

FIG. 5

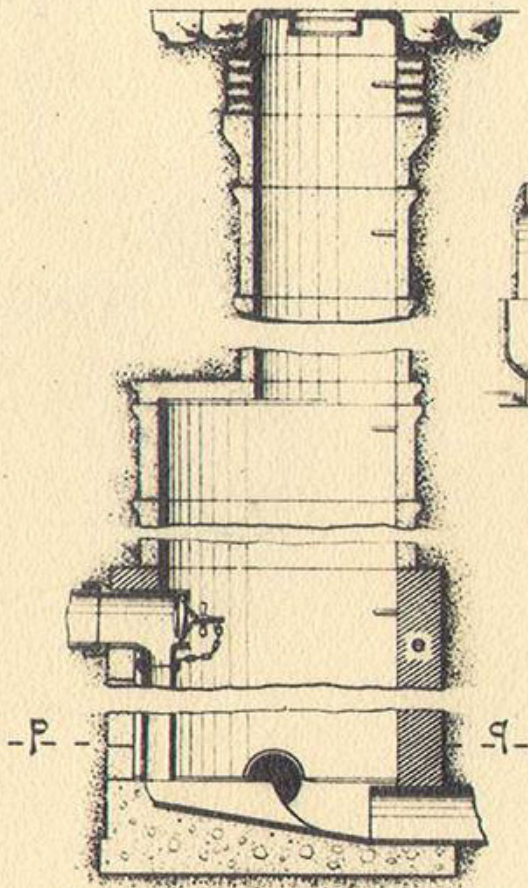


FIG. 4

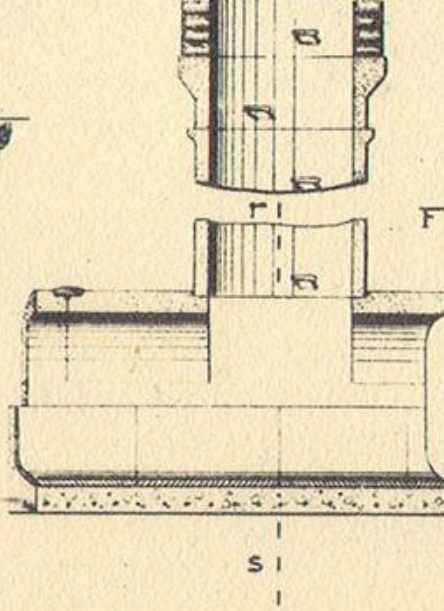


FIG. 6

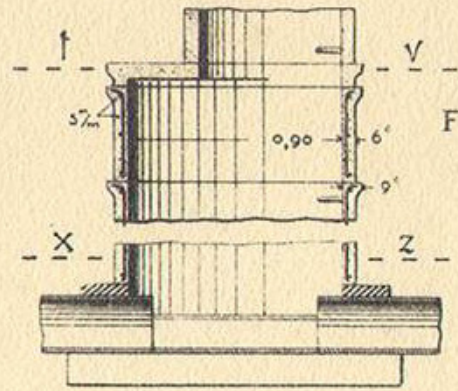
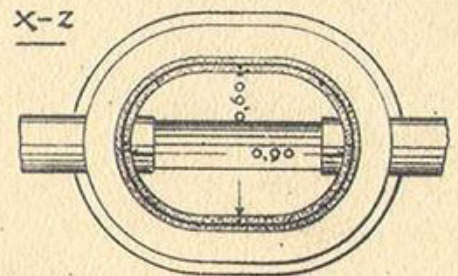
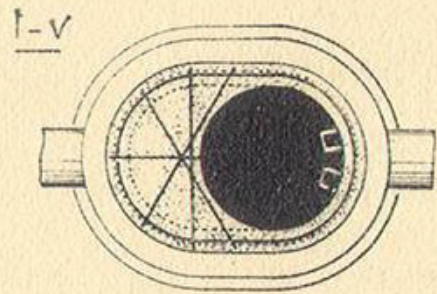


FIG. 8



ENG. CHEF

*F. S. Rodrigues de Br.*

# ÁGUAS URBANAS E URBANISMO NA PASSAGEM DO SÉCULO XIX AO XX:

*o trabalho de Saturnino de Brito\**

NILO DE OLIVEIRA NASCIMENTO\*\* JEAN-LUC BERTRAND-KRAJEWSKI\*\*\* ANA LÚCIA BRITTO\*\*\*\*

**RESUMO** Este artigo interessa-se pelas contribuições do engenheiro Francisco Saturnino de Brito sobre o saneamento e o urbanismo, no Brasil, na passagem do século XIX ao XX. São também considerados os vínculos por ele estabelecidos com a comunidade científica e técnica internacional, à época. Saturnino de Brito participou de inúmeros congressos de higienismo, de medicina e de urbanismo e acompanhava os debates e proposições sobre modelos urbanísticos, regulamentação urbana e gestão do saneamento em diferentes países. Saturnino de Brito distingue-se por sua capacidade de associar ricas reflexões em urbanismo com notável e inovadora competência técnica em saneamento. Muitas das questões com as quais ele se deparou e inúmeras de suas proposições permanecem atuais, e a discussão desses temas é um dos focos do presente artigo.

**PALAVRAS-CHAVE** Saneamento. Urbanismo. Saturnino de Brito. Engenharia sanitária.

## URBAN WATERS AND URBANISM AT THE TURN OF THE NINETEENTH TO THE TWENTIETH CENTURY:

*Saturnino de Brito's work.*

**ABSTRACT** This article discusses the contributions of Francisco Saturnino de Brito, a Brazilian engineer, to sanitation and urbanism in Brazil from late nineteenth century to the twentieth century. Brito was a sanitary engineer with a deep interest in its links with urbanism. He established comprehensive connections with the international technical and scientific community at the time. Brito attended numerous international conferences on hygienism, medicine and urbanism, and followed the debates and proposals on urban models, urban regulation and on urban water management in different countries. One of Brito's distinctive features is his ability to associate rich reflections on urbanism with innovative technical expertise in water and sanitation. Several of the issues addressed by Brito and many of his ideas are still relevant in present times. The discussion of these themes is one of the focuses of the present article.

**KEYWORDS** Urban planning. Sanitation. Saturnino de Brito. Sanitary. Environmental engineering.

\* Este artigo é uma versão traduzida e condensada de Nascimento, Bertrand-Krajewski e Britto (2013).

\*\*Professor Associado da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (Brasil).  
E-mail: <niloon@ehr.ufmg.br>.

\*\*\*Professor do Institut National des Sciences Appliquées de Lyon/ Université de Lyon (França).  
E-mail: <bertrand-krajewski@insa-lyon.fr>.

\*\*\*\*Professora Associada da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (Brasil).  
E-mail: <anabrittoster@gmail.com>.



Este artigo interessa-se pelas contribuições do engenheiro Francisco Saturnino de Brito (FIG. 1) sobre o saneamento tanto quanto sobre o urbanismo, no Brasil, na passagem do século XIX ao XX. São também considerados os vínculos por ele estabelecidos com a comunidade científica e técnica internacional, à época, em particular com a França, mas também com a Inglaterra, os EUA, a Itália, entre outros.

Em um ambiente político e ideológico em forte mutação, no Brasil da época, o engenheiro Francisco Saturnino de Brito distingue-se por diferentes razões. Nascido em 1864, em Campos dos Goitacazes, estado do Rio de Janeiro, ele obteve seu diploma de engenheiro na Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1887. Trabalhou inicialmente como engenheiro ferroviário, até 1892, nos estados de Minas Gerais, Pernambuco e Ceará. Em seguida, passou a dedicar-se ao saneamento e ao urbanismo, tendo atuado em 53 cidades entre 1893 e 1929, em praticamente todos os estados brasileiros (FIG. 2).

Engenheiro de formação erudita, permanentemente atualizado sobre trabalhos desenvolvidos na Europa e na América do Norte em saneamento e urbanismo, ele publicou um grande número de artigos científicos e técnicos sobre esses domínios, bem como sobre economia, sociologia, gestão pública, entre outros. Morreu em 1929, quando dirigia os trabalhos

de saneamento da cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul.

Suas *Obras completas*, em 23 volumes (FIG. 3), foram publicadas pela Imprensa Nacional, entre 1942 e 1943, por decisão da Câmara dos Deputados (Lei Federal nº 100, de 8 de outubro de 1935). Sua notoriedade é demonstrada pelo grande número de monumentos, ruas e construções públicas em sua homenagem distribuídos pelo Brasil.



FIGURA 1 Francisco Saturnino Rodrigues de Brito



FIGURA 2 Principais cidades em que Saturnino de Brito desenvolveu projetos ou conduziu trabalhos no Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores.



FIGURA 3 Volume IV das Obras completas de Saturnino de Brito (1943)

Polemista aguerrido, tão somente seus artigos e outros documentos redigidos em defesa de seu projeto de desenvolvimento urbano e de saneamento para a cidade de Santos, em grande parte publicados no jornal *O Estado de S. Paulo* e reunidos no volume XXI de suas *Obras completas*, sob o título *Urbanismo: a planta de Santos*, perfazem 250 páginas.<sup>1</sup> Esses textos foram escritos, em sua maioria, em Recife, onde Saturnino de Brito dirigia trabalhos de saneamento, entre 1908 e 1918, em resposta a questionamentos sobre suas concepções urbanísticas para Santos e igualmente publicados na imprensa paulista por vereadores e técnicos daquela cidade. Os jornais paulistas eram enviados a Recife, situada a quase 3.000 km de distância, por barco, e os artigos de Saturnino de Brito, em resposta, seguiam a mesma via, em sentido inverso.

Saturnino de Brito estabeleceu intenso diálogo com a comunidade científica e técnica de sua época. Mantinha-se atualizado com a literatura internacional

1. O volume XXI contém, igualmente, documentos produzidos pelo governo do estado de São Paulo, pela Câmara Municipal e pelo Departamento de Obras de Santos, totalizando 349 páginas, além de plantas, fotos, croquis e desenhos de jardins, vias, canais, lotes etc.

sobre seus vários temas de interesse, em diferentes línguas, notadamente o inglês, o francês e o italiano. Participou de inúmeros congressos de higienismo, de medicina e de urbanismo e acompanhava os debates e as proposições sobre modelos urbanísticos, regulamentação urbana e para a gestão do saneamento em diferentes países. Esse vasto conhecimento repercute-se em seus escritos, onde se encontram citados praticamente todos os autores renomados, à época, da França, Itália, Inglaterra, Bélgica, Alemanha e EUA.

Era também um engenheiro de grande senso prático, consolidado a partir de uma rica experiência de campo. Contribuiu decisivamente para o desenvolvimento de técnicas de saneamento por meio de inovações reconhecidas em esfera internacional, como a proposta de uma fórmula para o cálculo de vazões máximas para o dimensionamento de redes pluviais e o desenvolvimento de reservatórios de descarga destinados à limpeza de redes de esgotamento sanitário.

Mesmo considerando-se que as técnicas de saneamento evidentemente avançaram desde então, tanto quanto os métodos para a planificação urbana e as concepções urbanísticas, as contribuições originais de Saturnino de Brito muito marcaram esses temas no Brasil. Muitas das questões com as quais ele se deparou e inúmeras de suas proposições à época permanecem atuais, como discutido nos próximos parágrafos. Um dos traços distintivos de Saturnino de Brito é precisamente sua capacidade de associar ricas reflexões em urbanismo com notável e inovadora competência técnica em saneamento.

