

Saturnino de Brito e a *modernização do abastecimento de água* no Rio Grande do Sul da Primeira República

Saturnino de Brito and modernization of water supply in Rio Grande do Sul of the First Republic

Fabiano Quadros Rückert¹

Resumo: O objetivo principal do artigo consiste em analisar o conjunto de treze projetos de saneamento elaborados por Saturnino de Brito para cidades sul rio-grandenses, destacando as condições de abastecimento de água existentes no Rio Grande do Sul da Primeira República, e explorando as discussões existente na época sobre a responsabilidade do poder público na promoção da higiene e da salubridade urbana. Para atingir o objetivo fixado, o artigo usa conceito de *modernização do abastecimento de água*, criado pelo historiador espanhol Juan Manuel Matés-Barco, e aborda as relações entre urbanização e saneamento no Rio Grande do Sul da Primeira República.

Palavras-chaves: abastecimento de água, Saturnino de Brito, Rio Grande do Sul, Primeira República.

Abstract: The main objective of this article is to analyze the set of thirteen sanitation projects prepared by Saturnino de Brito to cities south Rio Grande, highlighting the existing water supply conditions in Rio Grande do Sul the First Republic, and exploring the existing discussions in time on the responsibility of public authorities to promote hygiene and urban health. To achieve the objective set, the article uses the concept of *modernization of water supply*, created by the spanish historian Juan Manuel Matés-Barco, and deals with the relationship between urbanization and sanitation in Rio Grande do Sul the First Republic.

Key-Words: water supply, Saturnino de Brito, Rio Grande do Sul, First Republic.

Introdução

Quando a República foi proclamada no Brasil, poucas cidades no Rio Grande do Sul possuíam sistemas modernos de abastecimento de água. Durante o governo imperial surgiram empresas que forneciam água em chafarizes e penas para as populações de Pelotas, Porto Alegre e Rio Grande (SILVEIRA, 2009; XAVIER, 2010; RÜCKERT, 2015). Nas demais cidades sul rio-grandenses, o abastecimento de água era feito com práticas tradicionais, como a captação em poços, cacimbas, fontes e cisternas. Nas áreas de maior densidade demográfica, existiam aguadeiros que realizavam o comércio da água em pipas.

Em 1930, quando a Primeira República chegou ao fim, a situação do abastecimento de água no Rio Grande do Sul era outra: dezessete municípios possuíam sistemas modernos de captação e distribuição de água e outros cinco estavam preparando projetos para o respectivo serviço. Nos principais núcleos urbanos da época

¹ Doutor em História e Professor Adjunto na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

– Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande – as redes de distribuição estavam ampliadas e novas obras de captação e tratamento foram realizadas para atender à crescente demanda por água potável.

A expressiva mudança no acesso à água ocorrida no Rio Grande do Sul durante a Primeira República pode ser interpretada a partir do conceito de *modernização do abastecimento de água*, criado pelo historiador espanhol Juan Manuel Matés-Barco para explicar o crescimento na oferta e na demanda por água potável na Europa. Segundo Matés-Barco, a expansão da Revolução Industrial intensificou o processo de urbanização e criou uma conjuntura favorável para a transição do *sistema clássico* para o *sistema moderno* de abastecimento de água (MATÉS-BARCO, 1999).

Durante o *sistema clássico*, a ampliação da oferta de água nas cidades europeias estava condicionada a disponibilidade de recursos financeiros para as obras de captação e distribuição, e a demanda, por sua vez, apresentava pouco crescimento. Este quadro mudou ao longo do século XIX, quando a concentração demográfica em determinadas cidades, a expansão das indústrias e o agravamento dos problemas sanitários decorrentes da urbanização exigiram uma expressiva ampliação de investimentos no abastecimento de água, possibilitando o surgimento do *sistema moderno*. Para superar os condicionamentos de oferta *sistema clássico* de abastecimento de água, foi preciso concentrar capitais em projetos e obras de engenharia hidráulica e, ao mesmo tempo, foi necessário criar e implantar dispositivos jurídicos que viabilizaram a comercialização da água. Neste sentido, a participação do poder público na implantação do *sistema moderno* de abastecimento na Europa, apresentou variações regionais, oscilando entre a prática da concessão para empresas particulares e a administração pública do serviço de captação e distribuição (MATÉS-BARCO, 1999 e 2009; MILLWARD, 2007).

No caso específico do Brasil, a *modernização do abastecimento de água*, iniciada ainda na primeira metade do século XIX, foi influenciada pela política de concessão de serviços públicos para empresas particulares, adotada pelo governo imperial. Em 1838, a criação *Companhia Hidráulica do Beberibe*, na capital de Pernambuco, marcou o começo da comercialização da água em larga escala no Brasil (MENEZES, 1991; CAMPOS, 2008). Seguindo o modelo de concessão do serviço

usado em Recife, em 1852 surgiu na cidade de Salvador a *Companhia Hydráulica do Queimado* (SANTOS, 1999). Nas décadas finais do Império foram criadas empresas semelhantes em diversas cidades brasileiras, dentre as quais estavam a capital da Província de São Paulo (SANT’ANNA, 2007), Campinas (LAPA, 2008), Joinville (FICKER, 2008) e as cidades sul-rio-grandenses de Porto Alegre, Rio Grande e Pelotas (SILVEIRA, 2009; XAVIER, 2010; RÜCKERT, 2015).

A criação das chamadas *Companhias Hydráulicas*, organizadas com capitais particulares, não significou a inexistência de investimentos públicos no abastecimento de água durante o período imperial. Na capital do Império, o serviço de captação e distribuição da água manteve-se sobre controle do poder público e foram realizadas importantes obras para ampliar a oferta e as redes de distribuição (ALMEIDA, 2010). Cabe acrescentar que as empresas criadas para explorar o “negócio da água” receberam diferentes tipos de subsídios do governo imperial.

A partir da Proclamação da República ocorreu, uma nova conjuntura política instalou-se no Brasil. A crença na capacidade do novo regime modernizar o país – promovendo “ordem e progresso” – influenciou no interesse das elites pela urbanização (KROPF, 1996; HERSCHMANN; PEREIRA, 1994). No Rio de Janeiro, a Reforma Pereira Passos tornou-se um símbolo do desejo de modernização urbana e, ao mesmo tempo, tornou-se um exemplo do autoritarismo usado pelo governo contra a sociedade (SEVCENKO, 2001; BENCHIMOL, 1992). Mas a reforma urbana que resultou na Revolta da Vacina, apesar da sua importância simbólica, pouco nos diz sobre o processo de urbanização ocorrido no interior do Brasil ao longo da Primeira República. Para pensarmos experiências diversificadas de urbanização, são necessárias novas pesquisas e novos enfoques espaciais e temáticos. Seguindo nesta direção, o artigo apresenta um estudo sobre a modernização do abastecimento de água em treze cidades sul-rio-grandenses que receberam projetos de saneamento elaborados pelo engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito.

A primeira sessão do artigo aborda a importância de Saturnino de Brito para o desenvolvimento do urbanismo sanitário no Brasil e destaca o envolvimento deste profissional da engenharia nas discussões sobre a responsabilidade do governo na

promoção da salubridade e da higiene pública. A segunda, analisa o projeto de saneamento que ele elaborou para a cidade portuária do Rio Grande, em 1909, enfatizando as questões referentes ao abastecimento de água. A terceira sessão contempla os projetos de saneamento elaborados no período entre 1919 e 1922. A quarta contempla outros seis projetos, estes produzidos entre 1923 e 1927. Cabe ressaltar que as diferentes partes do artigo se encontram interligadas pela ênfase nos procedimentos técnicos usados por Saturnino de Brito e pela preocupação deste engenheiro com a quantidade e a qualidade das águas que seriam oferecidas para a população sul-rio-grandense.

Saturnino de Brito e o urbanismo sanitarista no Brasil

Francisco Saturnino Rodrigues de Brito nasceu em Campos de Goytacazes, na então Província do Rio de Janeiro, em 1864. Formou-se em Engenharia Civil na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1886. E como outros profissionais que frequentaram aquela instituição, recebeu uma formação que poderia ser aplicada no planejamento e construção de ferrovias, estradas, pontes, obras de saneamento e construção civil. Nos primeiros anos de sua atuação como engenheiro, ocupou-se do planejamento de ferrovias nos estados de Minas Gerais, Pernambuco e Ceará. Em 1892, Saturnino de Brito elaborou a planta topográfica da cidade de Piracicaba e dois anos depois, participou da elaboração da Carta Cadastral do Rio de Janeiro. A experiência adquirida na área da topografia foi aplicada nos trabalhos de urbanização e engenharia sanitária realizados a partir de 1895 – ano em que Saturnino de Brito elaborou o projeto de saneamento para o “Novo Arrabalde”, na cidade de Vitória, capital do Espírito Santo.

Durante sua longa carreira como profissional da engenharia, Saturnino de Brito elaborou projetos de saneamento para 53 cidades brasileiras, dentre as quais estavam centros urbanos de expressiva importância econômica, como Recife (ARAÚJO, 1996); Santos (ANDRADE, 1992), Campos de Goytacazes (TEIXEIRA; PEIXOTO, 2013 e 2014); Vitória (MENDONÇA; et al, 2009), Rio Grande (PEDROSO; FERREIRA, 2011) e Pelotas (XAVIER, 2010; RÜCKERT, 2015). Como membro da Comissão Estadual de Saneamento de São Paulo, ele participou das discussões sobre o abastecimento de água na capital paulista, na década de 1920 (JORGE, 2006).

Saturnino de Brito foi um engenheiro preocupado com as questões políticas, sobretudo com as questões relacionadas à organização e funcionamento das cidades. Nas suas obras, encontramos um discurso de valorização do planejamento urbanístico (dentro do qual estavam inseridas as obras de serviços de saneamento) e uma ênfase na responsabilidade do poder público com a promoção da higiene e da salubridade. A necessidade de controle político sobre a ocupação do solo urbano e a crítica a contaminação dos mananciais hídricos são dois aspectos relevantes na obra de Saturnino de Brito. O autor também manifestou preocupação com a qualidade dos materiais usados nas redes de saneamento e protagonizou polêmicas com empresas que atuavam no respectivo setor (TEIXEIRA; PEIXOTO, 2014).

