemente o tubo suspeito aponta para o estacionamento do Conjunto Hospitalar do Mandaqui. Na estreita área ajardinada entre o estacionamento e o gradil que enclausura a rua Augusto Tolle, a retirada de uma pesada tampa revela a presença de água correndo em fartura. Uma

vistoria ao amplo estacionamento não revela novas infraestruturas de drenagem, mas reforça a sensação de que estamos em um fundo de vale.

Zé Maria, funcionário do setor de infraestrutura, confirma que a água que vimos chegando no leito do córrego Água Preta tem origem no conjunto hospitalar. Este córrego oculto tem comprimento que pode variar entre 150 e 450 metros.

Nascentes não mapeadas do córrego Mandaqui

A sobreposição do mapeamento oficial (base GeoSampa) com o Levantamento SARA Brasil, disponibilizado na figura 9, revela divergências acerca das nascentes do córrego Mandaqui localizadas dentro da Associação dos Oficiais da Polícia Militar do Estado de São Paulo (AOPM), ao lado do Horto Florestal.

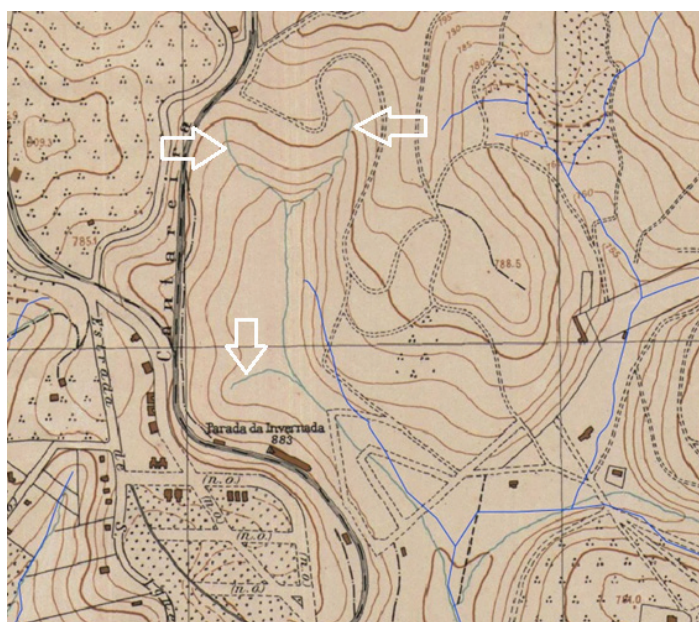


Figura 10 – Sobreposição de mapeamento oficial (azul escuro) com o Levantamento SARA Brasil. Fonte GeoSampa.

O levantamento de 1930 coloca três cursos d'água em área que hoje, oficialmente, está assinalado somente um. Em visita de campo, constatou-se que o curso superior da direita continua aberto e conta com trilha para visitação (Alameda das Samambaias), com direito à placa que informa que ali está a nascente do córrego Mandaqui, conforme pode se verificar na figura 10.

Já o córrego no canto superior esquerdo da imagem acima, se existiu, não deixou rastros na paisagem atual. No local sinalizado encontramos uma capela e um conjunto de

piscinas – que podem ter sido instaladas neste ponto para se valer do lençol freático à pouca profundidade, típico das áreas de nascentes.

Retornando ao córrego à direita, que mesmo correndo a céu aberto está oculto nos mapeamentos oficiais, ele surge como um pequenino e rústico lago, corre por algumas dezenas de metros em vale profundo no meio da mata e é canalizado rumo às quadras de tênis da AOPM.



Figura 11 – À esquerda, nascente do Mandaqui forma lago devidamente sinalizado. No local onde deveríamos encontrar o curso superior da esquerda, existe uma capela (centro). À direita, ponto em que o córrego Mandaqui é direcionado para galerias subterrâneas. Fotos do autor.

Após atravessar algumas dezenas de metros de maneira subterrânea, o córrego ressurgiu (consultar figura 11). Detectado nos mapas oficiais, fluiu em estado natural emoldurado pela argila branca que batizou a academia militar vizinha (Barro Branco). O Mandaqui passa sob uma passarela e novamente é homenageado por uma placa informativa. Dali serpenteia em mata fechada e após outras dezenas de metros recebe um afluente pela margem direita, o que confirma a existência do córrego inferior esquerdo, apontado no SARA Brasil, mas ausente na cartografia atual. Calculamos que o afluente superior direito tenha 330 metros não mapeados. E o que o inferior esquerdo, 190 metros.



