

## **INTEGRAÇÃO DE BASES DE DADOS ALFANUMÉRICOS A MALHAS DE SETORES CENSITÁRIOS APLICADA NA CARTOGRAFIA DO SANEAMENTO DE ÁREAS URBANAS**

*Integration of alphanumeric databases to maps of census' sectors applied to the cartography of urban areas sanitation*

**Alessandra Aparecida da Luz Moraes**

**Universidade Federal de Santa Maria**

Colégio Politécnico da UFSM

Av. Roraima, n 100. Prédio 70

alehmooraes@gmail.com

**Alessandro Carvalho Miola**

**Universidade Federal de Santa Maria**

Colégio Politécnico da UFSM

Av. Roraima, n 100. Prédio 70

alessandro@politecnico.ufsm.br

**Marcos Augusto Gomes dos Santos**

**Universidade Federal de Santa Maria**

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Av. Roraima, n 100. Prédio 17

marcosagds87@gmail.com

### **Resumo:**

Os mapas temáticos são instrumentos fundamentais para a gestão pública municipal e sua construção assume importância, quando variáveis estatísticas são integradas a entidades espaciais representativas de áreas urbanizadas. O acervo de dados socioeconômicos de domicílios, oriundos do censo de 2010 do IBGE, permite avaliações criteriosas de muitos problemas enfrentados pela população brasileira. Neste trabalho uma metodologia de integração de variáveis alfanuméricas a polígonos de setores censitários possibilitou diagnosticar a situação do saneamento urbano em um município na região central do Rio Grande do Sul. O município de São Sepé, escolhido para o estudo de caso deste trabalho, sofre com fatores relacionados aos serviços de água fornecida por concessionária, coleta de lixo domiciliar, assim como saneamento básico residencial. Este trabalho realizou a espacialização desses serviços na área urbana, com a utilização de dados estatísticos da base de informações dos setores censitários de 2010, disponibilizados pelo IBGE. Optou-se por trabalhar com as variáveis quantitativas de domicílios urbanos particulares, além de relacionar os cenários dos serviços prestados com a renda domiciliar. Constatou-se que apenas 1,4% não contêm banheiros e 98,6% dos domicílios têm banheiros de uso exclusivo dos moradores; 95,87% dos domicílios contam com coleta de lixo e em 4,13% esse serviço não é realizado; 96,94% dos domicílios contam com abastecimento de água tratada e distribuída por concessionária e 3,06% dos domicílios não são abastecidos pela rede geral. Foi constatado que a área central tem influência da concentração de renda maior, o que coincide com maior frequência nos serviços de saneamento.

**Palavras-chave:** Cartografia Temática; Saneamento; Modulação Espacial.

## Abstract

Thematic maps are main tools for the public city government and their construction becomes important when statistical variables are integrated to spatial entities representatives of urbanized areas. The collection of socioeconomic household data, resulting from IBGE's census from 2010, allows detailed evaluations of many problems faced by the Brazilian population. In this study, a methodology of integration of alphanumeric database variables to polygons of census sectors enabled to diagnosis the situation of urban sanitation in a city in the central area of Rio Grande do Sul. The city of São Sepé, chosen to integrate the case study in this research, suffers with factors related to water services supplied by a provider, collection of domestic waste, as well as domestic basic sanitation. This study performed the spatialization of the former services in the urban area using statistical data from the information basis of census' sectors from 2010 available by IBGE. It was chosen to perform the study with quantitative variables of private urban homes, besides relating the general overview of services provided with the domestic income. It was determined that only 1,4 % do not contain bathrooms and 98,6% of the houses have bathrooms that are strictly used by its residents; 95,87 % of the houses have waste collection available and in 4, 13% this service is not provided; 96,94% of the houses have access to treated water supply by a provider and 3,06% of the houses are not filled by the general water system. It was verified that the central area has influence of the concentration of higher income, which coincides with the greater frequency of the sanitation service.

**Keywords:** Thematic Cartography; Sanitation; Spatial Modulation.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de São Sepé foi criado pela Lei provincial n.º 1.029, de 29 de abril de 1876, com território desmembrado dos de Caçapava do Sul e Cachoeira do Sul. Na divisão administrativa de 1911, o município de São Sepé era constituído de 4 distritos: São Sepé, Cerrito do Ouro, Formigueiro e Santa Bárbara, aparecendo, nos quadros de apuração do Recenseamento de 1920, com os mesmos distritos, acrescidos pelo de São João. O município sofreu várias reformulações administrativas, figurando no Censo de 1950 com apenas dois distritos: o da Sede e o de Formigueiro. Em 1960 passou a constituir-se dos distritos de São Sepé, Formigueiro e Vila Block. Pela Lei estadual n.º 4.575, de 9 de outubro de 1963, perdeu o distrito de Formigueiro, que formou município do mesmo nome. Em 21 de novembro de 1969, através da Lei municipal n.º 939, foi fixado em 3 distritos a nova constituição de São Sepé: Sede, Vila Block e Vila Nova, situação que permanece (IBGE, 2017).