## *O contexto*

A passagem do século XIX ao século XX no Brasil é marcada por importantes mudanças políticas, econômicas e sociais. De um lado, o processo que conduziu ao final da escravatura, em 1888, modificou os modos de produção da época colonial e intensificou a imigração de contingentes populacionais sobretudo de origem europeia, mas também asiática, arregimentados para substituir a mão de obra escrava. Progressivamente, uma parte desses recém-chegados trocou a fazenda pela cidade, participou do processo de industrialização do país, de formação de sindicatos

operários, da organização de movimentos políticos, como o anarquismo, e da luta por direitos sociais e, por esses meios, contribuiu para a formação democrática do Brasil contemporâneo.

O fim da escravatura é um dos fatores que contribuíram para a redução da base política da monarquia brasileira, conduzindo à sua queda em 1889 por meio de um golpe de Estado de origem militar. O movimento republicano possuía base civil igualmente importante, constituída por uma parte da elite progressista que atribuía à monarquia o atraso do desenvolvimento do país. Como assinalado por Reis, o projeto político republicano visava a ultrapassar o que era percebido como atraso econômico e social, ao estabelecer condições para o desenvolvimento capitalista de modelo europeu. Esse projeto de modernização tem forte base positivista, apoiado por militares e por uma burguesia urbana ainda frágil, composta em grande parte por profissionais liberais e por aqueles ligados à produção agrícola menos dependente do trabalho escravo (REIS, 1995).

Uma mudança política importante do início da república é a transformação das antigas províncias do Império em estados-membros de uma federação, os Estados Unidos do Brasil, mais independentes do governo central. Esses estados passam a desenvolver esforços para assegurar meios de controle político e de gestão de seus respectivos territórios tanto quanto para ampliar sua capacidade de influenciar as políticas e a gestão pública no âmbito do governo central. Esses esforços são múltiplos e concernem, entre outras, às iniciativas para reorganizar a administração pública e para ampliar a formação das elites locais. A preocupação com a formação de engenheiros é evidenciada pela criação de escolas, sendo exemplos a Escola Politécnica de São Paulo (1893), a Escola de Engenharia do Pernambuco (1895), a Escola de Engenharia do Rio Grande do Sul (1896), entre outras, que dão sequência às escolas criadas ainda à época imperial, como a Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1810) e a Escola de Minas de Ouro Preto (1876), no estado de Minas Gerais, esta última fundada pelo engenheiro francês Claude Henri Gorceix, por iniciativa do Imperador Pedro II.

Ao analisar as referências teóricas que influenciam as opções políticas e as atividades dos profissionais egressos dessas escolas, Pereira sublinha as influências de intelectuais positivistas franceses, discípulos de Saint-Simon, como Augusto Comte

e Michel Chevalier. Em consonância com tais influências, os intelectuais positivistas defendem uma maior intervenção do Estado na ordem socioeconômica como parte de um projeto maior visando ao progresso do país, tendo por referência a Europa (PEREIRA, 2010). A república, nessa perspectiva positivista, deveria inaugurar uma nova era de progresso, de industrialização, de urbanização e de aumento da racionalidade nas decisões políticas e administrativas. Tratava-se de transformar em país moderno e urbano um Brasil que, no início do século XX, era ainda um país essencialmente agrícola.

As cidades deveriam ser o palco dessa modernização. Vários projetos visando a corrigir problemas e adequar formas urbanas a essa nova fase de desenvolvimento econômico do país foram, então, propostos e implantados. Uma das referências urbanísticas mais importantes à época foi o modelo haussmaniano e seu foco na

**Os modelos então adotados no Brasil centravam-se mais sobre questões estéticas e de eficiência do traçado urbano, preocupados com a circulação de veículos, da água, do ar e com o conforto urbano** melhoria da circulação viária e de saneamento das cidades, assim como em seu embelezamento tendo por fundamentos os princípios estéticos estabelecidos pela École de Beaux-Arts francesa. O urbanismo visto como o meio para redefinir a estrutura da cidade, em seu conjunto, conceito básico que orientou os trabalhos do Barão Haussman em Paris, aparece em iniciativas de planejamento urbano para algumas cidades brasileiras entre o fim da mo-

narquia (1889) e as primeiras décadas do período republicano. Essas concepções encontram-se no plano urbano da cidade de Belo Horizonte (1894-1897); nos projetos de expansão urbana das cidades de Santos (1896-1910), de Vitória (1896), de Parayba do Norte, atual João Pessoa (1913), de Recife (1910-1914) e de Porto Alegre (1913), entre outros. No caso do Rio de Janeiro, como mostra Andrade, a reforma urbana conhecida como “Pereira Passos” (1903-1906), a despeito de contar com claros princípios urbanísticos haussmanianos, como o alargamento e a retificação de ruas, o saneamento de bairros insalubres e iniciativas de embelezamento inspiradas na

tradição neoclássica, não previa um plano de conjunto para orientar o desenvolvimento da cidade (ANDRADE, 1991).

Uma das cidades que bem representa o processo de modernização republicano da época é Belo Horizonte, cidade planejada e construída entre 1894 e 1897 para ser a nova capital de Minas Gerais, sucedendo Ouro Preto, antiga capital, cidade barroca, de traçado irregular, construída em meio a montanhas e vales encaixados, com ruas estreitas, becos, largos, oferecendo poucas possibilidades de reforma ou expansão. Em Belo Horizonte, por oposição, adota-se um traçado regular definido por ruas amplas e grandes avenidas em diagonal, um parque urbano de significativa extensão e conceitos de zoneamento urbano, ainda que simplificados. À semelhança da reforma Pereira Passos, no Rio de Janeiro, o plano de Belo Horizonte mostrou-se vago e insuficiente para orientar o desenvolvimento da cidade, notadamente nas zonas adjacentes ao ambiente planejado, vagamente definidas como áreas de chácaras.

O propósito de reformar as cidades em um país ainda essencialmente rural e, em particular, a adoção de princípios urbanísticos de inspiração haussmaniana explicam-se por diferentes motivações. Por um lado, há razões ideológicas, apoiadas por uma parte da elite brasileira, de equipar o país com cidades modernas, saneadas, funcionais, capazes de facilitar e promover as atividades comerciais e as industriais nascentes. As cidades da costa brasileira, onde habitava o maior contingente da população urbana, sofriam com frequentes epidemias (febre amarela, varíola, cólera, malária, entre outras), à origem de inquietações e de revoltas de seus habitantes e de prejuízos às atividades comerciais, em particular as de exportação (ANDRADE, 1991). Ao mesmo tempo, o processo de urbanização mostrava-se intenso. Entre 1890 e 1900, a população da cidade de São Paulo cresceu em 168% e em 141% nos 20 anos subsequentes (BLAY, 1985). No mesmo período, em Santos, a população passou de 13.000 habitantes (1890) a 50.400 habitantes (1900), em grande parte em razão do comércio de exportação do café (ANDRADE, 1991). No Rio de Janeiro, que passou pela reforma Pereira Passos entre 1903 e 1906, a população cresceu em 67% entre 1890 e 1910 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1916-1927).

Para fazer face às necessidades de intervenção no espaço urbano, os modelos então adotados no Brasil centravam-se mais sobre questões estéticas e de eficiência do traçado urbano, preocupados com a circulação de veículos, da água, do ar e com



o conforto urbano. A planificação urbana brasileira não incorporava à época propósitos de reforma social presentes em várias concepções urbanísticas de origem europeia, como a cidade jardim de Ebenezer Howard (HALL, 2002; HOWARD, 2002) ou a cidade industrial de Tony Garnier (CHOAY, 1965). As intervenções feitas visavam, assim, à drenagem profunda e superficial dos terrenos, à canalização de cursos d'água, às melhorias em abastecimento de água e esgotamento sanitário, à regulamentação de novas construções segundo regras sanitárias, à regularização e à limpeza de lotes vagos, à arborização de praças e outros espaços públicos, à pavimentação de ruas, à limpeza pública. No contexto dessas ações, as técnicas de urbanização e de gestão urbana adquiriram progressiva importância, tanto quanto o conhecimento especializado de base sanitária dos engenheiros e médicos interessados pela saúde pública e a salubridade das cidades.

Saturnino de Brito, certamente o nome mais importante desse período, era um engenheiro politécnico, um intelectual de ciências, categoria que incorpora os engenheiros formados pela antiga École Centrale (França) e pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Esses profissionais orientavam-se segundo uma ideologia comum, fundada no positivismo, com propósitos de modernização do país e de promoção do progresso científico e tecnológico. Eram vistos como possuidores de um conhecimento objetivo, prático, por oposição à retórica de inspiração livresca dos juristas. Inspirados pelo positivismo, eles se atribuíam responsabilidades de dirigir as reformas necessárias ao progresso e ao processo civilizatório do país (LOPES, 2012).

A maioria dos projetos de urbanização ou de reforma urbana da época originou-se e foi gerida pelos governos dos estados federados, recentemente estabelecidos. De fato, a passagem ao regime republicano reforçou o poder dos estados no que se refere à gestão do território, em detrimento daquele dos municípios sobre o mesmo domínio (FICHER, 2005).

## *O traçado sanitário das cidades*

**A** dotar a água como um elemento central de urbanização é um tema de atualidade. Esta questão está presente em conceitos como o de técnicas compensatórias, no Brasil, as *techniques alternatives*, na França, o *low impact development*

(LID), nos EUA, ou *water sensitive urban design* (WSUD), na Austrália. Técnicas para compensar os impactos da urbanização sobre o ciclo da água em meio urbano, alternativas ao modelo tradicional de drenagem pluvial que privilegia os escoamentos rápidos das águas para fora do contexto da cidade. Desenvolvimento de baixo impacto que, à semelhança das técnicas compensatórias e por meio de seu intenso emprego, busca urbanizar sem modificar significativamente os ciclos biogeoquímicos. E, mais recentemente, a concepção de cidades a partir do ciclo da água (WSUD) para torná-las resilientes a mudanças globais e ambientalmente sustentáveis por meio de uma infraestrutura urbana adaptativa, multifuncional e integrada ao projeto urbano.

Seria incorreto e certamente deslocado atribuir a Saturnino de Brito concepções próximas a essas a partir, por exemplo, de sua obra *Le tracé sanitaire des villes*, publicada em francês em 1916 (BRITO, 1916), sem tradução para o português, bem como de suas demais publicações sobre o tema água e urbanismo. De fato, em sua obra, Saturnino de Brito refere-se sobretudo aos princípios higienistas de assegurar os escoamentos rápidos dos esgotos sanitários e das águas pluviais, sempre que possível utilizando a gravidade como força motriz, de forma a reduzir o consumo de energia, os custos de materiais construtivos, bem como a complexidade de operação e manutenção dos sistemas. É um dos objetivos centrais de sua concepção de traçado sanitário das cidades. Trata-se de um elemento de reflexão urbanística importante em um país onde a ocupação urbana não seguia regras claras e onde, muito tempo depois e mesmo na atualidade, a despeito dos discursos ambientalistas, os planos de desenvolvimento urbano e a regulamentação urbanística são ainda pouco respeitados.

Mas Saturnino de Brito diferencia-se notavelmente de seus contemporâneos higienistas em razão de seu pensamento urbanístico profundo e inovador, por comparação com os modelos de urbanismo inspirados pelo higienismo. Há em Saturnino de Brito uma preocupação em orientar o desenvolvimento urbano tendo por referência o respeito ao patrimônio cultural e ambiental preexistente.

A título de exemplo, é notável sua ênfase sobre a proteção de bosques e florestas nas bordas das cidades, pelo papel que desempenham para a redução de escoamentos de origem pluvial, como fator de estabilização de terrenos íngremes (controle de erosão e de deslizamento de encostas), assim como por contribuírem para o conforto

urbano e para a composição urbanística. Em seu plano para o controle de inundações de São Paulo, de 1925, ele estabelece diretrizes claras para a proteção de zonas naturalmente inundáveis a montante da então zona urbana da cidade (FIG. 4), bem como propostas para a proteção de florestas e a implantação de um reservatório de usos múltiplos, com ênfase em abastecimento de água e em controle de inundações (BRITO, 1925). A FIG. 5 mostra uma imagem do Google atual, da mesma área, para ilustrar o avanço da ocupação urbana na Região Metropolitana de São Paulo ao longo desses 87 anos, indicando o trecho do vale do rio Tietê recentemente reservado à implantação das propostas de Brito, no pouco espaço onde isso ainda é possível.

