



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



Exploração estatística do trânsito e mapeamento do índice de vítimas fatais do Rio Grande do Sul: uma comparação dos anos de 2007 e 2012

Autora: Francyne de Souza Fraga
Orientadora: Professora Dra. Liane Werner

Porto Alegre, Dezembro de 2013.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Matemática
Departamento de Estatística

Exploração estatística do trânsito e mapeamento do índice de vítimas fatais do Rio Grande do Sul: uma comparação dos anos de 2007 e 2012

Autora: Francyne de Souza Fraga

Monografia apresentada para obtenção
do grau de Bacharel em Estatística.

Banca Examinadora:
Professora Liane Werner Dra.
Professora Raquel da Fonseca Holz Msc.

Porto Alegre, Dezembro de 2013.

*“O insucesso é apenas uma oportunidade para recomeçar com mais
inteligência”
Henry Ford*

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que sempre guiou os meus passos e me deu forças para continuar nesta jornada.

Aos meus pais, Jorge e Marilene, e aos meus irmãos, Fabyola e Vinycius. Nossa família é o nosso bem mais precioso. Obrigada por tudo que fizeram e fazem por mim!

A todos os meus parentes: avôs, avós, tios, tias, primos, primas... Se fosse citar os nomes iria faltar espaço...

Ao meu namorado Gabriel, que me faz companhia em todos os momentos e torna a minha vida mais feliz.

A todos os amigos que fiz durante a minha vida, pelos momentos de descontração e cumplicidade. Não é por acaso que estão na minha vida: vocês são os melhores que alguém pode ter! Também aqueles que eu conheci na UFRGS, durante este tempo que estive na graduação.

Aos ótimos professores que tive. Em especial à Ivone Medero, pela oportunidade de ser sua monitora durante dois anos, que foi uma experiência maravilhosa.

Aos ex-colegas do Detran-RS, por tudo o que fizeram por mim. Eu serei eternamente grata a vocês.

A Raquel Holz, por ter aceitado compor a banca desse trabalho, e por todas as suas valiosas contribuições.

Por último, mas para fechar com chave de ouro: à Liane Werner, por ter aceitado me orientar neste trabalho, pela paciência, conselhos e puxões de orelha.

Resumo

Os estudos envolvendo segurança viária têm crescido, tanto pela relevância do tema quanto pela quantidade de técnicas diferentes que podem trazer novas abordagens para analisar este assunto de grande interesse. Frente à necessidade de estudar as características do trânsito no estado do Rio Grande do Sul, este trabalho analisa os dados dos municípios do Estado, considerando o período de 2007 e 2012. São propostas como variáveis que ajudam a caracterizar o contexto de trânsito: o número de condutores, de veículos, de infrações e de vítimas fatais. Esta última variável foi transformada em um índice. Foi feita análise descritiva dos dados e, em seguida, aplicação da técnica multivariada de Análise de agrupamentos (*Cluster Analysis*) para formar grupos, em que foram unidos aqueles municípios que possuíam características similares. Cada *cluster* foi caracterizado e verificado se, cinco anos depois, houve mudanças. Em seguida, foi realizado mapeamento do índice de vítimas fatais no trânsito, para os dois anos aqui considerados. A Análise de *Cluster* para os municípios com mais de dez mil habitantes produziu dois agrupamentos exatamente iguais nos anos de 2007 e 2012. Porto Alegre ficou sozinho em um *cluster*. Quanto aos resultados para os municípios com menos de dez mil habitantes, nenhum dos *clusters* formados permaneceu igual cinco anos depois, e ainda, os *clusters* não apresentaram as mesmas características nos dois anos. Já o mapeamento dos índices de vítimas fatais no trânsito produziu mapas informativos. Os municípios com poucos habitantes influenciaram nos resultados, visto que o aumento ou redução de apenas uma morte, por exemplo, tem um impacto muito grande. Este trabalho proporcionou um panorama geral do contexto de trânsito no Rio Grande do Sul para a sociedade, contribuindo para a discussão sobre a segurança viária.

Palavras-chave: Análise de Clusters, Estatística Espacial, Trânsito do Rio Grande do Sul.

Abstract

The studies involving road safety has been growing, as much for the relevance as for the amount of different techniques which can get new approaches towards this big subject analysis. In need of studying traffic characteristics in Rio Grande do Sul, this work analyzes the data from the municipalities of the state, considering the 2007 to 2012 time period. The variables proposed, helping to characterize the traffic context, are: number of drivers, of vehicles, of infractions and fatal victims. This last variable was transformed in an index. It was made a descriptive analysis of the data, and then, the application of the multivariate technique of Cluster Analysis to create groups, placing together the municipalities that had similar characteristics. Each cluster was characterized and verified if, five years later, has got any change. It was made, later, a charting of the fatal victims in traffic index, for both the years here considered. The Cluster Analysis for the municipalities with more than ten thousand inhabitants generated two groupings exactly alike for the years of 2007 and 2012. Porto Alegre was isolated in a cluster. About the results for the municipalities with less than ten thousand inhabitants, no cluster was the same five years later, and yet, the clusters did not show the same characteristics in both years. In instead, the fatal victims index charting produced informative charts. The municipalities with few inhabitants influenced the results, keeping in mind that the increase or reduction of one death, for example, caused a huge impact. This work provided a general panorama of the Rio Grande do Sul traffic context for the society, contributing for the road safety discussions.

Keywords: Clusters Analysis, Spacial Statistics, Rio Grande do Sul Traffic.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1. Trânsito	8
2.2. Análise de agrupamentos	13
2.3. Estatística Espacial	15
3. METODOLOGIA	17
4. ANÁLISES E RESULTADOS	18
4.1. Estatísticas descritivas	18
4.2. Análise de <i>Clusters</i>	20
4.3. Distribuição espacial de vítimas fatais	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICE A: Dendrogramas por situação/ano	35
APÊNDICE B: Municípios pertencentes aos <i>clusters</i> formados	37
APÊNDICE C: Listagem dos municípios por categoria dos índices de vítimas fatais	43

1. INTRODUÇÃO

O próprio ato de caminhar é o meio de locomoção mais antigo. Algumas invenções foram permitindo o deslocamento, como a roda, o trenó e a canoa. Os primeiros veículos destinavam-se apenas ao transporte de bens e só depois passaram a ser utilizados para transportar o homem e seus pertences. Os meios de locomoção e as estradas aperfeiçoaram-se com o tempo. O trânsito e as suas consequências surgiram quando foram criados os elementos básicos do sistema viário – os veículos e as estradas. No fim do século XIX chegou o primeiro automóvel no Brasil.

Após a Segunda Guerra Mundial, o automóvel particular converteu-se em fenômeno de massa em todo o mundo, tornando-se artigo de consumo e símbolo de *status*, de acordo com Marín e Queiroz (2000). Os veículos se tornaram indispensáveis ao homem por proporcionarem a circulação de pessoas e cargas, e, segundo Cardoso (2006), a sociedade atual tem boa parte de suas atividades baseada na mobilidade. Embora esta mobilidade propicie deslocamento para que a população possa realizar suas atividades diárias e de lazer, o aumento do número de condutores e de veículos em um município tende a aumentar o número de infrações e de acidentes naquele local. O aumento da frota têm sido mundial, mas, em geral, o sistema viário e o planejamento urbano não acompanharam o crescimento. E o fato é que este excesso coloca a integridade física dos seres em risco, pois segundo Andrade e Jorge (2000), os acidentes de trânsito representam em vários locais do mundo a principal causa de morte não natural. De acordo com Mascarenhas *et al.* (2010), estima-se que ocorram, anualmente, cerca de 1,2 milhões de mortes e de 50 milhões de feridos no mundo. Além de mortes e ferimentos, os acidentes de trânsito causam ainda sofrimento para milhares de famílias, invalidez e custos para a sociedade.

Devido a prejuízos sócio-econômicos, torna-se necessário estudar o contexto de trânsito e todas as suas características. O Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), segundo consta em seu site oficial, é a autarquia do Poder Executivo Estadual que fiscaliza o trânsito de veículos terrestres em suas respectivas jurisdições, no território Brasileiro. Entre suas atribuições está a determinação das normas para formação e fiscalização de condutores. O DETRAN-RS é vinculado à Secretaria da Administração e dos Recursos Humanos e foi criado pela Lei nº. 10.847, de 20 de agosto de 1996. É dotado de autonomia administrativa e financeira; e tem por finalidade gerenciar, fiscalizar, controlar e executar, em todo o território do estado do Rio Grande do Sul, as atividades de trânsito, nos termos da legislação própria.

Este trabalho considera como variáveis interessantes a serem analisadas em conjunto, pois dariam um indicativo de como está o contexto de trânsito em um município: número de condutores, de veículos, de infrações cometidas no município, e número de vítimas fatais no trânsito. Visa-se agrupar os municípios do Rio Grande do Sul no período de 2007 e 2012 similares com relação à estas características, comparar e verificar se houve mudanças neste período, e fazer mapeamento do índice de vítimas fatais do trânsito. Além deste objetivo principal, busca-se realizar uma avaliação do contexto de trânsito a partir das variáveis que foram consideradas neste estudo, para o período de 2007 e 2012, de forma a proporcionar um panorama geral sobre o trânsito do Rio Grande do Sul para a sociedade, contribuindo assim para a discussão da segurança viária no Estado.