São Sepé é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Sul, localizado na região central do estado, distante 265 quilômetros da capital Porto Alegre. Faz parte da microrregião geográfica de Santa Maria que compreende, além de São Sepé, os municípios de Cacequi, Dilermando de Aguiar, Itaara, Jaguari, Mata, Nova Esperança do Sul, Santa Maria, São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São Vicente do Sul, Toropi e Vila Nova do Sul. Com aproximadamente 24 mil habitantes e densidade demográfica de 10,81hab/km<sup>2</sup>, São Sepé possui 138 anos de emancipação política administrativa. Com a economia voltada para atividades agropastoris, sua base mais forte é produção de grãos como arroz e soja, dentre outras culturas. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,708, considerado alto de acordo com a pesquisa elaborada em 2013 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro com dados do último censo do IBGE (IBGE 2010).

De acordo com IBGE (2017), o município tem área de aproximadamente 2.202,648 km<sup>2</sup>, onde aproximadamente 77,8% de domicílios contam com esgotamento sanitário adequado e 18,1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

As políticas governamentais dos últimos anos têm incrementado a cobertura dos serviços de água potável, mas o impacto dessas medidas continuará limitado enquanto o sistema se mantiver concedido para a mesma companhia de tratamento de água. É evidente que a qualidade da água é a preocupação da grande maioria, no entanto, aproximadamente 12 milhões de brasileiros estão sem serviço de abastecimento de água (IBGE, 2008). Logo, para promover o abastecimento de água, faz-se necessária a potabilização (tratamento) das águas naturais. Este processo consiste na adequação da água bruta aos padrões de potabilidade vigentes estabelecidos pela Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Segundo Botero (2009) o tratamento de água ocorre pela remoção de partículas suspensas e coloidais, matéria orgânica, micro-organismos e outras substâncias possivelmente deletérias à saúde humana, presentes nas águas.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2016), ao se fazer uma análise dos resultados segundo região geográfica, observa-se que, em 2016, como ocorreu em 2015, a região Sul tem valor médio de extensão da rede de esgoto por ligação superior às demais regiões, com 14,9 m/ligação (valor 49,7% superior à média nacional). Enfatiza-se que, em relação ao atendimento à população de baixa renda, o índice ainda é mais inadequado, e alcançar uma cobertura mais ampla desse benefício é um grande desafio.

A população do Brasil apresenta a mesma tendência mundial de ocupação ambiental, ou seja, opta pelo ecossistema urbano como o espaço para seus lares. Ott (2004, p. 17) considera que a transformação do Brasil de país rural para urbano ocorreu segundo um processo predatório em essência, com acentuada exclusão social de classes da população, menos privilegiada, que por não terem condições de aquisição de terrenos em áreas urbanas estruturadas ocupam “[...] em sua maioria, terrenos que deveriam ser protegidos para preservação das águas, encostas, fundos de vale entre outros”.

De acordo com Mucelin e Bellini, para argumentar:

[...] os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d’água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d’água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente. A vivência cotidiana muitas vezes mascara circunstâncias visíveis, mas não perceptíveis. Mesmo contemplando casos de agressões ao ambiente, os hábitos cotidianos concorrem para que o morador urbano não reflita sobre as consequências de tais hábitos, mesmo quando possui informações a esse respeito. (2008, p.113)

Com isto o presente trabalho tem como objetivo espacializar cenários de distribuição de renda, coleta de lixo, saneamento e abastecimento de água na área urbana do município de São Sepé-RS, demonstrando a modulação espacial de fenômenos geográficos, a partir de bases de informações dos setores censitários de 2010 (resultados do universo) disponibilizadas no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Isto pode ser feito por meio de ferramentas de Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica (SIG), através da ligação de dados estatísticos tabelados (alfanuméricos) a entidades geométricas georreferenciadas.

## 2. METODOLOGIA

O município de São Sepé (figura 1) pertence a mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense, e os municípios limítrofes são Santa Maria, São Gabriel, Caçapava do Sul, Formigueiro, Vila Nova do Sul, Restinga Seca e Cachoeira do Sul.