A participação de Saturnino de Brito no processo de modernização do abastecimento de água ocorrido no Rio Grande do Sul, durante a Primeira República, não pode ser dissociada da projeção que este profissional alcançou no campo da Engenharia Sanitária. A mobilização feita pela Intendência de Rio Grande para contratá-lo, em 1909, assim como a sua participação na Comissão Estadual de Saneamento do Rio Grande do Sul, no período entre 1918 e 1927, são indicativos do prestígio alcançado por Saturnino de Brito diante dos líderes do Partido Republicano Rio-grandense (PRR).

O interesse do PRR pelo urbanismo sanitaria foi abordado nas pesquisas de Vargas (2011) e Lopes (2013). Vargas destacou a preocupação da Diretoria de Terras e Colonização com o planejamento e administração dos núcleos coloniais que estavam sob sua responsabilidade no norte do estado. A partir de 1913, esta Diretoria – subordinada à Secretaria de Obras Públicas do Estado – passou a elaborar estudos técnicos para decidir a melhor localização dos núcleos coloniais e produziu plantas topográficas para os respectivos locais, na intenção de facilitar o desenvolvimento urbano das colônias (VARGAS, 2011, p. 177-178). Lopes, realizou uma densa pesquisa explorando as relações entre o urbanismo sanitaria de Saturnino de Brito e os interesses da elite política sul rio-grandense, concentrada no PRR. O autor interpretou os planos de saneamento e urbanização elaborados por Brito para o Rio Grande do Sul, como um “mecanismo de manutenção da hegemonia política do Partido Republicano Rio-Grandense” (LOPES, 2013, p. 135) e como um instrumento de implantação do

“novo projeto urbano do PRR”. Neste, a necessidade de atender as demandas da crescente classe operária e a preocupação com a higiene pública, coexistiam com o interesse do governo pela organização e valorização do espaço urbano e com a política econômica de incentivos para a indústria e o comércio.

De fato, existiam semelhanças entre a concepção urbanística de Saturnino de Brito e o pensamento da elite política sul rio-grandense a respeito das cidades: ambos compartilhavam da convicção de que o governo deveria interferir no uso do solo urbano, usando a legislação, o planejamento urbanístico e as obras públicas para coibir os abusos de particulares e criar condições favoráveis para o crescimento das cidades. No entanto, devemos ponderar a tese de que o saber técnico da Engenharia Sanitária estava à serviço da elite política. A ampliação no abastecimento de água e na coleta e descarte do esgoto, assim como o correto traçado das ruas e a estética de uma cidade, não podem ser considerados assuntos exclusivos de políticos, técnicos ou aos membros da elite. A demanda pela água potável nas cidades – tema que nos interessa dentro do conjunto mais amplo do urbanismo sanitário – era uma realidade que necessitava de respostas técnicas e grandes investimentos públicos e privados. E, naquele contexto, a expectativa de obter um retorno satisfatório para os recursos que seriam aplicados, provavelmente influenciou na decisão do governo estadual pela contratação do engenheiro sanitário mais renomado do Brasil nas primeiras décadas do século XX.

Nos anos 40, o Instituto Nacional do Livro reconheceu a importância de Saturnino de Brito para o campo da Engenharia Sanitária e da urbanização no Brasil e publicou a coleção *Obras Completas de Saturnino de Brito*, composta de 23 volumes com projetos, relatórios de obras, pareceres técnicos e artigos elaborados em diferentes momentos da sua carreira profissional. Uma parte da coleção foi usada como fonte documental para a construção deste artigo. Cabe ressaltar que o objetivo principal do artigo consiste em analisar, através dos projetos de Saturnino de Brito, o processo de modernização do abastecimento de água em cidades sul rio-grandenses do interior, explorando fatores como o volume de água necessário para cada cidade, o problema da contaminação dos mananciais e os procedimentos técnicos usados durante a elaboração dos projetos. Outro objetivo, complementar ao anterior, consiste em identificar fatores

políticos e econômicos relevantes no processo de *modernização do abastecimento de água* destacado pela pesquisa.

No plano político, a criação da Comissão Estadual de Saneamento do Rio Grande do Sul, realizada através do Decreto 2.373 de 11 de setembro de 1918, potencializou a cooperação entre os municípios e o governo estadual na elaboração e execução de obras de saneamento (RÜCKERT, 2015). Juridicamente, a cooperação já estava prevista na Constituição Estadual de 1891 e no Regulamento da Diretoria de Higiene, de 1907. No entanto, antes de 1918, as condições para que ocorresse a colaboração do estado nas obras municipais de saneamento ainda não estavam fixadas.

No plano econômico, importa destacarmos o interesse dos municípios pela viabilidade técnica e financeira das obras projetadas. Com base na pesquisa de Rückert (2015), sabemos que o governo estadual ofereceu cooperação técnica na elaboração e execução de obras de saneamento e aceitou ser avalista na negociação de empréstimos bancários voltados para as respectivas obras, mas os encargos financeiros permaneceram com os municípios.² Isto explica, ao menos em parte, o empenho de Saturnino de Brito para reduzir o orçamento das obras projetadas.

No que diz respeito às questões técnicas das obras de abastecimento de água analisadas neste artigo, constatamos que as opções oferecidas para a captação e distribuição da água mudavam conforme a topografia, a composição dos solos e os recursos hídricos existentes em cada localidade. O que percebemos como elementos constantes nos trabalhos de Saturnino de Brito são os estudos sobre a qualidade das fontes de captação, as propostas de alternativas para o tratamento das águas e a preocupação com o volume que seria diariamente fornecido.

² Segundo os números apresentados por Günter Weimer, no texto *A política sanitária como diretriz de planejamento na República Velha Gaúcha*, em 1928 foram investidos 36.817:104\$217 réis em saneamento no Rio Grande, do Sul. Este valor foi distribuído entre os municípios da seguinte forma: Bagé (1.194:073\$750 réis); Caxias do Sul (1.167:662\$810 réis); Cruz Alta (3.921:456\$724 réis); Itaquí (727:744\$567 réis); Pelotas (1.957: 469\$520 réis); Rio Grande (2.292:096\$820 réis); Rio Pardo (421:056\$915 réis); Santa Maria (8:430:928\$998 réis); Santana do Livramento (3.373: 009\$973); Uruguaiana (3.807:073\$389 réis); Porto Alegre (8.474:530\$751). Cabe ressaltar que nesta lista de cidades beneficiadas, encontramos 4 que estavam ampliando os seus serviços de saneamento, são elas – Porto Alegre, Pelotas, Rio Grande e Bagé (WEIMER, 1992).

Um projeto para a captação das águas do subsolo na cidade do Rio Grande

O primeiro projeto que Saturnino de Brito elaborou no estado do Rio Grande do Sul data de 1909, e foi direcionado para o saneamento da cidade portuária do Rio Grande. Neste sítio urbano, o engenheiro encontrou um sistema de abastecimento de água criado na década de 1870 e que atendia aproximadamente 25% da população: em 1908, o município contava com cerca de 40.000 habitantes, distribuídos em 5.616 prédios, deste total, apenas 1.800 usavam a água fornecida pela *Companhia Hydráulica Rio-Grandense*.

Seguindo um procedimento comum nos seus projetos, Saturnino de Brito recorreu a exames laboratoriais para avaliar a qualidade das águas existentes na cidade, encaminhando para a análise química amostras procedentes da *Companhia Hydráulica Rio-Grandense*, da Lagoa do Jacaré e do Poço da Lavanderia. Os resultados indicaram que o líquido fornecido pela Companhia, apesar de não ser tratado, era potável; e apontaram anormalidades composição das águas da Lagoa do Jacaré e no Poço da Lavanderia – descartando a possibilidade de uso destes dois mananciais para o abastecimento da cidade (BRITO, Vol. X, 1943, 63-64). Na opinião do engenheiro, Rio Grande poderia continuar sendo abastecida com águas do subsolo através de poços artesianos, desde que se realizasse um trabalho de conservação da área de captação e obras para qualificar a galeria de armazenamento existente no terreno da *Companhia Hydráulica*.

Para atender à crescente demanda da população, o *Projeto* recomendava ampliar a oferta de 800.000 litros diários feita pela Companhia, para um total de 12.000.000 de litros diários. A sua proposta foi baseada em uma estimativa de consumo diário de 100 litros para cada habitante, acrescida de 100 litros diários (por habitante) para uso no serviço público. A estimativa também incorporou uma previsão de crescimento da população de 40.000 para 60.000 habitantes.

Os números apresentados pelo engenheiro, apesar de inseridos nos procedimentos técnicos da Engenharia Sanitária, também possuíam a intenção de convencer o poder público da necessidade das obras e, neste sentido, suas observações sobre a relação entre o abastecimento de água e a saúde pública são pertinentes:

“O que mais grave se apresenta para o julgamento higiênico do abastecimento atual, é a coexistência do serviço coletivo e insuficiente feito pela Companhia com o serviço individual, isto é, feito pelos habitantes que procuram no subsolo das superfícies habitadas o suprimento complementar; para a maioria das casas esse é o único suprimento que podem recorrer. [...]. Eis o grande perigo, evidentemente assinalado no quadro nosológico dos casos típicos e das moléstias do aparelho intestinal. As explosões endêmicas tem sido, para muitas cidades em análogas condições de higiene geral, a fatal consequência do descuido e da protelação das soluções radicais e inadiáveis. ” (BRITO, Vol. X, 1943, p. 37)

O volume de 12.000.000 de litros diários previsto no projeto não contemplava o uso da água para fins industriais (com exceção das padarias e outras unidades de beneficiamento voltadas para a alimentação). O engenheiro propôs que a captação de água para as indústrias ficasse ao encargo de investimentos particulares e sugeriu que a municipalidade negociasse o serviço de abastecimento dos navios do porto que estava em fase de implantação. Nestes dois pontos específicos, o projeto recebeu uma crítica do Diretor de Obras Públicas do Estado, Dr. João Coelho Parreira. Saturnino de Brito recebeu o parecer de Parreira através do Ofício n. 989, encaminhado pela Intendência no dia 16 de dezembro de 1910. A sua resposta foi apresentada no texto intitulado *Fornecimento d'água ao porto e às indústrias*, enviado ao intendente de Rio Grande. Nele, Saturnino de Brito apresentou três argumentos para justificar suas propostas referentes ao uso das águas para indústrias e navios: (1) o serviço de abastecimento dos navios poderia ser negociado em condições diferenciadas e lucrativas para a municipalidade; (2) a cobrança de taxas mais elevadas para indústrias poderia forçá-las a obter água mais barata; (3) os investimentos necessários para abastecer as indústrias poderiam ser evitados pela municipalidade.