As propostas de Saturnino de Brito compreendiam igualmente intervenções no rio Tietê, no trecho em que percorria a área urbana à época, incorporando a calibragem da calha principal para aumentar a capacidade de trânsito de vazões de 100 m<sup>3</sup>/s a 400 m<sup>3</sup>/s e permitir a navegação (FIG. 6). Ao longo do novo canal, a implantação de parques urbanos foi prevista por Brito, segundo conceitos próximos aos dos parques lineares da atualidade.

Em Brito (1925) encontram-se, igualmente, um manual para a elaboração de estudos hidrológicos e a conceituação e discussão sobre diferentes meios de controle de inundações, classificados em naturais (cobertura vegetal, processos de infiltração, reservatórios naturais como lagos, várzeas, áreas úmidas e o leito maior de cursos d'água) e artificiais (poços de infiltração, barragens de amortecimento de cheias, retificação e conformação de leito de cursos d'água, canais paralelos, diques e aterros), sublinhando as vantagens e inconvenientes de cada um.

A ideia de que os traçados geométricos das cidades, apreciados à época por seu valor estético, deveriam adaptar-se às características naturais, históricas e culturais de cada sítio aparece em vários de seus textos. No *Le tracé sanitaire des villes*, bem como em seus textos sobre o projeto para a cidade de Santos (BRITO, 1914), Saturnino de Brito reconhece e enfatiza o interesse estético, a diversidade e a capacidade de surpreender das cidades antigas, com suas ruas de largura variável e charmosas curvas, suas pequenas praças e largos recônditos, seus grandes monumentos e a intimidade proporcionada por linhas de horizonte curtas, características por ele ilustradas com o auxílio de diferentes esquemas (FIG. 7). Ele aproxima-se assim das concepções urbanísticas de Camilo Sitte, urbanista austríaco seu contemporâneo, por ele citado em diferentes momentos.

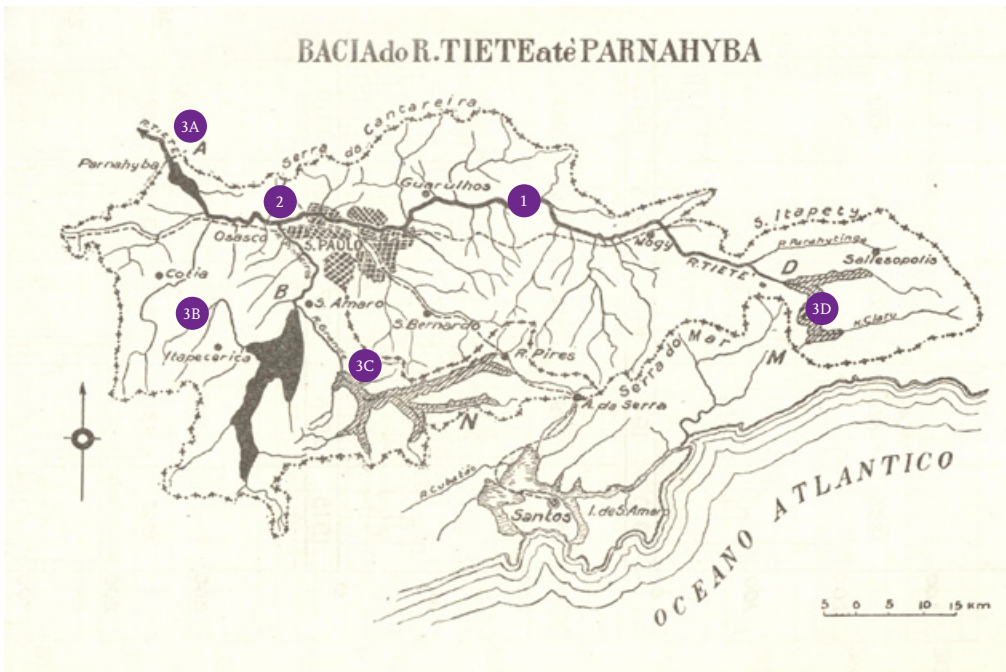


FIGURA 4 Mapa da bacia do rio Tietê com exutório em Parnaíba (BRITTO, 1925)

Legenda numérica (incluída pelos autores):

1. Área ribeirinha inundável, a ser protegida segundo as propostas de Brito, entre a seção D, a montante e a área urbana, a jusante.
2. Área urbana de São Paulo em 1925.
3. Reservatórios: seção A, Paranaíba, construído em 1901; Guarapiranga, construído entre 1906 e 1909; Billings, construído em 1927, e Ponte Nova, proposto por Brito e construído em 1972.

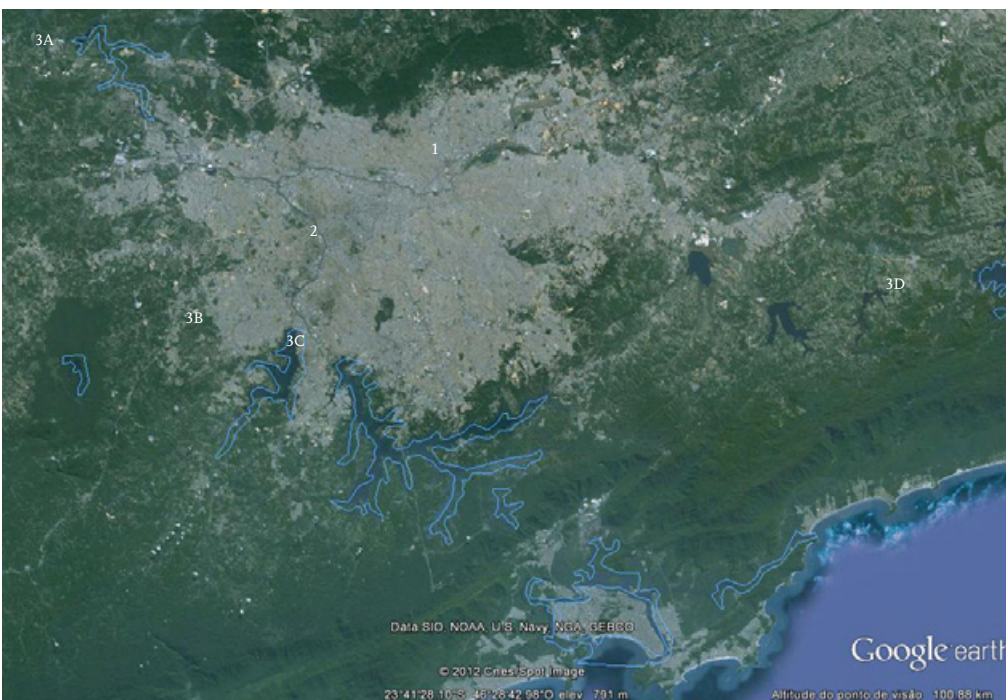


FIGURA 5 Imagem Google da bacia do rio Tietê com exutório em Parnaíba (GOOGLE EARTH, 2012)

Legenda:

1. Parque do rio Tietê inspirado em proposição de Saturnino de Brito.
2. Área urbana de São Paulo em 2012.
3. Reservatórios: seção A, Paranaíba, construído em 1901; Guarapiranga, construído entre 1906 e 1909; Billings, construído em 1927, e Ponte Nova, proposto por Brito e construído em 1972.



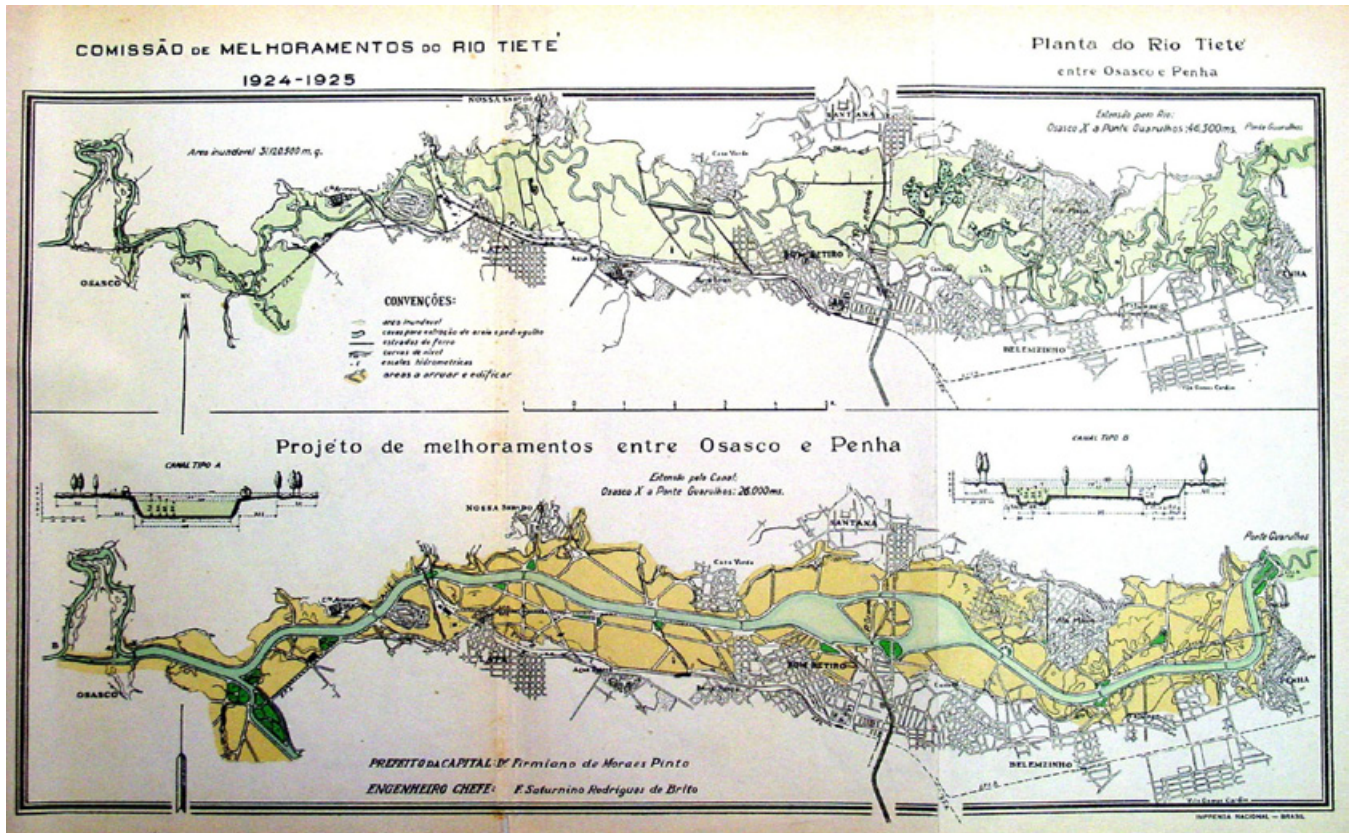


FIGURA 6 Plano para o vale do rio Tietê na área urbana de São Paulo, em 1925, e propostas de intervenções (BRITO, 1943)



FIGURA 7 Alguns exemplos de traçados urbanos de cidades antigas (BRITO, 1916)

Há em Sitte uma resistência ao geometrismo dos traçados modernos e uma busca por recuperar e reintroduzir os valores urbanísticos das cidades clássicas. “É pelo estudo das obras de nossos predecessores que poderemos reformar o ordenamento banal de nossas grandes cidades” (SITTE, 1889, *apud* CHOAY, 1965); uma recusa ao geometrismo que aparece também em John Ruskin: “os tabuleiros de xadrez não são apenas prisão para o corpo mas também sepulturas para a alma” (RUSKIN, 1910, *apud* CHOAY, 1965).