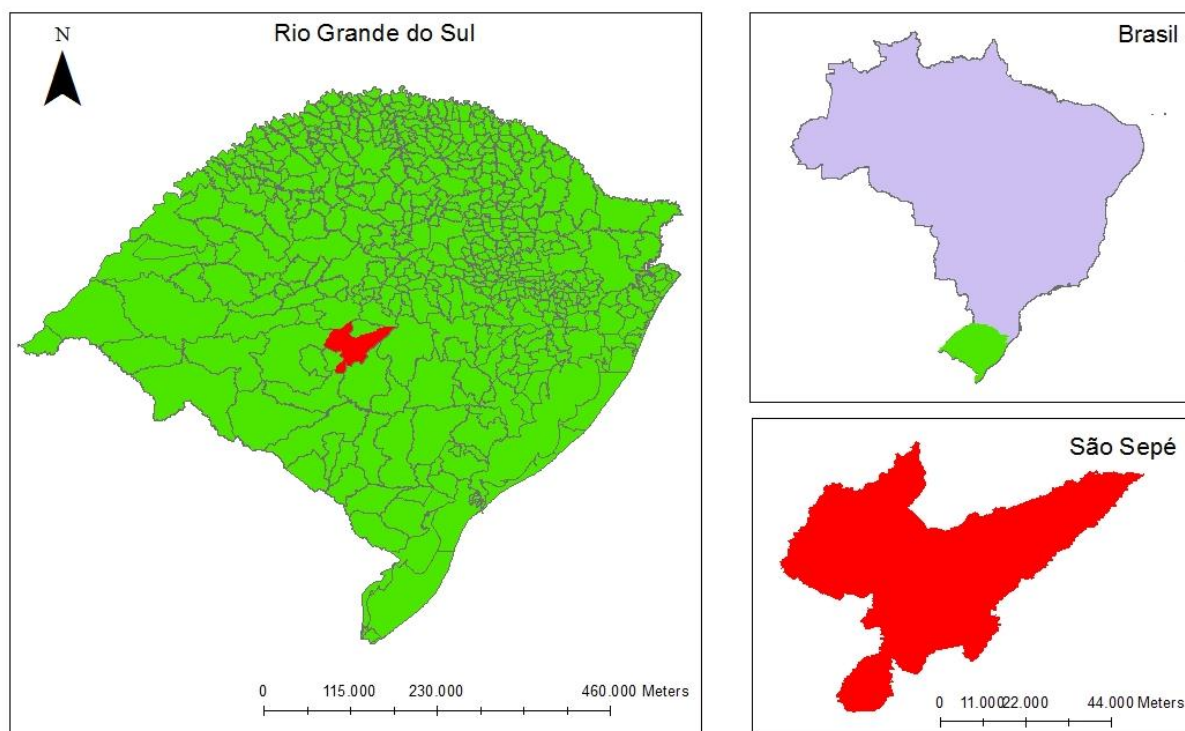


Figura 1 – Localização do Município de São Sepé-RS.

Fonte: Autores

Com o auxílio do software ArcGIS 10.4 foi possível realizar as operações necessárias para a espacialização dos dados provindos do IBGE, onde foram realizados os seguintes passos metodológicos: (i) aquisição dos dados estatísticos das seguintes planilhas Arquivo Renda dos Domicílios – “Planilha DomicílioRenda\_RS.xls” e Arquivo Domicílio, características gerais – “Planilha Domicilio01\_RS.xls”; (ii) importação de dados vetoriais dos setores censitários do município; e (iii) união das tabelas com os dados vetoriais.

Com a manipulação dos dados estatísticos provindos da base de informação de setores censitários 2010 (resultado do universo) foi possível selecionar as colunas de interesse para a realização do mapa temático (IBGE 2011), onde foram reconstituídas as informações contidas nas colunas das planilhas: V005 + V006 + V007 + V008, como sendo “Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1 salário mínimo”; V009 + V010 sendo “Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1 a 3 salários mínimos”; V011 – Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 3 a 5 salários mínimos; V012 – “Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 5 a 10 salários mínimos”; V013 –

“Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 10 salários mínimos” e “Cód\_setor” sendo o código do setor censitário da tabela, referente a tabela Planilha DomicílioRenda\_RS; e para Planilha Domicilio01\_RS, “Cód\_setor” – código do setor censitário; V002 – “Domicílios particulares permanentes”; V012 – “Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral”; V013 + V014 + V015 – “Domicílios particulares permanentes com outros tipos de abastecimento de água”; V016 – “Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário”; V023 – “Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário”; V035 – “Domicílios particulares permanentes com lixo coletado”.