A divergência entre os dois engenheiros expressava duas concepções distintas a respeito do papel do poder público no abastecimento de água. Na condição de Diretor de Obras Públicas do Estado, Parreira entendia que a demanda das indústrias deveria ser incluída nos cálculos do projeto, mas Saturnino de Brito refutava essa opção sustentando que as indústrias deveriam providenciar o abastecimento com seus próprios recursos.

“O metro cúbico de água tirada do fundo de um poço, elevada a grande altura, transportada e entregue à indústria para ser vaporizada, representa um serviço cômodo, na verdade, mas caro, em comparação com o que se pode fazer – a saber: tirar a água de um poço qualquer e elevá-la a apenas seis ou dez metros de altura, ficando esse serviço a cargo dos interessados. ” (BRITO, Volume X, 1943, p. 118)

Depois de expor seus argumentos e de fazer referência à existência de taxas mais elevadas para as indústrias nas cidades de Campos e de Recife, Saturnino de Brito afirmou que os cálculos realizados pelo seu projeto contemplavam a solicitação de 9.000 metros cúbicos diários de água feita pelo Parecer do Governo Estadual e, conseqüentemente, “não havia dificuldade a resolver ou a contornar”. Convicto de que estava certo nos seus cálculos sobre o volume de água que a cidade de Rio Grande precisava, ele não realizou alterações no projeto.

Ao término do ano de 1909, o município de Rio Grande havia concluído uma importante etapa no processo de saneamento da cidade. O projeto de Saturnino de Brito estava aprovado pela Secretaria de Obras Públicas do Estado e apresentava condições técnicas de ser executado. Mas a Intendência não possuía os recursos financeiros necessários e as obras foram proteladas até o ano de 1917.

Os projetos de saneamento elaborados entre 1919 e 1922

Em 1916, Saturnino de Brito passou a trocar correspondências com o Dr. Astrogildo de Azevedo que ocupava o cargo de Intendente da cidade de Santa Maria. Azevedo estava convicto da necessidade de obras de saneamento para a respectiva cidade e através de cartas informou Saturnino de Brito sobre os problemas sanitários que Santa Maria apresentava.

“As desvantagens que provém de suas condições topográficas reúne em Santa Maria o inconveniente de achar-se distanciada dos grandes cursos d’água, sendo apenas margeada por insignificantes regatos. A água, em geral, de má qualidade, é fornecida por algumas fontes públicas e particulares. [...]. Não existe aqui serviço organizado de remoção de imundícies. O lixo é amontoado nos quintais e os materiais fecais sofrem a exposição da superfície do solo ou, o que é pior, são lançadas em fossas cavadas na terra e desprovidas do mínimo de revestimento estanque. Nos quarteirões onde a população é mais densa, há casas sem quintal, apenas servidas por uma pequena área onde a fossa de latrina e o poço de beber visinham amistosamente. [...]. Não será necessária grande penetração para concluir que dentro de poucos anos a febre tifóide e outras moléstias infecciosas terão conquistado aqui direitos irrecusáveis de domicílio. ” (Intendência Municipal de Santa Maria. Correspondências Expedidas. Caixa 193, Maço 359 - AHRS)

Na condição de médico, Astrogildo de Azevedo estava ciente dos riscos que a população de Santa Maria enfrentava e por isso insistiu para que Saturnino de Brito elaborasse o projeto de saneamento para a respectiva cidade (OLIVEIRA, 2013).

Depois de trocar uma série de correspondências com Astrogildo de Azevedo e de concluir as obras que estavam em curso em Recife, em 1919, o engenheiro dedicou-se a elaboração do projeto de saneamento de Santa Maria e registrou sua percepção sobre as precárias condições de abastecimento de água e esgoto da cidade.

“Aqui, uma diminuta parte da população bebe água das fontes, que, aliás, não podem ser julgadas em condições higiênicas impecáveis – uma outra parte talvez menor, dispõe de cisternas ou ‘aljibes’, que recebem as águas das chuvas caídas nos telhados, mas não se pode garantir que o serviço de colheita e de armazenamento dessas águas se faz sempre em boas condições para que elas não tragam as impurezas existentes nos telhados ou se mantenham imaculadas nos ‘aljibes’; a maior parte da população, porém, bebe água de poços contaminados ou contamináveis.” (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 21)

Para prover Santa Maria de um volume de água potável adequado para a demanda da população, Saturnino de Brito projetou um complexo de sistema de captação/distribuição composto por duas represas no Rio Ibicuí: uma para acumular as águas, distante cerca de 19 km do núcleo urbano, e outra para regular a sua distribuição em tempos de estiagem, está de menor porte e localizada nas proximidades da cidade. O plano de obras incluía a construção de uma rede adutora com capacidade para distribuir 50 litros por segundo; a construção de três reservatórios, a instalação de filtros e a instalação de uma rede de distribuição subdividida em duas linhas para regular a distribuição da água nos diferentes níveis da topografia da cidade.

Durante os estudos para a elaboração do projeto de Santa Maria, Saturnino de Brito enviou amostras de água do Rio Ibicuí para o laboratório do Dr. Pereira Filho, em Porto Alegre. Os exames realizados indicaram que a água apresentava boa qualidade, apesar do baixo grau hidrométrico. Para evitar danos nos condutos de ferro, ele sugeriu que fosse adotado o tratamento com cal ainda na represa e recomendou o uso de sulfato de alumínio para “prevenir o efeito de qualquer contaminação e para corrigir a turbidez na estação das chuvas”.³

³ BRITO, Vol. XI, 1943, p. 36.

Antes mesmo de concluir o *Projeto* para o saneamento de Santa Maria, Saturnino de Brito foi contratado pelo governo estadual para trabalhar na Comissão Estadual de Saneamento do Rio Grande do Sul – órgão vinculado à Secretaria Estadual de Obras Públicas. Na condição de técnico contratado pelo governo estadual, no biênio 1919/1920, ele trabalhou nos projetos de saneamento para as cidades de Cachoeira (1919), Cruz Alta (1919), Passo Fundo (1919), Rosário do Sul (1919) e Santana do Livramento (1920).

Atendendo as orientações recebidas pela Secretaria de Obras Públicas do Estado, em 1919 Saturnino de Brito dirigiu-se para Cachoeira para coletar dados necessários para o projeto de saneamento da respectiva cidade. Ele observou a topografia da região, estudou o fenômeno das cheias e a composição das águas do rio Jacuí e identificou dois problemas de ordem técnica: (1) a escolha do ponto de captação, (2) e a necessidade de controle sobre a qualidade das águas. Depois de refutar a captação em locais mais elevados do território – opção que significaria uma economia nas obras – e de analisar a composição química das águas do Jacuí, ele registrou suas conclusões:

“Foram negativas as informações pedidas sobre a possibilidade de se obter água de pequenos cursos, em altitude conveniente a uma econômica distribuição. Indica-se como única solução prática e solução natural, a tomada do rio e elevação mecânica, [...]. As águas do rio Jacuí, apesar da boa qualidade afirmada pelas análises, não podem ser distribuídas sem um conveniente tratamento, principalmente nas estações chuvosas. ” (BRITO, Volume XI, 1943, p. 117)

O *Projeto de Saneamento de Cachoeira* apresentou como opções para captação a perfuração de “poços filtrantes” nas margens do rio e a “tomada da água bruta do rio”, ambos complementados pelo recurso da elevação mecânica das águas, pois o núcleo urbano estava bem acima do nível do Jacuí. Saturnino de Brito descreveu as vantagens e desvantagens de cada uma destas opções e expressou sua preferência pela captação direta no rio, apesar de reconhecer que este sistema era “mais oneroso e mais complicado”. Para elevar a água do rio Jacuí até a parte mais alta da cidade, superando um desnível topográfico de cerca de 90 metros, ele dividiu a cidade em 4 zonas de distribuição e propôs a construção de 4 reservatórios interligados na rede adutora. Com este sistema, a Intendência poderia economizar recursos no maquinário e na energia

necessária para o funcionamento das bombas e poderia também concentrar a oferta de água na “Zona Média”, onde estava localizada a maior parte da população.⁴

O problema da captação e elevação da água estava teoricamente solucionado, todavia, faltava atacar o problema da qualidade das águas do Jacuí. Neste aspecto específico da Engenharia Sanitária brasileira, Saturnino de Brito foi um dos principais defensores do tratamento das águas. Em diversas ocasiões, ele expressou sua objeção a ideia de que captação nas fontes e nascentes dispensava o uso de produtos químicos e aparelhos na purificação de águas destinadas para consumo humano. No seu entendimento, todas as águas usadas para consumo humano deveriam ser tratadas.⁵ Para o *Projeto de Saneamento de Cachoeira*, ele propôs o seguinte sistema de tratamento.

“A água será tratada pela cal antes de cair no tanque de água bruta; o aparelho de dosagem será movido pela própria água, no momento de ser descarregada no tanque-canal. Do tanque, a água descera para a bateria de 4 filtros Ransone, de 8 pés de diâmetro, cada filtro podendo dar 900 m³ em 24 horas; total de 3.600 m³ ou 40 litros por segundo; a água filtrada será recolhida a um tanque ou reservatório regularizador do trabalho da bomba de elevação para a cidade. ” (BRITO, Volume XI, 1943, p. 129).

A preocupação com o tratamento da água era uma das marcas do trabalho de Saturnino de Brito que também dedicava especial atenção ao destino do esgoto. Acompanhando discussões de âmbito internacional, ele compartilhava a tese de que o despejo do esgoto *in natura* era viável se o local da descarga apresentasse volume de água suficiente para o processo de autodepuração, e este era o caso de Cachoeira. Na opinião do engenheiro, as águas do rio Jacuí poderiam suportar o esgoto *in natura* da cidade sem comprometer a salubridade da população e, conseqüentemente, o tratamento do esgoto foi considerado como um procedimento opcional.

