



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA - RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS RIO GRANDE
CURSO TÉCNICO EM GEOPROCESSAMENTO**



GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA NO ENFRENTAMENTO DA CO-INFEÇÃO TUBERCULOSE / HIV

Jennifer da Rosa Martinez

Orientadora: Carolina Larrosa de Oliveira Claro

Co-orientadora: Franciane de Lima Coimbra

Rio Grande - RS

Dezembro/2015



GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA NO ENFRENTAMENTO DA CO-INFECÇÃO TUBERCULOSE / HIV

Jennifer da Rosa Martinez

Trabalho apresentado como pré-requisito
para Conclusão do Curso Técnico em
Geoprocessamento do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
Grande do Sul - Campus Rio Grande.

Rio Grande/RS

Dezembro/2015

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	IV
LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE ANEXOS	VII
RESUMO.....	VIII
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Justificativa.....	11
1.1.1 Relevância Social	12
1.2 Área de estudo.....	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 Tuberculose/HIV.....	16
3.2 Sistema de Informações Geográficas (SIG)	17
3.3 Geografia da Saúde	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.2. Aspectos Éticos.....	20
4.3. Métodos.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
7. REFERÊNCIAS	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Materiais necessários para desenvolvimento do trabalho.....	20
Quadro 2: Significado dos atributos do banco de dados gerado	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Intervalos de classes para representação da acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde	29
Tabela 2: Registro dos casos de co-infecção tuberculose/HIV	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da área de estudo do Município do Rio Grande.	13
Figura 2: Casos da co-infecção tuberculose/HIV no município de Rio Grande.....	14
Figura 3: Parte do banco de dados de co-infecção tuberculose/HIV no ArcMap	27
Figura 4: Distribuição dos casos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande.....	31
Figura 5: Consulta realizada nos bairros do município do Rio Grande que apresentam casos novos entre os anos de 2010 e 2014	33
Figura 6: Consulta realizada nos bairros do município do Rio Grande que apresentam casos novos no ano de 2014.	34
Figura 7: Mapa das ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande no ano de 2014.....	35
Figura 8: Mapa das ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.....	36
Figura 9: Mapa das ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.....	37
Figura 10: Mapa das ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.....	38
Figura 11: Página do trabalho com o mapa dinâmico.	40
Figura 12: Mapa dinâmico mostrando os dados de casos de co-infecção tuberculose/HIV no bairro da Quinta entre os anos de 2010 e 2014.	41
Figura 13: Mapa da análise de acessibilidade das Unidades Básicas de Saúde do município do Rio Grande.	42
Figura 14: Mapa do total do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.....	44
Figura 15: Mapa da diferença do número de ocorrências de casos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2012 e 2011.....	45
Figura 16: Mapa da diferença do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2014 e 2013.....	46

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Atestado de participação no curso de ética em pesquisa.....	51
--	----

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a criação de um Sistema de Informações Geográficas sobre os casos da co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande, entre os anos de 2010 a 2014. Para a geração deste sistema e dos mapas temáticos foi necessário o georreferenciamento das ocorrências (classificadas por bairros), e a estruturação de um banco de dados. Após a criação do Sistema de Informações Geográficas torna-se uma ferramenta auxiliar no entendimento das ocorrências da co-infecção no espaço geográfico, podendo realizar consultas dentro dele, o que facilita a visualização da distribuição espacial. Permite também que possa saber se aumentou ou diminuiu os números de casos nos bairros através da álgebra de mapas, além de ter a capacidade de utilizar indicadores para notar se há relação de zonas de maior risco com a acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde. Espera-se, com a execução deste trabalho, que as geotecnologias auxiliem na tomada de decisão e na indicação de áreas prioritárias para ações de melhoria por parte da Secretaria de Município da Saúde. Ao final deste trabalho será disponibilizada para a referida Secretaria a entrega dos resultados gerados através do compartilhamento dos mapas temáticos e do mapa dinâmico em uma página na internet.

Palavras-chave: Geotecnologias, Geografia da Saúde e Sistema de Informações Geográficas

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a tuberculose é um sério problema de saúde pública, devido ao grande número de pessoas que a doença atinge. A cada ano são notificados novos casos e diversas mortes por causa da doença. O Ministério da Saúde disponibiliza dados que mostra o quanto a tuberculose apresenta queda de 38,7% no número de casos novos e 33,6% no número de mortes. Além dos dados citados anteriormente, o Ministério da Saúde afirma que esses números tendem a diminuir cada vez mais ao longo dos anos, podendo fazer com que a doença deixe de ser um problema de saúde pública, fato este que pode ser significativo no controle da tuberculose (BRASIL, SD).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que 22 países concentram cerca de 80% dos casos de tuberculose. O Brasil ocupa a 16ª posição em número absoluto de casos. Considerando o coeficiente de incidência, o Brasil ocupa a 22ª posição entre esses países. Estima-se que, em 2012, cerca de 8,6 milhões de pessoas tiveram tuberculose no mundo. (Organização Mundial da Saúde, 2013).

Em 2013, o Brasil registrou 71.123 casos novos de tuberculose, obtendo um coeficiente de incidência de 35,4/100.000 habitantes (hab). Destaca-se que esse coeficiente apresenta redução ao longo dos anos (Organização Mundial da Saúde, SD).

De acordo com a Secretaria Estadual da Saúde, se observou aumento na incidência a partir do ano de 1993. Na atual realidade Porto Alegre ainda se encontra entre as capitais brasileiras com maior incidência da doença, na qual a prevelência da co-infecção juntamente ao HIV é superior a 30% (Secretaria Estadual da Saúde, SD).

As cidades com maiores números de incidências no RS são Pelotas, Porto Alegre, Rio Grande e Santa Maria. Rio Grande é o único município do estado com um Comitê Municipal de Enfrentamento da Tuberculose. O Programa Estadual de Controle da Tuberculose em parceria com o Comitê realizam atividades de luta para o combate da tuberculose (Rio Grande do Sul, SD).

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV, do inglês, *Human Immunodeficiency Virus*), causador da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS, do inglês, *Acquired Immune Deficiency Syndrome*), tem contribuído para a epidemia da

tuberculose. Em Porto Alegre a co-infecção¹ é superior a 30%, tornando a tuberculose a principal causa de morte em pacientes com HIV (Secretaria Estadual da Saúde, SD). “O surgimento da AIDS e o aparecimento de focos de tuberculose resistente aos medicamentos agravam ainda mais esse cenário.” (BRASIL, SD).

Além da co-infecção tuberculose/HIV ser responsável pela manutenção da tuberculose, como um problema de saúde pública no Brasil, também existem os fatores socioeconômicos e culturais, como a pobreza, que interferem na incidência de casos. A tuberculose e a pobreza funcionam em duas direções, tanto a pobreza pode estar relacionada com as condições precárias de saúde, assim como essas podem produzir a pobreza, tornando essa situação um círculo vicioso que tende a piorar gradativamente (VENDRAMINI et al., 2010).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – (IFRS) Campus Rio Grande existe um Programa de Extensão desenvolvido em parceria com a Secretaria de Município da Saúde, chamado GeoSaúde². Tem como objetivo mapear áreas de riscos de doenças no município do Rio Grande, entre elas a tuberculose e AIDS. Com o auxílio do GeoSaúde foi possível obter dados da co-infecção entre os anos de 2010 e 2014 do município.

Os dados fornecidos através do GeoSaúde em parceria com a Secretaria de Município da Saúde não são suficientes para descrever características dos casos, pois não existe uma visualização da distribuição das ocorrências. Torna-se necessário determinar onde se encontram os casos mais graves, onde tem maior taxa de incidência, ou se essa concentração é derivada de um fator socioeconômico. Devido a isso torna-se necessário uma forma de controle sobre uma grande quantidade de informações sobre os casos. Uma maneira de disponibilizar tais informações é um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde se obtém a visualização das informações através de mapas e imagens georreferenciadas.

Os Sistemas de Informações Geográficas - SIG são sistemas computacionais, usados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande

¹ Co-infecção é quando o organismo sofre com duas ou mais doenças ao mesmo tempo.

² O Programa Geosaúde é desenvolvido no IFRS – Campus Rio Grande e trabalha com uma área denominada “Geografia da Saúde”, que busca associar ocorrências de doenças com fatores espaciais. O Programa é desenvolvido desde o ano 2012 e tem como parceria a Secretaria de Município da Saúde.

quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas. (PINA & SANTOS, 2000).

Partindo dessa definição, este estudo tem como objetivo construir um SIG dos casos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2012 e 2014, aplicando os conhecimentos de Geoprocessamento necessários, de maneira que mostre como o Geoprocessamento pode contribuir com a gestão do Município e qual a situação do município do Rio Grande em relação a co-infecção tuberculose/HIV.

1.1 Justificativa

No Brasil pouco se conhece sobre a distribuição espacial urbana das doenças endêmicas (XIMENES et al., 1999 apud SABROZA et al., 1992).

Visto que a Tuberculose é um problema de saúde pública, e a co-infecção tuberculose/HIV é uma das grandes responsáveis por essa incidência evidenciar uma relação, torna-se necessário uma forma de controle sobre essa co-infecção, no qual depois de pronto, o SIG poderá ser útil para O Programa Estadual de Controle da Tuberculose e para O Comitê de Enfrentamento da Tuberculose do Município de Rio Grande. Com acesso aos mapas gerados através do SIG esses agentes transformadores poderão trabalhar contra essa epidemia causadora de mortes, melhorando a situação do município. O mapeamento da co-infecção tuberculose/HIV é fundamental para a vigilância dessa epidemia, uma vez que mapas temáticos são ferramentas que podem ser utilizadas para análise do risco da co-infecção.

Em função do meu ingresso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande, passei a aprender a relação entre o geoprocessamento e as diversas áreas existentes, em especial a área da saúde, pela qual já me interessava antes da entrada no Campus. O fato de pretender seguir na saúde profissionalmente acarreta na escolha do tema deste trabalho, onde posso aplicar o geoprocessamento em um assunto de interesse pessoal e ao mesmo tempo contribuir para o enfrentamento da co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande, tornando o meu trabalho construtivo e futuramente aproveitável por profissionais da saúde.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) possui vários campos para aplicação, podendo ser utilizado nas atividades como um componente espacial. Com a evolução da análise espacial fica cada vez mais fácil inserir a tecnologia no setor da saúde. A associação da Medicina com a Geografia é uma prática bem antiga, porém o geoprocessamento em saúde se desenvolveu recentemente, estudando a geografia das doenças.

O SIG é essencial para estudar o espaço de determinada área, descrevendo características dos casos e localizando os mais graves, ou até mesmo onde possui maior concentração dos casos de tuberculose/HIV. É também de relevância dessa pesquisa descobrir se os fatores socioeconômicos interferem em áreas de maior incidência, analisando espacialmente a co-infecção.

1.1.1 Relevância Social

A proposta deste trabalho surgiu de uma demanda da Secretaria de Município da Saúde (SMS), em discussões dos resultados do Programa Geosaúde.

Até então vinham sendo desenvolvidos mapas temáticos com representatividade dos casos de Tuberculose em Rio Grande, e houve o registro em uma das reuniões com a equipe de trabalho que os mapas trouxessem resultados mais significativos, tendo em vista que o banco de dados que a SMS tem da Tuberculose ia muito além do número de registros por bairros. Foi solicitado ainda que fosse trabalhada a questão da co-infecção Tuberculose/HIV no município do Rio Grande, tendo em vista que a associação destas duas doenças tem tido ocorrências significativas.

A SMS solicitou que fossem exploradas questões como raça, idade, tipo de tuberculose, dentre outras informações, a fim de que o trabalho pudesse proporcionar um melhor alcance social da SMS em suas ações com a comunidade atingida por essa doença.

Assim, espera-se que os produtos resultantes deste trabalho colaborem para uma melhor gestão em saúde, e contribuam na indicação de áreas com atendimento prioritário no controle e tratamento da co-infecção Tuberculose/HIV.

1.2 Área de estudo

Este trabalho tem como área de estudo o município do Rio Grande. Ele está localizado no sul do Estado do Rio Grande do Sul, e apresenta uma população estimada em 2014 de 207.036 habitantes. No ano de 2010, data em que foi registrado o último Censo demográfico, a população era de 197.228 habitantes (o que indica um provável aumento demográfico). Rio Grande tem área territorial de 2.709,522 km² (IBGE, 2014). Para representar a área de estudo foi confeccionado um mapa (que pode ser visualizado na (Figura 1)), no qual apresenta o município do Rio Grande espacialmente.