Para tanto, este trabalho foi estruturado da seguinte forma: na próxima seção foi feito referencial teórico sobre trânsito e sobre as técnicas estatísticas que serão utilizadas. Após, foi feita análise descritiva das variáveis do trânsito, seguida da Análise de agrupamentos para agrupar os municípios em grupos homogêneos quanto a este conjunto das variáveis. De posse dos grupos formados, foram realizadas comparações. Por fim, utilizou-se Estatística Espacial para mapear o índice de vítimas fatais no mapa do Estado, para os dois períodos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Trânsito

Os sistemas de transporte são fundamentais para o ser humano realizar suas atividades diárias e de lazer, mas existe o risco de acidentes. Além de acarretarem perdas humanas e materiais, segundo Diógenes (2004), os acidentes de trânsito geram diversos custos sociais, ambientais e financeiros ao país: (i) leitos hospitalares ocupados por acidentados, (ii) pessoas abaladas psicologicamente, (iii) indenizações, (iv) pensões por invalidez, (v) gastos materiais com mobiliário urbano e veículos avariados, e (vi) contaminação do meio ambiente através de acidentes envolvendo transporte de cargas tóxicas.

Muito se questiona acerca das causas dos acidentes, e segundo Diógenes (2004), um acidente de trânsito geralmente ocorre em consequência de pelo menos um fator pertencente a um destes três grupos: (i) componente humano; (ii) componente viário-ambiental; e (iii) componente veicular. No primeiro incluem-se os aspectos comportamentais do motorista, tais

como uso de álcool ao volante, excesso de velocidade e manobras de risco. Uma solução citada para este caso seria investimento adequado em treinamento para os condutores e para os outros usuários da via. No segundo grupo incluem-se os fatores associados às características geométricas das vias, sua adjacência e os efeitos resultantes das condições climáticas. Cita-se como possível solução investimentos em projetos e normas de manutenção das vias, buscando facilitar a visibilidade e a dirigibilidade. Já no terceiro grupo incluem-se as falhas relacionadas às características dos veículos, desempenho de freios e visibilidade, e os componentes de segurança, cuja solução poderia ser padrão de fabricação e manutenção de veículos. Segundo Chagas (2011), um programa amplo de segurança deveria contemplar todos os grupos de fatores, que devem ser devidamente investigados, identificados e combatidos.

De acordo com Diógenes (2004), as ações que visam a redução do número de acidentes ou de sua severidade podem ser reativas (também chamadas de corretivas) e pró-ativas (também chamadas de preventivas). As reativas buscam corrigir problemas identificados através de análises estatísticas, como por exemplo, o tratamento de pontos críticos. Já as pró-ativas têm como principal objetivo prevenir ou minimizar os efeitos negativos dos acidentes viários, ou seja, busca antecipar-se à ocorrência de acidentes, por exemplo: atendimento médico, adoção de *air-bags*, educação para o trânsito, análise de conflitos de tráfego, auditoria de segurança viária.

Segundo o DETRAN-RS, acidente de trânsito com vítima fatal é definido como todo evento não premeditado envolvendo veículo automotor, de propulsão humana ou animal, em que resulte pelo menos um óbito, e onde pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público. Pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública. E entende-se por vítima fatal a vítima que faleceu em razão das lesões decorrentes do acidente de trânsito, no momento ou até 30 dias após a ocorrência do mesmo.

Para evitar que exista influência da população de cada município, é comum a utilização de um índice de vítimas fatais, expresso conforme a equação (1). A utilização dele é comum quando a diferença de população entre duas localidades é fator determinante para a observação, ou não, de determinado fato. Para o denominador deste índice foram consideradas as populações residentes nos municípios gaúchos no ano de 2007 e 2012 divulgadas pelo IBGE em seu site oficial. A de 2007 é a população recenseada e estimada segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação e a de 2012 são estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2012.

$$\text{Índice de vítimas fatais} = \frac{\text{Número de vítimas fatais no município}}{\text{Número de habitantes do município}} \times 100.000 \quad (1)$$

Assim, têm-se como resultado o número de vítimas fatais a cada cem mil habitantes do município. O multiplicador 100.000 é utilizado para dimensionar o comparativo que se irá fazer, sendo que é comum o uso de dez mil habitantes ou cem mil habitantes como multiplicador, dependendo da situação. Segundo Monteiro (2009), a escolha de utilizar como denominador a frota de veículos ou a população da cidade deve ser feita com base no interesse do estudo. Como o interesse aqui são as vítimas fatais no trânsito, é mais adequado utilizar a população, pois um acidente de trânsito pode envolver mais de uma pessoa no mesmo veículo.

A infração de trânsito, do ponto de vista legal, é definida no artigo 161 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) como a inobservância de qualquer preceito do Código, da legislação complementar ou das resoluções do Conselho Nacional de Trânsito, estando o infrator sujeito a penalidades e medidas administrativas. Alguns exemplos de infrações são: dirigir sem permissão, dirigir com carteira vencida, dirigir sob influência de álcool ou de qualquer substância entorpecente ou que determine dependência física ou psíquica, dirigir sem atenção ou sem os cuidados indispensáveis à segurança, estacionar e/ou parar em local proibido, entre outras. O artigo de Neto *et al.* (2012) salienta que os dados oficiais apresentados pelos órgãos de trânsito subestimam a real ocorrência de infrações, pois uma parte considerável não é registrada.

As infrações no trânsito podem ocorrer por falha de um ou mais dos componentes já mencionados. Bottesini (2010) salienta que as falhas dos motoristas em lidar com as demandas do sistema de tráfego manifestam-se em duas dimensões do elemento humano: o desempenho e o comportamento. O comportamento do ser humano é especialmente importante na questão das infrações à legislação, mais especificamente nas cometidas de forma deliberada (ou seja, aquelas que não são fruto de distração). Uma falha humana pode ser decorrente de um engano, deslize, lapso, violação, entre outros. Existem basicamente três tipos de condições que reduzem a capacidade dos motoristas: uso de álcool e de outras drogas, distração e desatenção, e fadiga. O efeito prejudicial dessas condições se manifesta predominantemente no desempenho do motorista, mas o comportamento também pode ser afetado pelo uso de álcool e outras drogas. O comportamento dos motoristas também é influenciado pelo valor da multa ou a possibilidade de receber uma penalização mais severa,

como suspensão do direito de dirigir ou prisão. Ainda, de acordo com Bottesini (2010), ao cometer uma infração de trânsito, o motorista viola uma regra estabelecida por autoridades e especialistas para garantir a segurança, e quando isto ocorre, ele está aumentando o nível das demandas que o sistema de tráfego impõe sobre ele, e se este aumento da demanda superar sua capacidade disponível para lidar com o ambiente viário, um acidente ocorre.

Entende-se por frota os veículos aptos a circular em determinado município, se devidamente licenciados, segundo o site do DETRAN-RS. O aumento do número de veículos em um município tende a acarretar em um maior número de viagens, podendo aumentar o número de conflitos entre usuários, o que pode vir a causar mais acidentes. Como um sistema de transporte coletivo urbano nem sempre é eficiente, e como o poder de compra do consumidor está aumentando, a aquisição de veículos automotores acaba sendo uma opção. Além disso, é importante analisar os dados sobre frota, pois, segundo Cardoso (2006), o volume de tráfego de veículos automotores está presente em quase todos os modelos de previsão de acidentes desenvolvidos, e, em alguns deles (principalmente para vias rurais), esta variável contribui com grande parcela de explicação da variabilidade.

Já os condutores são definidos pelo DETRAN-RS como sendo os habitantes do Estado que possuem permissão para dirigir veículo automotor, e esta habilitação pode estar válida ou vencida.

Segundo Cardoso (2006), alguns países desenvolvidos (como os da Europa Ocidental, Estados Unidos e Japão) já agem há cerca de quatro décadas na busca da qualificação de seus sistemas viários. No Brasil, alguns esforços foram empregados para amenizar a situação crítica da segurança viária a partir da década de 1990, tendo como principal exemplo a promulgação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Com ele, houve uma imediata queda nos índices de acidentes. E ainda, ocorreu um aumento no número de ações de engenharia de tráfego, devido à municipalização do gerenciamento do sistema viário urbano.

Outro importante passo foi dado em 2008 com a implantação da Lei 11.705, denominada popularmente como Lei Seca, pois a utilização de bebidas alcoólicas é responsável por muitos dos acidentes de trânsito. Esta Lei realizou modificações no Código de Trânsito Brasileiro, proibindo o consumo de quantidade de bebida alcoólica superior a 0,1 mg de álcool por litro de ar expelido no exame do bafômetro (ou 2 dg de álcool por litro de sangue) por condutores de veículos, ficando este sujeito à suspensão da carteira de habilitação por 12 meses e multa, fazendo com que boa parte da população brasileira modificasse seus hábitos. Em 2011, no Rio Grande do Sul, também foram iniciadas pelo governo do Estado

diversas operações integradas visando reduzir a acidentalidade, como a “Balada Segura” e a “Viagem Segura”, campanhas publicitárias, entre outras ações de educação.