Na mesma época em que projetou o abastecimento de água para Cachoeira, Saturnino de Brito trabalhou no *Projeto de Saneamento de Passou Fundo*, cidade

⁴ Segundo os números apresentados no *Projeto*, a “Zona Média” abrangia a maior parte da cidade, alcançando “cerca de 27 km de ruas, existentes e futuras, nas quais o número de casas poderá subir a cerca de 3.600 ou 4.000, com 24.000 habitantes” (BRITO, Volume XI, 1943, p. 122).

⁵ É interessante ressaltar que Saturnino de Brito não era contra a captação em mananciais preservados. No entanto, ele discordava da ideia de que águas existentes em locais distantes dos núcleos urbanos eram puras e inofensivas para a saúde humana. Em 1905, Saturnino de Brito elaborou um estudo sobre o abastecimento de água para a cidade de São Paulo e recomendou a captação e o tratamento das águas do rio Tietê. Naquela ocasião, sua proposta não foi aplicada e o poder público optou por novos investimentos na captação nos mananciais da Serra (JORGE, 2006).

localizada na parte norte do Rio Grande do Sul. No perímetro urbano de Passo Fundo, existiam na época cerca de 1.050 casas e uma população estimada em torno de 7.500 habitantes. Nesta parte da cidade, a “escassez” de água no verão e a dependência dos aguadeiros que comercializavam o líquido em pipas provocavam inconvenientes e dificultavam o cotidiano da população. Em 1917, durante a estiagem, a Intendência procurou coibir os abusos na venda da água instalando uma bomba de captação nas margens do Arroio Passo Fundo para uso dos aguadeiros. Além do preço excessivo, a qualidade da água fornecida nas pipas também preocupava a municipalidade. Diante deste contexto, a implantação de um sistema de abastecimento de água moderno tornou-se uma necessidade para Passo Fundo.

Seguindo procedimentos usados em outros trabalhos, Saturnino de Brito estudou a topografia, os recursos hídricos e os dados demográficos de Passo Fundo. Durante os estudos, ele constatou que a parte alta da Bacia Hidrográfica estava povoada por proprietários rurais e, conseqüentemente, havia risco de contaminação das águas captadas para consumo da população. Sobre este assunto, o autor escreveu:

“Como é praticamente impossível desapropriar toda a bacia, a montante da represa de tomada, faz-se necessário o tratamento purificador, mesmo quando as águas estejam claras. Além disso, é preciso que a Intendência desaproprie uma certa zona para proteção do curso, estendendo-se da represa de tomada até 1 ou 2 km para a montante, e, de cada lado, indo até o divisor das águas, ou até o máximo que puder, estabelecendo, neste caso, valas interceptoras das águas que vierem da parte superior das encostas; entre as valas e o curso o campo deverá ser transformado em um bosque. O eucalipto não convém neste caso porque absorve muita água do terreno. Finalmente, a Intendência deverá promover a promulgação de atos severos no sentido de impedir que as águas sejam contaminadas a montante.” (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 173-174)

Para a cidade de Passo Fundo, o tratamento da água não era uma questão de escolha: era uma necessidade. Saturnino de Brito acreditava que as águas superficiais estão sempre sujeitas a contaminação e, conseqüentemente, a existência de exames indicando a potabilidade de uma determinada água superficial, não anulava a possibilidade de uma futura contaminação.

Em 1918, no perímetro urbano de Passo Fundo, existiam cerca de 1.000 residências, e foi com base neste número, e na previsão de expansão da área urbana, que Saturnino de Brito projetou a demanda de água necessária.

“Sendo 1.000 o número de casas abastecíveis de água na zona urbana, com a população de seis mil habitantes, o volume correspondente a distribuir para o consumo em 12 horas será de 900m³, a 150 litros por habitantes e por dia. O projeto de extensão da cidade, admite a extensão de cerca de 3.400 casas, [...]. Teremos assim, o total de 4.400 casas, mas como previsão para o serviço de abastecimento d’água a executar no presente, bastará que se possa dispor de 2.000 a 2.5000 m³ a distribuir nas 12 horas diurnas. ” (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 172)

A previsão de um volume de água capaz de atender as estimativas de crescimento demográfico existentes na época pode ser considerada um dos aspectos relevantes nos projetos de Saturnino de Brito. Outro aspecto importante, diz respeito ao estudo detalhado de alternativas para a captação da água. No caso específico de Passo Fundo, ele apresentou duas alternativas: (1) a captação no Arroio Miranda, com a construção de uma barragem com 4 metros de altura e a elevação do nível da água para cerca de 5 metros em relação à cidade; (2) a captação no mesmo manancial em um ponto mais baixo, com uma barragem de 3 metros de altura. A primeira alternativa oferecia a possibilidade de um tratamento prévio por decantação natural; a segunda, por sua vez, oferecia uma economia nas obras, mas em contrapartida apresentava maior complexidade na instalação de máquinas e equipamentos. Cabe ressaltar que as duas alternativas de captação, não excluía a necessidade da instalação de filtros rápidos para purificação das águas.⁶

Ainda no ano de 1919, Saturnino de Brito concluiu o *Projeto de Saneamento de Cruz Alta*. A fonte documental consultada – a coleção *Obras Completas de Saturnino de Brito*, publicada pelo Instituto Nacional do Livro – não inclui o *Projeto de Cruz Alta*,

⁶ Ciente de que a instalação de um sistema de abastecimento de água com *filtros rápidos* apresentava maior complexidade do que os sistemas de decantação natural, Saturnino de Brito registrou a interessante observação sobre este assunto no *Projeto Saneamento de Passo Fundo*: “Não é sem fundado receio que projetamos a filtração rápida para as pequenas cidades: ela exige que não falte o coagulante e que se disponha de um funcionário competente e mais bem remunerado. [...] a filtração rápida representa um aparelhamento a dirigir com inteligência e o critério proveniente da consciência das responsabilidades assumidas”. (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 178)

mas apresenta algumas informações sobre o sistema de captação de água proposto para a respectiva cidade. Para atender uma população de aproximadamente 8.000 habitantes e abastecer um sítio urbano localizado em uma acentuada elevação topográfica, ele projetou a construção de uma represa de 3 metros de altura, no Lajeado das Cruzes, manancial situado a 9 km de distância da cidade. A água captada na represa seria elevada por força mecânica da cota 378 à cota 492, o que possibilitaria a posterior distribuição por gravidade (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 244). Além do sistema de bombas necessário para a elevação mecânica, o *Projeto* de Santa Cruz incluía um conjunto de quatro filtros (modelo Ransone) para purificação da água⁷ e dois reservatórios para administrar a distribuição regular do líquido.

Depois de usar os seus conhecimentos técnicos para projetar a *modernização do abastecimento de água* em Cachoeira, Passo Fundo e Cruz Alta, Saturnino de Brito dirigiu-se para a região da Campanha para atender aos municípios que solicitavam a cooperação da Comissão Estadual de Saneamento.

Na cidade de Rosário do Sul, Saturnino de Brito reconheceu a importância econômica a instalação da *Companhia Swift* (grupo frigorífico norte americano) para o desenvolvimento daquela localidade. No entanto, registrou uma crítica ao descarte inadequado dos resíduos feito pela *Companhia Swift*.⁸ No que diz respeito ao abastecimento de água em Rosário do Sul, ele registrou a seguinte situação:

“Existem ‘fontes’, algumas revestidas de alvenaria, onde a população se abastece, na maioria dos casos a água é tomada dos poços abertos em quintais e é considerada de boa qualidade pelos consumidores; entretanto, deviam ser mais temidos os perigos que provém dessas águas expostas às contaminações superficiais e infiltradas das fossas absorventes. ” (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 215)

⁷ A fonte documental não permite saber se o sistema projetado para Santa Cruz incluía ou não o uso de produtos químicos no tratamento da água. Considerando a opção de Saturnino de Brito por esse recurso técnico, é provável que o tratamento químico das águas captadas no Lajeado das Cruzes também estava contemplado pelo projeto.

⁸ Sobre este assunto, é interessante registrar a crítica de Saturnino de Brito ao procedimento da empresa norte americana, no seu projeto de saneamento para Rosário, ele afirmou: “A Companhia Swift, preparadora de alimentos, sabe certamente que é defeituoso o seu serviço sanitário na parte relativa à descarga das águas servidas, dela podem resultar males de funestas consequências para a cidade, [...]. A Companhia deve ser obrigada a fazer o que teria de fazer se fosse estabelecida nos Estados Unidos da América do Norte, [...]”. (BRITO, Vol. XI, 1943, 217)

Em 1914, cinco anos antes do *Projeto de Saneamento de Rosário do Sul* ser elaborado, a cidade possuía uma população de 15.545 habitantes, destes, 4.879 residiam no perímetro urbano. Considerando estes números e a previsão de crescimento da população urbana para 8.000 habitantes, Saturnino de Brito estudou duas possibilidades para captação de água em Rosário do Sul: (1) a captação no Rio Ibicuí; (2) a captação e poços nas margens do respectivo rio. A segunda opção oferecia a vantagem de economia no tratamento da água, uma vez que a composição do solo facilitava a filtração natural. No entanto, a captação em poços demandava cuidados para evitar a contaminação do lençol freático.