Figura 12 – Córrego oculto não mapeado oficialmente sai por debaixo de quadra de tênis da AOPM (esquerda), fluiu por leito principal mapeado (centro) e se encontra com afluente em estado natural, que não aparece nos mapas atuais (à direita). Fotos do autor.

Afluente oculto do córrego Tabatinguera, na Vila Barbosa

O levantamento SARA Brasil acusa a presença de um pequeno afluente do córrego Tabatinguera no bairro Vila Barbosa. O curso nasceria dentro da quadra compreendida entre as ruas Franco Moreira, Vasconcelos de Almeida, Antônio Estigarribia e Lagoa Azul, conforme ilustrado abaixo.



Figura 13 – Comparação de imagem aérea atual com Levantamento SARA Brasil, de 1930.

Durante visita de campo, o sr, João, morador do bairro há 55 anos, confirmou a existência de um córrego e lagoa no local “há muito tempo atrás”. Segundo ele, “fecharam porque o pessoal da rua de cima começou a jogar esgoto”.

O córrego oculto sem nome flui 150 metros perpendicular à rua Vasconcelos de Almeida onde tem sua presença acusada por bocas de lobo duplas e pelo rebaixamento abrupto do lote lindeiro (ver figura abaixo). Uma vez dentro da quadra composta pelas ruas Carolina Soares, Vasconcelos de Almeida, Lagoa Azul e Estigarribia, encontra outro curso d’água subterrâneo, este alinhado com a rua Vasconcelos de Almeida. Juntos seguem intraquadra por quatro quarteirões, desaguando no curso principal do córrego Tabatinguera, a céu aberto e nitidamente poluído.



Figura 14 – À esquerda, bocas de lobo denunciam a presença de um córrego oculto. No centro, rebaiamento abrupto do lote é outro indicio da rede hídrica subterrânea. À direita, encontro com o poluído córrego Tabatinguera. Fotos do autor.

