



Análise da distribuição espacial de pontos de captação de água e de lançamento de efluentes sanitários tratados no Rio Grande do Sul

Priscila Neiland da Costa¹, Rosaura Heurich²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS/PoA

²Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM

¹(priscila.akai@gmail.com), ²(rosaurah@fepam.rs.gov.br)

Resumo

A análise espacial ambiental diagnostica as mais variadas problemáticas ambientais. Este estudo buscou avaliar a distribuição de empreendimentos que tratam água e esgoto no Rio Grande do Sul, bem como a proximidade de lançamentos de efluentes sanitários a captações de água. Para isso, reuniu-se o maior número possível de pontos de lançamento de efluentes sanitários tratados, de Estações de Tratamento de Efluentes – ETE e captações de água para Estações de Tratamento de Água – ETA existentes no Estado. As informações foram extraídas da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM, de municípios que possuem convênio de delegação de competências e da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN. Durante o estudo foram reunidos 171 pontos de captações, 101 de ETE e 46 de lançamento de efluentes tratados. Com uso de ferramentas de geoprocessamento se espacializou os pontos reunidos e com base nos mapas gerados, salvo os municípios de Esteio e Capão da Canoa, não encontrou-se captações de água com grandes proximidades e a jusante de pontos de lançamento de efluentes. Com relação à situação do tratamento de efluentes sanitários, a situação do Estado é bastante deficitária, pois as ETE possuem distribuição desigual, deixando grandes vazios. Já a espacialização das captações para ETA são bem distribuídas, havendo presença significativa em regiões sem ETE. Por fim, salienta-se a importância da continuidade do trabalho, com a periódica alimentação e refinamento do banco de dados para assim possibilitar o acompanhamento da evolução dos serviços de água e esgoto no Estado do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Estação de tratamento de água. Estação de tratamento de esgoto. Espacialização.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Abstract

The environmental spatial analysis diagnoses the various environmental issues. This study investigates the distribution of projects that address water and sanitation in Rio Grande do Sul, as well as proximity to the release of sewage water intakes. For this, met as many launch points of wastewater treated Effluent Treatment Plants - ETE and water abstraction for water treatment plants - existing ETA in the state. Information was drawn from the State



Environmental Protection Henrique Luiz Roessler Foundation – FEPAM, of municipalities that have agreements of delegated powers and Sanitation Company Riograndense – CORSAN. During the study were gathered 171 points of funding, 101 of ETE and 46 release of treated effluent. With use of geoprocessing tools are spatialized the meeting points and based on the generated maps, except the municipalities of Esteio and Capão da Canoa, not met with large water intakes near and downstream of effluent release points. Regarding the treatment of sewage situation, the State's situation is quite deficient because the ETE have unequal distribution, leaving large voids. Since the spatial distribution of funding to ETA are well distributed, with a significant presence in regions without ETE. Finally, it highlights the importance of continuing to work, with periodic power and refinement of the database so as to allow effective monitoring of the evolution of water and sewage services in the State of Rio Grande do Sul.

Key words: Water treatment plant. Sewage treatment station. Spatialization.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

Segundo informações da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a média nacional de municípios que fazem tratamento de seu esgoto é de 28,5%. No caso do Rio Grande do Sul, Estado importante do ponto de vista econômico, apenas 15,1% de seus municípios com tratamento de seus efluentes, ficando abaixo da média nacional.

Com relação ao abastecimento de água tratada para consumo humano, as condições de atendimento no Estado são bastante distintas, ficando na ordem dos 80% dos municípios, segundo o IBGE (2008).

Os estudos relacionados ao saneamento são de extrema importância para o aprofundamento de conhecimentos dos impactos de ordem sanitária, especialmente a distribuição dos empreendimentos que tratam água e esgoto, pois assim é possível acompanhar a evolução e deficiências do tratamento. Consequentemente, elaborar planos e ações para melhorar a qualidade de vida da população e o equilíbrio do ambiente.

Na Divisão de Saneamento Ambiental – DISA, da FEPAM, ocorre o licenciamento ambiental estadual de empreendimentos que tratam água e efluentes sanitários, as ETE e ETA. Existem também mais 13 municípios¹, os quais possuem convênio de delegação de competências em licenciamento e fiscalização ambiental de atividades definidas como de impacto supralocal.