Usando as ferramentas do ArcGIS 10.4 fez-se a ligação entre os dados e os polígonos dos setores censitários urbanos. A partir dessa ligação, estabeleceram-se tipos de gráficos em fatias proporcionais, para demonstrar a espacialização e a modulação espacial das temáticas relacionadas aos aspectos do saneamento urbano em São Sepé-RS.

### 3. RESULTADOS

Após a confecção dos mapas a partir dos dados geospaciais foi possível realizar uma análise referente a cada tema proposto e observar o quão importante é conhecer as características do município em estudo. Com dos dados dispostos foi possível executar operações para espacializar os dados como mostra o Mapa de Abastecimento de Águas nos Domicílios Urbanos (figura 2).

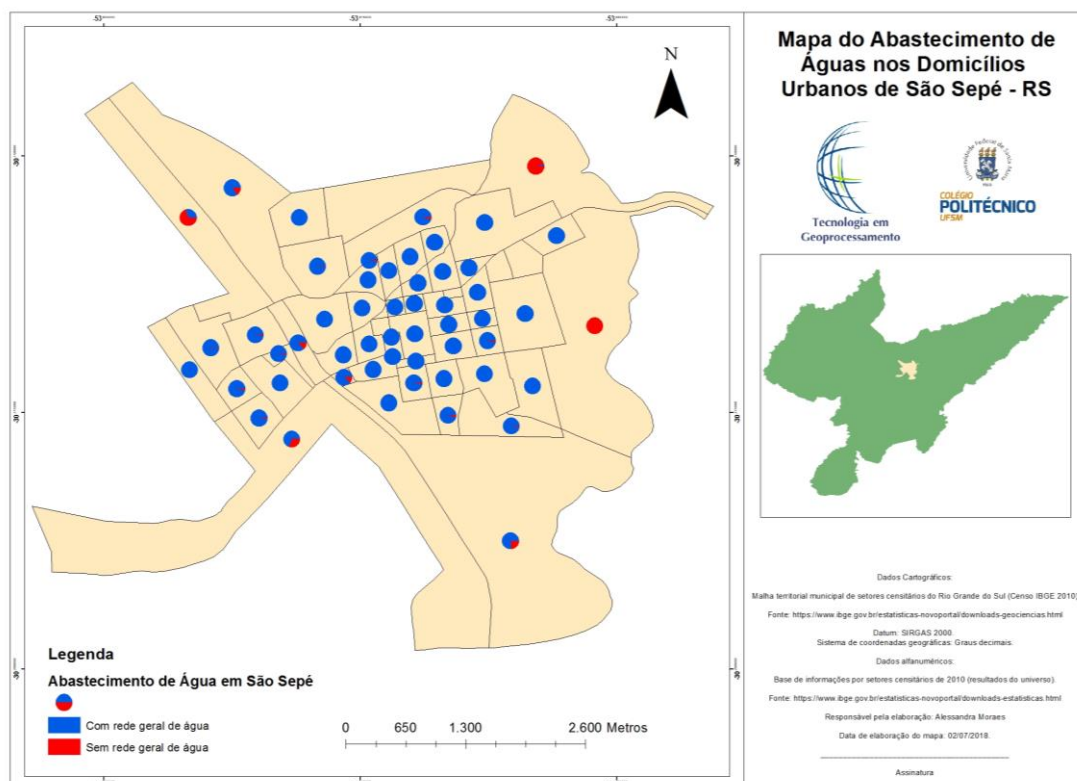


Figura 2 – Mapa de Abastecimento de Águas nos Domicílios Urbanos de São Sepé – RS

Observa-se que a maior concentração de distribuição de água com rede geral nos domicílios urbanos ocorre maior concentração na região central do município, onde toda a distribuição de água é realizada por uma concessionária a qual utiliza fontes naturais para abastecimento águas superficiais (rios), onde o abastecimento é ativo, havendo a prestação regular dos serviços de abastecimento de água.

Com base nos cálculos é possível estimar que 96,94% dos domicílios contam com abastecimento de água por rede geral e 3,06% dos domicílios não são abastecidos com rede geral de água. Também é possível verificar que nas regiões periféricas da área urbana a distribuição se faz sem rede geral, a qual utiliza poços artesianos, que, por sua vez, ocorre quando as águas fluem naturalmente do solo num aquífero confinado sem a necessidade de bombeamento.