Apesar disso, a situação ainda é preocupante e a geração de informações é fundamental para a realização de estudos de segurança viária. Torna-se necessário conhecer as características que influenciam no contexto geral de trânsito, para analisá-las de modo que elas sirvam de apoio à tomada de medidas preventivas voltadas à segurança, auxiliando, deste modo, a tomada de decisão para melhorias na segurança pública. Após a análise e a descoberta de locais potencialmente críticos, algumas possíveis táticas que poderiam ser implantadas para amenizar o caos no trânsito seriam, por exemplo, a introdução de mais programas de fiscalização e conscientização e de medidas de engenharia aplicadas a vias e veículos.

Várias dissertações, no Rio Grande do Sul, abordaram a temática do trânsito e suas vertentes. Enquanto Cardoso (2006) gerou modelos de previsão de acidentes a partir de variáveis relacionadas à exposição e fatores de risco desenvolvidos a partir de dados de segmentos de vias arteriais urbanas da cidade de Porto Alegre, Boffo (2011) comparou duas abordagens para estimar modelos de previsão de acidentes de trânsito. Ainda, Diógenes (2004) explicitou como indicadores de desempenho inserem-se no processo de gerenciamento da segurança viária, Bottesini (2010) buscou identificar e caracterizar medidas de segurança de trânsito conforme sua influência em inibir o cometimento de infrações à legislação de trânsito por parte dos motoristas, e Chagas (2011) apresentou um estudo do registro de fatores contribuintes para os acidentes de trânsito urbanos.

Entre os artigos que buscaram analisar a distribuição espacial de acidentes, pode-se destacar o de Queiroz *et al.* (2004), que aplicou metodologia espacial para identificação de locais críticos de acidentes com base no índice de severidade do acidente, utilizando a rotina de agrupamento espacial do vizinho mais próximo. O de Santos e Junior (2006) buscou identificar as tendências de deslocamento dos acidentes de trânsito do município de São Carlos, de acordo com a severidade dos mesmos, com a utilização da técnica de elipse de desvio padrão. Ainda, Costa e Moraes (2009) analisaram metodologias de análise espacial de acidentes de trânsito utilizadas na literatura; e Matsumoto e Flores (2012) utilizaram técnica de mapeamento por geocodificação de endereços no município de Presidente Prudente, com o uso do Estimador de Kernel.

Entre as dissertações que utilizaram Análise Espacial, destaca-se a de Queiroz (2003), que utilizou ferramentas de análise espacial com a integração dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para obter uma caracterização espacial sistêmica das condições de

segurança viária que possam auxiliar na identificação de locais críticos e fornecer informações para subsidiar a tomada de decisão nos órgãos de gerência no trânsito. Krempi (2004) explorou a união de ferramentas de análise espacial e SIG, tendo como propósito analisar as relações entre aspectos da distribuição espacial de características da população (como renda, por exemplo) de uma cidade de médio porte e os diversos níveis de acessibilidade por diferentes modos de transporte nela observados. Para isto foram utilizados dados de uma pesquisa Origem-Destino já existente, realizada na cidade de Bauru-SP em 1997. Também cabe citar a de Souza (2007) que utilizou Índice Local de Moran e Estimador de Kernel para verificar se existe ou não diferença entre os padrões das diferentes formas de registro do endereço (endereço de residência da vítima, do local de ocorrência do acidente e do local de ocorrência do óbito) para os dados de óbitos por acidentes de trânsito na cidade do Rio de Janeiro em 2003, concluindo que sim. Além disso, apresentou os perfis sócio-demográficos da população estudada.

Acredita-se que a frota, o número de condutores, de infrações e de vítimas fatais sejam elementos que caracterizam o contexto de trânsito e espera-se que este trabalho contribua para a discussão e adoção de medidas relacionadas à segurança no trânsito do Estado. Nas subsessões seguintes, será feito referencial teórico para apresentação de conceitos sobre as técnicas estatísticas utilizadas neste trabalho a fim de atingir seu objetivo.

2.2. Análise de agrupamentos

A Estatística Multivariada permite a análise e o estudo de fenômenos relacionados com mais de uma variável, o que é bastante comum na prática. Segundo Johnson e Wichern (1992), a finalidade de sua aplicação pode ser de reduzir dados, simplificação estrutural, classificação, agrupamento, investigação da dependência entre variáveis, predição e elaboração de hipóteses e testá-las.

A Análise de agrupamentos (ou Análise de *Clusters*) é, dentro da Estatística Multivariada, uma técnica que engloba diversos algoritmos de classificação para formação de grupos de tal forma que, dentro do grupo, os casos possuam características homogêneas, e heterogêneas entre os grupos, considerando um critério de seleção predeterminado. De acordo com Everitt *et al.* (2011), entre as razões para usá-la está a vantagem de organizar um grande banco de dados de modo que seja entendido mais facilmente. Se as análises forem bem executadas, então uma descrição concisa dos padrões das similaridades e diferenças do banco pode ser fornecida.

Esta análise é bastante sensível à inclusão de variáveis irrelevantes e à *outliers* (valores discrepantes). As variáveis só devem ser incluídas se houver uma boa razão para acreditar que elas ajudam a definir os *clusters*. Segundo Corrar *et al.* (2009), é recomendado o uso de dados padronizados para que possíveis diferenças de escalas entre as variáveis não interfiram na análise. Também é necessário verificar se existem variáveis altamente correlacionadas, pois se este for o caso, exclui-se uma delas para evitar problema de multicolinearidade.

O critério para formação dos grupos em cada estágio do procedimento é dado por alguma medida previamente definida, de similaridade ou distância (que enfocam a magnitude dos valores e descrevem aqueles casos que estão próximos como similares), sendo esta última a mais utilizada. Neste caso, necessita-se especificar a medida de distância, sendo a distância euclideana e a distância euclideana quadrada as mais comumente empregadas, segundo Everitt *et al.* (2011).

O próximo passo é a escolha do algoritmo usado para formar os grupos. Eles se dividem basicamente em duas abordagens: as técnicas hierárquicas de agrupamento e as não hierárquicas. As hierárquicas, mais utilizadas na prática, são, em geral, utilizadas em análises exploratórias dos dados com o intuito de identificar possíveis agrupamentos e o valor provável do número de grupos. Esta técnica é dividida basicamente em dois tipos de procedimentos: aglomerativos e divisivos. A representação gráfica é feita através de um dendrograma, que, para a interpretação, faz-se um ponto de corte no eixo vertical e se contabiliza quantos grupos foram formados. Para o uso das técnicas não hierárquicas – cujo método *k-means* (*k-médias*) é o mais popular - é necessário que o valor do número de grupos já esteja pré-especificado pelo pesquisador. Uma abordagem é a utilização das duas técnicas, pois deste modo, as vantagens das técnicas hierárquicas são complementadas pela habilidade das técnicas não hierárquicas para afinar ou depurar os resultados pela possibilidade de manobra dos membros dos grupos (CORRAR *et al.*, 2009).

Os procedimentos aglomerativos são os mais utilizados, e neste caso necessita-se que um algoritmo aglomerativo seja especificado para desenvolver os agrupamentos. Os cinco mais comuns são: Abordagem do Vizinho Mais Próximo (*Nearest Neighbor*), Abordagem do Vizinho Mais Longe (*Furthest Neighbor*), Média das Distâncias (*Average Linkage*), Método do Centróide (*Centroid Method*) e Método de Ward (*Ward's Method*). Eles diferem na maneira através da qual a distância entre os grupos é computada. O Método de Ward, que será utilizado neste trabalho, é considerado um procedimento baseado na minimização da perda de informação decorrente do agrupamento de objetos em conglomerados, medida pela soma total

dos quadrados dos desvios de cada objeto em relação à média do conglomerado no qual foi inserido o objeto, segundo Corrar *et al.* (2009).

Por fim, segundo Corrar *et al.* (2009), quando uma solução de agrupamento aceitável é identificada, o pesquisador deve examinar a estrutura fundamental representada nos grupos definidos. Este estágio de definição do perfil da solução consiste na descrição das características de cada grupo, a fim de explicar como eles diferem em dimensões relevantes. Conforme a escolha do método pode-se obter resultados bem diferentes, e, segundo Everitt *et al.* (2011), não existe um que seja o melhor em todas as circunstâncias.

2.3. Estatística Espacial

A Estatística Espacial é um ramo da Estatística que estuda métodos científicos para compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço geográfico. O interesse da percepção espacial dos fenômenos surgiu principalmente no campo da geologia, ciências do solo, epidemiologia e ecologia.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) constituem um ambiente computacional para realização de análises espaciais, onde ferramentas são utilizadas para a manipulação de informações espacialmente apresentadas, e permitem a visualização de variáveis através de mapas, bastando dispor de um banco de dados e de uma base geográfica (como um mapa de municípios). E então, o pesquisador pode compreender melhor as áreas onde os fenômenos estão ocorrendo e se existe alguma concentração especial através da percepção visual. Segundo Druck *et al.* (2004), devido à disponibilidade de SIG de baixo custo e com interfaces amigáveis, estes estudos tiveram um avanço e gradativamente têm se tornado mais comuns.