O presente trabalho buscou compilar e espacializar pontos de captação de água para tratamento em ETA, pontos de lançamento de efluentes tratados e de ETE públicas no Estado para que com isso possa-se fazer uma análise espacial. Esta análise permite a identificação de regiões com maior e menor oferta de serviços de água e esgoto tratado, bem como, visualizar

¹ Bagé, Canoas, Caxias do Sul, Lajeado, Porto Alegre (possui delegação plena para qualquer potencial poluidor), Novo Hamburgo, Pelotas, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, Santana do Livramento, São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Uruguaiana.



a proximidade entre pontos de captação de água e de lançamento de efluentes oriundos de ETE, ou ainda, lançamentos que se encontram a montante de pontos de captação de água com proximidade considerável.

Para possibilitar a análise foram utilizadas algumas ferramentas geoprocessamento, as quais permitem o levantamento de distintas variáveis. Fitz (2012, p.108), explica o geoprocessamento como técnica que procura realizar levantamentos, análises e cruzamentos de informações, possibilitando planejar ou gerenciar um espaço específico, sendo assim, indispensável em pesquisas de cunho geográfico.

Além do diagnóstico espacial atual, outro produto desse trabalho é a contribuição para o início da construção de um banco de dados com informações relativas aos serviços de água e esgoto. Este, com a posterior e constante atualização, possibilitará o acompanhamento da evolução e distintas interpretações sobre do saneamento no Estado do Rio Grande do Sul.

2 Metodologia

O trabalho compilou o maior número possível de informações referentes ETE públicas com seus respectivos pontos de lançamento e captações de água. A busca pelos dados foi realizada por meio de ofícios com solicitação de informações enviados aos municípios com convênio de delegação de competência e a CORSAN. Também se solicitou a relação de informações a Divisão de Informática – DIS, bem como buscas no banco de dados (Sistema Oracle) e Portal do Licenciamento localizado no *site* e da FEPAM, além de planilhas *Excel* e arquivo kmz disponíveis na Divisão de Infraestrutura – INFRA² da FEPAM.

Para as ETE, especificamente, se utilizou parte de dados pré-existentes publicados em 2014 por Costa e Heurich. Os dados definidos como essenciais à pesquisa e inseridos no banco de dados como atributos foram estes: para as ETA - coordenadas dos pontos de captação, nome do município, complexidade do tratamento (simples, semi-complexo ou complexo), manancial de captação e nome do empreendedor. Quando possível se acrescentou ao banco: número de processo administrativo, número de licença, data de emissão, prazo de validade, população atendida, e corpo hídrico receptor. Para as ETE se considerou – coordenadas dos pontos de lançamento quando localizadas³, coordenadas da ETE, nome do corpo receptor, município do empreendimento, tipo de tratamento, população atendida, número de processo administrativo, número de licença, data de emissão e prazo de validade. Os dados encontrados foram inseridos em planilha *Excel*, e sua ultima atualização ocorreu em agosto de 2015.

Muitos processos não possuíam coordenadas ou essas, por vezes, encontravam-se inconsistentes e em sua grande maioria sem o sistema de referência. Para esses casos, o endereço da ETE ou ETA foi inserido no *Google Earth*, e quando disponível utilizada à ferramenta do *Street View*. Contudo, para ponto de lançamento de ETE, essa possibilidade não se aplica, pois não possível identificar o emissário em imagens do *Google Earth*. Para empreendimentos com coordenadas sem sistema de referência, se considerou estarem em *WGS 84 (World Geodetic System)*. O banco de dados foi montado com coordenadas no

² Empreendimentos de Sistema de Abastecimento de Água eram até abril de 2015 licenciados na INFRA, hoje estão a cargo da DISA.

³ Das 101 ETE que foram reunidas, se localizou 46 pontos de lançamento. Grande parte das informações a que se teve acesso possuía alguma inconsistência.



formato graus decimais e sistema de referência⁴ WGS 84 e SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). Quando necessário a conversão de coordenadas que estavam em SAD 69 (*South American Datum*), ou conversão do formato UTM (*Universal Transversa de Mercator*) para geográfica, se utilizou *software* para transformação de coordenadas ProGrid do IBGE, e ainda, para conversão de graus, minutos e segundos para decimal, se utilizou uma planilha *Excel* fornecida pelo Serviço Geofepam. Parte dos arquivos no formato *shapefile* utilizados para a criação dos mapas foi disponibilizado pelo mesmo serviço. O restante dos dados se buscou na base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000 do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

O *Software* livre de geoprocessamento utilizado para confecção dos mapas temáticos foi o Quantum GIS, versão 2.10.1 – *Pisa*, o qual possui interface amigável e aplicável a estudos relacionados à gestão ambiental.