A possibilidade de inclusão da *Companhia Swift* no sistema de abastecimento de água de Rosário do Sul foi destacada no Projeto. Segundo Saturnino de Brito, a empresa norte americana possuía um sistema próprio de abastecimento de água e consumia cerca de 3 a 4 vezes o volume previsto para uso doméstico. A municipalidade poderia assumir o fornecimento de água para empresa, obtendo uma importante fonte de renda, desde que evitasse “a intervenção da Companhia na administração do serviço”. Neste caso, a *Swift* deveria ser “um consumidor nas condições de um outro qualquer, sem direito a favores e exigências que, em breve, se tornariam impertinentes [...]”. (BRITO, Vol. XI, 1943, p. 215)

Em Santana do Livramento, na fronteira entre o Rio Grande do Sul e o Uruguai, Saturnino de Brito observou que a composição do solo facilitava o contato entre o esgoto e as águas do poço – contato indesejado e prejudicial para a saúde da população. Avaliando a situação do abastecimento de água em Livramento, ele acrescentou:

“Algumas pessoas compram a água para bebida (geralmente de proveniência não menos suspeita ou efetivamente condenáveis) e se limitam ao uso da água de poço para os banhos, lavagem dos utensílios, dos alimentos a ingerir crus, etc. E pensam que as suas famílias estão livres de perigos e a causas outras atribuem males provavelmente provenientes da água e do esgoto.” (BRITO, Vol. XII, 1944, 32)

A preferência da população pela água dos poços era motivo de preocupação, uma vez que a composição do solo naquele sítio urbano facilitava a infiltração do esgoto e a contaminação do lençol freático. E mesmo sendo a contaminação uma hipótese,

Saturnino de Brito defendia a necessidade de exames laboratoriais para comprovar a qualidade das águas do subsolo. Em Santana do Livramento, ele providenciou exames de amostras de água procedentes de cinco locais: (A) Fonte São Paulo, também conhecida como Fonte Dr. Simões; (B) Fonte Registro; (C) Poço da Fábrica de Massas Alimentícias Aragones; (D) Fonte da Fábrica de cerveja e água gasosa – Gasapina; (E) Poço do Frigorífico Armour.⁹ As águas procedentes dos locais A e B foram consideradas potáveis; as procedentes dos locais C e D apresentaram “anomalia da presença de matérias orgânicas em doses elevadas”, especialmente a da fábrica Gasapina que foi “considerada água de má qualidade”. Completando o conjunto de exames, a água usada pelo Frigorífico Armour (local E), captada no “lençol subterrâneo, mas em região fora da cidade”, apresentou boa qualidade. Apesar das diferenças indicadas pelos exames laboratoriais, Saturnino de Brito considerou viável a captação em poços artesianos para o abastecimento de Santana do Livramento, desde que fossem tomados os devidos cuidados:

“O local para perfuração dos poços para abastecimento da cidade não deveria ficar distante do reservatório de distribuição, nem em cota baixa, tal que onere a elevação mecânica, nem exposto às contaminações provenientes das casas. ” (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 49)

Para abastecer o perímetro urbano de Santana do Livramento, dentro do qual havia uma população de aproximadamente 10.000 habitantes, fixou-se a cota de 150 litros por dia para cada habitante (totalizando 1.500 m³ de água por dia). Na opinião do engenheiro, esta cota seria o suficiente para suprir a demanda doméstica e os serviços públicos, ficando excluídas do cálculo as indústrias de alimento que incorporavam água nos seus produtos.

Os projetos elaborados no período entre 1922 e 1927

A participação de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito na *modernização do abastecimento de água* no Rio Grande do Sul não pode ser dissociada de dois fatores interligados: de um lado, o processo de urbanização das cidades sul rio-grandenses

⁹ As amostras procedentes dos locais A, B, C e D foram examinadas no Laboratório da Diretoria de Higiene de Porto Alegre; a amostra do local D foi examinada no Laboratório da Farmácia Franco Inglesa de Buenos Aires, em maio de 1918. (BRITO, Vol. XII, 1944, 47-48).

apresentou um expressivo crescimento; do outro, a política de estadual de saneamento implantada pelo PRR a partir de 1918 ampliou a possibilidade de investimentos públicos no abastecimento de água e na coleta do esgoto. De fato, depois da criação da Comissão Estadual de Saneamento, diversos municípios solicitaram auxílio técnico do estado para realização de projetos e obras sanitárias. Nesta seção do artigo, destaco os municípios sul rio-grandenses atendidos pelo engenheiro Saturnino de Brito no período entre 1922 e 1927. Das seis cidades que receberam projetos de saneamento dentro do respectivo período, três pertencem à região da campanha – fato que indica a presença de um desejo de “modernidade” nos núcleos urbanos do extremo sul do estado.

Na cidade de Uruguaiana, a realização de obras para implantação de um sistema moderno de abastecimento de água já estava contemplada no projeto de urbanização elaborado pelo engenheiro João Duarte Júnior, em 1910. Depois de revisar o projeto de Duarte Júnior e de analisar dados demográficos de Uruguaiana referentes ao ano de 1920, Saturnino de Brito concordou com escolha pela captação no Rio Uruguai e com a necessidade de tratamento das águas deste manancial. Ele também propôs modificações no projeto anterior, dentre as quais importa destacarmos: a ampliação da rede adutora para atender uma área maior da cidade; a ampliação no volume de água para fornecimento diário e ajustes técnicos nas “zonas de distribuição”.

Segundo o censo de 1920, a população do município de Uruguaiana era de 28.000 habitantes, destes, 14.868 residiam no perímetro urbano, dentro do qual existiam 2.644 prédios. Para atender a demanda do respectivo perímetro, e tomando como base de cálculo a cota de 150 litros por habitante/dia, ele projetou um sistema para captar 2.250 m³ de água em doze horas diurnas de funcionamento das bombas. Prevendo a necessidade de ampliação na oferta de água, Saturnino de Brito indicou como alternativa o gradual aumento no tempo de trabalho das bombas (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 141).

A intenção de prever o crescimento da demanda pela água é um aspecto relevante nos trabalhos de Saturnino de Brito. Em alguns casos, a previsão era baseada na média de crescimento demográfico dos anos anteriores; em outros, a previsão era fixada pelo governo estadual. Em São Gabriel, o Estado recomendou que os projetos e

obras fossem “organizados para o dobro da população” registrada pelo censo de 1922. Naquele ano, São Gabriel contava com cerca de 8.000 habitantes. Para fornecer uma cota de 150 litros por dia para cada habitante, seria necessário distribuir 1.200 m³ diários de água. No entanto, com a previsão de duplicação da população e com o acréscimo do efetivo militar instalado em São Gabriel, Saturnino de Brito projetou obras “para o suprimento imediato de 3.300 m³ por dia”, o que possibilitaria atender uma população de 22.000 habitantes.

No *Projeto de Saneamento de São Gabriel*, encontramos um interessante estudo sobre o custo das obras de captação. Saturnino de Brito apresentou três alternativas: (1) a captação em poços nas margens do rio com a elevação mecânica das águas captadas no subsolo; (2) a captação no Arroio Canas com o uso da elevação mecânica das águas; (3) a construção de uma represa nas margens do Rio Vacacai-Mirim com a distribuição por gravidade. Na opinião do engenheiro, a terceira opção seria a “mais viável e atraente”, e também a mais econômica.

Depois de analisar as vantagens e desvantagens de cada alternativa de captação, Saturnino de Brito expressou preocupação a poluição hídrica que estava sendo gerada pelas charqueadas em São Gabriel.

“Existem duas xarqueadas a montante da cidade, uma a 6, outra a 12 km; o sangue despejado no rio pela mais próxima, as vezes tinge de vermelho as águas que passam pela cidade a ponto de não se fazer uso delas para a lavagem das roupas. Isto se deverá corrigir pelo tratamento das águas residuárias das xarqueadas e pelo aproveitamento industrial do sangue. ” (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 169).

Como podemos perceber nesta citação, o autor do projeto acreditava que o saber técnico da Engenharia Sanitária poderia solucionar o problema da poluição hídrica gerado pelas charqueadas. E sabemos que ele pensava o mesmo sobre a poluição provocada por frigoríficos e indústrias. Assim como outros engenheiros da sua época, Saturnino de Brito posicionou-se a favor da criação de leis para coibir práticas nocivas à qualidade das águas, fossem estas práticas procedentes de empresas ou da sociedade civil.

A cidade de Alegrete, localizada na fronteira sul do Estado, solicitou o auxílio da Comissão Estadual de Saneamento em 1919; no entanto, o *Projeto de Saneamento de Alegrete* foi aprovado pela Secretaria de Obras Públicas em 1922. Com base neste documento, sabemos que em 1919 Saturnino de Brito coletou informações sobre as condições sanitárias da cidade e sobre o serviço de abastecimento de água criado pela municipalidade. O serviço existente funcionava da seguinte forma: a água era captada no Rio Ibirapuitan (na parte oriental da cidade); elevada por uma bomba mecânica para um tanque de decantação natural que possuía dois filtros lentos; posteriormente, ela era repassada para um pequeno reservatório usado para abastecer as pipas comercializadas na cidade. Cada pipa continha em média 250 litros e a média diária de água fornecida era de 12 a 15 m³ (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 245). Considerando que em a cidade possuía, em 1922, cerca de 1.680 casas e uma população de aproximadamente 10.000 habitantes, podemos inferir que o volume de água distribuído pelas pipas era insuficiente para a demanda da população local.

Para prover Alegrete de um sistema moderno de abastecimento de água, capaz de oferecer cerca de 2.000 m³ diários, Saturnino de Brito apresentou três opções: “ (a) adução por gravidade para o reservatório localizado na cota 110; (b) elevação mecânica da água do rio; (c) captação e elevação da água do lençol freático ou aluviano” (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 248). A descrição técnica das opções indicadas foi marcada, de um lado, pela preocupação do engenheiro com o custo das obras, e do outro, pela preocupação com o volume de água que seria fornecido para população alegretense.

Seguindo a prática de analisar a qualidade das águas disponíveis em cada localidade, Saturnino de Brito apresentou informações sobre exames realizados com amostras de água do rio Ibirapuitan, do arroio Caverá e do reservatório da municipalidade.¹⁰ No mesmo *Projeto*, ele registrou sua opinião sobre a necessidade de coibir o consumo abusivo de água através do uso do hidrômetro.

¹⁰ Em 1919, amostras de águas do reservatório municipal foram examinadas em Montevideu, no laboratório dos professores Morelli e Guglielmetti (os resultados indicavam a potabilidade do líquido fornecido pela municipalidade). Em 1922, o Laboratório da Intendência de Porto Alegre realizou exames de águas coletadas no rio Ibirapuitan e no arroio Caverá. Cinco anos depois, o Laboratório da Escola de Agronomia e Veterinária de Pelotas também realizou exames de águas procedentes do Ibirapuitan e do Caverá. A comparação entre os exames de 1922 e os de 1927 indicou uma expressiva mudança na

“Desnecessário parece-nos dizer que o emprego do hidrômetro representa uma grande economia no serviço. É preciso poupar água, por ser cara e pequenos os recursos da municipalidade. Com o emprego do hidrômetro, dispensável é, geralmente, o uso de caixas domiciliárias, mas convém mantê-lo, pela economia feita na rede, pois 2.000 caixas, cada uma contendo 1.000 m³ representam a capacidade de um reservatório de 2.000 m³. ” (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 258)

Na citação destacada acima, Saturnino de Brito manifestou preocupação com o custo do serviço de abastecimento de água e com o excesso de consumo. Outra preocupação era com a qualidade das águas consumidas pela população, sobretudo em locais onde a poluição hídrica apresentava sinais de maior gravidade. O problema da contaminação das águas era mais grave em cidades com maior concentração demográfica, como era o caso de São Leopoldo – núcleo urbano formado a partir da colônia alemã criada em 1824, nas margens do Rio dos Sinos.