Quanto ao serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos, a análise espacial observada pela figura 3 mostra que há uma parte da área urbana totalmente sem coleta e que, essa fração coincide com áreas periféricas da zona urbana, onde a coleta também é parcial.

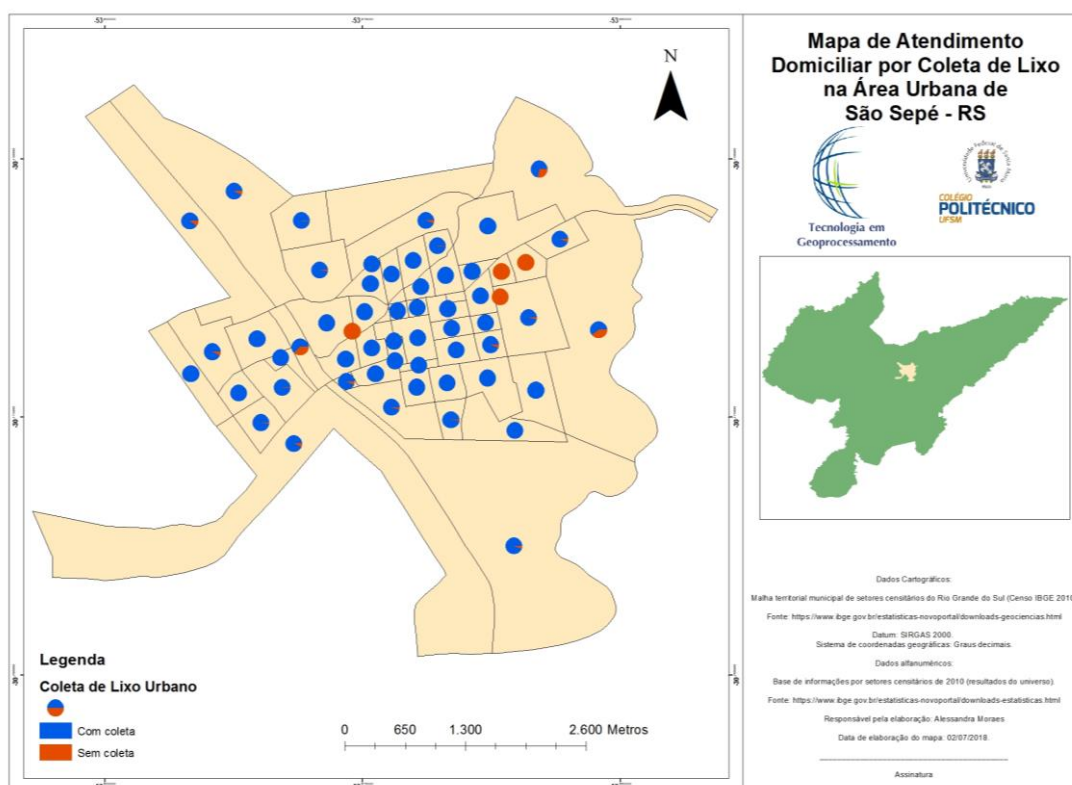


Figura 3 – Mapa de Atendimento Domiciliar por Coleta de Lixo na Área Urbana de São Sepé - RS

De acordo a Portaria nº 15.380, de 09/10/2015, processo administrativo nº 570/2016, decreta a Contratação de Empresa para Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos de Serviços de Atenção à Saúde, no Município de São Sepé, onde os resíduos são coletados uma vez por semana, de acordo com os dados obtidos cerca de 95,87% domicílios conta com coleta de lixo e em 4,13% domicílios não é realizado a coleta de lixo.

Evidencia-se que grande parte dos resíduos produzidos pela população sepeense são eliminados em locais inadequados para descarte, onde por consequência afeta a saúde da população podendo gerar a proliferação de pragas e endemias e colocar em risco a saúde pública, além de transmitir doenças infecciosas como diarreias, podendo também virar abrigo de larvas de mosquitos como o *Aedes aegypti*. Com base no IBGE (2017) internações por diarreia, de aproximadamente 1,3 por mil habitantes, quando comparado no Estado do Rio Grande do Sul ocupa a posição de 163º de 497, e na microrregião 4º de 13, Em consulta ao DataSus, através do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIASUS), verificamos que em 2014 houve a ocorrência de 02 casos de leptospirose e 54 casos de “diarreia e gastroenterite de origens infecciosas presumíveis e outras doenças infecciosas intestinais” no município de São Sepé.