3 Resultados e discussão

Diante da espacialização dos dados, como mostra a figura 1, a Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA possui uma grande aglomeração de ETE, com bacias como Caí, Sinos, Gravataí e Guaíba apresentando pontos sobrepostos em função da escala. As bacias do Tramandaí no Litoral Norte, e do Rio Negro no sudoeste do Estado apresentam também pontos mais adensados se comparados às outras regiões do Estado. Percebe-se uma deficiência no centro do Estado, nas metades oeste e nordeste da Região Hidrográfica do Uruguai. A Região Hidrográfica do Litoral é a que apresenta maiores deficiências, onde apenas o litoral norte possui alguns pontos mais adensados, enquanto que as demais porções, com exceção dos municípios de Rio Grande e Candiota, não apresentam ETE.

Com relação as ETA, o cenário encontrado é positivo⁵, pois existe uma distribuição de empreendimentos mais uniforme pelo Estado, havendo presença significativa de pontos de captação em regiões em que não há ETE.

⁴ Atualmente não existem parâmetros de transformação entre SIRGAS 2000 e WGS 84, pois os elipsóides são praticamente idênticos, existe uma pequena variação no achatamento terrestre com uma diferença na ordem de centímetros (ESTEIO, 2008).

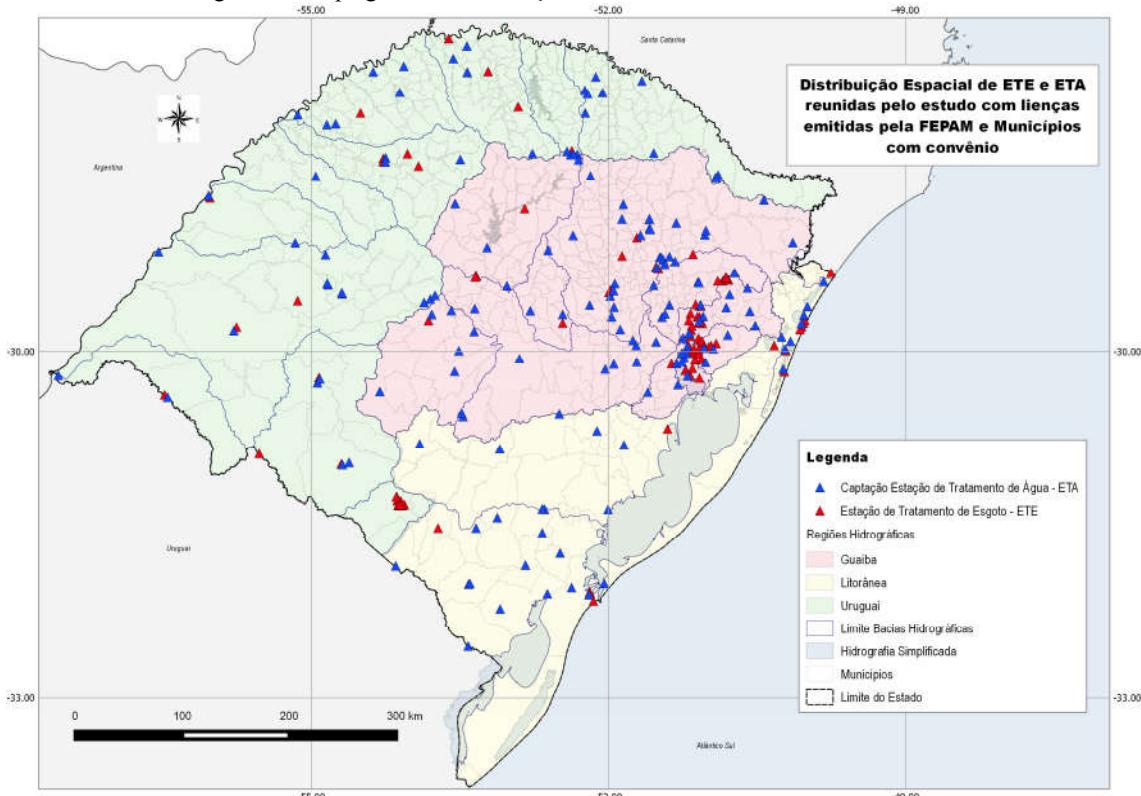
⁵ 171 pontos de captação para tratamento.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

Figura 01. Mapa geral de distribuição de ETE e ETA no Rio Grande do Sul.