Mapa da área de estudo do município do Rio Grande

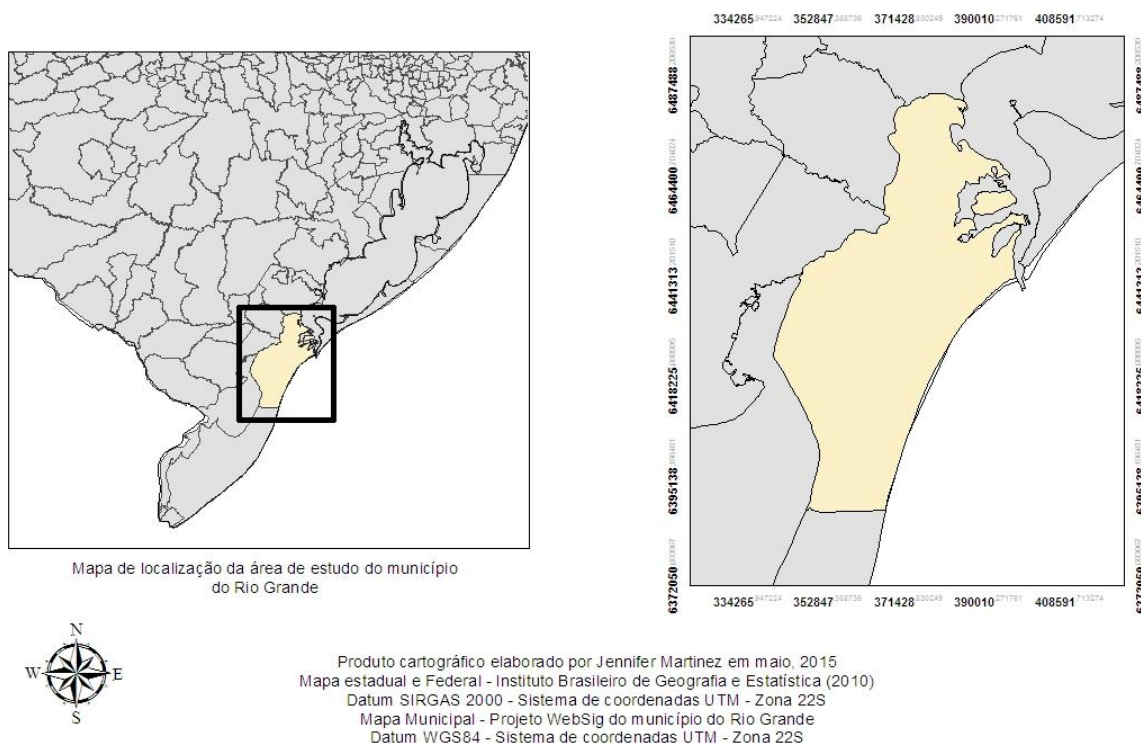


Figura 1: Mapa da área de estudo do Município do Rio Grande.
Fonte: Própria deste trabalho.

O Rio Grande do Sul possui uma taxa de co-infecção tuberculose/HIV que é o dobro do país. No Estado foram registradas 6.827 mortes em 2013, sendo Porto Alegre a 4^o capital do país em taxa de incidência, com a taxa de co-infecção

Tuberculose/HIV o dobro do país. No RS existe apenas um único Comitê Municipal de Enfrentamento da Tuberculose, que está situado no Município do Rio Grande (Rio Grande do Sul, SD).

O gráfico representado na figura 2 foi construído a partir dos dados fornecidos pelo Programa GeoSaúde. Com a estruturação dos dados fornecidos foi possível reunir as informações em uma planilha eletrônica, a fim de obter o número de casos da co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 no município de Rio Grande.



Figura 2: Casos da co-infecção tuberculose/HIV no município de Rio Grande.
Fonte: Própria deste trabalho.

A partir de uma leitura do gráfico disposto na Figura 02 percebe-se que o número de co-infectados por tuberculose/HIV no município do Rio Grande é expressivo, e que teve um aumento considerável a partir do ano de 2012. Assim, é possível deduzir que o problema da co-infecção tuberculose/HIV registrada no Estado do Rio Grande do Sul também se reflete no município do Rio Grande.

Acredita-se que o geoprocessamento possa surgir como um aliado na análise destes dados, pois permite o cruzamento de informações socioeconômicas com as ocorrências de co-infecção.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Construir um SIG com os casos de co-infecção Tuberculose/HIV do município de Rio Grande entre os anos 2010 a 2014.

2.2 Objetivos Específicos

- Georreferenciar os casos de Tuberculose/HIV em Rio Grande entre os anos 2010 e 2014;
- Gerar um banco de dados dos casos de Tuberculose/HIV em Rio Grande entre os anos 2010 e 2014.
- Disponibilizar os dados resultantes desse trabalho na rede mundial de computadores, possibilitando assim o compartilhamento da informação espacial.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Tuberculose/HIV

A tuberculose é uma doença grave, podendo causar lesão no pulmão, mas também pode ocorrer em outros órgãos do corpo, como ossos, rins e meninges (membranas que envolvem o cérebro). Em indivíduos com o Vírus da Imunodeficiência (HIV) o sistema imunológico fica comprometido, podendo surgir várias doenças, entre as quais a Tuberculose que está como a mais frequente entre os pacientes com AIDS (SANTOS & BECK, 2009 apud LIMA et al., 1996). O HIV é o vírus causador da AIDS, que ataca o sistema imunológico, responsável por defender o organismo de doenças (BRASIL, SD). Sendo assim, a concentração das epidemias de tuberculose e HIV é um dos maiores desafios para a saúde pública no mundo (BRASIL, 2008).

A co-infecção de duas doenças é extremamente preocupante, em vista de que uma favorece o agravamento da outra. Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), de 14 milhões de pessoas infectadas com o HIV no mundo, 5,6 milhões estariam com a co-infecção Tuberculose/HIV. Porém no Brasil, com 400 mil indivíduos infectados pelo HIV, mais de 120 mil pessoas (30%), também apresentam Tuberculose (RODRIGUES; FIEGENBAUM; MARTINS, 2010).

Sendo a Tuberculose um problema de saúde pública, e a co-infecção tuberculose/HIV responsável por alta taxa de incidência da doença, o país registra dados preocupantes. “O Brasil apresenta o maior número de casos de tuberculose na América Latina, estima-se 130.000 casos novos anuais, ocupando a 16ª posição entre os 22 países que são responsáveis por 80% dos casos mundiais.” (SANTOS & BECK, 2009 apud FUNASA, 2002). Tem sido demonstrada diminuição da sobrevivência de pacientes com HIV após o desenvolvimento de Tuberculose, principalmente em pacientes com menor eficácia do sistema imunológico (SANTOS & BECK, 2009 apud WHALEN et al., 2000)

A distribuição dos casos de co-infecção Tuberculose/HIV pelo mundo apresentam uma relação com a prevalência da tuberculose. Assim sendo, o número de co-infectados é proporcionalmente maior nas regiões geográficas que são afetadas pela tuberculose, que por sua vez, também é desigualmente distribuída e

atinge áreas da sociedade de maior empobrecimento, ou seja, os mais vulneráveis à doença (SANTOS & BECK, 2009 apud LIMA et al., 1996).

De acordo com a Secretaria Estadual da Saúde, a cidade de Rio Grande (RS), pertence a uma zona de alta prevalência de tuberculose (Secretaria Estadual da Saúde, 2001). O Município ocupou a sexta posição em casos notificados de HIV entre as cidades do interior do Estado, entre 1980 a 2002 (BRASIL, 2002). É importante ressaltar que a cidade do Rio Grande, portuária e universitária, é o 37º município com o maior número de casos de infecção pelo HIV no Brasil (SILVEIRA et al., 2006 apud Boletim Epidemiológico AIDST, 2004). A alta taxa da co-infecção Tuberculose/HIV que se encontra no município é digna de atenção maior, sendo necessária a introdução de métodos da geografia aliados com o geoprocessamento.

A análise da distribuição espacial dos casos graves possibilita determinar padrões da situação de saúde de uma área, evidenciando diferenças espaciais que levam à delimitação das áreas de risco para mortalidade. É possível também, mapear indicadores básicos da saúde (PINA & SANTOS, 2000).

3.2 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

O Sistema de Informações Geográficas é indispensável para poder estudar o espaço de uma determinada área, onde são localizados os casos de maior agravamento, a fim de obter controle da co-infecção no Município de Rio Grande, tendo em vista que será trabalhado com uma grande quantidade de informações da Tuberculose/HIV. Para conhecer com mais detalhamento as condições de saúde da população, é possível utilizar o uso dessa ferramenta essencial (SIG) para organizar um amplo volume de dados, de forma que apresente como o Geoprocessamento aliado a Saúde pode contribuir com a gestão do Município e exiba a situação de Rio Grande em relação a co-infecção tuberculose/HIV.

O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial; oferecem ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, interrelacionadas com base

no que lhes é fundamentalmente comum -- a localização geográfica. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica (CÂMARA, 2001).

A tecnologia de SIG integra operações convencionais de base de dados, como armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados, como possibilidades de seleção e busca de informações, juntamente com a visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. Esta capacidade é o que diferencia os SIG dos demais Sistemas de Informações, o que os torna úteis para organizações no processo de entendimento da ocorrência de eventos, planejamento de estratégias e simulações de situações. Os SIG's permitem a realização de análises espaciais complexas, que propiciam a planejadores e administradores em geral, subsídios para a tomada de decisões. Escolher essa tecnologia como opção, busca melhorar a eficiência operacional e permitir uma boa administração das informações estratégicas, seja para minimizar os custos operacionais ou para acelerar o processo decisório (PINA & SANTOS, 2000).

3.3 Geografia da Saúde

Nos dias atuais, a saúde é vista não apenas como ausência de doença. A OMS dá uma conceituação mais ampla, que incluem fatores como alimentação, moradia, saneamento básico, trabalho, renda e lazer, entre outros. Por sua vez a geografia também ampliou seu conceito e atua no estudo da superfície terrestre, da paisagem, da natureza e da relação existente entre o homem e o meio ambiente. Em virtude da existência da saúde e da geografia, Josué de Castro, médico e geógrafo, criou uma área importante do conhecimento interdisciplinar, a geografia da saúde. Trata-se do estudo da distribuição e da prevalência das doenças, assim como as modificações que elas podem estar sujeitas a sofrer por influência dos mais variados fatores geográficos ou humanos (EDMAR, 2008).

A Geografia da Saúde é uma área científica que se constitui como uma plataforma metodológica que integra e articula diversos conhecimentos, organizados em torno das Ciências Sociais, das Ciências da Terra e das Ciências da Saúde (SANTANA, 2005).

A Geografia Médica se transformou em Geografia da Saúde, para melhor expressar quer a sua riqueza metodológica e de objetivos quer a abrangência temática da sua intervenção (SANTANA, 2005).

Quanto às ferramentas utilizadas em Geografia da Saúde, merecem destaque os SIG. São importantes em qualquer setor da atividade humana, também na área da saúde (SANTANA, 2005). Uma das maneiras de se conhecer mais detalhadamente as condições de saúde de determinada área de estudo é através de mapas que permitam observar a distribuição espacial de situações de risco e dos problemas de saúde. A abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais, promovendo um inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados (PINA & SANTOS, 2000).

O SIG por possuir amplas áreas de aplicação e por ser um componente de evolução espacial utilizado nas atividades, torna-se cada vez mais fácil de inserir a tecnologia no setor da saúde. É importante diferenciar a associação da Medicina com a Geografia da relação do Geoprocessamento com a Saúde. A associação da Medicina com a Geografia é uma prática antiga. Em comparação, o Geoprocessamento em Saúde foi desenvolvido recentemente, estudando a geografia das doenças com a nova tecnologia desenvolvida. Nesse estudo a tecnologia (SIG) contribui para descrever características dos casos, e localizar onde possui maior concentração dos casos de Tuberculose/HIV.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Materiais

Os materiais para desenvolvimento desse trabalho encontram-se no quadro 1:

Quadro 1: Materiais necessários para desenvolvimento do trabalho.

Materiais Necessários	Fonte
Mapas base do município do Rio Grande	Prefeitura Municipal do Rio Grande – Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento e Programa GeoSaúde
Dados das ocorrências da co-infecção Tuberculose/HIV	Secretaria de Município da Saúde
1 licença do <i>software</i> ArcGis	IFRS – Campus Rio Grande. Curso de Geoprocessamento
1 licença do <i>software</i> Google Earth	Rede Mundial de Computadores – <i>Software</i> livre.
1 Microcomputador com acesso à internet	IFRS – Campus Rio Grande. Curso de Geoprocessamento

Fonte: Própria deste trabalho.

4.2. Aspectos Éticos

Para execução deste trabalho, fez-se necessário que todos os profissionais nele envolvidos realizassem um curso de ética em pesquisa disponibilizado pelo Programa Geosaúde no IFRS – Campus Rio Grande.

Neste curso, foi abordado que os profissionais devem ter comportamento ético, respeitando as informações das pessoas co-infectadas repassadas pela SMS.

No anexo 1 está disponível o atestado de participação neste curso.

