

Cadastro do sistema de abastecimento de água do município de Pelotas (RS) em Sistema de Informações Geográficas

WESLEY HUCKEMBECK¹; DANIELLE BRESSIANI²

¹*Universidade Federal de Pelotas - wesleyhuckembeck@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas - daniebressiani@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

As sociedades modernas tem como um dos seus alicerces a observação e representação da superfície terrestre, como forma de nortear a sua organização e planejamento (ROSA, 2013). Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) desempenham um papel importante nessa questão, permitindo automatizar o processo de coleta de dados geográficos e a organização das informações de forma tabular, possibilitando o uso dessas ferramentas em diversas áreas, incluindo o saneamento básico (LONGLEY, et. al., 2005).

Um dos quatro pilares do saneamento básico são os sistemas de abastecimento de água. Entretanto, existe uma dificuldade inerente à operação, manutenção e gestão desses sistemas, que associados aos cenários de crescente expansão dos centros urbanos e diminuição da disponibilidade hídrica, acendem um alerta para a necessidade do catálogo desses ativos (PORTO, 2006; MENESES, 2011; BRASIL, 2020).

Para o catálogo técnico das redes normalmente usa-se de ferramentas de cartografia digital, conhecidas por CAD (*Computer Aided Design*), entretanto, essas apresentam limitações para lidar com grandes volumes de informação (ROSA, 2013). Entende-se então que as ferramentas de SIG podem ser melhor aplicadas em sistemas de abastecimento de água, visto que além de resolverem esse problema, ampliam o escopo do cadastro, permitindo o uso dos dados para gerar modelos hidráulicos para avaliar perdas e também para a automatização.

O Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (Sanep), autarquia responsável pelo saneamento básico de Pelotas, elaborou um planejamento com ações para redução das perdas. Esse trabalho então descreve o passo primordial dessa jornada, demonstrando a metodologia adotada para a conversão e atualização do cadastro técnico da autarquia para um ambiente SIG, gerando um banco de dados para a operação, manutenção e planejamento, possibilitando avanços para o sistema de abastecimento de água e saneamento básico, assim como para a gestão dos recursos hídricos da cidade.

2. METODOLOGIA

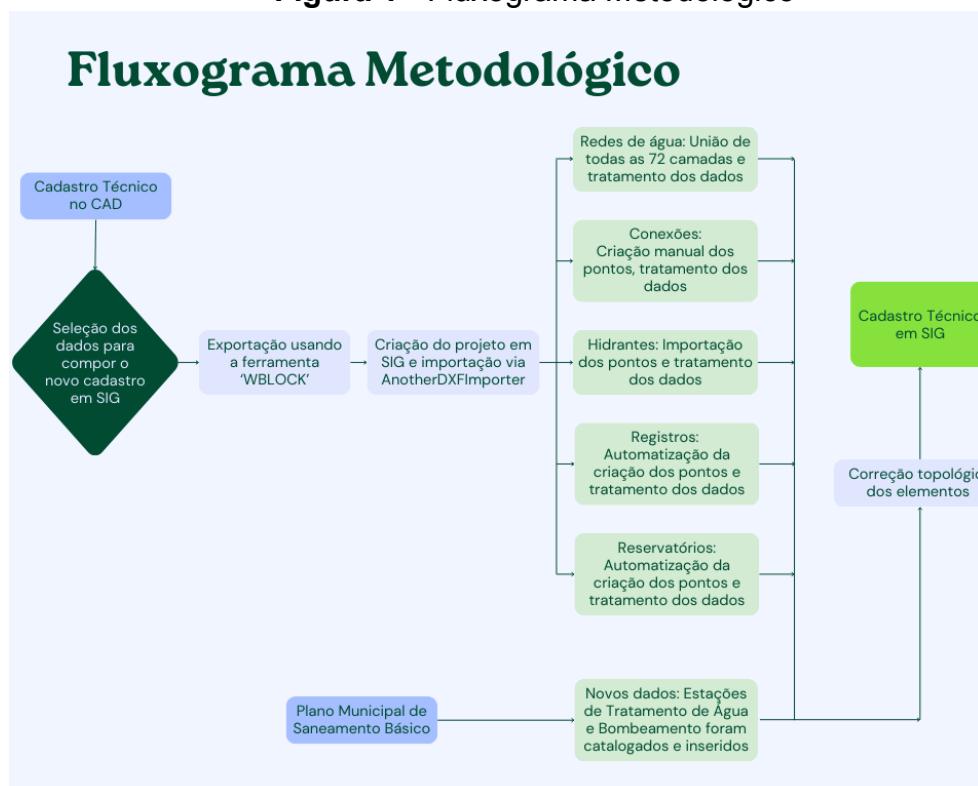
Pelotas é uma das maiores e mais importantes cidades do Rio Grande do Sul, possuindo uma população de aproximadamente 326.000 pessoas e uma área de 1.608,78 km² (IBGE, 2023). Na cidade quem gerencia todo o sistema de saneamento básico é o Sanep, com uma rede de abastecimento de água de aproximadamente 1.102 km de extensão, com ~119.249 ligações, atendendo a 99,49% da população, contudo, uma das grandes deficiências do sistema é o seu percentual de perdas de água na distribuição, totalizando 44,47% (SNIS, 2022).