De acordo com Druck *et al.* (2004), os processos de análise espacial incluem métodos de visualização, de investigação do padrão dos dados e de auxílio na escolha de um modelo estatístico e estimação dos parâmetros para este modelo. Desta forma, as ferramentas podem ser destinadas à seleção (estatísticas simples, métodos gráficos e numéricos para sumarização de dados e apresentação em mapas temáticos – que é o caso deste trabalho), manipulação (envolve todas as funções que criam dados espaciais), análise exploratória (descrevem e buscam visualizar dados espaciais, verificando a existência de padrões de associação espacial) e confirmatória (envolvem o conjunto de modelos de estimação e procedimentos para sua validação).

Quanto aos tipos de dados a serem mapeados, quatro são principalmente considerados: (i) Processos pontuais, (ii) Superfícies contínuas, (iii) Dados de interação espacial e (iv) Dados de área. Neste último, que é o caso deste trabalho, cada uma das áreas do mapa é representada por uma quantia (ou indicador), objetivando a identificação da configuração espacial. Logo, recomenda-se apenas para dados obtidos através de levantamentos populacionais. Na prática, as divisões geográficas que resultam nas áreas são geralmente de caráter político, administrativo e geofísico, normalmente caracterizados por bairros, municípios ou setores censitários. Muitas vezes os dados são apresentados na forma de contagens de ocorrências de um evento, mas há a necessidade de padronização na quantia bruta da contagem observada, visto que as áreas apresentam populações de tamanhos diferentes. O mais comum é a utilização de taxas de incidência, riscos relativos e proporções.

No Rio Grande do Sul, o estudo espacial dos fenômenos vem se expandindo para as mais diversas áreas; e os pesquisadores têm contribuído para a propagação da Estatística Espacial, de acordo com suas respectivas áreas de interesse. Como exemplo, têm-se estudos epidemiológicos (ZORDAN, 2005; CAUMO, 2006; KATO, 2007), e, além disso, Monteiro (2009) utilizou com dados de criminalidade e Rodrigues (2011) com dados sobre enchentes e inundações.

Como exemplos de programas que utilizam estes recursos, podem ser citados o **TerraView** (é um SIG desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens – DPI – do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE), o **Arcview** (nível de entrada de licenciamento básico do ArcGIS Desktop, um SIG produzido pela ESRI), o **TabWin** (como é conhecido o programa TAB para Windows, desenvolvido pelo Datasus – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde), o **MapInfo Professional**, ferramenta de SIG baseado na plataforma Windows, entre outros.

Por fim, é importante destacar que as cores utilizadas nos mapas devem ser escolhidas de acordo com o que se deseja evidenciar, e é preciso cuidado nesta escolha; mapas monocromáticos são, em geral, mais pobres para detectar a variabilidade do fenômeno, o uso de apenas cores claras não destaca municípios em situações alarmantes, e de apenas cores escuras dá a impressão de que a situação está caótica.

Quanto à escala utilizada, Zordan (2005) ressalta que escalas automáticas podem conter classes sem municípios, e por isto é preferível ter um controle sobre elas (com a criação da escala feita pelo usuário) a optar simplesmente pela geração automática pelos programas. E, ainda, supondo a distribuição espacial de um indicador em diferentes anos, os pontos de corte da variável nos diferentes períodos deve ser o mesmo, o que foi feito nas

análises deste trabalho. Os mapas devem cumprir a sua função de serem ilustrativos e informativos, e seus resultados compreendidos por qualquer observador.

3. METODOLOGIA

Segundo Gil (2010), esta pesquisa se caracteriza por ser de natureza aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Ainda, conforme este autor, a pesquisa aplicada abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem. Quanto à abordagem, é predominantemente quantitativa (utiliza dados quantitativos e requer o uso de recursos e técnicas estatísticas). Caracteriza-se ainda quanto aos objetivos por ser uma pesquisa descritiva, já que visa descrever características em determinada população, com problema e objetivos definidos, utilizando para isto análise estatística.

Os dados foram secundários, uma vez que foram fornecidos pelo DETRAN-RS, solicitados mediante contato direto, em 09 de setembro de 2013. Como deseja-se analisar as variáveis que influenciam no trânsito, o estudo é limitado à análise de variáveis disponíveis no DETRAN-RS, que são: número de condutores, frota, infrações e vítimas fatais (sendo que esta última variável será transformada em um índice) no período de 2007 e 2012. Foi verificada a consistência dos dados (todos os valores discrepantes foram conferidos e foi garantido que não havia dados faltantes).

Cabe salientar que 2012 foi um ano bissexto, mas não foram encontrados estudos na literatura sobre a influência que um dia a mais no calendário poderia ter para as variáveis que aqui são analisadas. Ressalta-se também que o município Pinto Bandeira não foi incluído no banco. Em 2007 e 2012, período utilizado nas análises deste trabalho, ele não era um município próprio, mas sim um distrito do município de Bento Gonçalves. Em 1º de janeiro de 2013, ele ascendeu à categoria de município, e então o sistema de banco de dados do DETRAN-RS atualizou suas informações. Para o ano de 2012, os dados referentes à este município que se formou foram adicionadas às do município de Bento Gonçalves, para refletir a situação de forma mais verossímil. Para fins de conhecimento, consta que neste município houve um acidente fatal e uma vítima fatal em 2012, o número de condutores era 47 em 2007

e 23 em 2012, a frota era de 32 veículos em 2007 e 93 veículos em 2012, e não havia infrações registradas.

Inicialmente foi feita uma revisão teórica sobre trânsito, Análise de *Clusters* e Estatística Espacial. Este levantamento, além de buscar caracterizar o panorama geral de trânsito, subsidiou as etapas seguintes, que foram da análise descritiva dos dados brutos e aplicação da técnica de Análise de *Clusters*. Para isto, foram utilizados dados padronizados, para que diferenças de escalas entre as variáveis não interfiram na análise. Foi utilizada primeiramente a técnica hierárquica de agrupamentos, e o procedimento aglomerativo escolhido foi o Método de Ward com a distância euclideana. A partir dos resultados desta análise chegou-se a um número de grupos, que foi aproveitado na técnica não hierárquica k-médias. De posse dos resultados dos agrupamentos formados, foram realizadas comparações, verificando se, cinco anos depois, houve mudanças, e como elas se deram. Após, foram mapeados os índices de vítimas fatais no trânsito de 2007 e 2012 no mapa do Rio Grande do Sul, e, por último, foi feita a discussão dos resultados.

O software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18 foi utilizado para análises multivariadas. O programa Microsoft Excel do pacote Office 2010 foi utilizado para análise descritivas, estruturação e preparação dos dados para a análise espacial. Além disso, o Excel foi utilizado para demais atividades, como geração de tabelas, gráficos e outros cálculos intermediários. Para a análise espacial foi utilizado o software *MapInfo Professional* versão 11.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Para conhecer a situação do trânsito no estado do Rio Grande do Sul em 2007 e 2012, foram realizadas três tipos de análises: descritivas, Análise de *Clusters* e mapeamento.

4.1. Estatísticas descritivas

Primeiramente foi realizada uma análise descritiva dos dados brutos, para as quatro variáveis: número de condutores, de veículos (frota), de infrações, e número de vítimas fatais no trânsito.

TABELA 1 – Estatísticas descritivas dos dados de todos os 496 municípios do Rio Grande do Sul, para os anos de 2007 e 2012.

	2007				2012			
	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais
Média	7.136,31	7.772,61	3.148,75	3,70	8.596,42	10.839,32	4.883,75	4,23
Desvio Padrão	30.181,82	30.642,01	20.836,83	10,26	34.329,06	39.976,46	38.793,62	9,18
Mínimo	229	318	0	0	313	500	3	0
Máximo	591.415	591.598	446.178	171	656.127	748.751	840.664	119

De forma geral, observa-se que as médias das quatro variáveis tiveram um aumento em cinco anos. Quanto aos valores máximos, apenas o do número de vítimas fatais no trânsito teve uma redução, de 171 para 119 vítimas. Esta variável manteve o seu valor mínimo no mesmo valor (igual a zero), enquanto as outras tiveram um aumento. O alto valor dos desvios-padrão das variáveis torna evidente a discrepância entre os valores dos municípios, e este valor é influenciado principalmente pela capital Porto Alegre, que possui dados atípicos, quando comparada aos demais municípios do Estado. As análises considerando todos os municípios sofrem grande influência devido à discrepância citada. A fim de refletir melhor a situação dos municípios, optou-se por realizar as análises separando-se os municípios com mais e menos de dez mil habitantes. Tal opção foi baseada no fato que em 2007, 67,5% dos municípios do Estado possuíam até dez mil habitantes. Em 2012, este valor foi de 66,5%, já que cinco municípios ultrapassaram o número de dez mil habitantes: Cerro Grande do Sul, Redentora, Roca Sales, Ronda Alta e Terra de Areia. Na Tabela 2, encontram-se as estatísticas descritivas considerando os 161 municípios que possuíam mais de dez mil habitantes em 2007 e os 166 municípios em 2012. E na Tabela 3, considerando os 335 municípios que possuíam menos de dez mil habitantes em 2007 e os 330 municípios em 2012.

TABELA 2 – Estatísticas descritivas dos dados dos municípios que possuíam mais de dez mil habitantes, para os anos de 2007 e 2012.