Saturnino de Brito encontra em Sitte os argumentos urbanísticos em apoio ao conceito de que o traçado das cidades deve respeitar a topografia dos sítios, ideia que ele defendia já para o projeto de expansão da cidade de Vitória, chamado de Novo Arrebalde, de 1896 (MENDONÇA *et al.*, 2009). O espírito prático de Saturnino de Brito é, em contrapartida, mais aberto que o de Sitte para aceitar os requisitos impostos pela industrialização e pela aceleração das trocas comerciais sobre a concepção das cidades modernas. Essas devem integrar-se ao processo produtivo, demonstrando eficiência em termos de comunicação, de transporte e de circulação de águas e do ar, com riscos reduzidos tanto para a saúde pública quanto em face de catástrofes naturais. Ele defendia que, para desenvolver novos projetos urbanísticos, o engenheiro deveria associar-se ao artista com o propósito de buscar tanto objetivos de boa circulação dos veículos, do ar e das águas quanto valores estéticos, respeito ao patrimônio cultural das áreas urbanas mais antigas, às singularidades da topografia, da hidrografia e da cobertura vegetal (BRITO, 1916). Ele ilustra esses conceitos por meio de esquemas hipotéticos (FIG. 8) bem como via discussões sobre projetos urbanísticos da época (FIG. 9).



FIGURA 8 Exemplo de traçado geométrico conformando-se à existência de cursos d'água, de bosques ou de parques (BRITO, 1916)



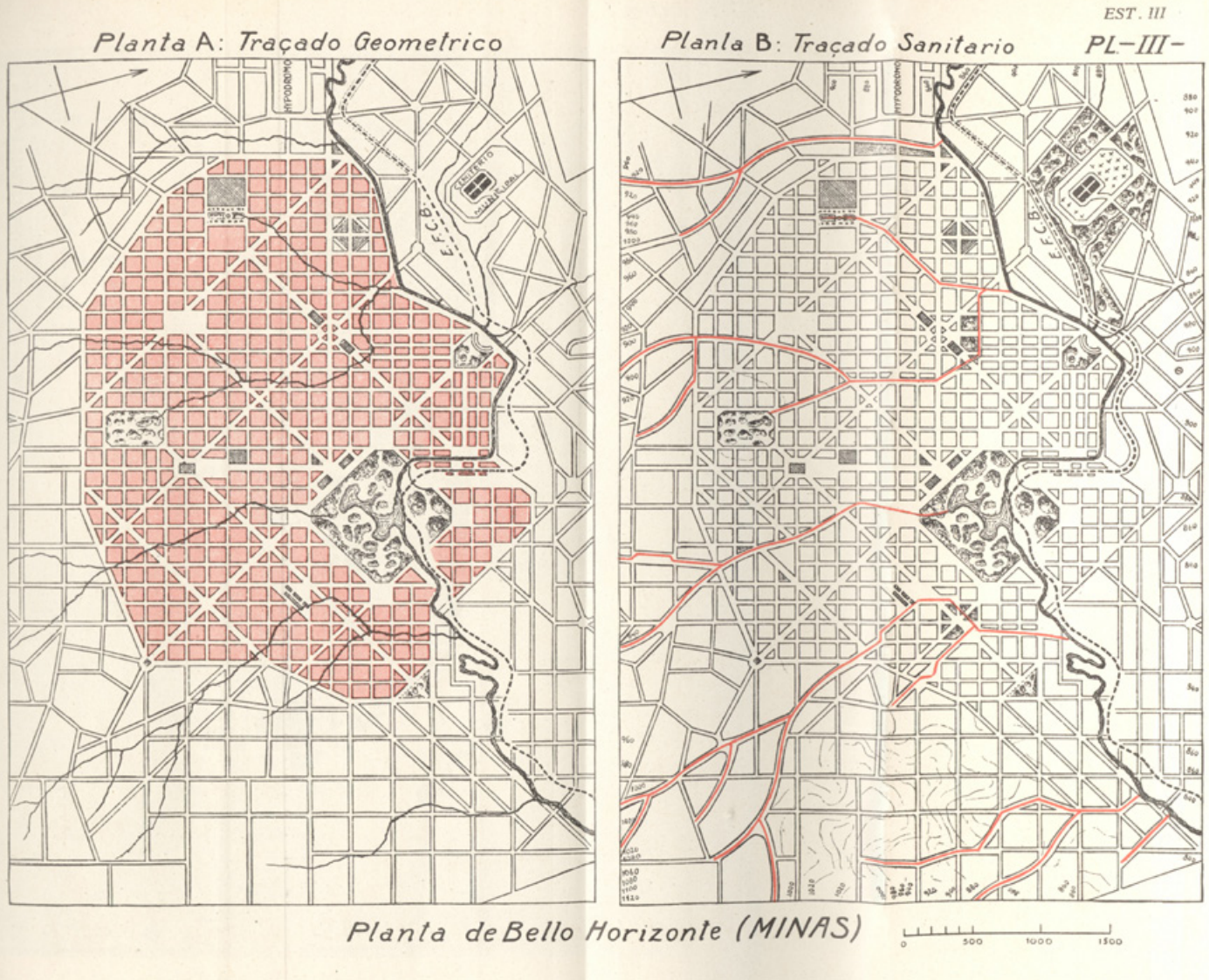


FIGURA 9 Discussão sobre o traçado de Belo Horizonte (BRITO, 1914): “Planta A”, traçado geométrico original; “Planta B”, proposição do traçado sanitário de Brito

A FIG. 9, em particular, ilustra o projeto da cidade de Belo Horizonte, cuja comissão construtiva foi presidida pelo engenheiro Aarão Reis e na qual Brito dirigiu os projetos de abastecimento de água potável entre 1894 e 1895.<sup>2</sup> Em *Urbanismo: a planta de Santos* (BRITO, 1914), ele ressalta a adequação do projeto de Belo Horizonte e avalia positivamente o traçado moderno proposto para a nova capital, as dimensões das ruas e das áreas destinadas aos parques e jardins. Entretanto, considera que o traçado geométrico proposto (e finalmente implantado) para a cidade é muito rígido por referência à rede hidrográfica natural do sítio, pequenos cursos d'água que drenam vales estreitos em meio a uma topografia variada caracterizada por colinas e terrenos íngremes. Ele ilustra suas críticas por meio de um traçado viário alternativo que valoriza a adaptação da geometria das ruas de forma a incorporar os cursos d'água ao plano urbano segundo a orientação dos estreitos fundos de vale.

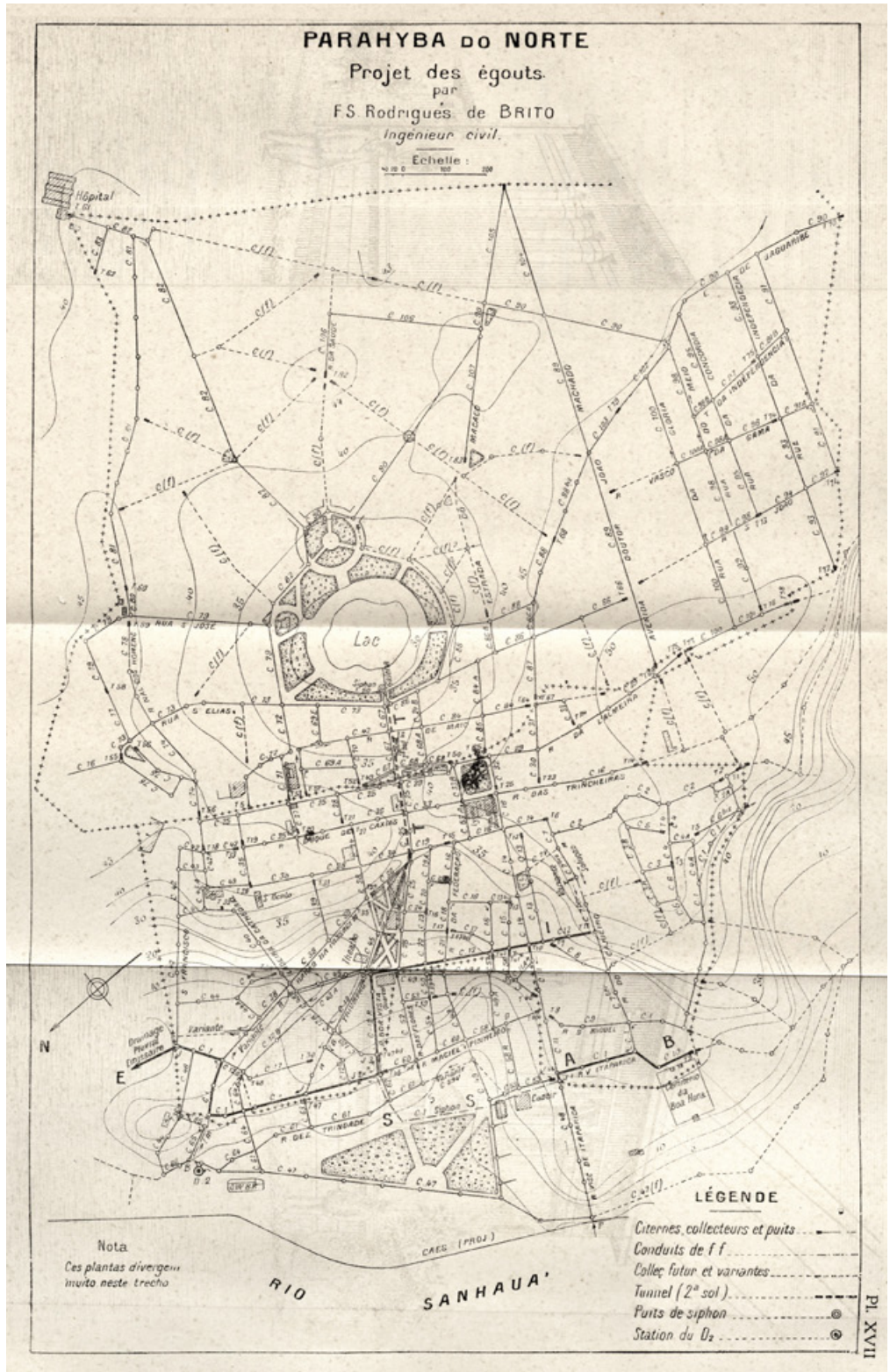
2. Brito deixou a comissão em 1895, antes da conclusão dos projetos, por desacordo com engenheiros da equipe.

O projeto de Saturnino de Brito que mais se aproxima dos conceitos de Camilo Sitte é certamente o da cidade de Parayba do Norte, atual João Pessoa, proposto por ele em 1913, no qual a interposição de espaços verdes ou de ruas secundárias permitem interromper a extensão de grandes eixos viários. O lago, concebido para o centro do projeto urbano, cria um espaço recôndito bem valorizado por Sitte. Saturnino de Brito considera esse modelo de urbanismo como bem adaptado a terrenos de topografia variada, ondulada (FIG. 10).

*Le tracé sanitaire des villes* contém, igualmente, inúmeros exemplos, apresentados de maneira detalhada e amplamente discutidos, para o traçado de vias e a localização de redes de esgotamento sanitário, além de um capítulo que trata das competências técnicas e administrativas necessárias para organizar e executar os planos urbanos. São também discutidas questões regulamentares visando assegurar, no longo prazo, a conformidade da expansão urbana com o planejado, ou seja, o respeito ao plano. Com esse propósito, a obra traz ainda um conjunto de sugestões para a ocupação provisória dos terrenos, nos anos que precedem a expansão urbana, de forma tal que com o avanço da urbanização os empreendimentos estruturantes não se deparem com custos elevados decorrentes da necessidade de remover eventuais ocupações anteriores, não conformes, porém de caráter permanente. Nessa linha, ele privilegia os modos de ocupação agrícola e as construções provisórias, em madeira, facilmente deslocáveis segundo a necessidade do processo de urbanização, no decorrer do tempo.