Esse estudo partiu do cadastro técnico da autarquia, o qual recebe atualizações periódicas dentro de um projeto no AutoCAD. O cadastro técnico

encontra-se georreferenciado no sistema de referência oficial brasileiro, datum SIRGAS 2000 e sistema de projeção UTM zona 22S, dessa forma, definiu-se a versão de setembro de 2023 para realizar a conversão. Como ferramenta de SIG, optou-se pelo Quantum GIS (QGIS), pois este é um software gratuito, com uma gama de ferramentas (*plugins*) desenvolvidas pela sua comunidade e por ser amplamente reconhecido na comunidade acadêmica.

A metodologia aplicada neste trabalho assemelha-se à desenvolvida por Soares (2021), partindo da definição dos elementos essenciais ao cadastro e utilizando do plugin AnotherDXFImporter para importá-los do CAD para o SIG. Com a importação feita, é necessário o tratamento dos dados nas tabelas de atributos de cada elemento. Nessa etapa também foi possível classificar as redes conforme seus atributos e catalogar novas informações manualmente, além de realizar as correções topológicas necessárias. A metodologia utilizada é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Autoria Própria (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

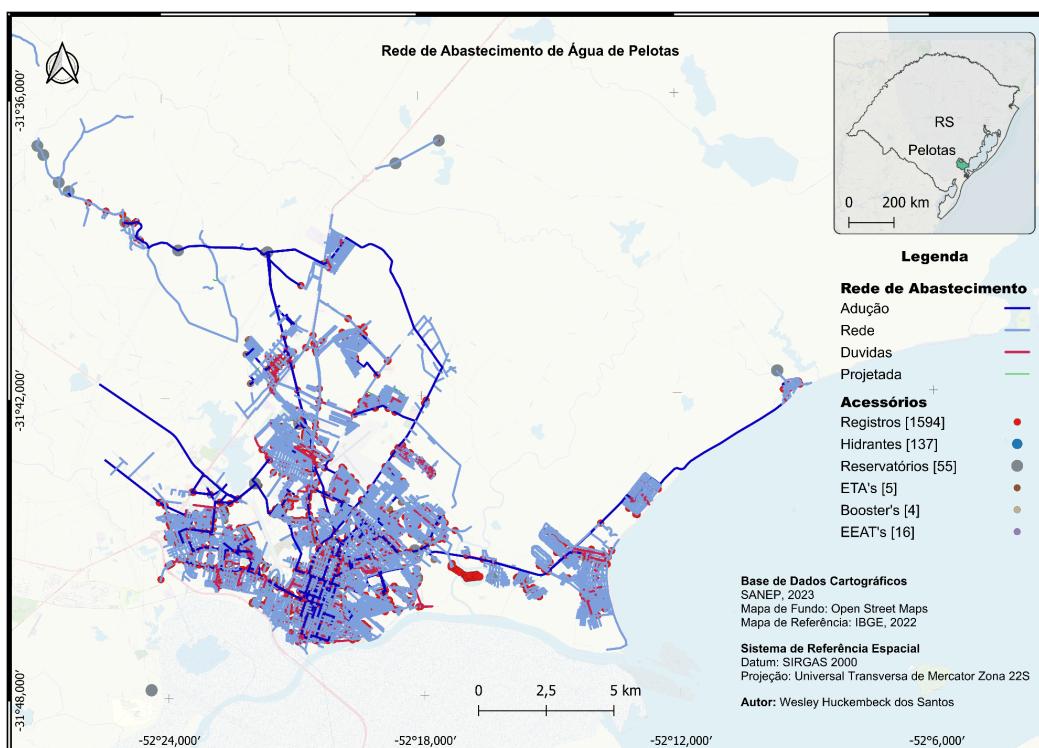
Alguns dados essenciais do sistema não estavam disponíveis no cadastro e foram pesquisados. Foram encontrados 55 reservatórios, dos quais não haviam informações catalogadas no CAD e que precisavam ser inseridas manualmente através da pesquisa em fontes externas, como documentos físicos dos projetos de implementação destes. Também foram encontrados 1.594 registros e 137 hidrantes, que tiveram apenas as informações já catalogadas inseridas. Já as cinco ETAs, quatro boosters e 16 EEATs, foram inseridas no cadastro a partir de dados extraídos dos arquivos de projetos da autarquia.