A situação das águas na cidade de São Leopoldo, no começo da década de 1920, é um interessante exemplo de poluição hídrica provocada em parte pela concentração demográfica e, em parte, pelas atividades industriais existentes no sítio urbano. Durante a Primeira República, São Leopoldo apresentou um expressivo crescimento na sua produção industrial. O beneficiamento de alimentos, o curtimento de peles, e sobretudo a fabricação de artefatos de couro tornaram-se a principal fonte de receita para a municipalidade e, ao mesmo tempo, tornaram-se fontes de poluição hídrica. Para prover a cidade de água potável, em 1920, o intendente Mansueto Bernardi apresentou para a Secretaria de Obras Públicas do Estado, um pedido de estudos e orçamentos para obras de saneamento em São Leopoldo. O governo estadual respondeu encaminhando o engenheiro Antônio de Siqueira – presidente da Comissão Estadual de Saneamento – para iniciar a coleta dos dados necessários. Com o auxílio do engenheiro Emilio Weber, funcionário da municipalidade, Siqueira estudou a possibilidade de captação em três arroios existentes no município, mas diante do excesso de poluição existente nestes mananciais, refutou essa opção.¹¹ Captar água do lençol freático foi outra possibilidade

composição das águas – fato atribuído ao fenômeno natural das enchentes na estação chuvosa (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 245 a 247).

¹¹ Os três mananciais estudados durante o Projeto de Saneamento de São Leopoldo foram os seguintes: Arroio dos Corvos (considerado para captação impróprio pelo baixo volume de suas águas); o Arroio Thyesen (considerado impróprio pela elevada contaminação, apesar de possuir um bom volume de água)

estudada através da análise química da qualidade das águas de dois dos poços que existiam em São Leopoldo em 1922: o poço do Seminário (profundidade de 102 m) e o poço da Fábrica de Fósforos (profundidade de 122 m). As análises indicaram variações de qualidade entre os dois poços e as águas que abasteciam o Seminário apresentaram indícios de contaminação. Depois de refutar a opção de captação por poços e de identificar problemas para a captação em arroios, Saturnino de Brito defendeu a viabilidade da captação e purificação das águas do rio dos Sinos, a respeito das quais fez a seguinte observação:

“A água do rio (que se reduz a um córrego nas estiagens rigorosas) será submetida a um processo de purificação plenamente satisfatório. Embora se alegue que o rio dos Sinos recebe a montante afluentes com águas servidas (como por exemplo, o Weintz, que é um dos mais impuros), não há dúvida de que elas podem ser perfeitamente purificadas, e até esterilizadas ou ainda desinfetadas pelo processo de hipoclorito¹², ou melhor pelo processo de cloro líquido, de uso atualmente generalizado nas cidades norte-americanas que se suprem de águas dos rios e dos lagos contaminados. ” (BRITO, Vol. XII, 1944, p. 110)

A observação de tendências procedentes do exterior, sobretudo da Europa e dos Estados Unidos, é uma das características dos trabalhos de Saturnino de Brito que expressava grande interesse pelos debates e eventos produzidos pela comunidade científica internacional. No *Projeto de Saneamento de São Leopoldo*, a questão do tratamento químico das águas ganhou importância devido ao alto grau de contaminação que o rio dos Sinos e os seus afluentes apresentavam e pelos sinais de contaminação do lençol freático local.

No conjunto de projetos elaborados por Saturnino de Brito para o Rio Grande do Sul, o *Projeto de Saneamento de Iraí* representa uma interessante exceção. No começo dos anos 20, Iraí era um dos Distritos do município de Palmeira das Missões, localizado no noroeste do estado. A localidade não contava com uma população numerosa, não

e o Arroio Kruse (indicado como a melhor opção para captação, pela sua localização elevada na topografia da cidade, mas igualmente, poluído pelos resíduos de curtumes e matadouros).

¹² O “processo de hipoclorito” consiste no uso do cloro para purificação das águas; ele foi aplicado pela primeira vez em Middelkerke, Bélgica, em 1902. No século XIX o cloro já era usado para desinfecções e controle do odor de matérias orgânicas em decomposição, mas a sua aplicação no tratamento da água ganhou impulso a partir do trabalho do Dr. Alexander Houston (1865-1933). ” (MATÉS-BARCO, 1999, p. 443)

apresentava graves problemas de salubridade e também não possuía uma produção econômica expressiva para justificar o investimento público no saneamento. O diferencial de Iraí estava nas fontes de águas termais localizadas nas margens do Arroio do Mel.

Em 1917, o governo estadual publicou um Edital destinado ao arrendamento das fontes, mas o processo de arrendamento foi interrompido e o Estado decidiu elaborar um projeto de povoamento para a área em torno das fontes, enquanto aguardava a conclusão da instalação da linha telefônica no extremo norte do Rio Grande do Sul. Antes mesmo de cancelar o Edital, o governo demonstrou interesse em conhecer a composição química das águas das *Fontes do Mel* e incumbiu o Dr. Alberto Albertini, chefe da Diretoria de Higiene do Estado, de coletar amostras e realizar exames laboratoriais em Porto Alegre. Os exames realizados pelo Dr. Alberto Albertini apresentaram resultados positivos e ressaltaram o potencial terapêutico das águas classificadas como “sulforosas sódicas”.

A elaboração do projeto para o núcleo urbano em torno das fontes termais coube ao engenheiro Carlos Torres Gonçalves que elaborou a planta do *Balneário Cruzeiro do Sul* – documento incluído no Relatório da Secretaria de Obras Públicas de 1919. Neste mesmo ano, o governo providenciou estudos sobre a organização e o funcionamento de estâncias termais em diferentes locais do Brasil e a partir das informações coletadas, o Estado decidiu abandonar a opção da exploração particular das *Fontes do Mel*. No sentido oposto, a ideia de que o poder público deveria realizar os investimentos necessários na criação da *Estância Termal Cruzeiro do Sul* ganhou força nos documentos do governo. No Relatório da Secretaria de Obras Públicas de 1920, esta ideia já estava consolidada:

“Ficará assim o Estado senhor da situação e habilitado á assegurar o proveito effectivo da estância, já em favor dos que della necessitem, tenha ou não recursos, pois que as águas medicinais naturaes devem ser consideradas como bem público, já em favor do melhoramento da própria estancia, aplicada nella a receita que for produzida. ” (PINTO, 1920, p. 166)

A partir de 1920, o povoado de Iraí passou a receber uma crescente atenção do governo estadual que decidiu providenciar obras de esgoto e abastecimento de água antes de lotear os terrenos em torno das *Fontes do Mel*. Foi neste contexto que, em 21 de julho de 1922, o engenheiro Saturnino de Brito foi contratado para projetar o saneamento de Iraí, sob a condição de que o projeto contemplasse a conservação das fontes termais e a previsão de rápido crescimento populacional da nova cidade.

A planta do *Balneário Cruzeiro do Sul*, desenhada por Gonçalves Torres foi submetida à apreciação de Saturnino de Brito que propôs algumas alterações no traçado das ruas e elaborou o *Projeto de Saneamento de Iraí*, apresentado ao governo em 1924. Neste documento, ele fez uma previsão sobre o futuro da cidade que estava sendo projetada.

“É certo que a futura cidade de Iraí terá rápido desenvolvimento, não somente pela virtude medicinal das suas águas, pela estância de repouso que vai ser, como também porque, sem prejudicar este objetivo principal, o Governo cogita de reservar uma parte do terreno para estabelecimentos industriais e comerciais, servidos pela estrada de ferro projetada e servindo a uma grande e importante zona colonial de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. ” (BRITO, Volume XII, 1943, p. 218)

O *Projeto* criado para Iraí diferenciava-se de outros da sua época pelo fato de que o crescimento da localidade estava sendo planejado pelo governo e, conseqüentemente, o abastecimento de água e a rede de esgoto deveriam atender uma população muito superior a existente em 1924. Segundo Saturnino de Brito, as obras indicadas asseguravam o atendimento de uma cidade com 14 mil habitantes, havendo possibilidade de ampliações futuras. O *Projeto* elaborado visava, prioritariamente, o abastecimento de água na margem esquerda do Arroio do Mel, e apresentava opções técnicas para expandir a rede acompanhando o crescimento da área urbana de Iraí.

“No futuro, quando se edificar a margem direita do Arroio do Mel, o ponto de tomada será mudado para a montante, fora das vertentes habitadas. O tanque junto ao Reservatório I será abandonado, ou aplicado em qualquer mister; um novo tanque será construído na ponta do contraforte, próximo à nova tomada

das bombas e terá cerca de 1500 m³ de capacidade. ” (BRITO, Volume XII, 1943, p. 225)

Criado para potencializar crescimento de uma pequena localidade que apresentava vocação turística, o *Projeto de Saneamento de Iraí* pode ser considerado uma exceção no conjunto de trabalhos realizados por Saturnino de Brito no Rio Grande do Sul. Outra exceção, dentro do mesmo conjunto aqui analisado enquanto fonte documental, foi o trabalho realizado para a municipalidade de Pelotas, em 1927. Neste caso, o diferencial estava no fato de que Pelotas já possuía um moderno sistema de abastecimento de água e uma rede coletora de esgotos, ambos construídos no período entre 1911 e 1915, a partir dos planos elaborados pelo engenheiro paulista Alfredo Lisboa (LISBOA, 1911).

Quando em 1927, Saturnino de Brito dirigiu-se para Pelotas, o seu desafio era qualificar o sistema de abastecimento de água (ampliando a oferta e modernizando o tratamento do líquido), e ao mesmo tempo, projetar a expansão da rede de esgoto. Segundo os dados apresentados pelo Dr. Ildefonso Simões Lopes, no ano de 1926, Pelotas contava com 8.303 casas; deste total, 4.649 “estavam esgotadas” e 7.095 estavam abastecidas pela rede de água. A população do município era de 58.120 habitantes, dentre os quais 49.665 estavam atendidos pela rede de água existente (Diário Popular. O saneamento da cidade. 26 de maio de 1925 – BPP). As estatísticas sanitárias indicavam importantes avanços obtidos com as obras de saneamento, mas em contrapartida, a cidade também apresentava diversos problemas que comprometiam a salubridade urbana. Os principais problemas foram listados no *Projeto* de Saturnino de Brito.