	2007				2012			
	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais
Média	19.669,53	21.027,17	8.844,32	9,68	22.993,04	28.489,70	13.826,94	10,23
Desvio Padrão	50.825,36	51.397,71	35.938,47	16,38	56.752,48	65.733,94	66.277,11	13,87
Mínimo	1.615	1.370	132	0	1.386	1.984	96	0
Máximo	591.415	591.598	446.178	171	656.127	748.751	840.664	119

TABELA 3 – Estatísticas descritivas dos dados dos municípios que possuíam menos de dez mil habitantes, para os anos de 2007 e 2012.

	2007				2012			
	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais	Condutores	Frota	Infrações	Vítimas fatais
Média	1.112,87	1.402,57	411,48	0,82	1.354,48	1.960,64	385,06	1,20
Desvio Padrão	686,20	806,35	1.261,13	1,38	775,71	1.077,79	788,3	1,56
Mínimo	229	318	0	0	313	500	3	0
Máximo	3.457	4.492	14.293	8	4.118	6.191	6.282	9

Considerando apenas os municípios do Rio Grande do Sul com mais de dez mil habitantes, de 2007 para 2012, o número médio de condutores, de veículos, de infrações e de vítimas fatais aumentou. O alto valor dos desvios-padrão é influenciado pela cidade de Porto Alegre, que possui valores discrepantes. Das quatro variáveis consideradas, a única em que o desvio-padrão não aumentou neste período foi o número de vítimas fatais, cujo valor mínimo (zero) também se manteve cinco anos depois. Já o município com menor frota em 2007 possuía 1.370 veículos, e em 2012 o mínimo foi maior, 1.984 veículos. O valor mínimo das outras duas variáveis foi menor em cinco anos. Porto Alegre, o município com maior número de vítimas fatais nos dois anos, teve 171 vítimas em 2007, e em 2012 este valor foi menor, sendo o valor máximo igual a 119 vítimas no trânsito. Já o valor máximo das outras três variáveis foi maior em 2012.

Considerando apenas os municípios do Rio Grande do Sul com menos de dez mil habitantes, de 2007 para 2012, o número médio de condutores, de veículos e de vítimas fatais aumentou, somente a média de infrações que teve uma redução. Destas quatro variáveis, a única em que o desvio-padrão não aumentou foi o número de infrações. O valor mínimo (zero) de vítimas fatais também se manteve cinco anos depois. O valor mínimo de condutores, veículos e infrações foram maiores em 2012. Das quatro variáveis, a única em que o valor máximo foi menor em 2012 foi a do número de infrações, as outras foram maiores.

4.2. Análise de *Clusters*

Para realização da Análise de *Clusters*, além do índice definido conforme a equação (1), foram utilizadas como demais variáveis: número de condutores, o número de infrações e o número de veículos (a frota). Todas foram padronizadas, criando-se assim quatro novas variáveis com média igual a zero e desvio padrão igual a um. E conforme já explicado

anteriormente, optou-se por analisar os dados separando os municípios com mais de dez mil habitantes daqueles com menos de dez mil.

A Análise de *Clusters* foi realizada para os anos de 2007 e 2012. Os *clusters* foram formados por casos, onde cada caso é um município e as distâncias são comparadas entre os casos. A Figura 1 apresenta o dendrograma para os municípios com mais de dez mil habitantes em 2007. A linha vermelha denota o ponto do gráfico em que podem ser observados quatro grupos. Em três das quatro situações/ano aqui consideradas, pode ser observado que quatro grupos apresentam uma boa explicação, de modo que foram criados quatro *clusters* para cada um dos anos/situação. Este número foi aproveitado para realização da análise k-médias. No dendrograma que considera os municípios com mais de dez mil habitantes para o ano de 2012, foi possível identificar três e cinco grupos. Este e os demais dendrogramas podem ser encontrados no Apêndice A.

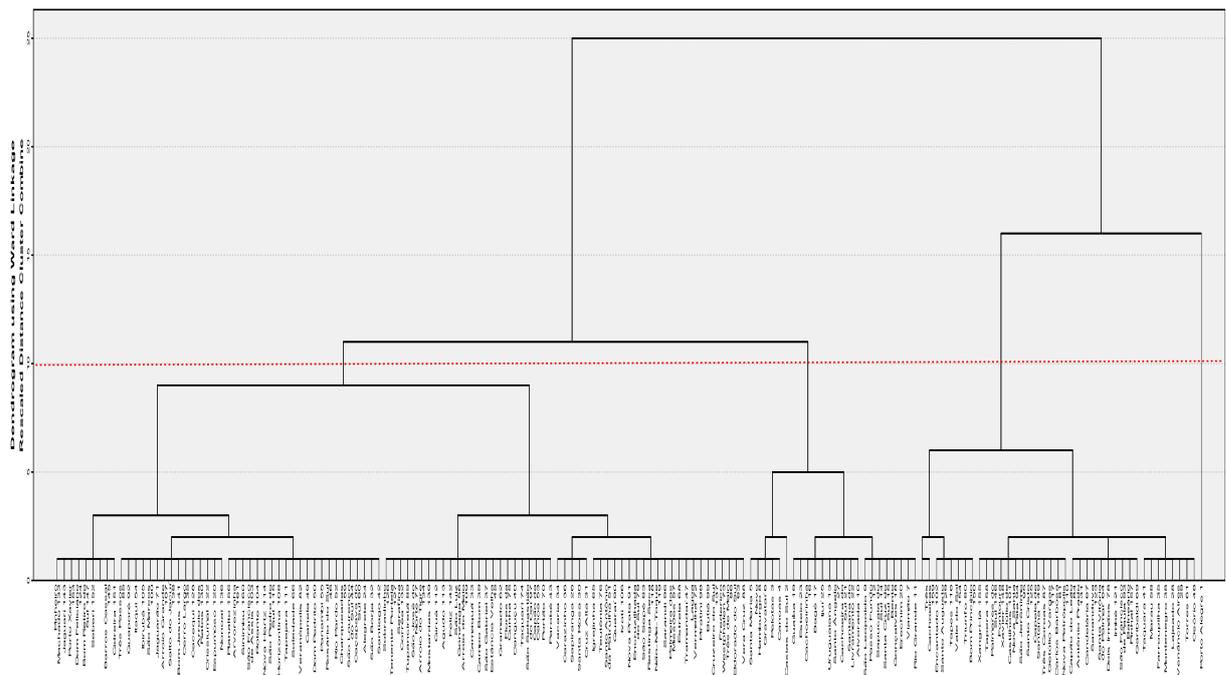


FIGURA A1: Dendrograma da análise de cluster dos municípios do Rio Grande do Sul com mais de 10 mil habitantes, no ano de 2007.

Quanto aos municípios que possuíam mais de dez mil habitantes, e considerando o ano de 2007, o Cluster 1 foi composto apenas por Porto Alegre, que apresentou números muito altos de condutores, veículos e infrações, e valor do índice de vítimas fatais um pouco abaixo da média. O Cluster 2 foi formado por aqueles municípios que apresentaram números altos de condutores e de veículos, número de infrações um pouco acima da média, e valores do índice

de vítimas fatais um pouco abaixo da média. Dez municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 3 foi composto por aqueles municípios que apresentaram número de condutores, de veículos e de infrações na média, e ainda, valores do índice de vítimas fatais um pouco abaixo da média. Cento e dezesseis municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 4 foi formado por aqueles municípios que apresentaram número de condutores, veículos e infrações na média, e valores altos do índice de vítimas fatais. Trinta e quatro municípios foram agrupados neste *cluster*.

Realizando a Análise de *Clusters* considerando agora o ano de 2012, o Cluster 1 foi novamente composto apenas por Porto Alegre, porém desta vez o índice de vítimas fatais foi menor. O Cluster 2 apresentou as mesmas características que em 2007, e os mesmos municípios foram agrupados nele. Os Clusters 3 e 4 apresentaram as mesmas características que em 2007, e no primeiro foram agrupados cento e dezesseis municípios e no segundo foram agrupados trinta e nove. A Tabela 4 apresenta estas informações.

TABELA 4 – Quantidade de municípios e mudanças em cada cluster, considerando os municípios com mais de dez mil habitantes.

	Quantidade de municípios em 2007	Quantidade de municípios que trocaram para outro cluster em 2012	Quantidade de municípios que ultrapassaram dez mil habitantes em 2012 e entraram neste cluster	Quantidade de municípios que vieram de outro cluster para este em 2012	Quantidade de municípios em 2012
Cluster 1	1	0	0	0	1
Cluster 2	10	0	0	0	10
Cluster 3	116	21	3	18	116
Cluster 4	34	18	2	21	39
Total	161	39	5	39	166

A Tabela 5 apresenta como as trocas se deram, de 2007 para 2012.

TABELA 5 – Quantidade de municípios em cada troca de cluster do ano 2007 (linhas) para 2012 (colunas).

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Cluster 1	1	0	0	0
Cluster 2	0	10	0	0,
Cluster 3	0	0	92	21
Cluster 4	0	0	18	14

Vinte e um municípios que em 2007 estavam no Cluster 3 trocaram para o Cluster 4 em 2012. O Quadro 1 apresenta a listagem destes municípios. Três municípios (Cerro Grande do Sul, Roca Sales e Redentora) que em 2007 estavam com população menor que dez mil habitantes, mas maior em 2012, entraram no Cluster 3.