4.3. Métodos

Os procedimentos realizados para execução deste trabalho estão descritos nos itens abaixo:

a. Reunião com o servidor municipal responsável pelo monitoramento dos casos de Tuberculose no município do Rio Grande

Foi realizada uma reunião com o servidor municipal responsável pelo monitoramento dos dados de tuberculose no Município do Rio Grande. Nesta oportunidade ficou definido que seria desenvolvido um Sistema de Informações Geográficas da co-infecção Tuberculose/HIV no Município, entre os anos de 2010 a 2014 a partir dos dados fornecidos pela Secretaria de Município da Saúde (SMS).

b. Coleta de dados dos casos de Tuberculose/HIV no município do Rio Grande

No IFRS – Campus Rio Grande existe um Programa de extensão denominado GeoSaúde que trabalha com dados de tuberculose no município do Rio Grande. A pesquisadora deste trabalho participou de um curso de ética, promovido pelo Programa GeoSaúde, e então pôde ter acesso aos dados de co-infecção Tuberculose/HIV. Os dados são repassados pela Secretaria de Município da Saúde, através do Comitê de Enfrentamento da Tuberculose do Município de Rio Grande. Os servidores extraíram do sistema SINAN (Sistema de Notificação de Agravos) os dados necessários para o desenvolvimento do trabalho e repassaram à pesquisadora.

c. Georreferenciamento dos casos de Tuberculose/HIV no município do Rio Grande

Foram definidos os parâmetros cartográficos para georreferenciar as ocorrências, ficando estabelecida a adoção do Datum WGS84 e o Sistema de Coordenadas UTM. Estes parâmetros foram selecionados porque todos os dados do Programa GeoSaúde e da Secretaria de Município da Saúde estão padronizados nestes parâmetros cartográficos, e assim permite o cruzamento de informações do Programa com os resultados desse trabalho sem nenhum tipo de conversão (o que poderia implicar em algum erro)³.

³ A pesquisadora questionou a coordenadora do Programa Geosaúde quanto à não adoção do Datum em vigor no Brasil (SIRGAS2000). Os dados do Geosaúde não são disponibilizados neste Datum pois os receptores GPS de navegação do IFRS e da SMS não possuem configuração para esse datum na coleta de coordenadas. O datum WGS84 é então utilizado por ter parâmetros muito semelhantes ao

O georreferenciamento dos casos de Tuberculose/HIV foi realizado com o auxílio do cadastro de ruas e divisão intra-municipal do Programa GeoSaúde e do *software* Google Earth.

d. Geração e estruturação do banco de dados com os casos de Tuberculose/HIV

Uma vez georreferenciados os casos de Tuberculose/HIV, foi gerado e estruturado um banco de dados, cujas informações foram estabelecidas em conjunto com a Secretaria de Município da Saúde.

O banco de dados foi tabulado e gerado dentro do *software* ArcMap, contendo os atributos apresentados no quadro 2:

Quadro 2: Significado dos atributos do banco de dados gerado

Atributo	Informação
Bairros	Divisão de bairros do município do Rio Grande adotada.
2014	Casos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
2013	Casos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013.
2012	Casos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012.
2011	Casos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011.
2010	Casos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010.
Ent_1	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (entrada 1).
Ent_2	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (entrada 2).
Ent_3	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (entrada 3).
Forma_1	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (forma 1).

Ent_5	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (entrada 5).
Forma_2	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (forma 2).
Forma_3	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (forma 3).
Enc_1	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 1).
Enc_2	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 2).
Enc_3	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 3).
Enc_4	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 4).
Enc_5	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 5).
Enc_6	Ocorrências de casos de mudança de diagnóstico de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 (encerramento 6).
Alcoo_2014	Ocorrências de casos de alcoolismo positivo de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
SAlcoo2014	Ocorrências de casos de alcoolismo negativo de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
AIDS	Ocorrências de casos de AIDS positivo de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
RAÇA_B2014	Ocorrências de casos de raça branca de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
RAÇA_P2014	Ocorrências de casos de raça preta de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
RAÇA_PA2014	Ocorrências de casos de raça parda de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
SEXO_F2014	Ocorrências de casos do sexo feminino de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
SEXO_M2014	Ocorrências de casos do sexo masculino de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ENT_1_2010	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (entrada 1).
ENT_2_2010	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (entrada 2).

ENT_3_2010	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (entrada 3).
ENT_5_2010	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (entrada 5).
ENT_1_2011	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (entrada 1).
ENT_2_2011	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (entrada 2).
ENT_3_2011	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (entrada 3).
ENT_1_2012	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (entrada 1).
ENT_2_2012	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (entrada 2).
ENT_3_2012	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (entrada 3).
ENT_1_2013	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (entrada 1).
ENT_2_2013	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (entrada 2).
ENT_3_2013	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (entrada 3).
ENT_5_2013	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (entrada 5).
ENT_1_2014	Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (entrada 1).
ENT_2_2014	Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (entrada 2).
ENT_3_2014	Ocorrências de casos de reingresso após abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (entrada 3).
ENT_5_2014	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (entrada 5).
For_1_2010	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (forma 1).
For_2_2010	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (forma 2).
For_3_2010	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (forma 3).
For_1_2011	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (forma 1).
For_2_2011	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (forma 2).
For_3_2011	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (forma 3).
For_1_2012	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (forma 1).

For_2_2012	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (forma 2).
For_3_2012	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (forma 3).
For_1_2013	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (forma 1).
For_2_2013	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (forma 2).
For_3_2013	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (forma 3).
For_1_2014	Ocorrências de casos de forma pulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (forma 1).
For_2_2014	Ocorrências de casos de forma extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (forma 2).
For_3_2014	Ocorrências de casos de forma pulmonar + extrapulmonar de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (forma 3).
Enc_1_2010	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (encerramento 1).
Enc_2_2010	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (encerramento 2).
Enc_3_2010	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (encerramento 3).
Enc_4_2010	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (encerramento 4).
Enc_5_2010	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2010 (encerramento 5).
Enc_1_2011	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (encerramento 1).
Enc_2_2011	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (encerramento 2).
Enc_3_2011	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (encerramento 3).
Enc_4_2011	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2011 (encerramento 4).
Enc_1_2012	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (encerramento 1).
Enc_2_2012	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (encerramento 2).
Enc_3_2012	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (encerramento 3).
Enc_4_2012	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (encerramento 4).
Enc_5_2012	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2012 (encerramento 5).
Enc_1_2013	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (encerramento 1).

Enc_2_2013	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (encerramento 2).
Enc_3_2013	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (encerramento 3).
Enc_4_2013	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (encerramento 4).
Enc_6_2013	Ocorrências de casos de mudança de diagnóstico de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2013 (encerramento 6).
Enc_1_2014	Ocorrências de casos de cura de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (encerramento 1).
Enc_2_2014	Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (encerramento 2).
Enc_3_2014	Ocorrências de casos de óbito por tuberculose de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (encerramento 3).
Enc_4_2014	Ocorrências de casos de óbito por outras causas de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (encerramento 4).
Enc_5_2014	Ocorrências de casos de transferência de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014 (encerramento 5).
ESC_0_2014	Ocorrências de casos de analfabetos de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_1_2014	Ocorrências de casos de 1ª a 4ª série incompleta de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_2_2014	Ocorrências de casos de 4ª série completa de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_3_2014	Ocorrências de casos de 5ª a 8ª série incompleta de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_4_2014	Ocorrências de casos de fundamental completo de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_5_2014	Ocorrências de casos de ensino médio incompleto co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_6_2014	Ocorrências de casos de ensino médio completo de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
ESC_9_2014	Ocorrências de casos de escolaridade ignorada de co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
20_29anos	Ocorrências de casos de pessoas entre 20 e 29 anos com co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
30_39anos	Ocorrências de casos de pessoas entre 30 e 39 anos com co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
40_49anos	Ocorrências de casos de pessoas entre 40 e 49 anos com co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
50_59anos	Ocorrências de casos de pessoas entre 50 e 59 anos com co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.
60_69anos	Ocorrências de casos de pessoas entre 60 e 69 anos com co-infecção tuberculose/HIV no ano de 2014.

Fonte: Própria deste trabalho.

A figura 3 apresenta parte do banco de dados estruturado no software ArcMap:

FID	Shape	ID	Bairros	2014	2013	2012	2011	2010	Ent 1	Ent 2	Ent 3	Forma 1	Ent 5	Forma 2	Forma 3
0	Polygon	1534	Cidade Nova	4	3	2	4	2	9	3	2	12	1	3	0
1	Polygon	1536	Parque	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0
2	Polygon	1537	Municipal	1	0	1	1	1	4	0	0	0	0	3	1
3	Polygon	1538	Cohab	1	1	1	1	0	4	0	0	2	0	2	0
4	Polygon	1540	Buchholz	3	3	1	2	1	8	1	1	7	0	3	1
5	Polygon	1564		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Polygon	1565	Ilha da Base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Polygon	1565	Porto Novo	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
8	Polygon	1566	Getúlio Vargas	7	5	6	7	6	18	6	5	26	2	6	1
9	Polygon	1567	Santa Tereza	2	0	2	0	0	4	6	0	3	0	1	0
10	Polygon	1567	Centro	5	4	4	3	3	11	6	2	12	0	6	2
11	Polygon	1571	Lar Gaúcho/Navegantes	3	3	2	1	0	3	2	4	5	0	3	1
12	Polygon	1572	Parque Coelho	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
13	Polygon	1572	São Miguel	4	4	5	2	2	11	4	1	10	1	7	1
14	Polygon	1573	Vila Cibrazém	1	1	2	2	1	5	2	0	5	0	2	0
15	Polygon	1574	Mariuz/Vila Maria/Leônidas	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
16	Polygon	1574	São João/Recreio	1	6	2	4	1	6	0	2	10	0	3	1
17	Polygon	1575	FURG Carreiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Polygon	1575	Aeroporto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Polygon	1575	Profilurb	2	0	2	1	3	4	4	0	6	0	2	0
20	Polygon	1577	Bráz	1	1	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0
21	Polygon	1577	Junção	0	1	3	1	2	6	1	0	4	0	2	1
22	Polygon	1583	Castelo Branco	3	4	3	0	3	8	1	3	13	1	1	0
23	Polygon	1584	Cidade de Águeda	3	0	1	0	2	3	0	2	2	1	5	0
24	Polygon	1585	Santa Rosa	1	1	3	0	0	2	2	1	4	0	1	0
25	Polygon	1585		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Polygon	1585	Parque Marinha	0	2	5	2	3	9	2	1	6	0	6	0
27	Polygon	1586	Parque São Pedro	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
28	Polygon	1587	Jardim do Sol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Polygon	1587	Trevo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Polygon	1588		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Polygon	1588	Senandes	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0
32	Polygon	1588	Bolaxa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Polygon	1589	Querência	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
34	Polygon	1589	Cassino	3	2	2	0	0	4	3	0	8	0	1	1
35	Polygon	1592		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Polygon	1593	Barra	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
37	Polygon	1593	Distrito Industrial	1	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0

Figura 3: Parte do banco de dados de co-infecção tuberculose/HIV no ArcMap
Fonte: Própria deste trabalho.

e. Seleção do software SIG

Para elaboração deste trabalho foi utilizado o software ArcMap, pois este é o programa utilizado pelo Geosaúde para desenvolvimento de suas atividades, e portanto os dados recebidos tinham compatibilidade com ele. Além disso, haviam licenças disponíveis no IFRS no curso de Geoprocessamento que possibilitaram o desenvolvimento do trabalho a partir deste software, tendo ainda todas as ferramentas necessárias para realização das ações.

f. Geração do SIG

Uma vez padronizados os dados cartográficos, georreferenciadas as ocorrências por bairros e gerado o banco de dados foi gerado um SIG no software ArcMap.

g. Geração de mapas temáticos

Foram gerados mapas temáticos de acordo com temas selecionados pela Secretaria de Município da Saúde (SMS), tais como: as entradas dos casos, os encerramentos e as formas de tuberculose, a classificação das ocorrências por faixa etária e por sexo.

h. Apresentação dos resultados parciais para a SMS

Os resultados parciais do trabalho foram apresentados aos servidores da SMS, momento no qual foi dada a possibilidade de sugestões e solicitações de melhoria do SIG. Dentre as solicitações da SMS, a orientação foi não utilizar paleta de cores com representação de intensidades, pois em alguns mapas havia cores muito semelhantes, fazendo com que a interpretação dos produtos fosse dificultada. Para ter uma noção da quantidade de casos trabalhados nos mapas, também foi solicitado que em cada produto cartográfico que fosse gerado, tivesse o número de casos registrados e o número de casos ignorados. Além disso, ficou também decidido que a entrega das informações deveria ser através do compartilhamento dos dados do trabalho em uma página na internet, na qual possui a disponibilização do mapa dinâmico, podendo ser atualizado na página do trabalho.