O saneamento é mais amplo do ponto de vista conceitual, os quais não foram abordadas no estudo. Como indicador como qualidade domiciliar se optou por trabalhar com domicílios urbanos particulares com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário. Logo é possível observar na figura 4 que grande maioria dos domicílios contém banheiros/sanitários, onde apenas 1,4% não contém banheiros/sanitários e 98,6% tem uso exclusivo de banheiros/sanitários.

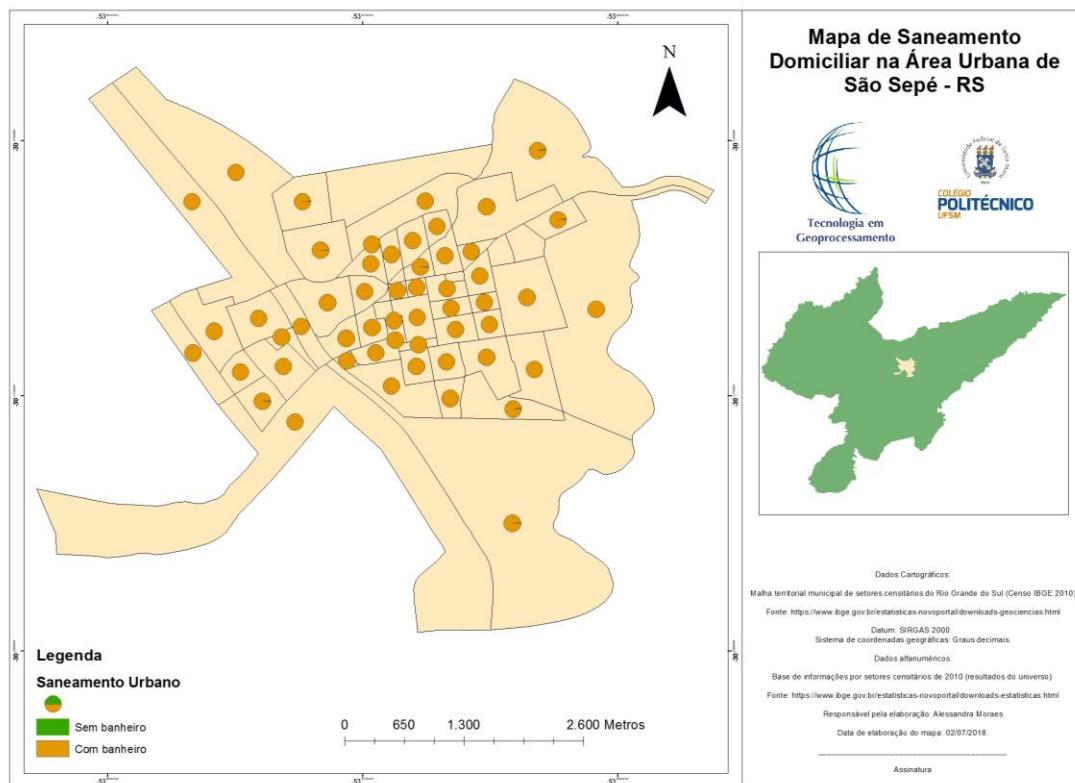


Figura 4 – Mapa de Saneamento Domiciliar na Área Urbana de São Sepé - RS

Essa figura mostra, mesmo que de forma discreta, que existem domicílios sem banheiro ou sanitário na área urbana, situação preocupante do ponto de vista da saúde pública, pois onde há uma unidade domiciliar gerando esgoto cloacal e despejando-o diretamente no ambiente, toda a comunidade no entorno pode ser contaminada. A falta de saneamento domiciliar, ainda que em

frações pequenas nas áreas urbanas e rurais, é um potencial fator de agravamento dos problemas de saúde pública ocorrentes nas unidades básicas de atendimento do município.

Para consubstanciar a análise espacial dos fatores que compõem o saneamento urbano em São Sepé-RS, fez-se uma avaliação da distribuição espacial da renda domiciliar. Assume-se empiricamente, que o fator renda é um elemento determinante das condições de saneamento da população. A condição de melhor moradia e, conseqüentemente, melhor saneamento, é inerente à capacidade de investimento que cada pessoa tem. Por isso, ao observar anteriormente nos mapas temáticos de abastecimento de água, de coleta de lixo e da distribuição de banheiros domiciliares, pode-se fazer uma comparação direta com a distribuição de renda domiciliar que está mostrada na figura 5, pela qual se observa que os maiores valores salariais ocorrem coincidindo com as áreas melhor providas pelos serviços de saneamento.