Municípios que em 2007 estavam no Cluster 3 e em 2012 ficaram no Cluster 4
Agudo, Barros Cassal, Carazinho, Feliz, Frederico Westphalen, Giruá, Horizontina, Ibirubá, Lagoa Vermelha, Mostardas, Não-Me-Toque, Nonoai, Restinga Seca, Santo Antônio da Patrulha, São Sebastião do Caí, Seberi, Serafina Côrrea, Soledade, Três de Maio, Vera Cruz e Veranópolis.

QUADRO 1 – Municípios que em 2007 estavam no Cluster 3 e em 2012 ficaram no Cluster 4.

Dezoito municípios que em 2007 estavam no Cluster 4 trocaram para o Cluster 3 em 2012. O Quadro 2 apresenta a listagem destes municípios. Dois municípios (Ronda Alta e Terra de Areia) que em 2007 estavam com população menor que dez mil habitantes, mas maior em 2012, entraram no Cluster 4.

Municípios que em 2007 estavam no Cluster 4 e em 2012 ficaram no Cluster 3
Antônio Prado, Balneário Pinhal, Candelária, Capão do Leão, Carlos Barbosa, Encantado, Imbé, Júlio de Castilhos, Lajeado, Marau, Osório, Sananduva, Santa Vitória do Palmar, Santo Augusto, Tapes, Três Coroas, Vale do Sol, Venâncio Aires.

QUADRO 2 – Municípios que em 2007 estavam no Cluster 4 e em 2012 ficaram no Cluster 3.

Quanto aos municípios que possuíam menos de dez mil habitantes, e considerando o ano de 2007, o Cluster 1 foi composto por aqueles municípios que apresentaram números altos de condutores e de veículos, e número de infrações e dos valores do índice de vítimas fatais na média. Noventa e um municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 2 foi formado por aqueles municípios que apresentaram número de condutores um pouco acima da média, número de veículos na média, número muito alto de infrações e valores do índice de vítimas fatais um pouco acima da média. Cinco municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 3 foi composto por aqueles municípios que apresentaram número de condutores e de veículos um pouco abaixo da média, número de infrações na média e valores do índice de vítimas fatais um pouco abaixo da média. Duzentos e dezesseis municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 4 foi formado por aqueles municípios que apresentaram número de condutores, de veículos e de infrações um pouco acima da média, e valores altos do índice de vítimas fatais. Vinte e três municípios foram agrupados neste *cluster*.

Realizando a Análise de *Clusters* considerando agora o ano de 2012, nenhum dos *clusters* formados em 2007 permaneceu exatamente igual, cinco anos depois. O Cluster 1 permaneceu com as mesmas características, mas desta vez noventa e nove municípios foram agrupados neste *cluster*. O Cluster 2 teve como diferença do de 2007 o número de condutores e de infrações que tiveram uma diminuição, e dos índices de vítimas fatais que tiveram um aumento. Foram agrupados quatro municípios neste *cluster*, mas nenhum que estava em 2007 permaneceu. O Cluster 3 teve como diferença do de 2007 o valor dos índices de vítimas fatais que tiveram um aumento. Foram agrupados duzentos e dezesseis municípios neste *cluster*. O Cluster 4 teve como diferença do de 2007 o número de infrações que teve um aumento e dos valores do índice de vítimas fatais que teve uma diminuição. Foram agrupados onze municípios neste *cluster*. A Tabela 6 apresenta estas informações.

TABELA 6 – Quantidade de municípios e mudanças em cada cluster, considerando os municípios com menos de dez mil habitantes.

	Quantidade de municípios em 2007	Quantidade de municípios que trocaram para outro cluster em 2012	Quantidade de municípios que saíram por ultrapassarem dez mil habitantes	Quantidade de municípios que vieram de outro cluster para este em 2012	Quantidade de municípios em 2012
Cluster 1	91	5	3	16	99
Cluster 2	5	5	0	4	4
Cluster 3	216	12	1	13	216
Cluster 4	23	19	1	8	11
Total	335	41	5	41	330

A Tabela 7 apresenta como as trocas se deram, de 2007 para 2012.

TABELA 7 – Quantidade de municípios em cada troca de cluster do ano 2007 (linhas) para 2012 (colunas).

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Cluster 1	83	0	1	4
Cluster 2	3	0	1	1
Cluster 3	5	4	203	3
Cluster 4	8	0	11	3

Entre os municípios que em 2007 estavam no Cluster 1, em 2012, oitenta e três municípios permaneceram no Cluster 1, um município (Colorado) trocou para o Cluster 3 e quatro municípios (Casca, São Miguel das Missões, Paraíso do Sul e Vila Maria) trocaram

para o Cluster 4. Três municípios (Cerro Grande do Sul, Roca Sales e Ronda Alta) estavam neste *cluster* em 2007, mas saíram em 2012 porque sua população ultrapassava dez mil habitantes.

Entre os municípios que em 2007 estavam no Cluster 2, em 2012, três municípios (Araricá, Arroio do Sal e Glorinha) trocaram para o Cluster 1, um município (Itati) trocou para o Cluster 3 e um município (Capivari do Sul) trocou para o Cluster 4.

Entre os municípios que em 2007 estavam no Cluster 3, em 2012, duzentos e três municípios permaneceram no Cluster 3, cinco municípios (Formigueiro, Lindolfo Collor, Manoel Viana, Trindade do Sul e Tupandi) trocaram para o Cluster 1, quatro municípios (Almirante Tamandaré do Sul, Boa Vista das Missões, Mato Castelhanos e Pouso Novo) trocaram para o Cluster 2, e três municípios (Coxilha, Itaara, Pejuçara) trocaram para o Cluster 4. Um município (Redentora) estava neste *cluster* em 2007, mas saiu em 2012 porque sua população ultrapassou dez mil habitantes.

E por fim, entre os municípios que em 2007 estavam no Cluster 4, em 2012, três municípios (Entre-Ijuís, Novo Cabras e Picada Café) permaneceram no Cluster 4, oito municípios (Ciríaco, Humaitá, Muçum, Nova Araçá, São Vicente do Sul, Selbach, Tabaí e Vale Real) trocaram para o Cluster 1, e onze municípios (Barra Funda, Boa Vista do Cadeado, Campestre da Serra, Colinas, Ernestina, Fazenda Vilanova, Imigrante, Muitos Capões, São José do Herval, São Valentim do Sul e São Vendelino) trocaram para o Cluster 3. Um município (Terra de Areia) estava neste *cluster* em 2007, mas saiu em 2012 porque sua população ultrapassou dez mil habitantes.

4.3. Distribuição espacial de vítimas fatais

Foi realizado mapeamento para estudar a distribuição espacial das vítimas fatais no Estado, no período de 2007 e 2012. Para isto, foi utilizado nos mapas o índice de vítimas fatais, definido conforme equação (1). Cabe ressaltar que como o índice tem como denominador a população, municípios com poucos habitantes terão índice alto para valores de vítimas fatais pequenos. As distribuições espaciais dos índices de vítimas fatais nos dois períodos podem ser observadas nas Figuras 1 e 2, para estas figuras o intervalo superior de cada classe é aberto. Foi utilizada neste estudo, a escala com cores verde, tons de amarelo e vermelho, sendo que verde representa o índice igual a zero; amarelo representa índice entre um e dez; laranja claro representa índice entre 10 e 25; laranja escuro representa índice entre 25 e 60; e vermelho representa índice maior que 60.