i. Elaboração da página do trabalho e disponibilização dos mapas na internet

Para elaborar a página do trabalho foi necessária a criação de uma página para este trabalho no servidor Webnode através da conta de e-mail que foi gerada especificamente para o trabalho. Esta página pode ser atualizada a qualquer momento por um integrante da equipe do Programa Geosaúde, pois seu login e senha foram entregues para a coordenadora do Programa.

j. Geração do indicador de acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde

Sabe-se que o tratamento para a Tuberculose se dá de forma assistida, com o paciente indo presencialmente até uma Unidade Básica de Saúde (UBS) diariamente para tomar seu medicamento. Quando a UBS não está acessível ao cidadão tem-se, portanto, um grande problema no tratamento deste paciente. Pensando na acessibilidade dos pacientes do município do Rio Grande até a UBS

para tratamento da Tuberculose, utilizou-se uma especificação de distância máxima, mínima, ideal e ruim estipulada por Oliveira (2007) para o município de Canoas. As distâncias estipuladas neste trabalho refletiram a realidade para o município do Rio Grande, apresentando áreas cuja acessibilidade às UBS's foi boa e áreas em que a acessibilidade pode ser melhorada. O indicador de acessibilidade foi criado a partir dos dados gerados no buffer múltiplo. Foram estabelecidos cinco intervalos de classes para representação da acessibilidade às UBS's em função da distância. Sendo assim, classificadas como: acessibilidade excelente, ótima, regular, baixa ou péssima. A tabela 1 representa tal situação:

Tabela 1: Intervalos de classes para representação da acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde

Acessibilidade	Distância (m)
Excelente	Menos de 1000
Ótima	1000 – 2000
Regular	2000 – 3000
Baixa	3000 – 4000
Péssima	Mais de 4000

Fonte: Oliveira, 2007.

k. Álgebra de mapas

A álgebra de mapas é uma ferramenta de análise espacial, que trabalha apenas com dados raster. Essa ferramenta permite que seja realizada qualquer operação algébrica com os dados espaciais neste formato. Foi necessária a conversão de cada arquivo vetorial para raster, tendo que realizar a classificação dos resultados do arquivo, para posteriormente aplicar a ferramenta álgebra de mapas.

Considerou-se importante neste trabalho realizar a subtração entre os anos de 2010 e 2014 de ocorrência da co-infecção Tuberculose-HIV, pois desta forma é possível identificar onde a co-infecção cresceu ou diminuiu em uma análise temporal. Primeiramente foram convertidos os arquivos vetoriais em raster (dentro do *software ArcMap*), e em seguida os arquivos raster foram classificados (divididos em classes) e então foi executada a ferramenta de álgebra de mapas.

5. RESULTADOS⁴ E DISCUSSÃO

Com as informações inseridas no SIG, foi possível desenvolver produtos cartográficos representados através de mapas temáticos. Em virtude de o presente trabalho ter uma página disponibilizada na internet, não se faz necessária a apresentação de todos os produtos gerados neste capítulo, já que representam uma grande quantidade de mapas, e todos eles estão disponíveis na internet. Neste capítulo serão apresentados, respectivamente, um gráfico dos casos de co-infecção tuberculose/HIV, as possibilidades de consultas dentro do SIG e seleção por atributos, os mapas temáticos gerados, o mapa dinâmico, o indicador de acessibilidade às unidades básicas de saúde e a álgebra de mapas.

Constatou-se ao longo do trabalho que existe uma necessidade de normatização no município quanto à divisão intramunicipal (especialmente a divisão de bairros) e o cadastro de logradouros. A Tabela 2 apresenta as falhas encontradas no registro dos casos de co-infecção tuberculose/HIV:

Tabela 2: Registro dos casos de co-infecção tuberculose/HIV

Registrados	Ignorados	Total
246	4	250

Fonte: Própria deste trabalho.

⁴ Os resultados aqui apresentados contemplam uma análise espacial dos dados organizados nesse trabalho, isentando qualquer responsabilidade de análise dos dados gerados com respeito a informações de saúde, tendo em vista que a pesquisadora é formanda do curso de geoprocessamento, não tendo formação na área da saúde. Dessa maneira, sugere-se que os produtos aqui gerados sejam analisados por especialistas com formação nesta área.

Os casos de co-infecção tuberculose/HIV entre os anos de 2010 e 2014 foram tabulados e deram origem ao gráfico apresentado na Figura 04:

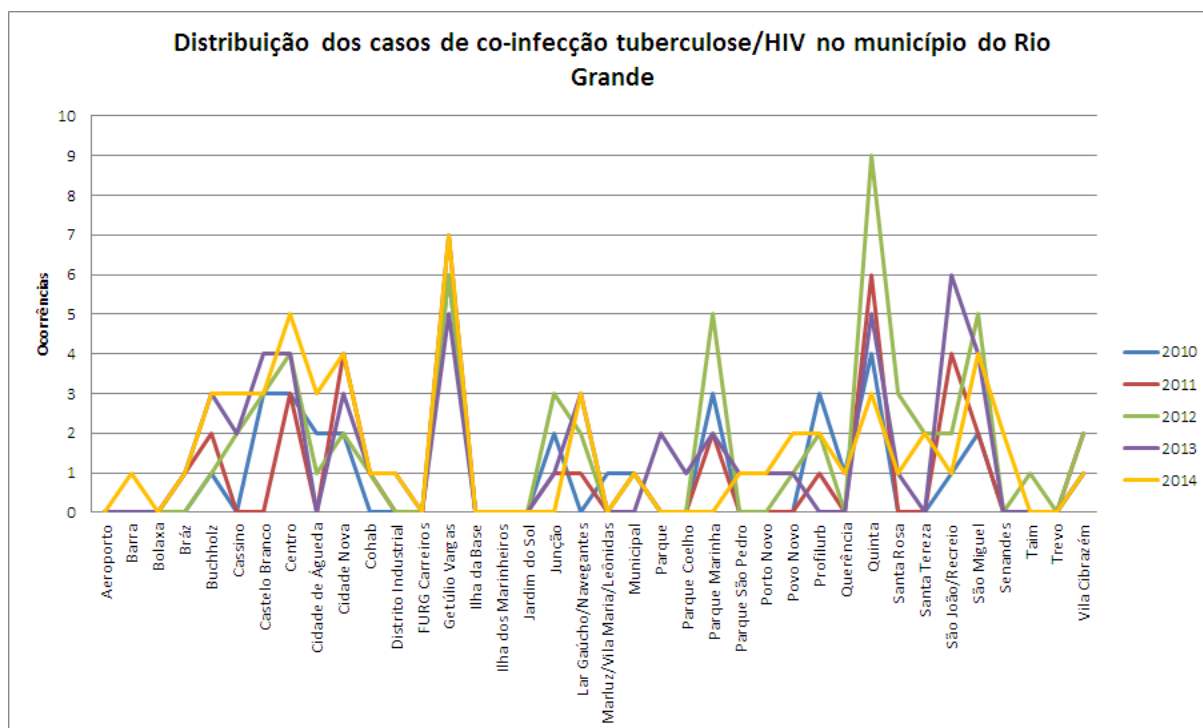


Figura 4: Distribuição dos casos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande.

Fonte: Adaptado do Comitê de Enfrentamento da Tuberculose do Município de Rio Grande.

O gráfico estabelece uma relação entre as ocorrências por ano e os bairros nas quais se verificaram a co-infecção, percebendo-se assim, que existe aumento significativo em determinados bairros, como por exemplo, a Quinta, o Getúlio Vargas e São Miguel, enquanto em outros, como a Junção, o Parque Marinha, o Lar Gaúcho/Navegantes e a Profilurb, há leve crescimento. Baseado nesses dados foi gerado um SIG para estudar esses casos registrados, e a partir das funcionalidades do mesmo, foi possível produzir os seguintes resultados que serão apresentados nesse capítulo.

5.1. Apresentação do Sistema de Informações Geográficas (SIG)

O SIG criado neste trabalho busca ser uma ferramenta auxiliar no entendimento das ocorrências da co-infecção Tuberculose-HIV no espaço geográfico, possuindo um banco de dados com um total de 97 atributos

(apresentados no Quadro 2). Como exemplo das informações disponibilizadas no SIG, tem-se desde informações como número total de ocorrências por ano, o número de casos novos durante os últimos cinco anos, ou de cada ano específico. Com essas informações armazenadas e com as ferramentas que o SIG possui, ele atende diversas possibilidades que favorecem o estudo da co-infecção, podendo realizar consultas espaciais dentro dele, facilitando a visualização da distribuição espacial dos casos, apontando bairros em que ocorrem maior incidência, ou bairros que tem mais abandono, se existem mais ocorrências de tuberculose pulmonar ou extrapulmonar, podendo ser as duas ao mesmo tempo. Permite também que se possa saber se aumentou ou diminuiu os números de casos nos bairros em determinado período de tempo, além de poder usar indicadores para observar se há relação de zonas de maior risco com a acessibilidade das Unidades Básicas de Saúde.

5.1.1. Consultas Espaciais

É possível realizar algumas consultas espaciais a partir dos dados gerados no ambiente SIG, através de uma ferramenta denominada seleção por atributo. Conforme ilustra a figura 5, que apresenta uma consulta espacial realizada nos bairros que possuem um ou mais casos novos de co-infecção entre o período de 2010 a 2014, que estão representados pelos polígonos azuis na imagem.

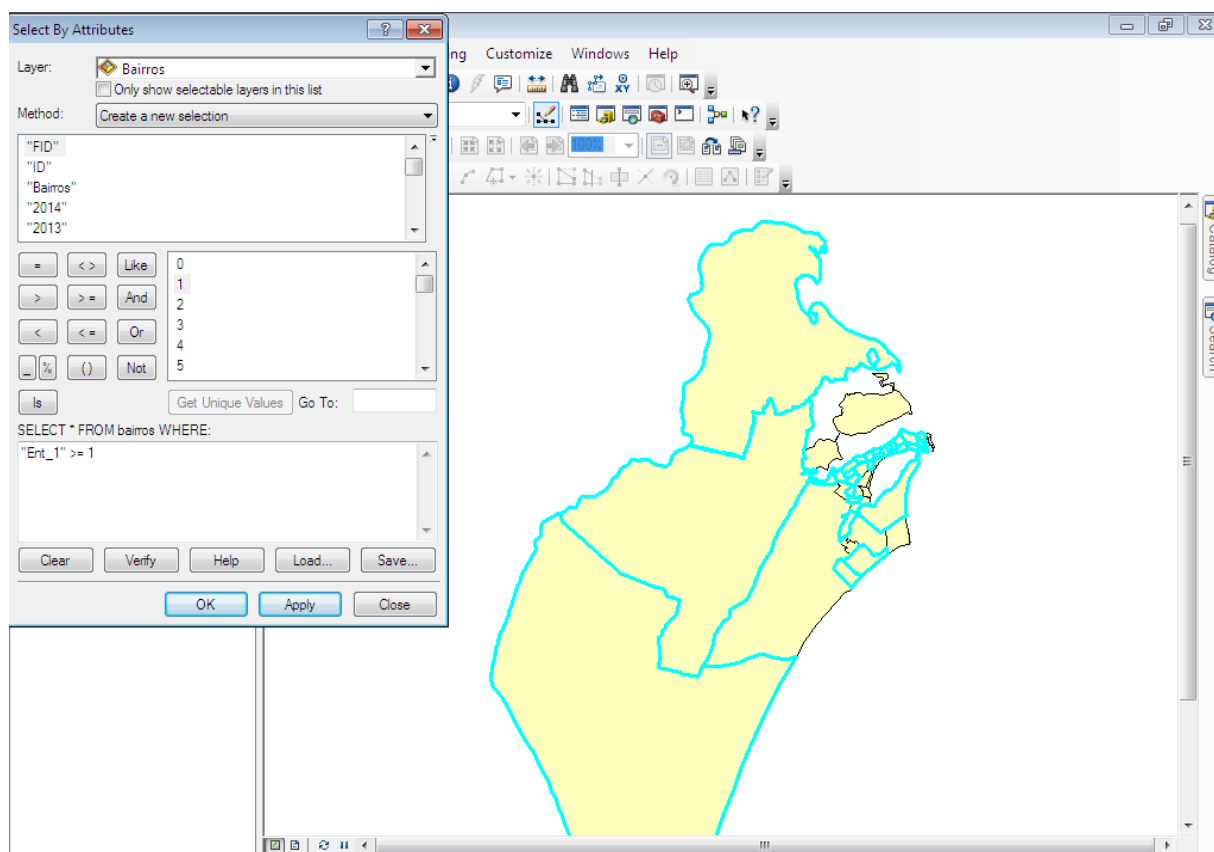


Figura 5: Consulta realizada nos bairros do município do Rio Grande que apresentam casos novos entre os anos de 2010 e 2014
Fonte: Própria deste trabalho.