“(a) a falta de esgotos sanitários em grande parte da cidade e da falta de drenagem de águas das chuvas e das estagnadas; (b) a frequente inversão de corrente do São Gonçalo (devido às marés) trazendo para montante resíduos das descargas dos esgotos e da lavagem dos “cubos”; (c) a situação do matadouro frigorífico e das xarqueadas, batidas pelos ventos de nordeste que predomina no verão; (d) as indústrias de cortumes, línguas, etc. no centro habitado, lançando tóxicos e resíduos putrefatos nas sargetas ou em pequenos cursos de água; (e) os enxames de moscas [...]; (f) o uso de águas contaminadas de poços e cacimbas na alimentação e

na lavagem de roupa; (g) imperfeita incineração do lixo, etc. ”
(BRITO, Vol. XIII, 1944, p. 43)

Previendo a expansão da cidade, tanto no plano espacial quanto no demográfico, o *Projeto para desenvolvimento e complemento dos serviços existentes* apresentou alternativas para ampliar a oferta da água. Das alternativas estudadas, a da “captação aluviana” não recebeu parecer positivo. O volume de água encontrado nas escavações de sondagem foi considerado insuficiente para um projeto de grande porte e a composição do solo da região era propícia para a contaminação do lençol freático. Apesar de refutar a “captação aluviana” para o abastecimento da população, o *Projeto* sugeria o uso das águas do subsolo para o consumo das indústrias e para o Matadouro Público que estava sendo projetado.¹³ Depois de analisar a viabilidade da captação no subsolo, Saturnino de Brito passou a descrever as opções de captação nas fontes superficiais existentes no território da cidade. Tecnicamente, a captação em arroios, rios ou lagos enfrentava alguns obstáculos em Pelotas: a cidade já possuía duas redes adutoras e a escolha de um novo ponto de captação implicava na construção de uma nova rede e na conexão dela com as existentes. Outros problemas como a poluição excessiva dos arroios e o baixo volume de água que eles apresentavam também dificultavam a elaboração do *Projeto*.¹⁴

Considerando os recursos hídricos existentes, as áreas de expansão da cidade e a taxa de crescimento demográfico de Pelotas, Saturnino de Brito sugeriu as seguintes obras para apreciação da Intendência: (1) o aproveitamento das águas do arroio Micaela, mediante a condução delas para os tanques do complexo na Barragem do Moreira; (2) a construção de uma terceira adutora para abastecer a parte da cidade que estava em expansão, na direção do Bairro Três Velas; (3) a elevação mecânica das águas captadas na Barragem do arroio Moreira – procedimento que aumentaria a pressão nos canos da rede; (4) a construção de um novo reservatório com capacidade para 2.500 m³ de água.

¹³ Neste aspecto específico do *Projeto* de Saturnino de Brito para o saneamento de Pelotas, podemos observar a mesma ideia defendida pelo autor no *Projeto* de saneamento do Rio Grande, ou seja, a ideia de que as indústrias deveriam providenciar o seu próprio abastecimento de água.

¹⁴ Estes problemas já haviam sido identificados nos estudos do engenheiro Alfredo Lisboa, ou seja, eles já estavam configurados em 1910 quando Lisboa projetou a implantação de um novo ponto de captação de água no arroio Quilombo e a partir deste ponto desenhou o traçado da segunda rede adutora construída na cidade.

Destas opções, a construção de um novo Reservatório foi recomendada como prioritária e o local sugerido para a sua localização foi a Rua 15 de Novembro.

Em 1926, a água que abastecia a população de Pelotas era captada em dois pontos distintos: na barragem do arroio Moreira e na barragem do arroio Quilombo, sendo que em ambos, não existiam filtros, apenas tanques de decantação natural. No seu *Projeto*, Saturnino de Brito registrou o problema nos seguintes termos:

“Não existem, porém, filtros; fizeram os tanques e não puseram nestes os drenos e o material filtrante. Temos, portanto, realmente dez tanques com uma capacidade total de 18.500 m³ para a decantação, sem nenhum emprego de coagulante ou dispositivo que favoreça a precipitação de matérias em suspensão, e sem filtração. ” (BRITO, Vol. XIII, 1944, p. 43)

A ausência dos filtros colocava em risco a qualidade da água distribuída pela municipalidade e o risco era agravado pela degradação das nascentes do Arroio Quilombo. Ciente da necessidade de atacar o problema, Saturnino de Brito indicou soluções técnicas para prover a cidade de água filtrada. Para o complexo de captação na Barragem do Arroio Moreira ele propôs duas opções: (a) o uso da “filtração horizontal”, empregando o sistema de persianas;¹⁵ (b) obras de modificação nos tanques de decantação existentes. Para o complexo de captação na Barragem do Arroio Quilombo, ele propôs a construção de cinco tanques que seriam usados como um sistema de pré-filtro. O conjunto de obras sugeridas para o tratamento da água fornecida para a população ainda incluía a instalação de filtros em um dos três tanques existentes junto ao Reservatório do Sinoti.¹⁶

Instalar filtros para o tratamento da água distribuída era um dos objetivos do *Projeto* de Saturnino de Brito. Ampliar a oferta do líquido era outro. O engenheiro acreditava que o excesso no consumo de água potável era um problema que deveria ser

¹⁵ Segundo Saturnino de Brito, o “sistema de persianas” era um recurso tecnológico usado para poços filtrantes e seria necessário testar a adaptação dele para tanques de decantação. Como aspecto positivo, o uso da filtração horizontal evitaria a redução na vazão da água (BRITO, Vol. XIII, 1943, p. 62-63).

¹⁶ Em 1927 a cidade de Pelotas possuía dois reservatórios: o primeiro localizado na Praça Piratinino de Almeida, com capacidade para 1.500 m³ de água; e segundo localizado a 12 km da cidade com uma capacidade de 8.500 m³; era chamado de Reservatório do Sinoti, junto dele, existiam três tanques usados para decantação natural e para elevação mecânica das águas.

atacado pela Intendência e recomendou o uso de hidrômetros. Sua opinião sobre este assunto foi apresentada nos seguintes termos:

“Se das represas saem 15.000 m³ e falta água, sabe-se que o defeito provém das perdas e desperdícios; sabe-se também que o corretivo resultará de medir a água que vem para a cidade e a que é consumida pelos proprietários e nos serviços públicos; porque então os consumidores não a desperdiçarão e, se a diferença continuar excessiva, é que existem fugas ou fraudes que devem ser descobertas e corrigidas. Isto é coisa sabida, mas geralmente não se faz, preferindo-se empenhar novos capitais em novas aduções, a “corrigir” aos hábitos de desperdício pela “torneira livre” ou a “pena viciada”; nem está nos hábitos cobrar-se às Repartições Públicas e aos Institutos de Caridade os serviços de água e de esgotos, embora por meio de uma taxa módica; nem mesmo se animam, os responsáveis por estes serviços, à cobrança de taxas altas pelo uso das água potáveis na indústria, para evaporar e para lavagens, quando é fácil lhe recorrer a outras fontes, por iniciativa própria. ” (BRITO, Vol. XIII, 1944, p. 14)

Sustentando com números e cálculos a sua convicção de que o volume de água lançado na rede era o suficiente para abastecer a população que Pelotas possuía, Saturnino de Brito insistiu na necessidade dos hidrômetros como forma de valorizar a água potável e coibir os abusos. Como alternativa complementar, o engenheiro sugeriu a instalação de reservatórios domésticos de pequeno porte – opção que amenizaria o problema dos cortes e da irregularidade no abastecimento.

Considerações finais

Como demonstramos neste artigo, o engenheiro Francisco Rodrigues Saturnino de Brito elaborou projetos de saneamento para treze cidades do Rio Grande do Sul no período entre 1909 e 1927. Os projetos deste renomado profissional da Engenharia Sanitária possuíam uma estrutural textual padronizada: inicialmente, o autor apresentava informações sobre a localização, o clima, o traçado das ruas, a população e os principais “melhoramentos urbanos” existentes; posteriormente, indicava as obras necessárias para o abastecimento de água e para coleta e descarte do esgoto – intencionalmente, excluimos a parte do esgoto da nossa análise.

Durante a elaboração dos projetos, Saturnino de Brito dedicava uma atenção especial para três aspectos referentes aos recursos hídricos disponíveis em cada sítio urbano: (1) a localização dos mananciais; (2) o volume de água que eles possuíam; (3) e a qualidade destas águas. Destes três aspectos, o que mais nos interessou foi o terceiro, na medida em que ele contém importantes informações sobre a poluição hídrica existente no Rio Grande do Sul da Primeira República.

O uso dos exames laboratoriais para avaliar a qualidade dos mananciais existentes em uma determinada cidade, assim como a valorização do saber técnico dos engenheiros para a escolha do sistema de captação/tratamento e distribuição adequado para cada sítio urbano, foram elementos importantes para a configuração de uma abordagem científica do problema das águas poluídas. E considerando as fontes documentais consultadas, foi possível constatar que uma parte do trabalho da Engenharia Sanitária era direcionada para prevenir a ocorrência da poluição hídrica.

As dificuldades do poder público sul rio-grandense para promover a desejada *modernização do abastecimento de água* confirmam duas marcas tradicionais da política brasileira: (1) a morosidade na execução de obras reconhecidas como necessárias pelo próprio governo; (2) e a ênfase no equilíbrio das finanças públicas como critério para decidir a prioridade nos investimentos. No caso específico do Rio Grande do Sul da Primeira República, importa ressaltarmos que a colaboração do governo estadual para obras de abastecimento de água, foi inexpressiva antes da criação da Comissão Estadual de Saneamento. Na ausência de investimentos do estado no período de 1899 a 1918, apenas as cidades de Porto Alegre e Pelotas promoveram a expansão e a qualificação do serviço. Outros municípios como Santa Maria, Rio Grande e São Leopoldo, logo após a Proclamação da República, manifestaram interesse pelo abastecimento de água, mas não realizaram os investimentos necessários antes da criação da Comissão Estadual de Saneamento.