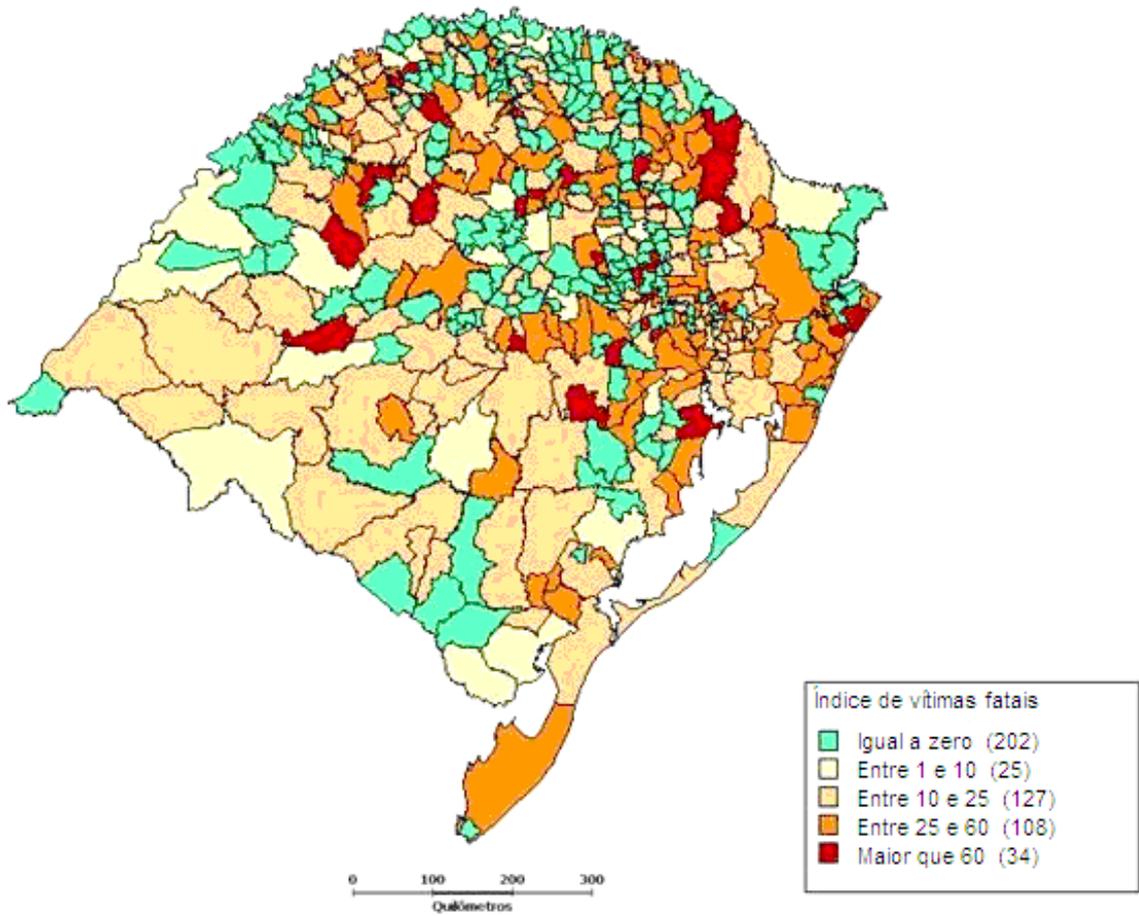


FIGURA 1 Distribuição espacial dos municípios do Rio Grande do Sul segundo o índice de vítimas fatais no ano de 2007.

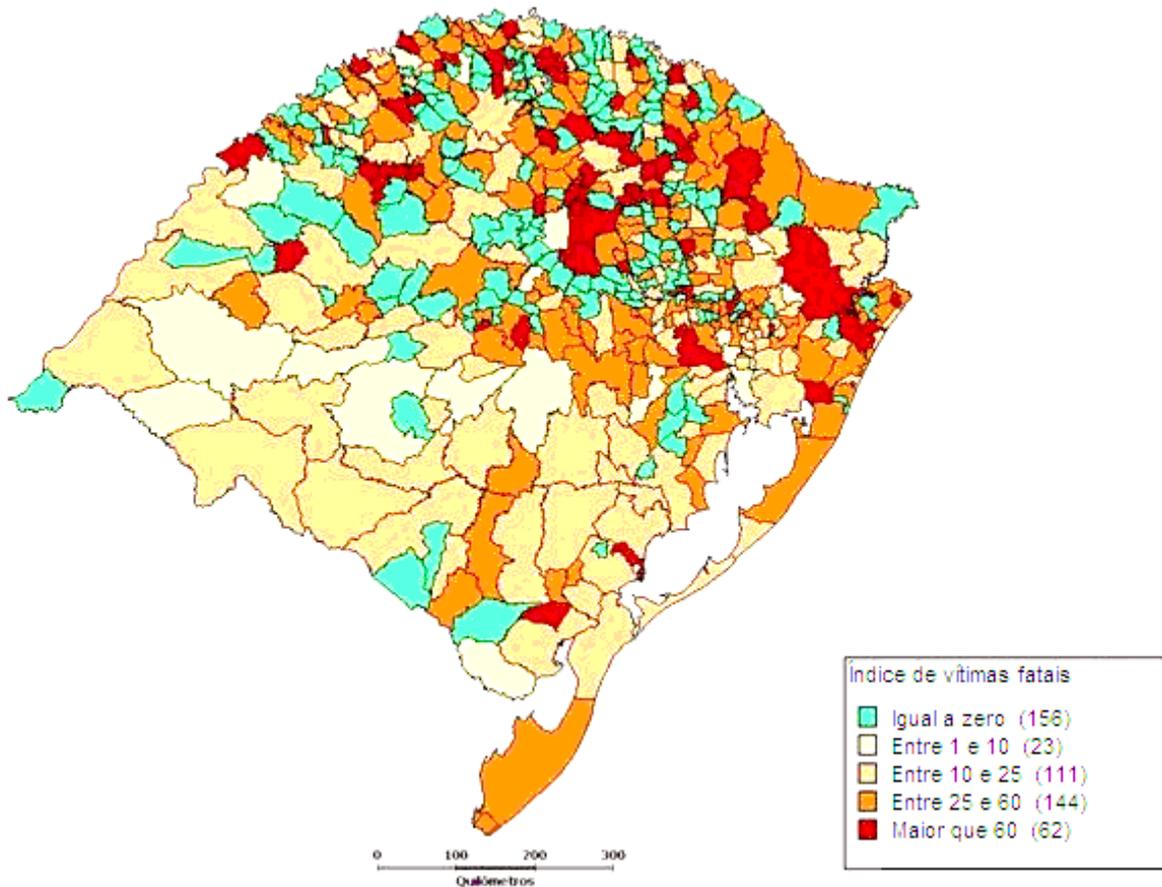


FIGURA 2 Distribuição espacial dos municípios do Rio Grande do Sul segundo o índice de vítimas fatais no ano de 2012.

O valor máximo do índice de vítimas fatais no Rio Grande do Sul em 2007 foi observado no município Entre-Ijuís, seguido por Novo Cabrais. Os dois municípios tiveram seis vítimas fatais no trânsito, mas como sua população é pequena (ambos tem menos de quatro mil habitantes), o valor do índice é considerado alto. Neste ano, 202 municípios tiveram o seu índice igual a zero, significando que não tiveram vítimas fatais. Já em 2012 o valor máximo do índice foi observado no município Pouso Novo, seguido por Almirante Tamandaré do Sul. Novamente o fato de o município possuir poucos habitantes influenciou nos resultados, pois o primeiro teve seis e o segundo teve cinco vítimas fatais, sendo que a população da primeira é de apenas 1.827 pessoas e da segunda é de 2.041 pessoas. Neste ano, 156 municípios tiveram o seu índice igual a zero. Porto Alegre, apesar de ser a cidade com mais vítimas fatais, possui um número elevado de habitantes quando comparado com os demais, o que tornou seu índice igual a 12,04 em 2007 (representado no mapa pela cor laranja claro) e igual a 8,4 em 2012 (representado no mapa pela cor amarela).

Observa-se que muitos municípios trocaram de cor de 2007 para 2012, indicando uma modificação na categoria em que o índice de vítimas fatais estava.

Entre os municípios que em 2007 estavam na categoria de cor verde (índice de vítimas fatais igual a zero), noventa e dois trocaram em 2012. Três (Bom Retiro do Sul, Redentora e Santo Antônio das Missões) trocaram para a cor amarela (ficando com o valor do índice entre 1 e 10), já dezoito municípios (Alpestre, Amaral Ferrador, Aratiba, Barão de Cotegipe, Brochier, Caiçara, Cambará do Sul, Cristal, Dom Feliciano, Entre Rios do Sul, Jaboticaba, Jaquirana, Lavras do Sul, Marques de Souza, Paim Filho, Passa Sete, Paverama e Tavares) trocaram para a cor laranja claro (ficando com o valor do índice entre 10 e 25), cinquenta e um municípios (Água Santa, Ametista do Sul, Áurea, Barra do Guarita, Barracão, Campo Novo, Cândido Godói, Chuí, Cidreira, Colorado, Cruzaltense, Dezesesseis de Novembro, Esperança do Sul, Estrela Velha, Fagundes Varela, Faxinal do Soturno, Faxinalzinho, Gaurama, General Câmara, Herveiras, Jaguari, Lajeado do Bugre, Lindolfo Collor, Mampituba, Minas do Leão, Monte Belo do Sul, Morrinhos do Sul, Nicolau Vergueiro, Nova Bréscia, Nova Ramada, Pareci Novo, Passo do Sobrado, Pedras Altas, Pinheirinho do Vale, Pinheiro Machado, Pirapó, Poço das Antas, Porto Lucena, Porto Mauá, Putinga, Sagrada Família, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, São João da Urtiga, Segredo, Sentinela do Sul, Taquaruçu do Sul, Tupandi, Vespasiano Córrea, Vila Flores e Vista Gaúcha) trocaram para a cor laranja escuro (ficando com o valor do índice entre 25 e 60). Por fim, vinte municípios (Almirante Tamandaré do Sul, Barros Cassal, Boa Vista do Sul, Bom Progresso, Cacique Doble, Cotiporã, Coxilha, Erebango, Garruchos, Gentil, Gramado dos Loureiros, Iraí, Mormaço, Presidente Lucena, Salvador das Missões, São João do Polêsine, Seberi, Tiradentes do Sul, Unistalda e Vila Maria) trocaram para a cor vermelha (ficando com o valor do índice maior que 60).