Interpretando a consulta realizada na figura 5, percebe-se que os bairros que registraram um ou mais casos novos entre o período de 2010 a 2014 abrange uma parte significativa da área de estudo. Os casos estão distribuídos ao longo do município, tanto no bairro centro quanto em localidades mais afastadas como o Povo Novo, a Quinta e o Taim. Através desta consulta é fácil identificar, por exemplo, bairros em que seriam interessantes ações de educação em saúde, construindo conhecimentos sobre como prevenir e tratar a co-infecção Tuberculose-HIV, pois são os locais afetados com novos casos.

Já a figura 6, realça uma consulta na qual pode-se observar os bairros que obtêm um ou mais casos novos durante o ano de 2014.

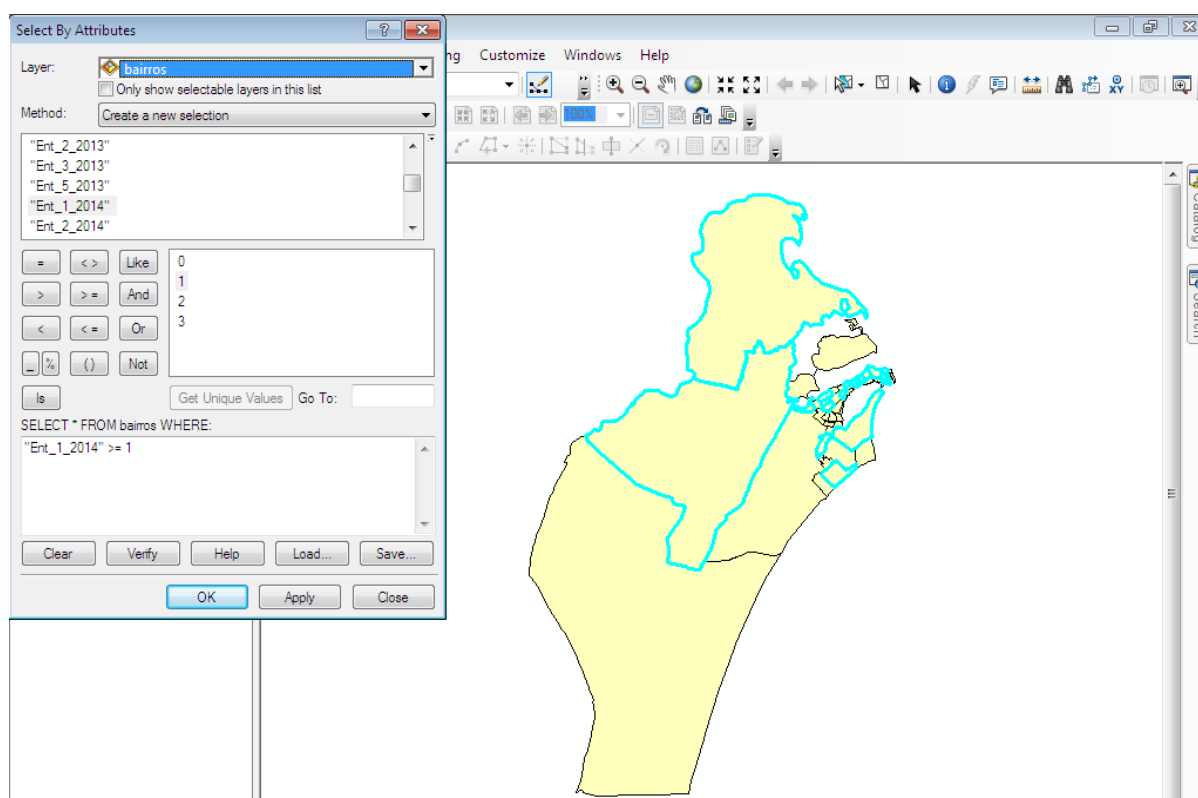


Figura 6: Consulta realizada nos bairros do município do Rio Grande que apresentam casos novos no ano de 2014.

Fonte: Própria deste trabalho.

A partir dessa imagem podemos perceber que os bairros que estavam presentes na consulta anterior (figura 5) permanecem em sua grande parte mostrando-se existentes na figura 6. Isso significa que, o ano mais atual de dados registrados (ano de 2014), exibe uma incidência parecida com a distribuição que vem ocorrendo historicamente com os dados trabalhados.

5.2. Mapas temáticos gerados

Neste trabalho foram gerados 102 mapas a partir das informações inseridas no banco de dados do SIG. Diante do fato de ter um grande número de produtos gerados, e com o intuito de tornar o material acessível para a sociedade e até mesmo para os gestores municipais, todos os mapas temáticos estão disponibilizados na página eletrônica do trabalho, e podem ser acessados através do seguinte link: <http://co-infeccao-tuberculose-hiv.webnode.com/galeria-de-fotos/>.

Para a apresentação dos resultados dos mapas temáticos foram selecionados quatro mapas para discussão das figuras apresentadas:

A figura 7 apresenta os casos de co-infecção tuberculose/HIV que ocorreram no município do Rio Grande no ano de 2014.

Ocorrências de casos de co-infecção Tuberculose/HIV no município do Rio Grande no ano de 2014.

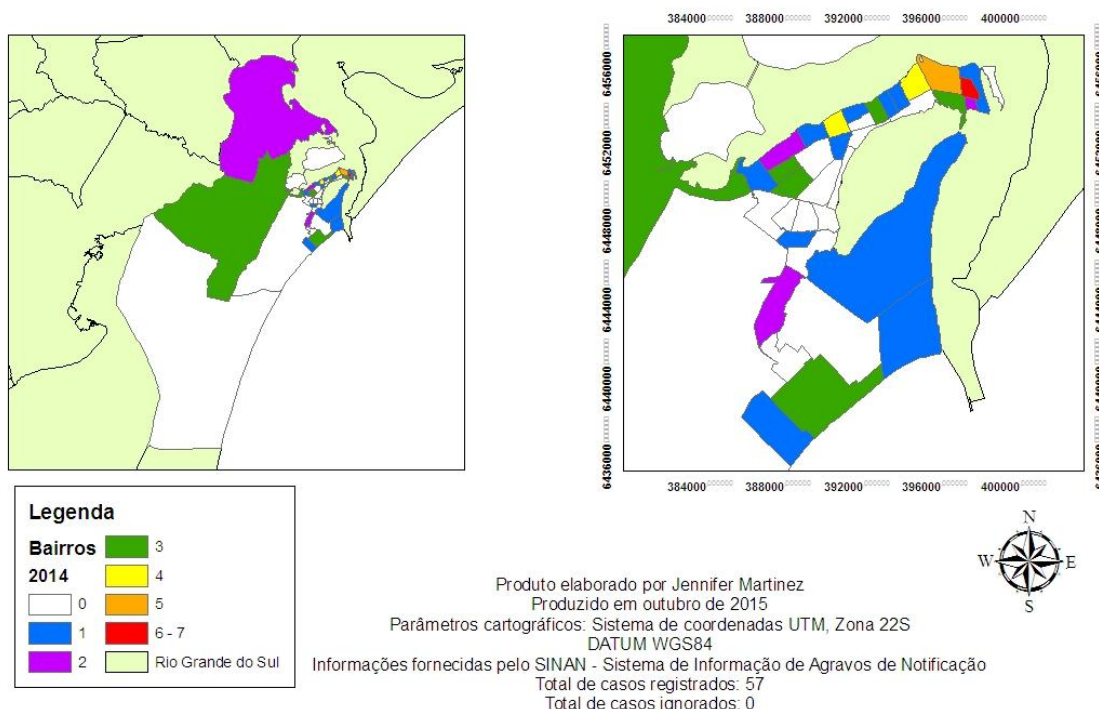


Figura 7: Mapa das ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande no ano de 2014.

Fonte: Própria deste trabalho.

Através da interpretação deste produto cartográfico é possível perceber que no ano de 2014 o município do Rio Grande obteve um total de 57 casos registrados de co-infecção tuberculose/HIV. O bairro Getúlio Vargas é o que possui o maior número de pessoas co-infectadas no ano de 2014, com 7 casos no total, seguido por 5 casos no bairro Centro, 4 casos nos bairros Cidade Nova e São Miguel, 3 casos na Quinta, Cassino, Cidade de Aguéda, Castelo Branco, Buchholz e Lar Gaúcho/Navegantes, e por fim os bairros que se destacam com menores número de agravos, Povo Novo, Senandes, Profilurb e Santa Tereza com 2 casos e Barra, Distrito Industrial, Parque São Pedro, Santa Rosa, São João/Recreio, Bráz, Vila Cibrazém, Cohab, Municipal, Porto Novo com 1 caso (Figura 7). Através deste

mapa, os responsáveis pela gestão em saúde, possuem mais um recurso de acesso às informações, que podem contribuir para o planejamento, combate e esclarecimento dos co-infectados sobre as razões que determinam a incidência das duas doenças e o que deve ser feito para tratar a tuberculose, ou até mesmo para evita-la.

Em relação á notificação de casos novos nos bairros entre os anos de 2010 e 2014, apresentados na figura 8, na qual exhibe um total de 147 casos registrados, a co-infecção ocorreu em quase todos bairros, com exceção: Ilha dos Marinheiros, Barra, Bolaxa, Trevo, Jardim do Sol, Aeroporto, FURG Carreiros, Vila Cibrazém, Parque Coelho e Ilha da Base. Dessa maneira, podemos citar alguns bairros com total de casos elevados, como: Getúlio Vargas, Quinta, Centro e São Miguel.

Ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

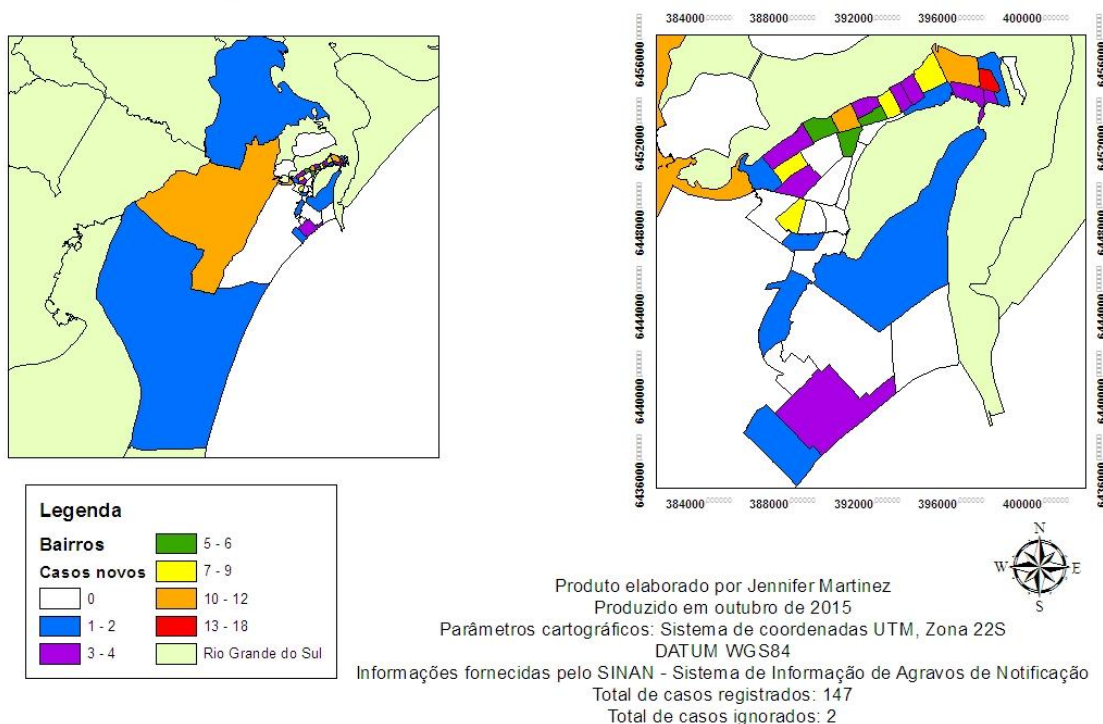


Figura 8: Mapa das ocorrências de casos novos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.
 Fonte: Própria deste trabalho.

Diante do grande número de casos novos distribuídos pelo município, fica claro o quanto é importante identificar o retrato epidemiológico da co-infecção em cada uma das unidades, ou seja, são vários os fatores que podem influenciar no surgimento de novos casos. Somente um estudo mais detalhado desses fatores, revelaria o perfil da co-infecção em Rio Grande.

Através da análise da figura 9 é possível visualizar a distribuição espacial dos agravos de casos recidivos no município. A Secretaria de Município da Saúde (SMS), tendo este produto em mãos, pode realizar estudos e ações para poder combater a co-infecção.

Ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

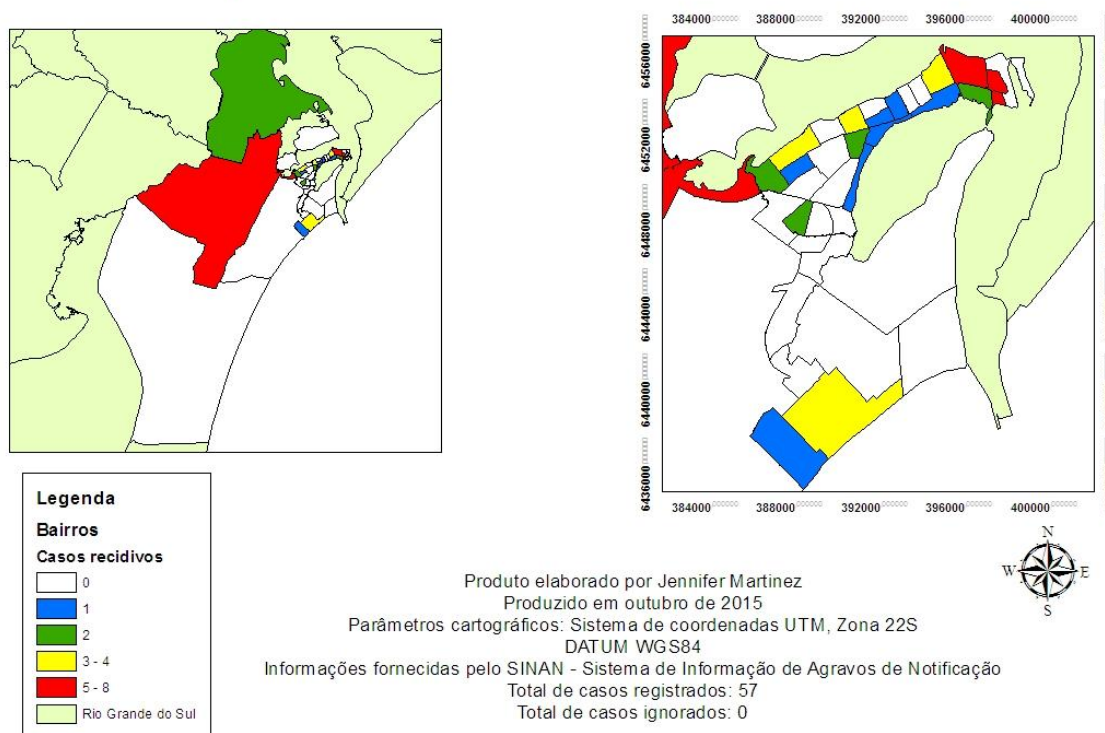


Figura 9: Mapa das ocorrências de casos recidivos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

Fonte: Própria deste trabalho.

O município do Rio Grande obteve um total de 57 casos recidivos registrados no período de 2010 a 2014. Os bairros que possuem o maior número de pessoas co-infectadas de casos recidivos são a Quinta, o Getúlio Vargas, Centro e Santa Tereza. Analisar os casos recidivos é extremamente relevante, pois são ocorrências

em que os pacientes, após um determinado intervalo de tempo, apresentam o reaparecimento da tuberculose.

A figura a seguir, mostra os casos de abandono da co-infecção entre os anos de 2010 e 2014:

Ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

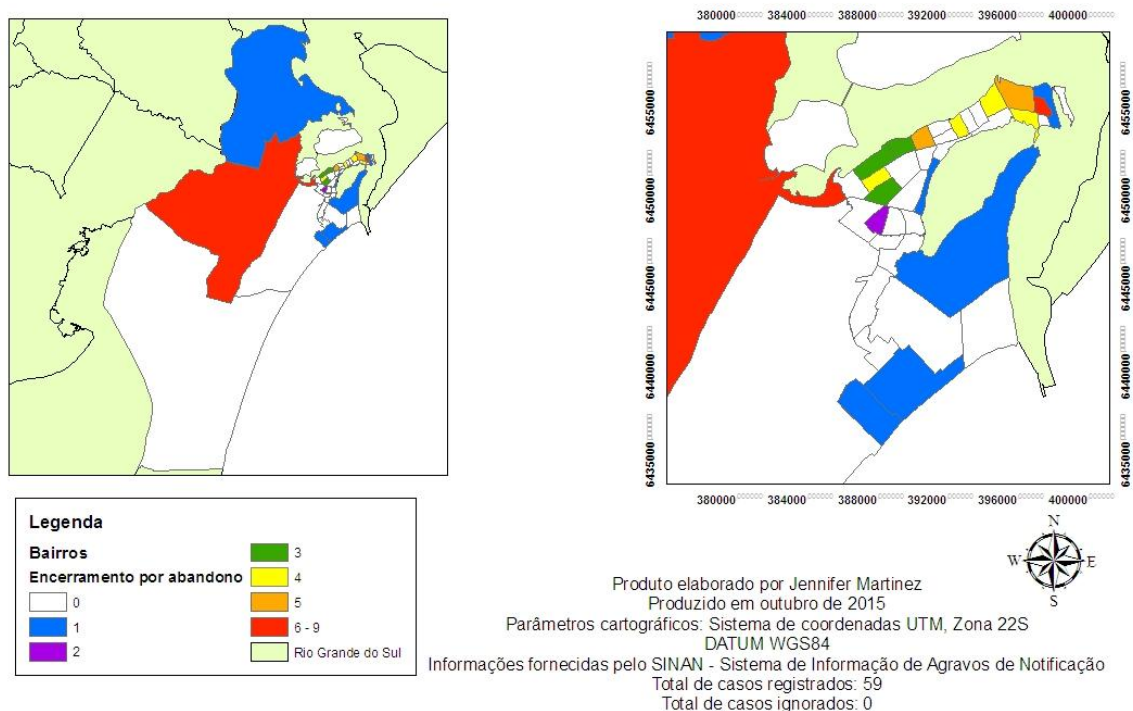


Figura 10: Mapa das ocorrências de casos de abandono de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

Fonte:Própria deste trabalho.

A figura 10 aponta um número significativo de casos nos quais houve abandono de tratamento, onde os maiores números de agravos ocorrem nos bairros: Quinta e Getúlio Vargas, seguido por bairros que possuem 5 casos, que são: Centro e São Miguel. É importante identificar se existe algum motivo que leva ao abandono do tratamento, que geralmente deve durar em torno de seis meses. São vários os fatores que podem contribuir para que existam esses números registrados. Um desses fatores é o indicador de acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde, e que foi gerado neste trabalho. Com base na acessibilidade das UBS's no município, é possível verificar se em um bairro como a Quinta, que tem uma grande incidência de

abandonos, um dos motivos pode ser o fato motivo de não ter acesso às UBS's, de acordo com as distâncias determinadas na metodologia do trabalho.

O conjunto de mapas que foram gerados ao longo deste trabalho pode contribuir para que hajam estudos mais aprofundados a respeito das ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014, permitindo assim, identificar mudanças na ação da transmissão da doença e, ajudando através do geoprocessamento no planejamento de ações de prevenção e combate contra a co-infecção.

5.3. DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ESPACIAIS NA INTERNET

A disponibilização das informações espaciais na internet foi uma proposta encontrada para compartilhar as informações espaciais do SIG criado na internet, permitindo que o usuário possa consultar as informações sobre a co-infecção tuberculose/HIV no município.

Os resultados desse trabalho podem ser acessados através do link: <http://co-infeccao-tuberculose-hiv.webnode.com/>.

A publicidade das informações em uma página na internet facilita o compartilhamento dos dados, pois todos que tiverem acesso ao link poderão acessar as informações da página ao mesmo tempo, já que uma vez atualizado na internet todos terão acesso aos dados atuais. A entrega dos resultados via geração desta página eletrônica se deu por solicitação dos servidores da SMS.

A figura 11 apresenta a página eletrônica (mais especificamente o mapa dinâmico gerado) que está disponibilizado na página do trabalho:

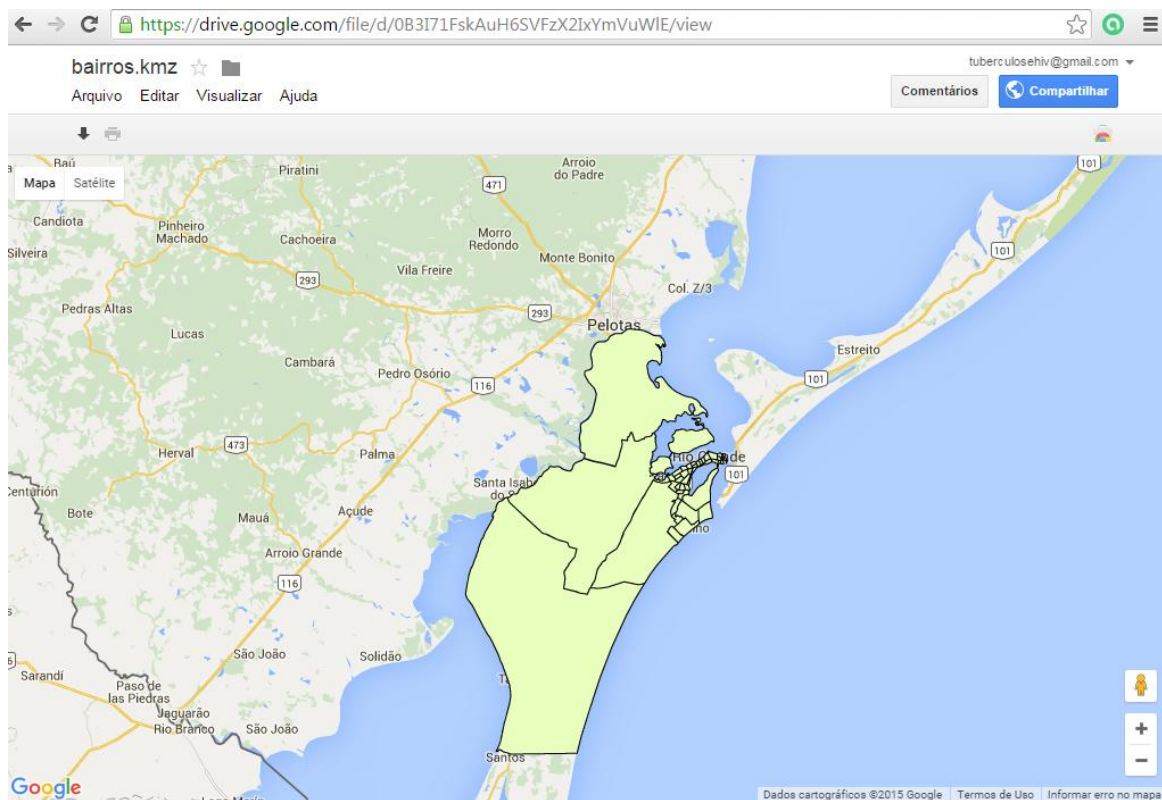


Figura 11: Página do trabalho com o mapa dinâmico.
Fonte: Própria deste trabalho.

A figura 12 apresenta um exemplo de como as informações aparecem no mapa dinâmico, apenas clicando em cima do bairro desejado.

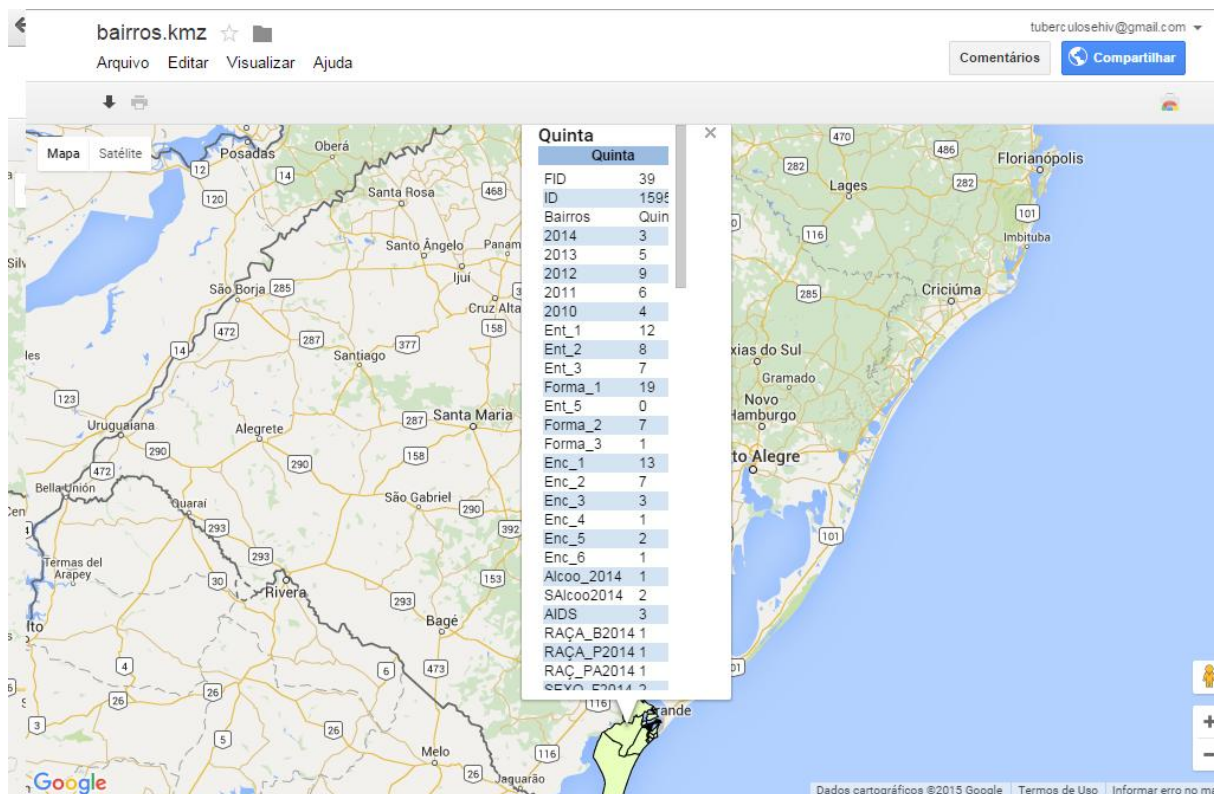


Figura 12: Mapa dinâmico mostrando os dados de casos de co-infecção tuberculose/HIV no bairro da Quinta entre os anos de 2010 e 2014.
Fonte: Própria deste trabalho.