A próxima figura apresenta o detalhe do mapa com aproximação da RMPA e Litoral Norte, com pontos de captação de água de ETA, de localização de ETE e de lançamento de efluentes encontrados. Existem captações e lançamentos de ETE bastante próximos, algumas dessas captações estão a jusante⁶ de emissários, como por exemplo os Municípios de Esteio e Capão da Canoa, que serão melhor descritos em outros mapas. No caso de Porto Alegre, Guaíba e Barra do Ribeiro (municípios que se teve acesso aos pontos de captação das ETA), a qualidade de suas captações no Lago Guaíba se compromete em função da própria hidrografia, a qual recebe a carga orgânica lançada nos Rios Jacuí, Sinos, Caí e Gravataí, além dos arroios afluentes do Lago Guaíba. Na maior parte dos casos é possível analisar o sentido dos corpos d'água, assim genericamente, observa-se que as captações não se encontram a jusante de lançamentos de efluentes oriundos de ETE. Cabe aqui fazer a consideração de que dos 101 empreendimentos reunidos, se obteve apenas 46 pontos de lançamento, o que deixa a análise espacial um tanto comprometida em função do reduzido número de informações, principalmente de municípios conveniados com a FEPAM. Por outro lado, o bom senso possibilita aferir que captações muito próximas de ETE, ou onde não há tratamento, podem estar comprometidas pelo lançamento de efluentes sanitários.

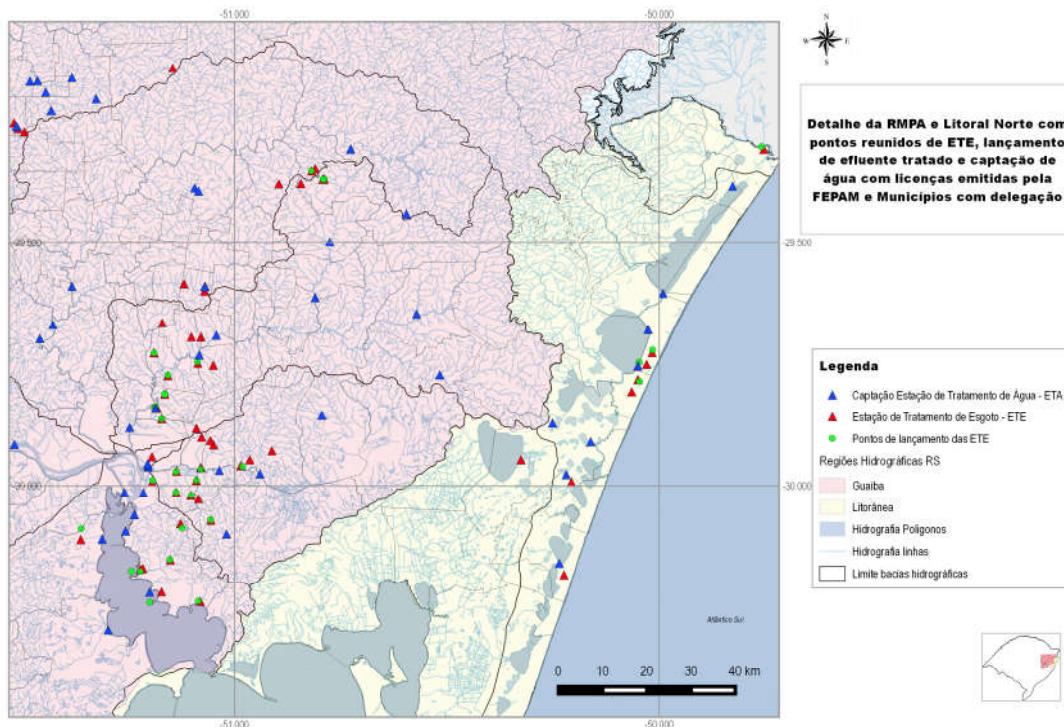
⁶ Este estudo não tem o enfoque do comportamento hidrológico dos mananciais, no entanto, o conhecimento da distribuição espacial desses empreendimentos é o diagnóstico que possibilita a investigação, manejo, correção e melhora do saneamento.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

Figura 02. Detalhe da distribuição espacial de ETA, ETE e lançamento na RMPA e Litoral Norte.