Uma parte do problema da poluição hídrica foi contemplada neste texto que intencionalmente valorizou a aplicação da Engenharia Sanitária na observação e enfrentamento do problema. A parte não contemplada, diz respeito ao estudo da relação entre águas poluídas e doenças: no decorrer da pesquisa, coletei uma série de

documentos sobre o quadro sanitário que o Rio Grande do Sul apresentava na Primeira República, mas não foi possível apresentar neste artigo uma análise das fontes documentais referentes à saúde pública.

No conjunto dos projetos de saneamento que elaborou para cidades sul rio-grandenses, Saturnino de Brito procurou aplicar o que havia de mais moderno na área da captação/tratamento e distribuição de água para a sua época. Dito isto, cabe ainda reconhecermos que, a importância atribuída por este engenheiro ao exame laboratorial das águas nos mananciais sul rio-grandenses, assim como a sua preocupação com a conservação das nascentes e com o descarte do esgoto, contribuiu para o desenvolvimento de uma percepção científica sobre o problema das águas poluídas no Rio Grande do Sul da Primeira República e, ao mesmo tempo, fomentaram a preocupação com o custo das obras voltadas para o abastecimento de água.

Antes de finalizar o texto, cabe ainda advertir o leitor sobre os limites do conceito de *modernização do abastecimento de água* usado neste artigo. Conforme demonstramos no decorrer do texto, as obras projetadas por Saturnino de Brito para as cidades sul rio-grandense contemplavam apenas o perímetro urbano das respectivas cidades e, conseqüentemente, outras áreas permaneciam desprovidas do acesso aos sistemas de abastecimento que estavam sendo projetados. Naquele contexto, a ideia de universalização do abastecimento de água ainda não estava na pauta do poder público. As fontes pesquisadas não nos permitem afirmar que as elites urbanas fossem privilegiadas com a ampliação do acesso à água, uma vez que o volume previsto para captação – ao menos no plano hipotético – o abastecimento de toda a população e ainda ofereciam margem para suportar um certo crescimento demográfico. No entanto, devermos considerar dois benefícios indiretos que a *modernização no abastecimento de água* gerava para as elites urbanas: a valorização dos terrenos e imóveis servidos pela rede e a maior disponibilidade de água para atividades industriais e comerciais.

Diante do que foi exposto, o texto apresentado pode ser comparado com um projeto de saneamento, na medida em que ambos permanecem abertos para revisões, complementos e correções futuras.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, Gilmar Machado de. *A domesticação da água: os acessos e os usos das águas no Rio de Janeiro entre 1850 e 1889*. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- ANDRADE, Carlos Roberto Monteiro de. *A peste e o plano: o urbanismo sanitário do Eng.º Francisco Saturnino de Brito*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade de São Paulo: São Paulo, 1992.
- ARAÚJO, Roberto Antônio Dantas de. *Saturnino de Brito e o saneamento físico e moral do Recife*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.
- BENCHIMOL, Jaime Larry. *Pereira Passos: um Haussmann Tropical*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes, 1992.
- CAMPOS, Hernani Loebler. O Rio Beberibe e sua importância para o abastecimento de água na Região Metropolitana do Recife: uma perspectiva histórica. *Clio. Revista de Pesquisa Histórica*. N. 26-1, p. 238-256, 2008. <<http://www.revista.ufpe.br/revistaclio/index.php/revista/article/view/66/61>>
- FICKER, Carlos. *História de Joinville: crônica da Colônia Dona Francisca*. Joinville, 2008.
- JORGE, Janes. *Tietê, o rio que a cidade perdeu*. O Tietê em São Paulo, 1890-1940. São Paulo: Alameda/ Fapesp, 2006.
- HERSCHMANN, Micael; PEREIRA, Carlos Alberto M. (Orgs.). *A invenção do Brasil Moderno. Medicina, educação e engenharia no Brasil dos anos 20-30*. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.
- LISBOA, Alfredo. *Relatório sobre o projecto definitivo para os serviços de água e esgotos para a cidade de Pelotas em 1910. Apresentado ao Intendente Municipal Engenheiro, José Barboza Gonçalves pelo Engenheiro civil, Alfredo Lisboa*. Pelotas: Oficinas do Diário Popular, 1911.
- KROPF, Simone. Sonhos da razão, alegoria da ordem: o discurso dos engenheiros sobre a cidade do Rio de Janeiro no final do século XIX e início do XX. In: HERSCHMANN, Micael; KROPF, Simone; NUNES, Clarice (Orgs.). *Missionários do Progresso: Médicos, Engenheiros e Educadores no Rio de Janeiro (1870-1937)*. Rio de Janeiro: Diadorim, p. 69-155, 1996.
- LOPES, André Luís Borges. *Sanear, prever e embelezar: o engenheiro Saturnino de Brito, o urbanismo sanitário e o novo projeto urbano do PRR para o Rio Grande do Sul (1908-1929)*. Tese (Doutorado em História). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.

- MENDONÇA, Eneida M. S.; FREITAS, José Francisco Bernardino; CAMPOS, Martha Machado; et. al. *Cidade prospectiva. O projeto de Saturnino de Brito para Vitória*. Vitória/São Paulo: ANNABLUME, 2009.
- MATÉS-BARCO, Juan Manuel. *La Conquista del agua*. Historia económica del abastecimiento urbano. Jáen: Universidad de Jáen, 1999.
- MATÉS-BARCO, Juan Manuel. El desarrollo de las redes de agua potable: modernización y cambio en el abastecimiento urbano. *Agenda Social*. Campos dos Goytacazes, v.3, n.1, p. 25-58, janeiro-abril / 2009. <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/Agenda_Social_6858_1284588158.pdf>
- MENEZES, José Luiz da Mota; ARAÚJO, Hamilton F. de (Orgs). *Águas do Prata*. A Companhia do Beberibe: história do saneamento de Pernambuco, 1828 a 1912. Recife: Companhia Pernambucana de Saneamento, 1991.
- MILLWARD, Robert. La distribution de l'eau dans les villes en Grande Bretagne au XIXe et XXe siècles : le gouvernement municipal et le dilemme des compagnies privées. *Histoire, économie & société*, 26e, p. 111-128, année 2007/2.
- PEDROSO, Ticiano Duarte; FERREIRA, Felipe Nóbrega. Os canos da cidade: Engenharia Sanitária na cidade de Rio Grande no século XX. *Oficina do Historiador*. Porto Alegre: EDIPUCRS, v. 3, n. 2, agosto de 2011. <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/oficinadohistoriador/article/view/9005/6451>>
- PINTO, Ildelfonso Soares. *Relatório apresentado ao Dr. A. A. Borges de Medeiros Presidente do Rio Grande do Sul pelo Engenheiro Ildelfonso Soares Pinto – Secretário do Estado dos Negócios das Obras Públicas em 06 de Agosto de 1920*. Porto Alegre: Oficinas Graphics d'A Federação, 1920, p. 166. (AHRs)
- QUARESMA, Paulo Sérgio Andrade. *Urbe em tempos de varíola: a cidade do Rio Grande (RS) durante a epidemia de 1904-1905*. Dissertação (Mestrado em História). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012.
- OLIVEIRA, Daniel Tochetto de. *A cidade de Santa Maria e o saneamento de Saturnino de Brito*. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. <http://www.ufrgs.br/propur/teses_dissertacoes/Daniel_Tochetto_2013.pdf>
- RÜCKERT, Fabiano Quadros. Leituras da História do Saneamento na cidade de São Leopoldo, RS. *Aedos*, n. 12 vol. 5, p. 229-242, Jan/Jul 2013a. <<http://seer.ufrgs.br/aedos/article/viewFile/37289/26767>>
- RÜCKERT, Fabiano Quadros. O Poder Público e a busca pela salubridade no Rio Grande do Sul da Primeira República. *Aedos*. Porto Alegre, v. 7, n. 16, Jul. 2015, p. 364-381. <<http://seer.ufrgs.br/index.php/aedos/article/view/46636/34364>>

- SANTOS, Maria Elisabete Pereira dos. *A cidade do Salvador e as águas*. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- SANT'ANNA, Denise Bernuzzi de. *Cidades das águas: usos de rios, córregos, bicas e chafarizes em São Paulo (1822-1901)*. São Paulo: Editora SENAC, 2007.
- SEVCENKO, Nicolau. *A Revolta da vacina: Mentec insanas em corpos rebeldes*. São Paulo: Scipione, 2001.
- SILVEIRA, Aline Montagna da. *De fontes e aguadeiros à penas d'água*. Reflexões sobre o sistema de abastecimento de água e as transformações da arquitetura residencial no final do século XIX em Pelotas, RS. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2009.
- SIQUEIRA, Antônio de. In: *Relatório apresentado ao Conselho Municipal de São Leopoldo pelo Intendente Mansueto Bernardi em 12 de outubro de 1922*. São Leopoldo: Oficinas gráficas de Rotermund & Cia., 1922. – MHVS.
- TEIXEIRA, Simonne; FARIA, Teresa de J. Peixoto. Saber científico e poder instituído como campo de disputas no processo de instalação e gestão em Campos dos Goytacazes: o legado da Companhia The Campos Syndicated Limited. *Água y Territorio*. N. 1. p. 65-76, Enero-Junio, 2013. <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/1036/874>
- TEIXEIRA, Simonne; FARIA, Teresa de J. Peixoto. Los conflictos entorno a la gestión privada del servicio de abastecimiento de agua en Brasil: Saturnino de Brito versus la Compañía The Campos Syndicate Limited. *TsT. Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*. 26. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, p. 246-268, marzo de 2014.
- VARGAS, Luís Francisco da Silva. *Saneamento e urbanização no Rio Grande do Sul durante os anos de 1916 a 1931*. O papel da SOP – Secretaria de Obras Públicas. A cidade de Iraí como referência. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2011. <http://www.ufrgs.br/propur/teses_dissertacoes/Luis_Francisco_Vargas.pdf>
- XAVIER, Janaina Silva. *O saneamento em Pelotas (1871-1915): o patrimônio sob o signo de modernidade e progresso*. Dissertação (Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.
- WEIMER, Günter. A Política Sanitarista como Diretriz de Planejamento na República Velha Gaúcha. In: WEIMER, Günter (Org.). *Urbanismo no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: UFRGS, p. 93-109, 1992.

Artículo recibido: 14 de noviembre de 2016