5.4. Indicador de acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde

A figura 13 apresenta o produto cartográfico do indicador de acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde que foi criado a partir dos cinco intervalos de classes que foram estabelecidos. Para esta análise utilizou-se indicador de acessibilidade proposto por Oliveira (2007).

Análise da acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde do município do Rio Grande.

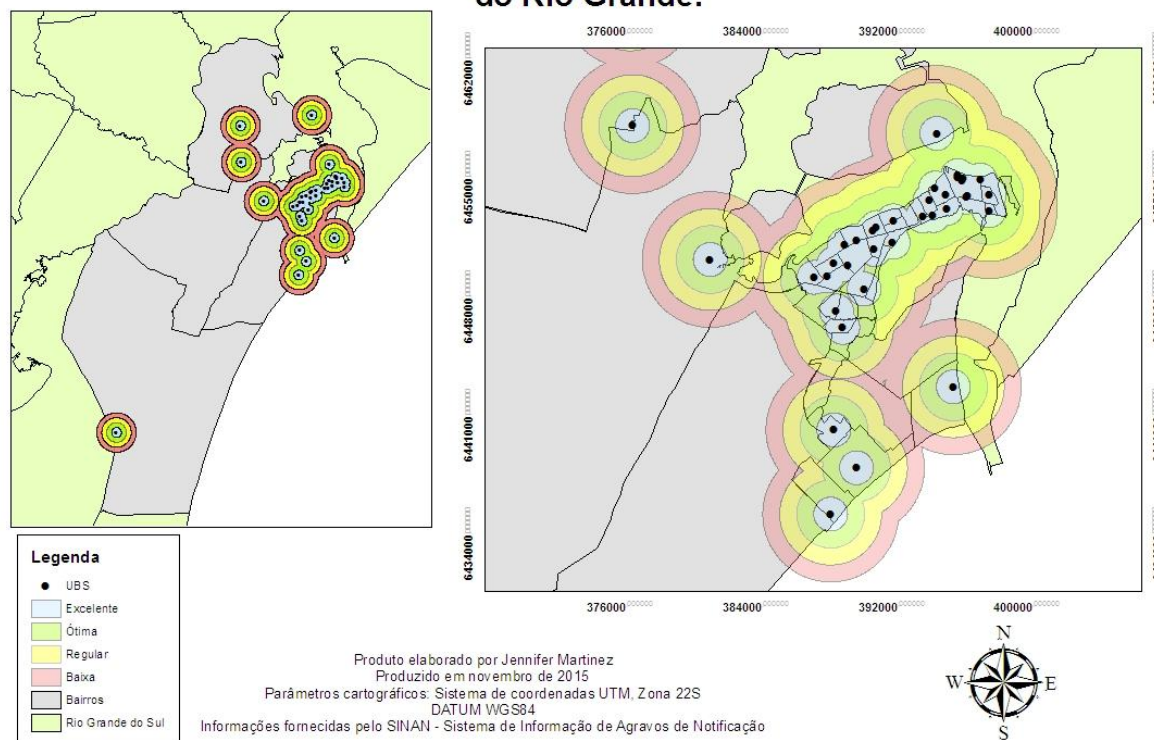


Figura 13: Mapa da análise de acessibilidade das Unidades Básicas de Saúde do município do Rio Grande.

Fonte: Adaptado de Oliveira, 2007.

Analisando a figura 13, pode-se observar que nem todos os bairros possuem acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde. A Quinta é um dos bairros no qual foi comprovado a partir de resultados gerados neste trabalho, que há uma alta incidência de casos entre os anos de 2010 e 2014. Relacionando ao indicador de acessibilidade às UBS, o bairro da Quinta apresenta uma péssima acessibilidade, pois a área abrangida pela UBS é pequena em relação à área do bairro. No mapa gerado, temos a representação de acessibilidade baixa na cor rosa, onde ela se classifica num intervalo de 3000 a 4000 metros, ainda levando em conta o evento da Quinta, a maior parte do bairro está fora das cores da classificação, isso significa que a acessibilidade nesta área é maior que 4 metros, mostrando que a acessibilidade do bairro é classificada como péssima.

É importante estar perto de uma Unidade Básica de Saúde se tratando da doença tuberculose, visto que o tratamento da doença exige a presença do indivíduo na UBS para que a equipe acompanhe a tomada da medicação (Tratamento

Diretamente Observado – TODO). Porém o tratamento da tuberculose não é curta, leva aproximadamente seis meses, e se houver o abandono do tratamento, antes do tempo, a cura não ocorre. Para que o abandono do tratamento da tuberculose não aconteça é importante que o caso seja acompanhado por uma equipe de médicos, enfermeiros, assistentes sociais e visitadores que são preparados para dar o devido atendimento ao paciente (Secretaria de Estado da Saúde, SD).

Em contra partida, temos o bairro Getúlio Vargas que baseado nos resultados gerados no presente trabalho, também apresentou altos números de ocorrências de casos da co-infecção tuberculose/HIV. Porém o mapa da figura 13 evidencia que a acessibilidade à Unidade Básica de Saúde neste bairro é excelente. Isso significa que apesar do bairro Getúlio Vargas ter uma excelente acessibilidade, o alto número de incidência dos casos ainda permanece existindo.

5.5. Álgebra de mapas

A álgebra de mapas se destaca para a análise temporal de dados. Consiste na aplicação de operações aritméticas que associam vários atributos do banco de dados, de modo a obter, como resultado, classificações que permitem diversas análises. No presente trabalho, a álgebra de mapas foi utilizada para obter o total do número de ocorrências entre os anos de 2010 e 2014, e as diferenças entre os anos de ocorrências da co-infecção tuberculose/HIV.

A figura 14 apresenta a álgebra de mapa sendo aplicada através da operação de soma entre os anos de 2010 e 2014.

Total do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.

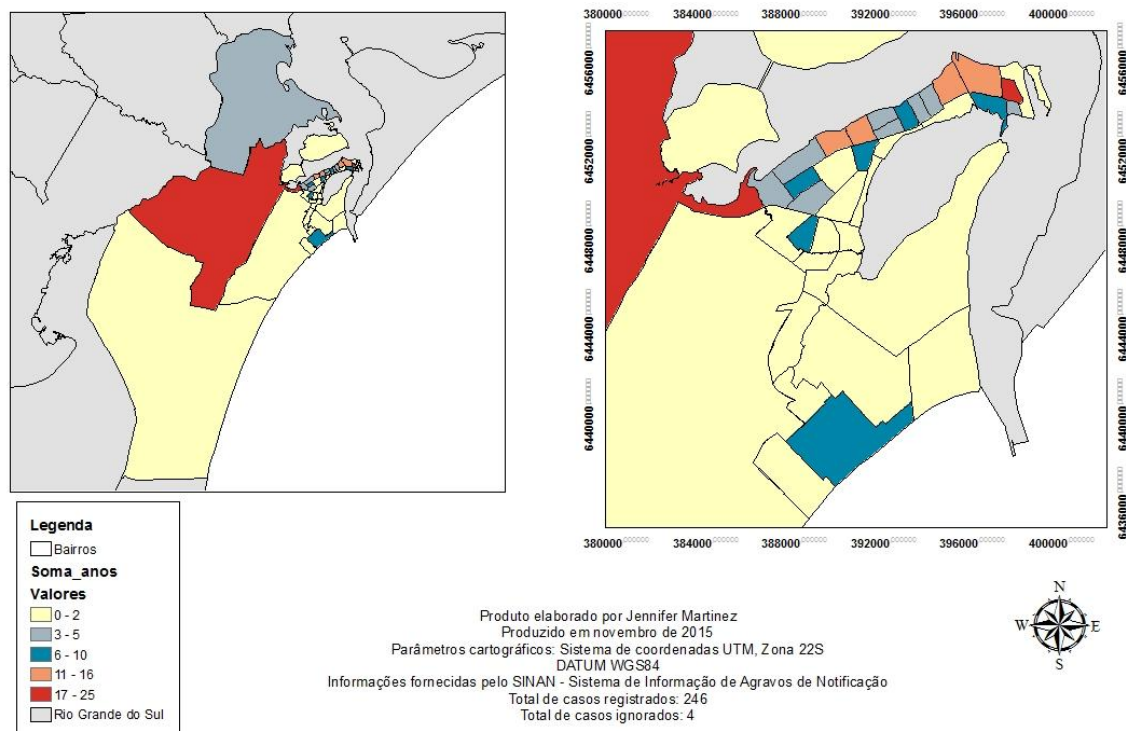


Figura 14: Mapa do total do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande entre os anos de 2010 e 2014.
Fonte: Própria deste trabalho.

Analisando o produto cartográfico gerado na figura 14, podemos observar que a álgebra de mapas sendo aplicada com a operação de soma entre os anos de 2010 e 2014 resultou no total de ocorrências, as quais representam um grande número de casos que ocorreram no município, mais especificamente como se pode notar no mapa, 246 casos registrados e 4 casos ignorados. A partir da interpretação do mapa temático gerado, é constatado que o bairro da Quinta e o bairro Getúlio Vargas são as zonas que mais ocorreram casos de co-infecção tuberculose/HIV no período dos anos trabalhados. Nesse sentido, são bairros que merecem esclarecimento da população sobre os motivos que determinam a ocorrência das doenças e o que deve ser feito para evitá-las, de maneira a combater à co-infecção.

Diferença do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2012 e 2011.

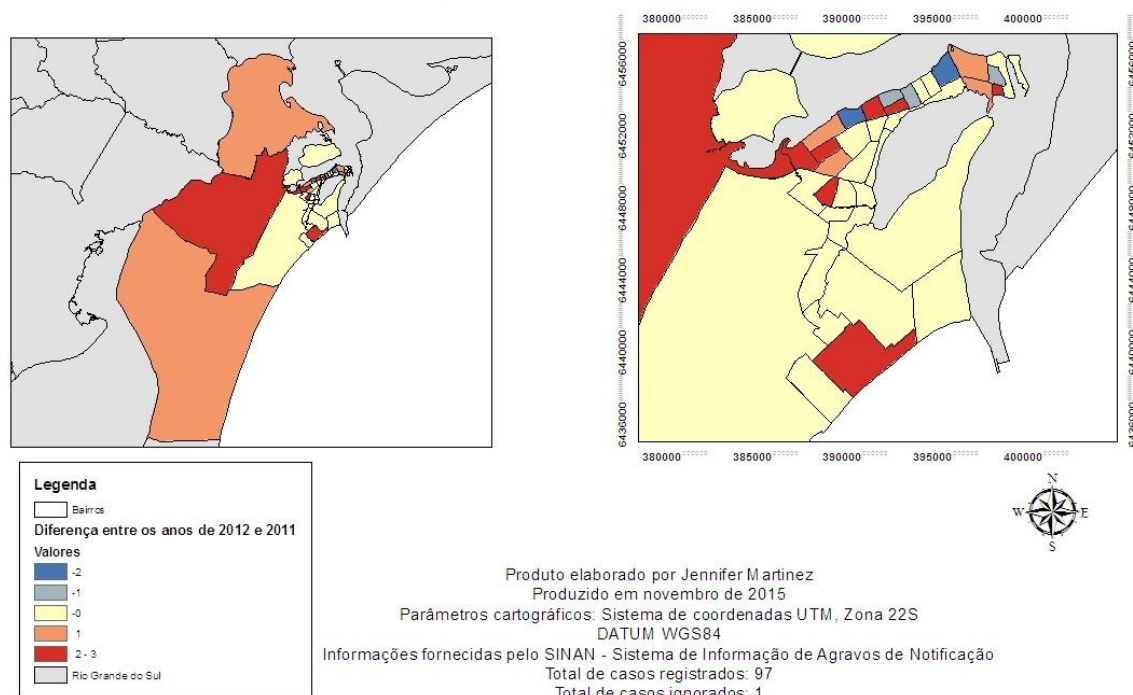


Figura 15: Mapa da diferença do número de ocorrências de casos de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2012 e 2011.
Fonte: Própria deste trabalho.