As figuras 3 e 4 apresentam um recorte com dois episódios de emissários próximos a captações. No primeiro está a região norte do Município de Esteio, onde dois pontos⁷ de captação de água no Rio dos Sinos se localizam a jusante de dois pontos onde são lançados efluentes de ETE. Para resolução do caso, atualmente existe um novo projeto de emissário final, o qual está em avaliação na FEPAM.

O segundo caso está no litoral norte, no Município de Capão da Canoa, onde com base em informações fornecidas pela CORSAN em seis de março de 2015, a ETE São Jorge tem como corpos receptores de seus efluentes – “Freátilco/Arroio da Pescaria e Lagoa dos Quadros”⁸. Distante do lançamento, a aproximadamente um quilômetro está uma captação de água também da CORSAN, por se localizar mais ao sul, esse ponto de captação pode sofrer influência do lançamento da ETE, principalmente com atuação dos conhecidos ventos de nordeste do litoral norte do Estado. Hoje está vedado o lançamento na referida Lagoa, tendo a questão sido solucionada por meio de Termo de Compromisso Ambiental – TCA.

⁷ O ponto de captação mais ao sul capta água de um canal chamado “Canal da Petrobrás”, o qual em imagem de satélite é bastante pequeno e possui ligação direta com o Rio dos Sinos.

⁸ A coordenada fornecida está as margens da Lagoa dos Quadros (A CORSAN afirmou a FEPAM que não estão ocorrendo lançamentos de efluentes na Lagoa dos Quadros atualmente).



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

Figura 03. Município de Esteio com pontos de captação a jusante de ETE.

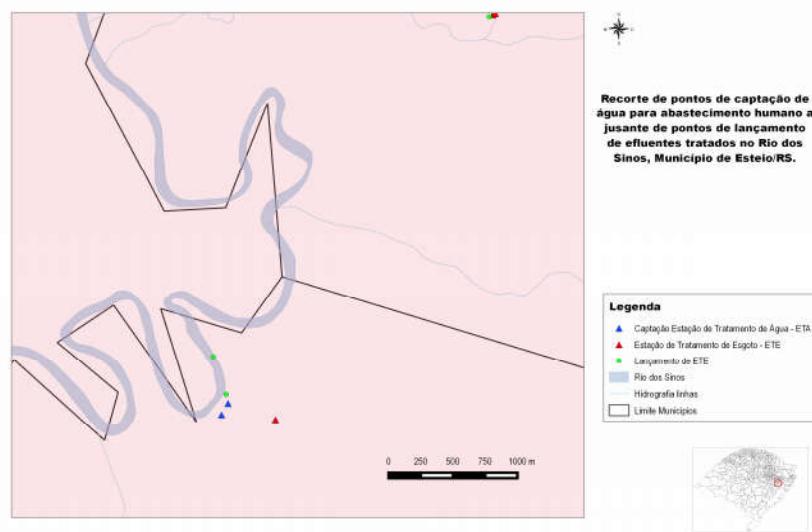
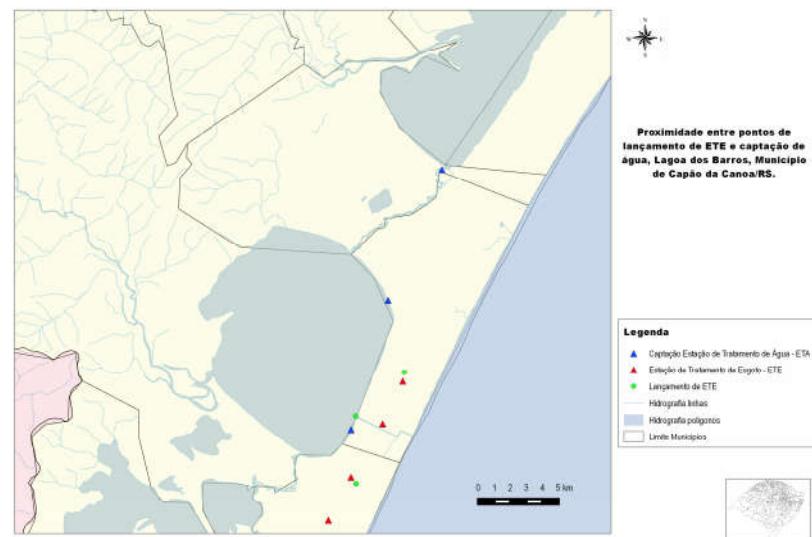


Figura 04. Captação e lançamento próximos no Município de Capão da Canoa.