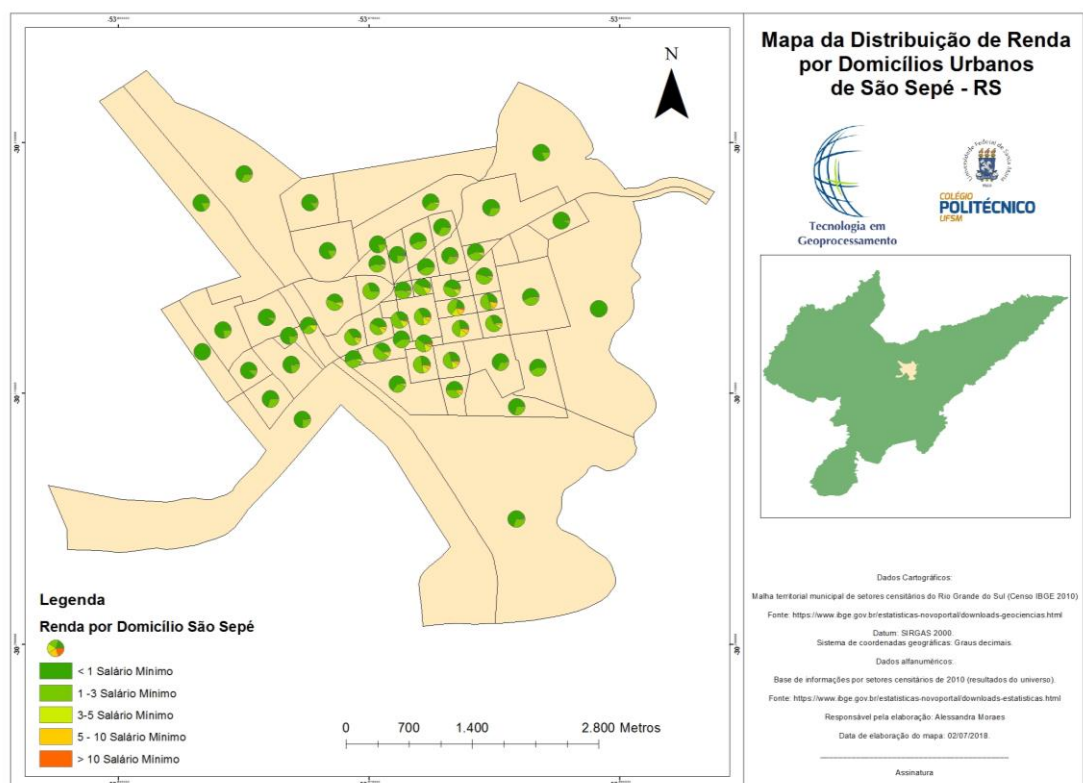


Figura 5 – Mapa de Distribuição de Renda por Domicílios Urbanos de São Sepé - RS

Segundo IBGE (2017) no ano de 2016, o salário médio mensal era de 2,2 salários mínimos no município de São Sepé-RS, a taxa de pessoas ocupadas em relação a população total era de aproximadamente de 16,6% em torno de 3.984 habitantes. Quando considerado domicílios com rendimento mensais de até meio salário mínimo por pessoa tem em torno de 34,4%, o que coloca o município na posição 147 de 497 dentre as demais cidades do estado. De acordo com a imagem (figura 5) é possível observar que grande parte da área urbana (em setores censitários) recebe menos ou até 3 salários mínimos, e a grande minoria acima de 3 salários mínimos.

A média de domicílios que recebem até 1 salário mínimo é de aproximadamente 61,84, de

1 até 3 salários mínimos é de aproximadamente 33,19, de 3 até 5 de aproximadamente 5,10, de 5 até 10 salários mínimos 2,48 e acima de 10 salários mínimos aproximadamente 0,72, como se observa na figura 6.

Com os cálculos foi possível estimar que 59,84% dos domicílios recebem até 1 salário mínimo, 32,12% de 1 até 3 salários mínimos, 4,94% 3 até 5 salários mínimos, 2,40% de 5 até 10 salários mínimos e 0,7% acima de 10 salários mínimos.