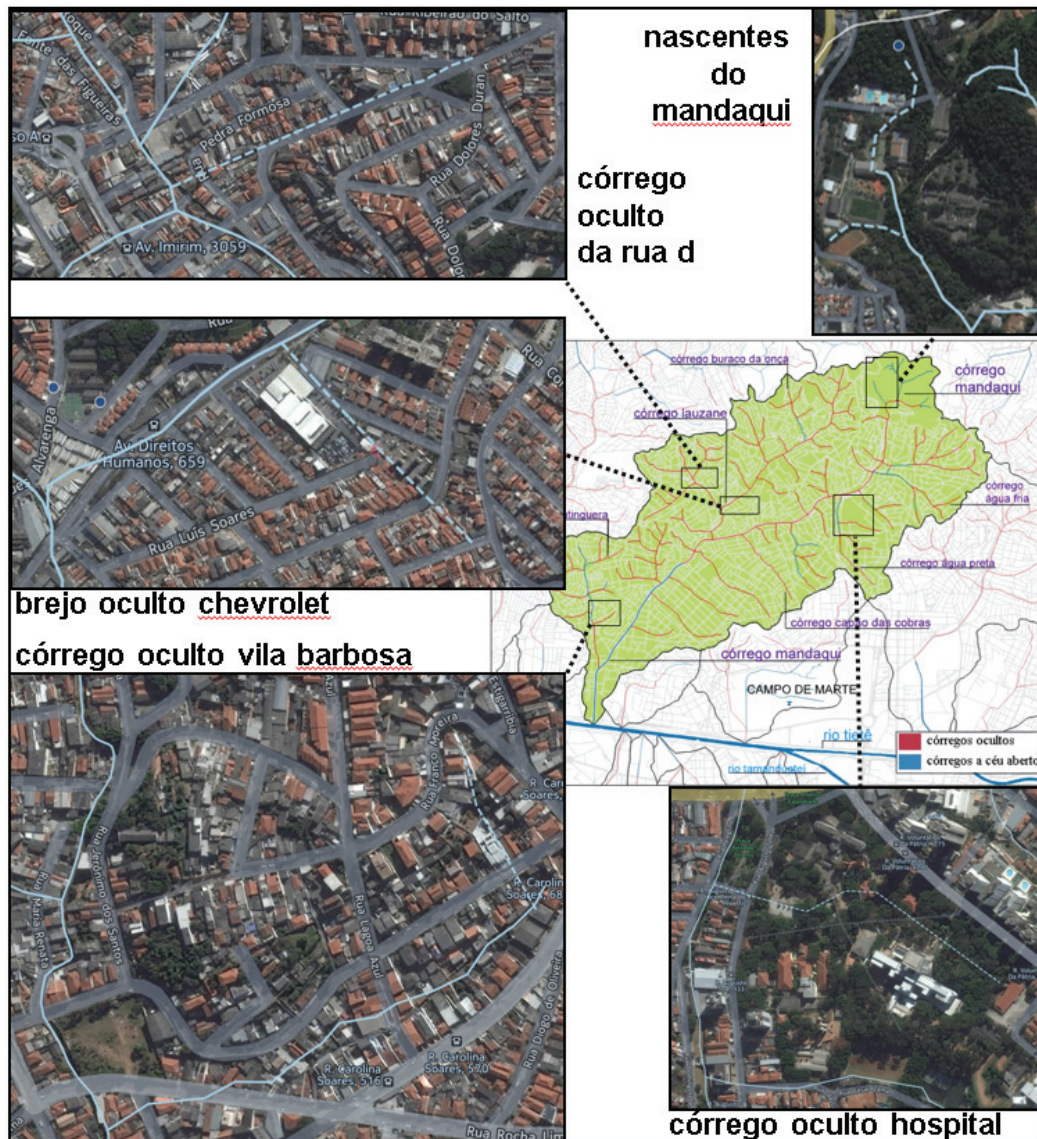


Figura 15 – Mapa geral da bacia do córrego Mandaqui com a indicação dos recortes dos locais onde foram encontrados córregos ocultos e/ou não mapeados. Em pontilhado, seus trajetos prováveis. Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho não pretendeu apontar todos os cursos d'água existentes na bacia do córrego Mandaqui. De fato, além dos seis cursos d'água revelados em detalhes no presente trabalho, suspeita-se da existência de um pequeno afluente do córrego Buraco da Onça, na rua Valorbe, no bairro Lauzene Paulista, de um afluente do córrego Mandaqui, nas imediações da rua Santa Eudóxia, no Parque Peruche, e de um afluente do córrego Capão das Cobras, na altura da rua Dr. Gabriel Resende Filho, no bairro Chora Menino. Esse afluente da margem direita do Tietê foi tomado como exemplo a fim de ilustrar as técnicas utilizadas nas investigações sobre córregos ocultos, descritas e problematizadas no início do artigo.

A revisão conceitual dos procedimentos utilizados no mapeamento oficial da hidrografia paulistana e nas pesquisas sobre córregos ocultos referenciadas no artigo evidenciou que os métodos diferem entre si, mas não se antagonizam. De fato, ambos se mostram em construção, com novas bases e procedimentos sendo agregados conforme avançam as pesquisas e a tecnologia.

A aplicação na bacia hidrográfica do córrego Mandaqui permitiu não somente a revelação de córregos ocultos não mapeados oficialmente. Surpreendentemente, mostrou que há também dois córregos ainda em estado natural que não fazem parte de nossa hidrografia oficial. Um deles, é atração com infraestrutura instalada para visitação e dotado de importância histórica.

Evidentemente que não se trata aqui de causar constrangimento ao mapeamento oficial. Ao contrário, reconhecemos o enorme mérito de uma iniciativa que em prazo curto gerou um registro que outros tiveram quase um século para fazer e se omitiram. Ademais, o mapeamento oficial necessita estar respaldado em registros municipais que muitas vezes não existem ou estão perdidos em alguma repartição pública. É uma condição extremamente restritiva que não toca tão rigorosamente as pesquisas acerca dos córregos ocultos.

E claro, pouco adianta elaborar mapeamentos oficiais e detalhados se eles não forem consultados. É preciso que o meio técnico rompa as barreiras setoriais e valorize as etapas de levantamento e de projeto.

Neste sentido, as técnicas aqui explicitadas – consulta à cartografia histórica, sobreposição de imagens e caminhadas (virtuais ou fenomenológicas) - devem ser con-

sideradas procedimentos básicos para estudos que exigem maior detalhamento ou verificação da hidrografia urbana mapeada oficialmente.

Sugere-se também que os procedimentos descritos sejam agregados às técnicas utilizadas no mapeamento oficial, sobretudo quando não estiver disponível o cadastro de drenagem da prefeitura¹⁹. Afinal, em uma cidade que tem graves problemas relacionados à hidrografia, talvez seja melhor pecar pelo excesso de cursos d'água mapeados do que pela sua falta. O que não geraria desinformação já que com a tecnologia de georreferenciamento é fácil produzir mapas em que seja explicitado o grau de certeza de cada curso d'água indicado.