Um dos grandes grandes avanços dessa conversão foi compreender onde estão as maiores carências em relação ao cadastramento, no caso do sistema de bombeamento e de reservação da cidade, que apesar de possuírem alguns dados catalogados, ainda há a necessidade de levantamento de dados a partir de incursões às instalações.

Para compreender melhor a distribuição das redes de abastecimento da cidade, elas foram separadas entre redes de adução, abastecimento, projetadas (de novas tubulações ainda não executadas pelo Sanep) e duvidosas (onde há necessidade de verificação em campo a respeito de algum atributo físico), e assim, foram feitas análises sobre sua distribuição. Aproximadamente 80% das redes possuem um diâmetro abaixo de 200 mm e por isso foram consideradas como ‘redes de abastecimento’ e cerca de 15% foram consideradas ‘redes de adução’ (com diâmetros maiores que 200 mm). Entretanto notou-se um percentual de 5% de redes duvidosas, cerca de 63 km de redes onde existem dúvidas no cadastro, seja pela sua localização ou características físicas, que podem ser responsáveis por atrasar trabalhos em campo, como manutenções, indicando a necessidade da ampliação e revisão do catálogo, com idas a campo.

Na Figura 2, podemos observar o mapa do sistema de abastecimento de água da cidade de Pelotas gerado como resultado da conversão do cadastro técnico da autarquia em ambiente SIG.

Figura 2 - Sistema de Abastecimento de Água de Pelotas



Fonte: Autoria Própria (2024).

4. CONCLUSÕES

A implementação do uso do SIG no cadastro técnico do sistema de abastecimento de água mostrou-se um desafio, pelo grande volume de informações contidas e também pela quantidade de dados que ainda precisam ser catalogados e revisados. Durante o processo de migração do cadastro, foi

possível aplicar uma metodologia pouco difundida, aprimorando-a, o que possibilitou também a revisão e atualização de diversos dados da autarquia.

Como resultado principal foi desenvolvido um cadastro do sistema de abastecimento de água da cidade de Pelotas em SIG. Os resultados obtidos por esse trabalho irão auxiliar no dia a dia do Sanep, dando aporte de dados para decisões de operação, assim como de gestão e para planejamentos futuros.

Sugere-se que para o aprimoramento desta pesquisa, o aprimoramento e uso deste cadastro em ambientes de modelagem hidráulica, o que irá permitir estimar cenários futuros, visualizar pontos de sobrepressão e subpressão na rede. Essas análises podem balizar o gerenciamento e controle de perdas na rede de água da cidade, possibilitando grandes melhorias e reduções de gastos, assim como o aumento da resiliência e segurança hídrica da região.

AGRADECIMENTOS - à FAPERGS, projeto 23/2551-0000785-1 e ao Sanep.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama da Cidade de Pelotas/RS**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pelotas/panorama>. Acesso em: 21 ago. 2024.

LONGLEY, P. A.; et. al. **Geographical Information Systems and Science**. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2005.

MENESES, R. A. **Diagnóstico Operacional de Sistemas de Abastecimento de Água: o caso de Campina Grande**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande, 2011.

PORTO, R. de M. **Hidráulica Básica**. 4. ed. São Carlos: EESC-USP, 2006.

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. Uberlândia: UFU, 2013. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/33/2016/12/Introducao-ao-Geoprocessamento-Roberto-Rosa.pdf>.

SANEP. **Cadastro técnico do abastecimento de água no AutoCAD**. Pelotas: Sanep, 2023. Acervo do cadastro técnico da rede de abastecimento de água da autarquia no AutoCAD.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO. **Painel do Saneamento**. [S.I.]: SNIS, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snис/painel>. Acesso em: 09 out. 2024.

SOARES, C. M. dos S. **Desenvolvimento de metodologia para transição de redes de distribuição de água de ambiente CAD para SIG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Agrimensura) - UFAL, Rio Largo, 2021.