FIGURA 10 Plano da cidade de Parayba do Norte, de 1913 (BRITO, 1914)



As discussões de Saturnino de Brito sobre questões de regulamentação urbana enfatizam a responsabilidade dos estados em liderar os processos de urbanização e em enquadrar os municípios que eventualmente se recusem ou negligenciem a implantação dos planos urbanos, em particular sobre seus aspectos sanitários. Brito considera que o poder local é muito vulnerável aos interesses de seus habitantes, em particular os grandes proprietários de terras, o que o torna politicamente fraco para assegurar a conformidade do desenvolvimento urbano com o planejado. Para ele, cabe aos estados da União assegurar o emprego das boas práticas sanitárias e de urbanismo, colocando os municípios no caminho do desenvolvimento, conceitos em consonância com o pensamento positivista da época, propenso a proposições centralistas e autoritárias (HALL, 2002; CHOAY, 1965).

O caso do projeto de expansão urbana da cidade de Santos, dirigido por Saturnino de Brito, apresentado ao município de Santos em 1910, ilustra tanto seus conceitos de urbanismo e de saneamento quanto as tensões e os conflitos locais resultantes das primeiras experiências de planificação urbana em grande escala no Brasil, onde os papéis e responsabilidades dos estados e dos municípios estavam ainda por ser estabelecidos.

Desde 1896, o governo do estado de São Paulo deixa clara sua disposição de gerir os processos de urbanização em seu território. A Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas do estado é, de início, encarregada dessa tarefa, com responsabilidades de regulamentação, de projeto e de execução de obras viárias, de pontes, de obras de arquitetura, de serviços de transporte urbano (bondes) e de gestão dos espaços verdes urbanos (FICHER, 2005). Ainda em 1896, foi criada a Comissão de Saneamento do estado de São Paulo, tendo Saturnino de Brito como seu primeiro diretor. A Comissão ocupa-se dos projetos de saneamento de várias cidades do estado, como Campinas, Ribeirão Preto, Limeira, Sorocaba e Amparo (FICHER, 2005).

Santos apresentava à época um quadro particular decorrente, por um lado, de problemas recorrentes de epidemias e de saúde pública, em geral associados à precariedade dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e pluvial e, por outro, das pressões exercidas pelo intenso processo de crescimento urbano como principal porto brasileiro de exportação de café e de importação de mão de obra estrangeira, os imigrantes que chegavam em grande número à época.



FIGURA 11 Plano para a cidade de Santos proposto pela Câmara Municipal, em 1896 (BRITO, 1914)

Em 1896, a Câmara Municipal de Santos propôs um plano de desenvolvimento urbano sintetizado por um traçado geométrico extremamente denso, regular e monótono, ilustrado na FIG. 11. A área urbana original, histórica, da cidade encontra-se localizada ao norte da Ilha de São Vicente, como mostrado na figura por seu traçado irregular. A grande área que se situa entre os limites da cidade histórica em direção ao sul, até a Baía de Santos (no mapa designada *Bahia de Santos*), encontrava-se praticamente desocupada à época. Eram terrenos planos, áreas úmidas (brejos) frequentemente inundáveis e inundadas. As praias da Baía de Santos, ao contrário da atualidade, eram pouco frequentadas. O Porto de Santos situa-se a leste da planta, ao longo do canal de mesmo nome.

O plano proposto pela Câmara era grotesco; tendo por meta rentabilizar ao máximo a ocupação urbana do espaço, desconhecia as características físicas naturais do sítio, bem como princípios básicos de estética, de conforto e de redução de riscos naturais em contexto urbano.

Saturnino de Brito iniciou seu plano para Santos pelas questões de inundação e de drenagem das áreas pantanosas entre a cidade histórica e a baía. Ele concebeu um sistema de canais ligando o Canal à Baía de Santos como estruturas lineares de drenagem e de armazenamento de águas pluviais, autolimpantes pela ação da maré e capazes de drenar as áreas pantanosas e receber os escoamentos pluviais provenientes da futura área urbana, tornando possível sua ocupação. O sistema de esgotamento sanitário e pluvial proposto é do tipo separador absoluto, ou seja, os esgotos sanitários e as águas pluviais são transportados em redes próprias, não conectadas entre si. Essa escolha permitiu conceber canais de drenagem abertos, em oposição às grandes galerias unitárias adotadas nas capitais europeias, como Paris e Londres, e a eles associar parques lineares com funções estéticas e ambientais. Esses canais, delineados por áreas verdes e entrecortados por pontes em arco, à semelhança dos bulevares parisienses de Haussmann, criavam espaços públicos apropriados ao lazer e à convivência (ANDRADE, 1991).

Em seguida, dedicou-se ao projeto urbanístico cujo plano, proposto em 1910, é mostrado na FIG. 12. Nota-se, de imediato, nessa planta, o respeito às características topográficas locais, como no que se refere aos terrenos de elevada declividade, de orientação norte-sul, situados a oeste da cidade e mantidos desocupados na proposta de Brito, em oposição ao plano da Câmara Municipal. À base desses morros, ele prevê a implantação de parques e de uma via de contorno.

Como a maior parte da área de expansão situava-se em terrenos planos, Brito propôs uma trama urbana regular, sem entretanto cair na rigidez de uma malha uniforme e contínua. Ele justifica seu traçado pela facilidade que oferece à implantação das redes de água e esgotamento sanitário e pluvial. Entretanto, o traçado regular domina apenas as áreas não ocupadas, respeitando, em diferentes partes do plano, os traçados preexistentes. Como observa Andrade, seguindo os conceitos de Camilo Sitte, Brito demonstra uma preocupação em evitar ruas muito longas e muito retas, interpondo praças e jardins em ângulos e nas extremidades das avenidas (ANDRADE, 1991).

Uma grande via em forma de arco foi prevista, ligando o leste ao oeste da nova área urbana pelo centro do plano, dotada de jardins em toda a sua extensão. Nas interseções com os canais, esses jardins são ampliados, associando à ocorrência de águas superficiais as áreas verdes. Esta avenida, chamada por Brito *Avenida Saneamento*,<sup>3</sup> liga-se a outro parque linear importante, com mais de 5 km de extensão, planejado para as bordas da Baía de Santos. Tal arranjo remete a conceitos de conectividade e de continuidade de áreas verdes frequentemente defendidos na atualidade por seu papel de promotores da biodiversidade em meio urbano, ainda que o ponto de vista de Saturnino de Brito concernisse mais às questões de circulação de ar e seus benefícios para o clima local, como enfatizado pelo diretor de obras públicas de Santos, à época, o arquiteto Francisco Teixeira da Silva Telles (SILVA TELLES, 1914).

Em defesa de seu projeto, Saturnino de Brito organiza uma tabela comparativa deste com o proposto pela Câmara Municipal da cidade, datado de 1896, enfatizando as proporções mais equilibradas de áreas verdes e das áreas destinadas ao sistema viário em relação à área urbana total planejada. Um resumo deste estudo é mostrado no QUADRO I.

3. Deve-se reconhecer a excessiva importância dada ao saneamento ao denominar-se assim a avenida mais central do plano. Provavelmente, tratava-se de um nome provisório, mas que atesta o lugar privilegiado do saneamento na planificação urbana defendida por Brito.