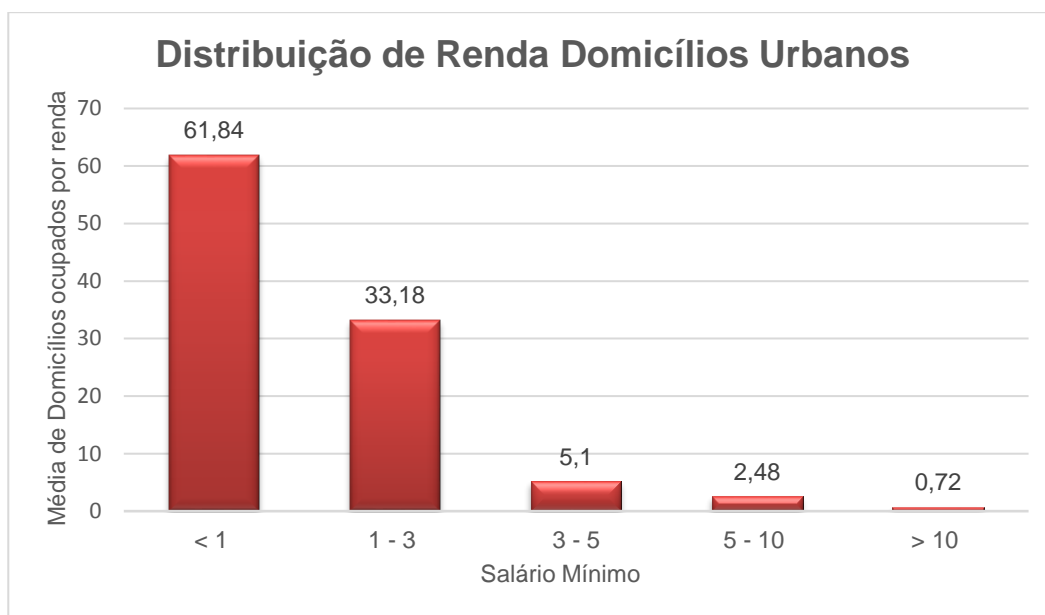


Figura 6 – Histograma da Distribuição de Renda por Domicílios Urbanos de São Sepé - RS  
Fonte: Autores

#### 4. CONCLUSÕES

São Sepé assiste a uma perda populacional para os centros maiores, especialmente por parte dos jovens, que buscam formação profissional nas universidades das cercanias, o que por vez influencia nos serviços prestados ao município.

Com o presente estudo foi possível concluir que é de grande importância analisar os dados do município de uma forma geral, ampla e especializada. É possível inferir que o tema “Distribuição de Renda da Área Urbana”, entre vários fatores, é um dos que mais influenciam os serviços prestados pela prefeitura do município e as concessionárias de serviços de saneamento, o que torna a região central aquela com maior concentração de renda, e a caracteriza como a que tem a maior prestação de serviços básicos. Enquanto isso, na zona periférica da área urbana, por não ter uma influência significativa, dada sua menor renda per capita domiciliar, não tem os serviços desempenhados como preveem as legislações referentes ao atendimento das demandas básicas da população.

Também, conclui-se que a Cartografia Temática é uma forma muito eficiente de produzir instrumentos de balizamento da gestão, bem como da fiscalização sobre a prestação de serviços essenciais à população. O uso de bases de dados alfanuméricos georreferenciados, por meio da

sua totalização sobre polígonos de setores censitários, mostra-se como um importante recurso técnico e tecnológico de identificação de áreas onde a ação do Poder Público deve ser efetivada de forma prioritária, sobre outras que, visualmente, se comprova a menor necessidade de priorização dessas soluções.

### **Agradecimentos**

Este trabalho conta com o apoio do Colégio Politécnico da UFSM, Cooperativa – Escola dos Estudantes do Colégio Politécnico da UFSM Ltda (CESPOL) e ao Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento.

### **Referências Bibliográficas**

**BOTERO, W. G. Caracterização de Lodo Gerado em Estações de Tratamento de Água: Perspectivas de Aplicação Agrícola.** Quim. Nova, Vol. 32, No. 8, 2018-2022, 2009.

**DATASUS. Indicadores e Dados Básicos do Brasil – IDB.** Brasil, 2013. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/matriz.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

**Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro.** Brasília: PNUD, IPEA, FJP, 2013. 96 p.

**Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro. Brasil.

\_\_\_\_\_. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.** Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base\\_de\\_informacoess\\_por\\_setor\\_censitario\\_universo\\_censo\\_2010.pdf](http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base_de_informacoess_por_setor_censitario_universo_censo_2010.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Salário médio mensal dos trabalhadores formais: Cadastro Central de Empresas 2016.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

**MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. Sociedade & Natureza, [s.l.], v. 20, n. 1, p.111-124, jun. 2008.** FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-45132008000100008>.

**OTT, C. Gestão pública e Políticas Urbanas para Cidades Sustentáveis: a ética da legislação no meio urbano aplicada às cidades com até 50.000 habitantes.** Florianópolis, 2004. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

**SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 16 jun. 2018.