Em relação ao produto gerado na figura 15, foi aplicada uma álgebra de mapas, a qual consistiu em uma operação de subtração do ano de 2012 menos o ano de 2011. Isso retorna em valores que representam quanto determinado bairro aumentou ou reduziu o número de casos de 2011 para 2012. A partir da análise do mapa gerado, observamos que houve um aumento no número de casos em grande parte dos bairros, com a legenda mostrando números positivos. Os bairros onde consta um intervalo de diferença muito próximo do zero significa que houve um pequeno aumento no número de casos, e os bairros representados pelas cores de intervalos entre números negativos é interpretado como bairros onde existiram uma redução no número de casos registrados.

Já a figura 16, exibe a álgebra de mapa, também aplicada com uma operação de subtração, porém do ano de 2014 menos o ano de 2013.

Diferença do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2014 e 2013.

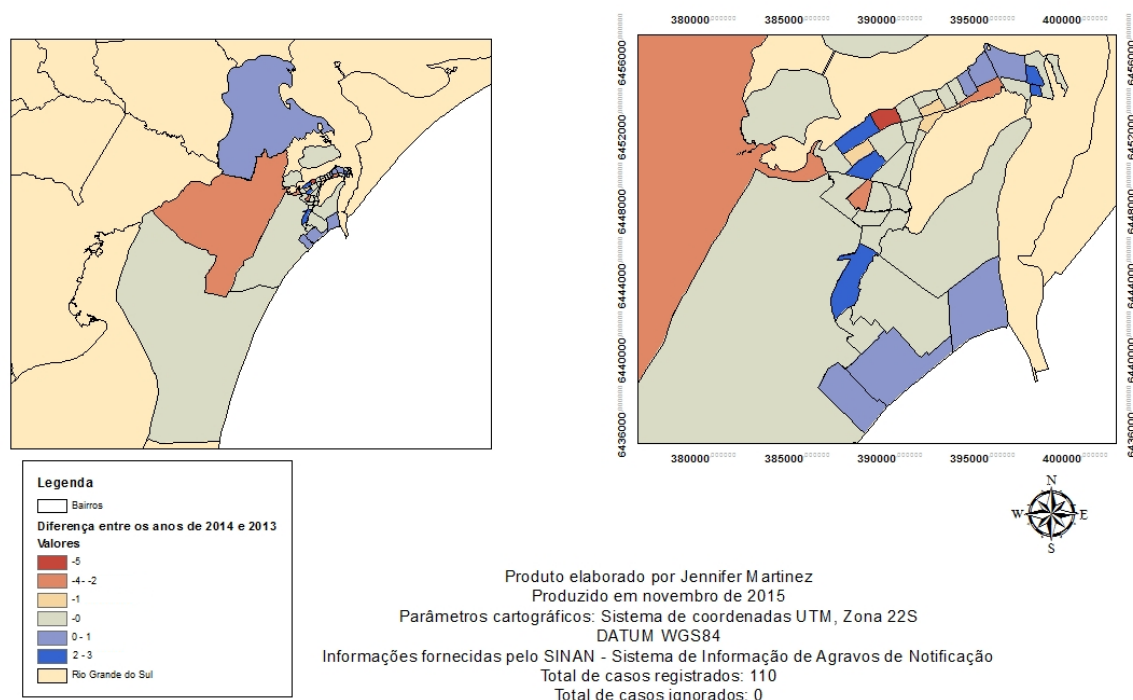


Figura 16: Mapa da diferença do número de ocorrências de co-infecção tuberculose/HIV no município do Rio Grande dos anos de 2014 e 2013.

Fonte: Própria deste trabalho.

Essa operação da figura 16 demonstra, em comparação com a figura 15, uma realidade totalmente diferente. Analisando o mapa gerado, podemos interpretar que há um equilíbrio entre o aumento e a redução do número de casos nos bairros. A figura 16 apresenta aumento do número de casos de 2013 para 2014 nos seguintes bairros: Quinta, Parque Marinha, São João/Recreio, Parque, Castelo Branco, Parque Coelho e Junção, um aumento muito pequeno nos bairros: Taim, Distrito Industrial, Bolaxa e Parque São Pedro, e redução do número de casos nos bairros: Povo Novo, Senandes, Querência, Cassino, Barra, Profilurb, Cidade de Aguéda, Getúlio Vargas, Santa Tereza, Centro, Cidade Nova e Municipal.

De posse desses dados, a Secretaria de Município da Saúde consegue melhor gerenciar a questão da co-infecção Tuberculose-HIV no município do Rio Grande, definindo áreas prioritárias em ações de educação de saúde ou intervenções por parte do Poder Público Municipal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, contou-se com o auxílio de servidores da Secretaria de Município da Saúde, sem os quais as ações aqui desenvolvidas não seriam realizadas. Percebeu-se um envolvimento dos mesmos durante o desenvolvimento das atividades, tanto na cessão dos dados quanto nas análises do produto geral e contribuições de melhoria. Esse envolvimento foi importante, pois acredita-se que, na medida em que se desenvolve uma ação conjunta os gestores municipais tendem a utilizar os produtos desenvolvidos em suas ações. Assim como se espera a possibilidade de futuros trabalhos cruzarem os resultados aqui obtidos com outros dados como, por exemplo, socioeconômico ou demográfico.

Algumas considerações são importantes de serem registradas, até para que futuros trabalhos sejam desenvolvidos com esta mesma temática. Ao longo do trabalho houve dificuldade no registro de ocorrências (algumas inclusive foram ignoradas) pela falta do endereço completo ou incompatibilidade do banco de dados do Programa Geosaúde com o do sistema utilizado pela Secretaria de Município da Saúde.

Os objetivos propostos para este trabalho foram cumpridos com êxito. Ao longo do seu desenvolvimento contou-se com uma participação importante da Secretaria de Município da Saúde, em especial do Comitê Municipal de Enfrentamento da Tuberculose do Município de Rio Grande.

A junção do SIG com os seus produtos como os mapas temáticos será útil para que sejam disponibilizados para a Secretaria de Município da Saúde, podendo auxiliar na tomada de decisão por parte dos servidores municipais, de maneira que esses agentes possam identificar os locais onde é necessária a intervenção de ações educacionais em benefício da saúde.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Departamento de DST. **O que é HIV.** Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/pagina/o-que-e-hiv>> Acesso em: 07 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Bol Epidemiol – AIDS – 2002;16:43-29-30.

CÂMARA, Giberto. et al. **Geoprocessamento: Teoria e Aplicações.** Parte I, Cap. 3 – Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/> Acesso em: 18 jun. 2015.

CARVALHO, Marília; PINA, Maria de Fátima; SANTOS, Simone. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde.** Opas: Brasília.

EDMAR; Gilson. ARTIGO – **A geografia da saúde.** Jornal do Commercio, 2008. Disponível em: <https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=32600:a&catid=19&Itemid=72> Acesso em: 15 jun. 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Rio Grande do Sul. Rio Grande.** 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431560&search=||info%20gr%20-%20informa%20-%20completas>> Acesso em: 15 maio 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Recomendações para terapia anti-retroviral em adultos e adolescentes infectados pelo HIV 2007-2008.** Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/123737/DLFE-1784.pdf/vig_coinfTB.pdf> Acesso em: 11 jun. 2015.

Ministério da Saúde. **Tuberculose.** Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11045&Itemid=674> Acesso em: 20 maio 2015.

OLIVEIRA, Francisco Henrique de. **Cadastro Técnico Territorial Multifinalitário: Conceitos, Objetivos e Aplicabilidade.** Palestra proferida no Programa Nacional de Capacitação das Cidades – Seminário Regional Florianópolis ocorrido de 16 a 19 de maio de 2006.

Organização Mundial Da Saúde. **Global Tuberculosis Report, 2013.** Disponível em: <apps.who.int/iris/bitstream/10665/91355/1/9789241564656_eng.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2015

Organização Mundial Da Saúde. **Stop TB Strategy Vision, goal, objectives and targets**. Disponível em: <http://www.who.int/tb/strategy/stop_tb_strategy/en/>. Acesso em: 15 dez. 2015.

Rio Grande do Sul. CEVS – Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Tuberculose no RS** [Projeção Visual]. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbnx2aWdlcGlkZW1pb2xvZ2ljYXJnfGd4OjNhM2JmZzcwMGRmNGJmZjQ>> Acesso em: 23 março 2015.

RODRIGUES, José; FIEGENBAUM, Marilu; MARTINS, Andreza. **Prevalência de coinfeção tuberculose/HIV em pacientes do Centro de Saúde Modelo de Porto Alegre, Rio Grande do Sul**. Scientia Medica (Porto Alegre), vol 20 (3), p. 212-217, 2010. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistaseletronicas.pucrs.br%2Ffojs%2Findex.php%2Fscientiamedica%2Farticle%2Fdownload%2F6281%2F5484&ei=QUCVVZbbElidgwTTg5jgCw&usg=AFQjCNG210XD8yt8J-FnEZh73Z-qCyj3lQ>> Acesso em: 11 jun. 2015.

SANTANA, Paula. **Geografias da saúde e do desenvolvimento: evolução e tendências em Portugal**. Coimbra: Edições Almedina, 2005.

SANTOS, Josie; BECK, Sandra. **A coinfeção tuberculose e HIV: um importante desafio** – Artigo de revisão. Rev Bras Anal Clin, vol. 41 (3): p. 209-215, 2009. Disponível em: <<http://sbac.org.br/rbac/016/241.pdf>> Acesso em: 23 mai. 2015.

Secretaria Estadual da Saúde. **Número de casos das doenças de notificação compulsória por CRS**. RS, 2000-2001. Bol Epidemiol 2001;1. Disponível em: <<http://www.saude.rs.gov.br>> Acesso em: 07 jun. 2015.

Secretaria Estadual da Saúde. **Tuberculose**. Disponível em: <<http://www.saude.rs.gov.br/lista/210/Tuberculose>> Acesso em: 23 março 2015.

Secretaria Estadual da Saúde. Governo do Estado de São Paulo. Tratamento. Disponível em: <<http://www.saude.sp.gov.br/ses/perfil/cidadao/temas-de-saude/tuberculose/tratamento>> Acesso em: 13 novembro 2015.

SILVEIRA, Jussara; SASSI, Raúl; NETTO, Isabel et al. **Prevalência e fatores associados à tuberculose em pacientes soropositivos para o vírus da imunodeficiência humana em centro de referencia para tratamento da síndrome da imunodeficiência adquirida na região sul do Rio Grande do Sul**. J Bras Pneumol, São Paulo: vol. 32 (1) Jan./Fev. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132006000100011> Acesso em: 18 maio 2015.

TEIXEIRA et al. **VISITA DOMICILIAR A CONTATOS DE PACIENTES COM TUBERCULOSE E SUA ASSOCIAÇÃO COM OS FATORES SÓCIOECONÔMICOS E A COBERTURA PELA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, RS.** VITTALLE, Rio Grande, 22(1): 75-85, 2010. Disponível em: < <http://www.seer.furg.br/vittalle/article/view/1394>> Acesso em: 10 jun. 2015.


VENDRAMINI, Silvia; SANTOS, Natália; SANTOS, Maria et al. **Análise espacial da co-infecção tuberculose/HIV: relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol 43 (5): p. 536-541, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822010000500013&script=sci_arttext> Acesso em: 20 março 2015.

XIMENES, Ricardo; MARTELLI, Celina; Souza, Wayner et al. **Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade.** Cad Saúde Pública. 15: 53-61, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1999000100006> Acesso em: 20 março 2015.

ANEXO 1

Anexo 1: Atestado de participação no curso de ética em pesquisa.

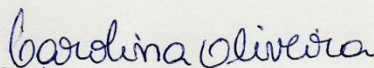
Programa
GeoSaúde



ATESTADO

Atesto que **Jennifer da Rosa Martinez** participou do curso de ética em pesquisa ofertado pelo Programa Geosaúde no mês de Maio do ano de dois mil e quinze. O curso teve carga horária total de quatro horas.

Rio Grande, 02 de Julho de 2015.


Carolina Larrosa de Oliveira Claro
CAROLINA LARROSA DE OLIVEIRA
Coordenadora do Programa Geosaúde
Campus Rio Grande