# LEGENDA

| RUAS LONGITUDINAIS         | RUAS TRANSVERSAIS E PRAÇAS   | EDIFÍCIOS                                   |
|----------------------------|------------------------------|---|
| 1 R. João Carlos           | 3 R. Xavier da Silveira      | ZONA - I                                    |
| 2 R. Alexandre de Gusmão   | 4 R. Antonio Prado           | A - Gazometro (C. S. L. C.)                 |
| 3 T. M. do Herval          | 5 R. 24 de Maio              | Comissão Sanitaria                          |
| 4 R. Canabry               | 6 T. V. de Embaé             | Reservatório para o Paço Municipal          |
| 5 R. S. Bento              | 7 R. V. do Rio Branco        | Alfândega                                   |
| 6 R. Alexandre Rodrigues   | 8 R. 13 de Novembro          | Bens de Herança                             |
| 7 R. Camões Netto          | 9 T. Mana                    | Botelho Santista                            |
| 8 R. Leopoldo              | 10 R. Antonio                | Teatro Guarany                              |
| 9 R. José Romão            | 11 R. M. do Herval           | Cedica                                      |
| 10 T. S. Antonio           | 12 R. V. de Vergueiro        | C. Casa de Misericórdia                     |
| 11 R. 24 de Maio           | 13 R. Leopoldo               | Inspeccoria de Agua e Esgotos               |
| 12 T. Rocio Cam            | 14 T. D. Adalberto           | Corpo de Bombeiros                          |
| 13 R. Vasco Tarvese        | 15 R. General Canara         | Mercaado                                    |
| 14 T. S. Francisco         | 16 R. do Bonato              | Hosp. Beneficencia Portuguesa               |
| 15 R. Frei Gaspar          | 17 R. Amador Bruno           |   |
| 16 R. 11 de Junho          | 18 R. S. Francisco           | ZONA - II                                   |
| 17 R. 2 de Dezembro        | 19 R. V. de Embaé            | O - Uniao Electrica e catinga (C. S. L. C.) |
| 18 T. Rosario              | 20 R. T. de Setembro         |   |
| 19 R. Aug. Severo          | 21 R. Henrique Portugal      | ZONA - III                                  |
| 20 R. Horacio              | 22 R. Manoel Paga Junior     | A - Ayta de Gralados                        |
| 21 R. Martin Affonso       | 23 R. T. de Fereira          | F - Fabrica de Tecelagem                    |
| 22 R. Antônia Maria        | 24 P. TELEJO                 |   |
| 23 R. Senador Firsi        | 25 P. REPUBLICA              | ZONA - IV                                   |
| 24 R. Rosa Cubas           | 26 P. M. DO RIO BRANCO       | Hosp. de isolamento                         |
| 25 V. do Rio Branco        | 27 P. MAIA                   | Hoteis Salvarias                            |
| 26 R. Dr. Sotter de Araujo | 28 P. ROZARIO                | Doaca de Santos (officinas e escritorios)   |
| 27 R. Constantino          | 29 P. ANTONIADAS             | Uniao Terminal dos vapores                  |
| 28 R. Casa Nobis           | 30 P. MONTE ALBIEE           | Est. Brazilian Railway                      |
| 29 R. E. Ferreira          | 31 P. JORJE BONIFACIO        |   |
| 30 T. Britannourt          | 32 P. I. MARTINS             | ZONA - V                                    |
| 31 R. Dr. Cockran          | 33 R. do Marro               | E - Escola de Aprendizagem Maritimos        |
| 32 R. A. de Andrade        | 34 R. 13 de Maio             | I - Instituto D. Eusebio Rosa               |
| 33 R. João Otavio          | 35 R. Rangel Postana         |   |
|                            | 36 P. NARCIZO DE ANDRADE     |   |
|                            | 37 R. J. Mançilla            |   |
|                            | 38 R. L. Fortunato           |   |
|                            | 39 Av. Gaffriza/Guido        |   |
|                            | 40 R. D. Luisa Marcano       |   |
|                            | 41 R. Augustin Naleno        |   |
|                            | 42 R. General Almeida Moraes |   |
|                            | 43                           |   |
|                            | 44                           |   |
|                            | 45                           |   |
|                            | 46                           |   |
|                            | 47                           |   |
|                            | 48                           |   |
|                            | 49                           |   |
|                            | 50                           |   |
|                            | 51                           |   |
|                            | 52                           |   |
|                            | 53                           |   |
|                            | 54                           |   |
|                            | 55                           |   |
|                            | 56                           |   |
|                            | 57                           |   |
|                            | 58                           |   |
|                            | 59                           |   |
|                            | 60                           |   |
|                            | 61                           |   |
|                            | 62                           |   |
|                            | 63                           |   |
|                            | 64                           |   |
|                            | 65                           |   |
|                            | 66                           |   |
|                            | 67                           |   |
|                            | 68                           |   |
|                            | 69                           |   |
|                            | 70                           |   |
|                            | 71                           |   |
|                            | 72                           |   |
|                            | 73                           |   |
|                            | 74                           |   |
|                            | 75                           |   |
|                            | 76                           |   |
|                            | 77                           |   |
|                            | 78                           |   |
|                            | 79                           |   |
|                            | 80                           |   |
|                            | 81                           |   |
|                            | 82                           |   |
|                            | 83                           |   |
|                            | 84                           |   |
|                            | 85                           |   |
|                            | 86                           |   |
|                            | 87                           |   |
|                            | 88                           |   |
|                            | 89                           |   |
|                            | 90                           |   |
|                            | 91                           |   |
|                            | 92                           |   |
|                            | 93                           |   |
|                            | 94                           |   |
|                            | 95                           |   |
|                            | 96                           |   |
|                            | 97                           |   |
|                            | 98                           |   |
|                            | 99                           |   |
|                            | 100                          |   |
|                            | 101                          |   |
|                            | 102                          |   |
|                            | 103                          |   |
|                            | 104                          |   |
|                            | 105                          |   |
|                            | 106                          |   |
|                            | 107                          |   |
|                            | 108                          |   |
|                            | 109                          |   |
|                            | 110                          |   |
|                            | 111                          |   |
|                            | 112                          |   |
|                            | 113                          |   |
|                            | 114                          |   |
|                            | 115                          |   |
|                            | 116                          |   |
|                            | 117                          |   |
|                            | 118                          |   |
|                            | 119                          |   |
|                            | 120                          |   |
|                            | 121                          |   |
|                            | 122                          |   |
|                            | 123                          |   |
|                            | 124                          |   |
|                            | 125                          |   |
|                            | 126                          |   |
|                            | 127                          |   |
|                            | 128                          |   |
|                            | 129                          |   |
|                            | 130                          |   |
|                            | 131                          |   |
|                            | 132                          |   |
|                            | 133                          |   |
|                            | 134                          |   |
|                            | 135                          |   |
|                            | 136                          |   |
|                            | 137                          |   |
|                            | 138                          |   |
|                            | 139                          |   |
|                            | 140                          |   |
|                            | 141                          |   |
|                            | 142                          |   |
|                            | 143                          |   |
|                            | 144                          |   |
|                            | 145                          |   |
|                            | 146                          |   |
|                            | 147                          |   |
|                            | 148                          |   |
|                            | 149                          |   |
|                            | 150                          |   |
|                            | 151                          |   |
|                            | 152                          |   |
|                            | 153                          |   |
|                            | 154                          |   |
|                            | 155                          |   |
|                            | 156                          |   |
|                            | 157                          |   |
|                            | 158                          |   |
|                            | 159                          |   |
|                            | 160                          |   |
|                            | 161                          |   |
|                            | 162                          |   |
|                            | 163                          |   |
|                            | 164                          |   |
|                            | 165                          |   |
|                            | 166                          |   |
|                            | 167                          |   |
|                            | 168                          |   |
|                            | 169                          |   |
|                            | 170                          |   |
|                            | 171                          |   |
|                            | 172                          |   |
|                            | 173                          |   |
|                            | 174                          |   |
|                            | 175                          |   |
|                            | 176                          |   |
|                            | 177                          |   |
|                            | 178                          |   |
|                            | 179                          |   |
|                            | 180                          |   |
|                            | 181                          |   |
|                            | 182                          |   |
|                            | 183                          |   |
|                            | 184                          |   |
|                            | 185                          |   |
|                            | 186                          |   |
|                            | 187                          |   |
|                            | 188                          |   |
|                            | 189                          |   |
|                            | 190                          |   |
|                            | 191                          |   |
|                            | 192                          |   |
|                            | 193                          |   |
|                            | 194                          |   |
|                            | 195                          |   |
|                            | 196                          |   |
|                            | 197                          |   |
|                            | 198                          |   |
|                            | 199                          |   |
|                            | 200                          |   |
|                            | 201                          |   |
|                            | 202                          |   |
|                            | 203                          |   |
|                            | 204                          |   |
|                            | 205                          |   |
|                            | 206                          |   |
|                            | 207                          |   |
|                            | 208                          |   |
|                            | 209                          |   |
|                            | 210                          |   |
|                            | 211                          |   |
|                            | 212                          |   |
|                            | 213                          |   |
|                            | 214                          |   |
|                            | 215                          |   |
|                            | 216                          |   |
|                            | 217                          |   |
|                            | 218                          |   |
|                            | 219                          |   |
|                            | 220                          |   |
|                            | 221                          |   |
|                            | 222                          |   |
|                            | 223                          |   |
|                            | 224                          |   |
|                            | 225                          |   |
|                            | 226                          |   |
|                            | 227                          |   |
|                            | 228                          |   |
|                            | 229                          |   |
|                            | 230                          |   |
|                            | 231                          |   |
|                            | 232                          |   |
|                            | 233                          |   |
|                            | 234                          |   |
|                            | 235                          |   |
|                            | 236                          |   |
|                            | 237                          |   |
|                            | 238                          |   |
|                            | 239                          |   |
|                            | 240                          |   |
|                            | 241                          |   |
|                            | 242                          |   |
|                            | 243                          |   |
|                            | 244                          |   |
|                            | 245                          |   |
|                            | 246                          |   |
|                            | 247                          |   |
|                            | 248                          |   |
|                            | 249                          |   |
|                            | 250                          |   |
|                            | 251                          |   |
|                            | 252                          |   |
|                            | 253                          |   |
|                            | 254                          |   |
|                            | 255                          |   |
|                            | 256                          |   |
|                            | 257                          |   |
|                            | 258                          |   |
|                            | 259                          |   |
|                            | 260                          |   |
|                            | 261                          |   |
|                            | 262                          |   |
|                            | 263                          |   |
|                            | 264                          |   |
|                            | 265                          |   |
|                            | 266                          |   |
|                            | 267                          |   |
|                            | 268                          |   |
|                            | 269                          |   |
|                            | 270                          |   |
|                            | 271                          |   |
|                            | 272                          |   |
|                            | 273                          |   |
|                            | 274                          |   |
|                            | 275                          |   |
|                            | 276                          |   |
|                            | 277                          |   |
|                            | 278                          |   |
|                            | 279                          |   |
|                            | 280                          |   |
|                            | 281                          |   |
|                            | 282                          |   |
|                            | 283                          |   |
|                            | 284                          |   |
|                            | 285                          |   |
|                            | 286                          |   |
|                            | 287                          |   |
|                            | 288                          |   |
|                            | 289                          |   |
|                            | 290                          |   |
|                            | 291                          |   |
|                            | 292                          |   |
|                            | 293                          |   |
|                            | 294                          |   |
|                            | 295                          |   |
|                            | 296                          |   |
|                            | 297                          |   |
|                            | 298                          |   |
|                            | 299                          |   |
|                            | 300                          |   |

**ABREVIACOES**

Av. - Avenida  
B - Rua  
T. - Travessa  
PRAÇA - Praça  
R. - Rua  
B. - Beco  
V. - Viaducto  
V. - Viaducto  
Com. - Comendador  
Com. - Comendador  
Eng. - Engenheiro  
S. - Sítio

**Convenções:**

Quarteirões projectados  
Quarteirões edificadas  
a modificar  
Parques e Jardins  
Edifícios projectados  
Edifícios  
Cemiterios  
E. de F. em trafego  
E. de F. em projeto  
0,00 Baixo-mar  
2,50 Praa-mar  
1,25 Maré-média  
As curvas de nível indicam o relevo geral, sem detalhes.



MUNICIPIO DE SÃO VICENTE

ITARARÉ

Ilha Urubuecaba

FIGURA 12 Planta de Santos, proposta por Saturnino de Brito em 1910 (BRITO, 1914)



# SANTOS

( ESTADO DE S. PAULO, BRASIL )

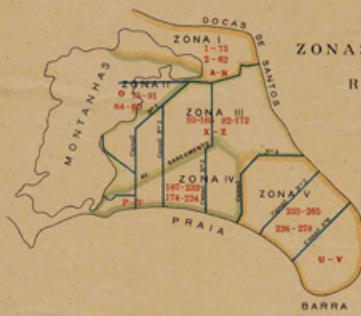
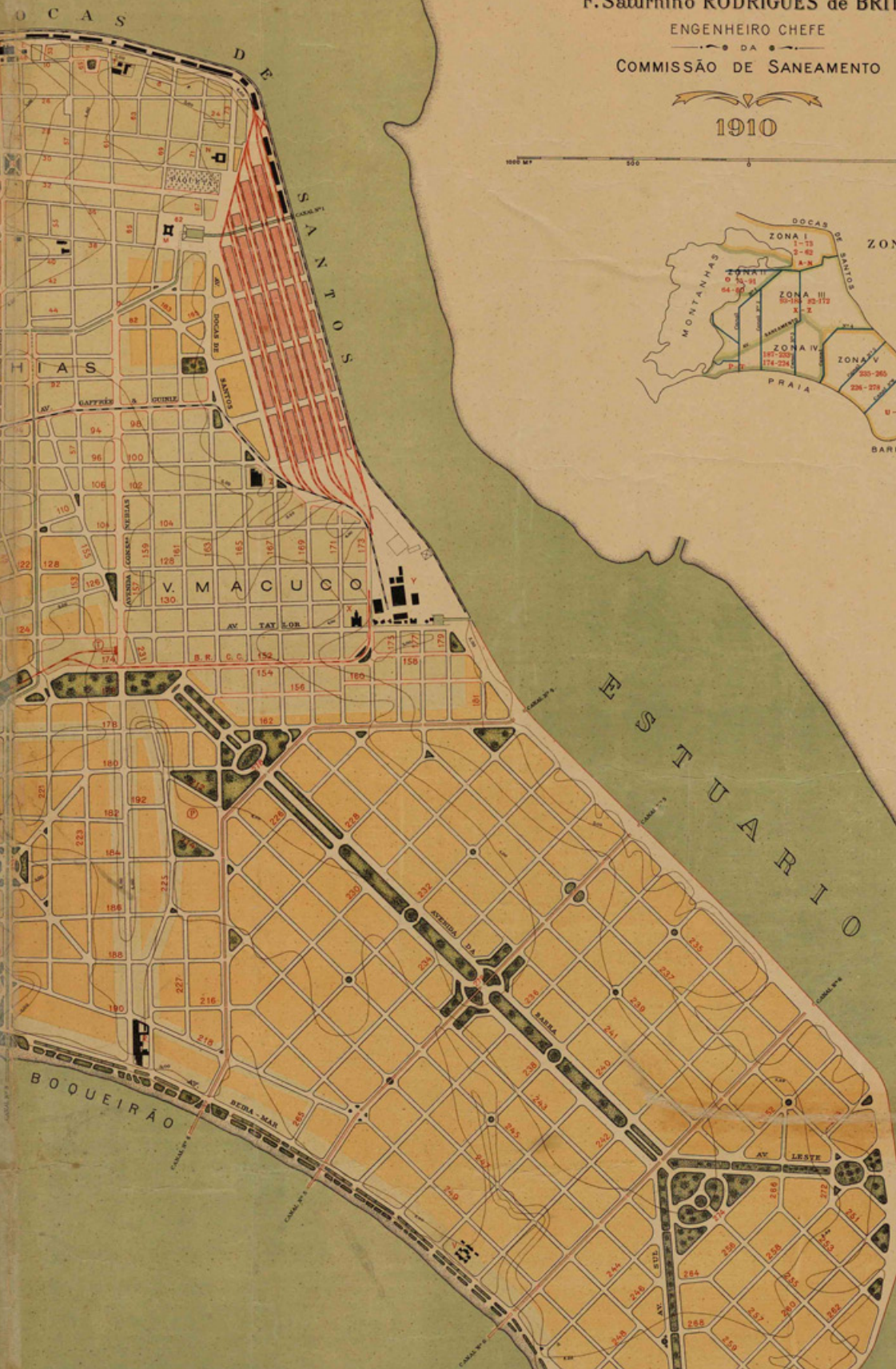
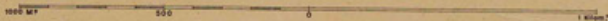
PLANTA E PROJECTOS  
POR