Além desses aspectos infraestruturais, cabe frisar que também é importante mapear os córregos urbanos²⁰ porque eles ajudam a entender a história da cidade, ativam memórias afetivas dos antigos e uma vez revelados, podem dar um novo sentido a espaços utilizados pela população no cotidiano.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **O sítio urbano de São Paulo**. In: Azevedo, Aroldo de. A cidade de São Paulo: estudos de geografia urbana. Vol I. São Paulo: Nacional, 1958.

BARTALINI, Vladimir. **A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem**. Revista USP n. 70. São Paulo: USP, 2006.

_____. **Os córregos ocultos e a rede de espaços públicos urbanos**. São Paulo: Arquitectos, 2009.

¹⁹ Para consultar esse cadastro, o cidadão comum deve se dirigir à seção de arquivo - PROJ 004 da SIURB, localizada na Praça da República, 154 – 10º andar.

²⁰ Desde 2015, o autor colabora com o “Novo mapa hidrográfico da cidade de São Paulo”, documento que pode ser consultado online, que reúne e mapeia os desvelamentos da hidrografia oculta paulistana alcançados até o momento. Em caráter pioneiro, o mapeamento inclui as nascentes urbanas, importantes elementos da hidrografia urbana que jamais foram mapeadas, mesmo que protegidas por lei. Trata-se de um trabalho em andamento, sem prazo para ser concluído. Até o encerramento deste artigo (22 de junho de 2016) já foram inseridas 119 nascentes e 85 córregos que não estão mapeados na base oficial disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos-da-lei/>>. O “Novo mapa hidrográfico da cidade de São Paulo” pode ser acessado no endereço: <http://cdb.io/1ifxRIH>.

_____ **Palcos e bastidores (ainda sobre córregos ocultos)**. Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, v. 28, p. 72-102, 2010.

_____ **Córregos ocultos em São Paulo**. In: Reis, Almir Francisco. (Coord.) Arquitetura, Urbanidade e Meio Ambiente. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2011.

_____ **Brejos, vielas, escadas: um bairro jardim e suas águas**. In: Revista Pós. N. 31. São Paulo: FAUUSP, 2012.

_____ **Paisagens imaginadas: córregos ocultos em São Paulo**. In: 1o COLÓQUIO INTERNACIONAL ICHT 2016 Imaginário: Construir e Habitar a Terra Cidades 'Inteligentes' e Poéticas Urbanas, 2016, São Paulo. Atas do 1 Colóquio Internacional Imaginário: Construir e Habitar a Terra Cidades 'Inteligentes' e Poéticas Urbanas. São Paulo: FAU-USP, 2016. v. 01. p. 94-103.

BONZI, R. **Andar sobre Água Preta: a aplicação da infraestrutura verde em áreas densamente urbanizadas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) – FAUUSP, 2015a.

_____ **O Zoneamento Ambiental geomorfológico como método para planejar a Infraestrutura Verde em áreas densamente urbanizadas**. Revista LABVERDE, V1. p. 104-135, 2015b.

_____ **Córregos (e desígnios) ocultos na cidade universitária Armando de Salles Oliveira**. Revista LABVERDE, v. 01, p. 82-108, 2014.

_____ SOARES, M. C.; OLIVEIRA, E. M. **Aplicação do Desenho Ambiental para a Bacia do Córrego das Corujas: Potencialidades e Limitações na Implantação de um Parque Linear**. Revista LABVERDE, v. 4, p. 30-62, 2012.

JORGE, Janes. **Tietê: o rio que a cidade perdeu – São Paulo 1890-1940**. São Paulo: Alameda, 2006.

LIMA, Erly Caldas de. **O levantamento pioneiro da SARA Brasil: histórico, tecnologia empregada e avaliação dos produtos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Escola Politécnica, USP, 2012.

MARTINS, Rosa Helena de Oliveira. **Carga difusa em ambientes urbanos: a bacia representativa do Corrego do Mandaqui**. 1988. Tese de Doutorado. Universidade de Sao Paulo. Escola Politécnica.

MONTEIRO JUNIOR, Laércio. **Infraestruturas urbanas: uma contribuição ao estudo da drenagem em São Paulo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - FAUUSP, São Paulo, 2012.

SEABRA, Odette. **Nos meandros dos rios nos meandros do poder**. Tese. (Doutorado em Geografia). São Paulo: FFLCH, 1987.

TRAVASSOS, Luciana R. F. C. **A dimensão socioambiental da ocupação dos fundos de vale urbanos no Município de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo. São Paulo: Procam, 2004.

_____. **Revelando os rios: Novos paradigmas para a Intervenção em Fundos de Vale Urbanos na Cidade de São Paulo**. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo. São Paulo: Procam, 2010.