4 Conclusão

Com base nos dados reunidos e espacializados, salvo casos mais representativos como Esteio e Capão da Canoa, de forma geral não se encontraram captações de água com grandes proximidades a jusante de lançamento de efluentes sanitários. Nos dois casos, o problema está sendo revertido com a apresentação de novo projeto de emissário final em Esteio e TCA com a CORSAN em Capão da Canoa.

A distribuição espacial das informações permite ainda concluir que a atual situação do tratamento de efluentes sanitários no Estado é bastante deficitária: as ETE possuem uma distribuição desigual, deixando grandes vazios, onde possivelmente não exista nenhum tipo de tratamento. Já a realidade do tratamento de água é bastante diferente. A espacialização das captações para tratamento em ETA são relativamente bem distribuídas, havendo uma



presença significativa em regiões sem ETE, evidenciando a prioridade do tratamento da água tratada em relação ao tratamento dos efluentes oriundos das atividades domésticas. O fato certamente se reflete em altos gastos com energia e infraestrutura para o tratamento da água que serviu como diluição de efluentes lançados sem prévio tratamento.

O trabalho, por fim, salienta a importância da continuidade do estudo, pois em função, principalmente, do reduzido número⁹ de pontos de lançamento que se conseguiu reunir, bem como de informações dos municípios conveniados¹⁰ com a FEPAM, a análise de algumas regiões no momento fica comprometida. O banco de dados gerado precisa de constante atualização e refinamento, já que parte das coordenadas informadas não possuía sistema de referência ou por vezes estavam inconsistentes. Assim sendo, sugere-se a reunião e atualização periódica de dados relativos a esses empreendimentos para acompanhamento da evolução dos serviços de água e esgoto no Estado.

Referências

- COSTA, P. N., HEURICH, R. **Um olhar geográfico para o esgotamento sanitário no Estado do Rio Grande do Sul. Diagnóstico e projeções futuras.** In: X Jornada de Iniciação Científica, 2014. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. *Anais...* Porto Alegre: FEPAM/Fundação Zoobotânica, 2014. 1 CD.
- ESTEIO, Engenharia de Aerolevantamento S.A. **SIRGAS 2000, quando iniciar sua utilização?** Curitiba/PR. 2008. Disponível em: <<http://www.esteio.com.br/downloads/2008/sirgas2000.pdf>> Acesso em jul. de 2015.
- FITZ, Paulo. R. **Cartografia Básica.** Nova Edição. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2008.
- SCHUSSLER, Gilson. **Coordenadas_ETE_ETA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <priscila.akai@gmail.com> em 26 de fevereiro 2015.
- HASENACK, H.; Weber, E. (org.) **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000.** Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento n.3). ISBN 978-85-63483-00-5 (livreto) e ISBN 978-85-63843-01-2 (DVD). Disponível em:<http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/index.php?option=com_content&view=article&id=123:base50krs&catid=14:download-non-visible>. Acesso em mai. de 2015.
- SILVA, Gabriel. G. **Informações_Canoas_ETE_e_ETA** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <priscila.akai@gmail.com> em 08 maio 2015.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/p_nsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em mai. de 2015.

⁹ Alguns processos não possuíam coordenadas, em alguns casos as mesmas se apresentavam incongruentes, muitas vezes sem o sistema de referência, ou ainda confusão entre UTM e lat/long, ou formato decimal e graus, minutos e segundos.

¹⁰ Dos 13 municípios oficiados, apenas cinco encaminharam as informações solicitadas, são eles: Lajeado, Sapucaia do Sul, Santana do Livramento, Novo Hamburgo e Porto Alegre. Os demais municípios: Canoas, Caxias do Sul, Pelotas, Santa Cruz do Sul e Santa Maria, não atenderam os ofícios enviados. Informações, ainda que incompletas de alguns desses municípios foram localizadas, seja por meio de licenças já vencidas, pesquisas realizadas na internet ou e-mail.