F. Saturnino RODRIGUES de BRITO

ENGENHEIRO CHEFE

COMISSÃO DE SANEAMENTO

1910



SCHEMA  
DAS  
ZONAS DE NUMERAÇÃO  
das  
Ruas : Edifícios



QUADRO 1 Comparação entre os planos de Santos de 1896 e de 1910

| i | VARIÁVEL  | ÁREAS (HA)    |               |
|---|---|---------------|---------------|
|   |   | PLANO DE 1896 | PLANO DE 1910 |
| 1 | ÁREA TOTAL DA NOVA CIDADE                       | 1.609         | 1.609         |
| 2 | ÁREA OCUPADA PELO SISTEMA VIÁRIO                | 284           | 209           |
| 3 | ÁREA OCUPADA POR JARDINS E PRAÇAS               | 41            | 143           |
| 4 | ÁREA OCUPADA POR PARQUES LINEARES               | -             | 96            |
| 5 | RELAÇÃO ÁREA DE VIAS/ÁREA TOTAL                 | 17,6%         | 13,0%         |
| 6 | RELAÇÃO ÁREA DE JARDINS E PRAÇAS/<br>ÁREA TOTAL | 2,4%          | 8,9%          |

Saturnino de Brito cita ainda e de forma comparativa com Santos a parcela ocupada por áreas verdes em diversas cidades do mundo. Segundo Brito, em Bruxelas, Edimburgo, e Viena, esta uma das cidades mais populosas do mundo por volta de 1910,<sup>4</sup> as áreas verdes representavam 17,6%, 23,1% e 28,6% de suas respectivas áreas urbanizadas. Ele observa também, com base em dados citados por seu colega engenheiro Victor Freire, que a razão entre a população urbana e as áreas verdes variava, em sua amostra, de 1.031 hab/ha, em Londres, a 14.000 hab/ha, em São Paulo, com 1.200 hab/ha, em Buenos Aires e 1.355 hab/ha, em Paris.

Toda essa discussão sobre a parcela de áreas verdes em grandes cidades da época explica-se pelo esforço de Saturnino de Brito em justificar as áreas destinadas a parques e jardins em seu projeto para Santos. De fato, a Câmara Municipal da cidade enxergava nessas propostas uma perda considerável de áreas a comercializar, o que conflitava diretamente com os interesses de proprietários de terrenos, muitos deles vereadores ou por esses representados. Outro fator de oposição ao plano de 1910 encontrava-se associado às restrições regulamentares propostas por Saturnino de Brito, que defendia a imutabilidade do plano por um período de 15 anos ou mais. Brito apoiava-se na regulamentação urbana italiana (BRITO, 1914) e na francesa

4. Viena atinge sua população máxima em 1910, com 2,031 milhões de habitantes. Nesse mesmo ano, Londres possuía 7,25 milhões de habitantes e Paris 2,85 milhões (www.wien.gv.at).





FIGURA 13 Imagem Google da cidade de Santos (GOOGLE EARTH, 2012).

(BRITO, 1916), para justificar a periodicidade proposta para a revisão de planos urbanos, assim como defendia a tutela dos estados sobre as municipalidades em todo e qualquer processo de atualização de planos e da regulamentação urbana.

Em Santos, esses eram naturalmente pontos de resistência às propostas de Brito por parte do poder político local. Silva Telles, o jovem diretor de obras públicas da Prefeitura de Santos, diplomado pela Escola Politécnica de São Paulo em 1909, um ano antes da submissão do plano de Brito à Câmara Municipal, foi, entre seus opositores, o que empregava os argumentos mais técnicos. Ele reconhecia as qualidades do plano em aspectos como a localização e a área destinada aos espaços verdes, mas se opunha ao traçado geométrico predominante e argumentava por mais flexibilidade para a atualização do plano, ao longo do tempo, e por mais autonomia do município sobre decisões de seu interesse. Eram exatamente os interesses locais que se encontravam na origem da maior desconfiança de Saturnino de Brito sobre a capacidade de o município fazer valer as diretrizes do plano, tendo em conta a



proximidade e o poder de influência dos grandes proprietários de terras, por ele chamados de grandes eleitores, em relação à administração local.

Ao examinar-se a imagem de satélite da cidade de Santos da atualidade (FIG. 13), pode-se inferir que o plano de Saturnino de Brito foi, em grande parte, respeitado, mesmo que uma de suas principais qualidades, as avenidas-parque, tenham desaparecido, exceção feita daquela prevista para a borda da Baía, finalmente implantada em 1935, com 5,3 km de extensão e 22 ha de área.

A dificuldade ou mesmo a falta de motivação política das autoridades locais em fazer respeitar as leis de urbanismo e em assegurar a conformidade com os planos de desenvolvimento urbano, assim como a vulnerabilidade do planejado em face da especulação imobiliária, permanecem questões de atualidade, no Brasil. Entretanto, é pouco provável que a simples transferência da decisão política ao nível governamental superior, os estados, como sugerida por Saturnino de Brito no início do século XX, possa trazer uma solução ao problema, entre outras razões porque é pouco provável que os governos de estados sejam menos susceptíveis aos interesses privados em detrimento dos interesses coletivos, em comparação com os governos municipais.

No Brasil atual, uma tal transferência de responsabilidades seria, ademais, inaceitável do ponto de vista político, tendo em conta as experiências políticas de democratização, de descentralização e princípios de subsidiariedade em decisões políticas que se seguiram à ditadura militar das décadas de 1960 a 1980. Um conjunto significativo e inovador de experiências de planejamento e gestão participativos, tais como o orçamento participativo, o planejamento participativo, propriamente dito, e os conselhos municipais orientados para políticas setoriais, como, por exemplo, habitação, saúde, meio ambiente, saneamento e cultura, abrem perspectivas para o controle social das ações de governo e para a maior transparência sobre as decisões de interesse público, mesmo que essas experiências ainda sejam recentes e ainda careçam de análises mais aprofundadas sobre as efetivas oportunidades que proporcionam à participação e à transparência (COSTA *et al.*, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2007; MILANI, 2006). Há certamente ainda muito progresso a realizar nesse terreno, mas a tendência a privilegiar e a reforçar o poder político local em questões de interesse coletivo igualmente locais é reconhecida como indispensável ao processo de democratização do país.

## Inovações em hidrologia urbana e saneamento

Nas áreas de hidrologia urbana e de saneamento, Saturnino de Brito é inegavelmente considerado o fundador da disciplina no Brasil, não apenas por sua intensa atividade como engenheiro de concepção e de obras, como também por seus amplos e profundos conhecimentos, por seus escritos, por suas relações internacionais e por suas inovações amplamente reconhecidas além das fronteiras do Brasil. Ele é, na perfeita aceção do termo, um representante modelo dos grandes engenheiros dos séculos XIX e XX, segundo Sampaio, o mestre dos engenheiros sanitaristas brasileiros (SAMPAIO, 1947).

Seus escritos e, notadamente, suas *Obras completas*, em 23 volumes, serviram de referência fundamental para vários autores brasileiros na preparação de manuais de saneamento, como é o caso de Dos Santos (1928) ou de Sampaio (1947). Em *Saneamento de uma cidade*, prefaciado pelo filho de Saturnino de Brito, também engenheiro, Sampaio, engenheiro adjunto de Brito de 1918 até sua morte, em 1929, fundamenta-se em suas *Obras completas* para estabelecer recomendações de projeto segundo os ensinamentos, a técnica e o método de Saturnino de Brito (SAMPAIO, 1947).

As inovações propostas por Brito foram aplicadas de maneira sistemática nas cidades onde trabalhou e encontram-se descritas e detalhadamente comentadas em suas *Obras completas*. A evolução de seu pensamento e de suas concepções pode ser apreciada pela comparação, por exemplo, de dois de seus textos principais, de um lado, *Saneamento de Santos*, de 1898 (BRITO, 1898), e, de outro, *O saneamento de uma cidade em 1922*, por ele apresentado como uma síntese do que se sabe, do que se faz ou do que se deveria fazer em matéria de saneamento urbano, dedicado às administrações municipais (BRITO, 1922).

Grande conhecedor das experiências europeias e americanas em hidrologia urbana e saneamento – ver, por exemplo, Brito (1901), texto de síntese com várias citações de autores estrangeiros, muitas nas respectivas línguas originais –, Brito soube adaptá-las ao contexto brasileiro em um processo que lhe permitiu propor soluções originais e inovadoras. Inspirar-se sem copiar pode ser a síntese de seu enfoque.

Sobre a eterna polêmica da escolha entre sistemas unitários ou separadores para o esgotamento sanitário e pluvial, os Congressos de Higiene europeus do início do século XX pronunciavam-se claramente em favor dos primeiros, segundo a tendência adotada nas grandes capitais europeias, notadamente Paris, tornando-se uma doutrina estabelecida para inúmeros engenheiros da época. Brito reconhecia que “o tipo normal é o unitário” Brito (1898, p. 254), porém circunscrevia essa solução a grandes cidades, bem providas em água potável, e localizadas em sítios com condições topográficas favoráveis à autolimpeza do sistema. Ele optou, muito cedo, pelos sistemas separadores para as pequenas e médias cidades brasileiras (BRITO, 1898; 1901), à semelhança do sistema difundido por Waring nos EUA, composto por uma rede pluvial, de um lado, e uma rede de esgotamento sanitário, de outro, esta dotada, segundo a necessidade, de estações elevatórias e de reservatórios de descarga para fazer face à falta de escoamentos pluviais como meio de limpeza da rede, própria aos sistemas unitários. Brito considerava que contar com as águas pluviais para limpar as redes não era boa estratégia por duas razões: em primeiro lugar, não se deve contar com escoamentos ocasionais e não controlados de águas pluviais para desassorear os condutos que devem ser limpos por descargas controladas e sistemáticas; em segundo, não é conveniente misturar águas provenientes dos telhados, as menos poluídas das águas pluviais, com os esgotos sanitários e, finalmente, as águas pluviais no Brasil carregam volumes consideráveis de sedimentos e não são suficientes mesmo para transportá-los por toda a extensão das redes, evitando seu assoreamento (BRITO, 1903). Trata-se de uma diferença flagrante por comparação, por exemplo, com as escolhas do engenheiro Belgrand de construir em Paris grandes galerias unitárias visitáveis e de instalar dispositivos mecanizados sofisticados para fazer a face aos problemas criados, em parte, pela própria concepção do sistema, por diferença, por exemplo, com o sistema adotado em Londres à mesma época (ver, por exemplo, BERTRAND-KRAJEWSKI, 2003). Como Brito afirmava, não se deve adotar sistematicamente e em todo lugar o que o Dr. Imbeaux, médico sanitário e engenheiro de *Ponts et chaussées* francês, seu contemporâneo, chamava “*l'exemple trop hypnotisant des capitales*” (BRITO, 1903).

Edouard Imbeaux, fundador, em 1905, da AGHTM (Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux) é citado por Brito em vários de seus traba-

lhos. Imbeaux, entre outros engenheiros franceses, também o cita, como por exemplo em Imbeaux (1911) e prefacia seu livro *Le tracé sanitaire des villes* (BRITO, 1916). Brito publica na revista *La Technique Sanitaire*, da AGHTM, parte de sua obra (BRITO, 1909a; 1909b; 1916; 1931), textos reproduzidos no original, em francês, em suas *Obras completas*. Foi membro de honra da AGHTM desde sua fundação, em 1905, e participou de suas comissões, entre elas e como um de seus quatro membros correspondentes, da *Commission Internationale sur les pentes d'égouts*, com o objetivo de conceber redes de esgotamento sanitário autolimpantes (BRITO, 1931). Em 1926, seguindo proposição da AGHTM, o governo francês atribuiu a Brito a Legião de Honra na qualidade de “*savant et ami de la France*”.

A consulta às *Obras completas* de Brito permite aprofundar-se sobre seus estudos técnicos, seus projetos e suas inovações tecnológicas, temas que se situam além dos propósitos do presente texto.

## Conclusões

Na transição do século XIX ao XX, o Brasil passa por significativas mudanças institucionais, políticas, econômicas e sociais. Princípios positivistas de racionalidade em política e gestão públicas exercem uma influência importante sobre as elites brasileiras. Os estados-membros da federação nascente, criada com a república, assim como os municípios devem desempenhar novos papéis na construção e na reconstrução de cidades por meio de planos para orientar o desenvolvimento e para guiar a expansão das redes de infraestrutura urbana.

Esse é também o período de emergência da moderna engenharia sanitária brasileira. Na construção desse domínio científico e tecnológico, o engenheiro Saturnino de Brito desempenhou um papel central, destacando-se pela profundidade de suas reflexões sobre urbanismo, sua capacidade de inovação em áreas como a hidrologia, a hidráulica e o saneamento, e pelos vínculos que estabeleceu com a comunidade científica e técnica internacional de sua época. Destaca-se, igualmente, por sua grande capacidade de difusão de conhecimentos por meio de artigos científicos publicados em periódicos internacionais, relatórios técnicos e artigos de imprensa



que utilizava amiúde para justificar a um público amplo suas escolhas, concepções e projetos, envolvendo-se, com frequência, em polêmicas das quais participava com aguerrida motivação e reconhecida clareza de argumentação.

Conceber as cidades a partir da água, pensar seu crescimento, integrando a evolução das redes de infraestrutura aos projetos de desenvolvimento urbano, respeitar o patrimônio natural e o construído, são questões discutidas e tratadas por Brito em seus estudos, relatórios, artigos, manuais, que permanecem atuais no Brasil. Deve-se aqui destacar que seu ponto de vista, embora incorpore questões de atualidade, centra-se sobre as interações entre o homem e o meio físico para garantir condições de salubridade, assegurar o bom uso dos recursos públicos e a eficiência produtiva das cidades, mais do que sobre preocupações mais contemporâneas de proteção ambiental. Isso, entretanto, não diminui a profundidade e a diversidade de suas reflexões e contribuições.

Em um momento em que os requisitos de sustentabilidade ambiental e de resiliência das cidades concernem não apenas às áreas de expansão urbana como também ao grande desafio de adaptação a ambientes já construídos, em um país de elevada urbanização, o pensamento criativo de Saturnino de Brito pode ser tomado como uma referência, por sua erudição como também por seu conteúdo prático, adaptado aos contextos de aplicação.

## Referências

- ANDRADE, C. R. M. O plano de Saturnino de Brito para Santos e a cidade moderna no Brasil. *Espaço e Debates, Revista de Estudos Regionais e Urbanos*, ano XI, n. 34, p. 55-63, 1991.
- ANDRADE, C. R. M. Saturnino de Brito: um projetista de cidades. *Revista Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, n. 72, p. 12-14, jun./jul. 1997. Disponível em: <[www.revistaau.com.br](http://www.revistaau.com.br)>. Acesso em: fev. 2012.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1908-1912. Rio de Janeiro: Diretoria Geral de Estatística, 1916-1927. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: fev. 2012.
- BLAY, E. A. *Eu não tenho onde morar*. São Paulo: Nobel, 1985.

BECHMANN, G. *Salubrité urbaine* – Distribution d'eau – Assainissement. Paris: Baudry et Cie, 1888.

BECHMANN, G. *Notice sur le service des eaux et de l'assainissement de Paris*. Paris: Ch. Béranger éditeur, 1900.

BERTRAND-KRAJEWSKI, J.-L. Sewer sediment management: some historical aspects of egg-shaped sewers and flushing tanks. *Water Science and Technology*, v. 47, n. 4, p. 109-122, 2003.

BRITO, F. S. R. Saneamento de Santos, Estado de S. Paulo. 1898. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. I, p. 231-263.

BRITO, F. S. R. Lavagem automática dos esgotos – Tanques fluxíveis. 1900. In: *Obras Completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. IV, p. 13-174 e planches.

BRITO, F. S. R. Esgotos das cidades. 1901. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. II, p. 9-177.

BRITO, F. S. R. Nouveaux systèmes d'égouts. 1903. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. I, p. 271-288.

BRITO, F. S. R. Águas pluviais. 1905. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. I, p. 289-315.

BRITO, F. S. R. Les égouts de Rio de Janeiro (Brésil). *La Technique Sanitaire*, v. 4, n. 2, p. 25-29, 1909a. Reproduzido em: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. II, p. 259-267.

BRITO, F. S. R. Réservoirs de chasse automatique. *La Technique Sanitaire*, v. 4, n. 11, p. 241-251, 1909b. Redação datada de 1906, reproduzida em: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. II, p. 269-289.

BRITO, F. S. R. Urbanismo: a planta de Santos. 1914. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. XXI. (Coleção de artigos publicados na imprensa em 1914).

BRITO, F. S. R. *Le tracé sanitaire des villes (technique sanitaire urbaine)*. Prefácio de Dr. E. Imbeaux. Paris: Chaix, 1916. 128 p. Reproduzido em: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. XX.

BRITO, F. S. R. O saneamento de uma cidade em 1922. 1922. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. IV, p. 377-461.

BRITO, F. S. R. Inundação. 1925. In: *Obras completas de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. v. XIX.

BRITO, F. S. R. Les pentes des égouts. *La Technique Sanitaire*, v. 26, n. 12, p. 447-451, 1931. (Redação datada de 1924).

BÜRKI-ZIEGLER, A. *Grösste Abflussmengen bei städtischen Abzugs-kanälen*. Zürich: Orell Füssli & Co., Technische Mitteilungen des Schweizerischen Ingenieur und Architekten Vereins, 1880. 14. Heft.

- COSTA, G. M. *et al.* The role of municipal councils in the construction of an integrated urban water policy in Belo Horizonte, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN DRAINAGE, II., 2008. IWA; IAHR: Edinburgh, 2008.
- CHOAY, F. *l'urbanisme, utopies et réalités: une anthologie*. Paris: Éditions du Seuil, 1965.
- DEBAUVE, A. A.; IMBEAUX, E. *Assainissement des villes – Distributions d'eau*. Paris: Vve Ch. Dunod, 1905.
- DOS SANTOS, L. J. *Hydrotechnica – Quarta parte: Esgotos*. São Paulo: Comp. Melhoramentos de S. Paulo, 1928.
- FICHER, S. *Os arquitetos da Poli: ensino e profissão em São Paulo*. São Paulo: EdUSP, 2005.
- GOOGLE EARTH. Imagem Google da bacia do rio Tietê com exutório em Parnaíba. Disponível em: <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>>. Acesso em: fev. 2012.
- HALL, P. *Cities of Tomorrow*. 3<sup>rd</sup> ed. Carlton: Blackwell Publishing, 2002.
- HOWARD, E. *Cidades-jardins de amanhã*. São Paulo: Hucitec; Annablume, 2002 (Edição brasileira de: HOWARD, E. *Garden cities of London*. 2002).
- IMBEAUX, E. *L'alimentation en eau et l'assainissement des villes*. Paris: E. Bernard et Cie, 1902.
- IMBEAUX, E. *Evacuation des immondices liquides: égouts et vidanges*. Paris: Librairie J.-B. Baillièere et Fils, 1911. *Traité d'Hygiène*, v. XV, p. 175-408.
- IMBEAUX, E. Notice nécrologique de F. Saturnino Rodriguez de Brito. *La Technique Sanitaire*, v. 24, n. 5, p. 97-99, 1929.
- KUICHLING, E. The relation between the rainfall and the discharge of sewers in populous districts. *Transactions of the ASCE*, 20, p. 1-60, 1889.
- LOPES, A. L. B. O engenheiro Saturnino de Brito e o urbanismo sanitaria. História e-História. Grupo de Pesquisa Arqueologia Histórica UNICAMP. Disponível em: <<http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=alunos&id=435>>. Acesso em: 4 abr. 2012.
- MENDONÇA, E. *et al.* *Cidade prospectiva: o projeto de Saturnino de Brito para Vitória*. São Paulo; Vitória: Annablume, 2009.
- MILANI, C. R. S. Le paradoxe du principe participatif dans la gestion publique local. In: EEUWEN, D. V. (Org.). *Le nouveau Brésil de Lula*. La Tour d'Aigues: Éditions de l'Aube, 2006. p. 213-238.
- MONDON, E. *Assainissement général des villes et des petites collectivités*. Paris: Dunod, 1934. t. III: *Déchets liquides*.
- MULVANY, T. J. On the use of self-registering rain and flood gages, in making observations on the relation of rain fall and flood discharges in a given catchment. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers of Ireland*, 4, p. 18-33, 1851.

NASCIMENTO, N. O. *et al.* *Towards a paradigm SWITCH: Integrating urban water management in Belo Horizonte, Brazil*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN URBAN DRAINAGE, 6. Lyon: Novatech, 2007. v. 1, p. 373-380.

NASCIMENTO, N. O.; BERTRAND-KRAJEWSKI, J. L.; BRITTO, A. L. Saturnino de Brito, un urbaniste et hydrologue urbain brésilien, précurseur de la francophonie. In: BARRAQUE, B.; DEUTSCH, J. C. *Eaux pour la ville, eaux de villes: Eugène Belgrand, XIXème, XXIème siècle*. Paris: Presses des Ponts et Chaussées, 2013. p.266-296.

PEREIRA, M. S. Rio de Janeiro no século XIX: cenários, formas e virtudes de uma cidade capital. In: PINHEIRO, A. I. F. *Rio de Janeiro: cinco séculos de história e transformações urbanas*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2010.

PUTZEYS, F. *et al.* *Traité de technique sanitaire*. Paris: Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1925. t. VI: *Assainissement des villes et cimetières*

REIS, N. G. Notas sobre urbanismo no Brasil. Segunda parte, séculos XIX e XX. *Cadernos de Pesquisa do LAP*, São Paulo, set./out. 1995.

SAMPAIO, G. F. *Saneamento de uma cidade*. Rio de Janeiro: Oficinas Graphicas do S.G.E., 1947.

SILVA TELLES, F. T. Parecer do Dr. F. T. da Silva Telles, Diretor de obras municipais, apresentado à Prefeitura, sobre os artigos e a planta. 1914. In: BRITO, F. S. R. *Urbanismo: a planta de Santos*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943 (Opinião do expert datada de 23 maio 1914).

WERY, P. *Assainissement des villes et égouts de Paris*. Paris: Vve Ch. Dunod, 1898.

YEN, B. C. (Ed.). *Catchment runoff and rational formula*. Littleton, CO: Water Resources Publications, 1992.