Entre os municípios que em 2007 estavam na categoria de cor amarela, dezessete trocaram em 2012. Dois (Arroio dos Ratos e Sinimbu) trocaram para a cor verde, nove municípios (Arroio Grande, Caçapava do Sul, Cerro Largo, Itaqui, Salto do Jacuí, Santana do Livramento, Santiago, São Borja e São Lourenço do Sul) trocaram para a cor laranja claro, e seis (Arvorezinha, Bom Jesus, Guaporé, Ibirubá, Nonoai e Três Passos) trocaram para a cor laranja escuro.

Entre os municípios que em 2007 estavam na categoria de cor laranja claro, sessenta e oito trocaram em 2012. Dezessete (Anta Gorda, Barão, Bossoroca, Cerro Branco, Chiapetta, Erval Seco, Hulha Negra, Ibirapuitã, Jóia, Lagoão, Nova Esperança do Sul, Nova Palma, Rondinha, São José do Ouro, São Martinho, Sertão e Viadutos) trocaram para a cor verde,

oito municípios (Alegrete, Arroio do Tigre, Cachoeira do Sul, Canela, Porto Alegre, Quaraí, São Gabriel e São Sepé) trocaram para a cor amarela, trinta e quatro (Agudo, Augusto Pestana, Campinas do Sul, Chapada, Cruzeiro do Sul, Flores da Cunha, Giruá, Horizontina, Ibiraiaras, Igrejinha, Ijuí, Ipê, Manoel Viana, Mata, Mostardas, Não-Me-Toque, Nova Bassano, Palmitinho, Panambi, Parai, Portão, Restinga Seca, Rio Pardo, Salvador do Sul, Santo Antônio da Patrulha, São Sebastião do Caí, Sarandi, Serafina Côrrea, Sobradinho, Tenente Portela, Teutônia, Tuparendi, Vacaria e Veranópolis) trocaram para a cor laranja escuro e nove (Alegria, Feliz, Independência, Maximiliano de Almeida, Novo Machado, Pedro Osório, Soledade, Três Palmeiras e Trindade do Sul) trocaram para a cor vermelha.

Entre os municípios que em 2007 estavam na categoria de cor laranja escuro, sessenta e cinco trocaram em 2012. Vinte (Balneário Pinhal, Barra do Rio Azul, Canudos do Vale, Cristal do Sul, Maratá, Monte Alegre dos Campos, Muliterno, Nova Candelária, Nova Roma do Sul, Pejuçara, Quevedos, Saldanha Marinho, Santa Margarida do Sul, São Domingos do Sul, São José das Missões, São José do Hortêncio, São José do Sul, Senador Salgado Filho, Ubiretama e Westfália) trocaram para a cor verde, quatro (Butiá, Capela de Santana, Nova Santa Rita e Santo Cristo) trocaram para a cor amarela, dezoito (Antônio Prado, Campina das Missões, Capão do Leão, Caraá, Carlos Barbosa, Condor, Doutor Maurício Cardoso, Eldorado do Sul, Glorinha, Lajeado, Machadinho, Marau, Marcelino Ramos, Santa Bárbara do Sul, Santa Cruz do Sul, Tapes, Tramandaí e Três Coroas) trocaram para a cor laranja claro, e vinte e três (Araricá, Boa Vista das Missões, Camargo, Capivari do Sul, Casca, Caseiros, Coronel Barros, Dom Pedro de Alcântara, Ibiaçá, Maquiné, Mato Castelhana, Miraguaí, Paraíso do Sul, Pinhal, Pontão, Pouso Novo, São Francisco de Paula, Tio Hugo, Três Arroios, Triunfo, Turuçu, Victor Graeff e Vitória das Missões) trocaram para a cor vermelha.

E por fim, entre os municípios que em 2007 estavam na categoria de cor vermelha, vinte e quatro trocaram em 2012. Sete (Barra Funda, Capão do Cipó, Colinas, Lagoa dos Três Cantos, Nova Araçá, Santo Augusto e São Valentim do Sul) trocaram para a cor verde, sete (Arroio do Sal, Boa Vista do Buricá, Encantado, Humaitá, Muçum, Pântano Grande e São Vicente do Sul) trocaram para a cor laranja claro e dez (Barra do Ribeiro, Boa Vista do Cadeado, Esmeralda, Fazenda Vilanova, Novo Cabrais, Picada Café, São José do Herval, São Vendelino, Três Cachoeiras e Vale Verde) trocaram para a cor laranja escuro. O restante dos municípios não trocou a categoria de escala, de 2007 para 2012.

O número de municípios com os maiores índices de vítimas fatais, representado pela cor vermelha, aumentou de 34 municípios em 2007, para 62 municípios em 2012.

A Tabela 5 apresenta como as trocas se deram, de 2007 para 2012.

TABELA 5 – Quantidade de municípios em cada categoria do ano 2007 (linhas) para 2012 (colunas).

Valor do índice	Igual a zero	Entre 1 e 10	Entre 10 e 25	Entre 25 e 60	Maior que 60
Igual a zero	110	3	18	51	20
Entre 1 e 10	2	8	9	6	0
Entre 10 e 25	17	8	59	34	9
Entre 25 e 60	20	4	18	43	23
Maior que 60	7	0	7	10	10

A relação dos municípios em cada categoria da escala utilizada nos mapas, nos dois períodos, pode ser encontrada no Apêndice C deste trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho diferenciou-se de outros da mesma temática de trânsito ao realizar agrupamento de municípios do Rio Grande do Sul com características similares, permitindo, assim, identificar aqueles que possuem comportamento parecido no que se refere ao contexto de trânsito no Estado. De posse da caracterização dos agrupamentos, foi possível identificar aqueles municípios que necessitariam de algum tipo de intervenção.

A Análise de *Cluster* para os municípios com mais de dez mil habitantes produziu dois agrupamentos exatamente iguais nos anos de 2007 e 2012. Porto Alegre, por entre outros motivos, ser a capital do Estado, possui dados atípicos e ficou sozinha em um *cluster*. Apesar de ser considerada um *outlier*, esta cidade não foi excluída das análises, pois desejava-se obter um retrato fiel da situação do Estado. Quanto aos resultados para os municípios com menos de dez mil habitantes, nenhum dos *clusters* formados permaneceu igual cinco anos depois, e ainda, os *clusters* não apresentaram as mesmas características nos dois anos. E é difícil verificar se um município com população muito pequena está, de fato, piorando ou melhorando sua situação, já que a ocorrência de um fato tem mais impacto em municípios com população menores.

Já o mapeamento dos índices de vítimas fatais no trânsito produziu mapas informativos e esta representação permitiu a visualização do fenômeno, podendo ser uma importante ferramenta para a tomada de decisões e intervenções em segurança viária no Estado. Novamente pode-se dizer que os municípios com poucos habitantes influenciaram nos resultados, visto que o aumento ou redução de apenas uma morte, por exemplo, tem grande impacto.

Por se tratar de uma monografia de conclusão de curso, não foram procurados os motivos da mudança de *cluster* dos municípios, quando este foi o caso, de um agrupamento com determinadas características em 2007 e diferentes características em 2012, ficando então como recomendação para futuros trabalhos. Recomenda-se, também, por não ter sido contemplado neste trabalho, que a Análise de *Clusters* seja realizada para cada um dos anos entre 2007 e 2012, e ainda, que estas análises sejam repetidas retirando-se a cidade de Porto Alegre, por possuir valores muito discrepantes, e verificar como se dariam os resultados sem ela.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. M., JORGE, M. H. P. M. (2000). **Características das vítimas por acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul do Brasil**. Rev. Saúde Pública, vol. 34, n.2. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102000000200008&script=sci_arttext>. Acesso em: 19 set. 2013.

BARROS, Aluísio J. D. *et al.* (2003). **Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, jul./ago. 2003, vol.19, n.4, p. 979-986.

BOFFO, G. H. (2009). **Formatos e técnicas de modelos de previsão de acidentes de trânsito**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BOTTESINI, Giovani. (2010). **Influência de medidas de segurança de trânsito no comportamento dos motoristas**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CARDOSO, Gilmar. (2006). **Modelos para previsão de trânsito em vias arteriais urbanas**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CAUMO, R. B. (2006). **Estatística Espacial em Dados de Área: Uma Modelagem Inteiramente Bayesiana para o Mapeamento de Doenças Aplicadas a Dados Relacionados com a Natalidade em Mulheres Jovens de Porto Alegre**. Monografia de Conclusão do Bacharelado em Estatística. Instituto de Matemática, UFRGS.

CHAGAS, D. M. (2011). **Estudo sobre fatores contribuintes de acidentes de trânsito urbano**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (2007). **Análise multivariada**. FIPECAFI: Atlas.

COSTA, D. C. S., MORAES, R. M. (2009). **Análise dos acidentes de trânsito utilizando técnicas de análise espacial**. Safety, Health and Environmental World Congress. Jul./2009. Mongaguá.

Departamento de Polícia Rodoviária Federal. Conhecendo a Lei Seca. Disponível em: <<http://www.dprf.gov.br/PortalInternet/leiSeca.faces>>. Acesso em: 29 ago. 2013.

DETRAN/RS – Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.detran.rs.gov.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2013.

DIÓGENES, M. C. (2004). **Indicadores de Desempenho no gerenciamento da segurança viária**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (2004). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>> . Acesso em: 19 set. 2013.

EVERITT, B. S., LANDAU, S., LEESE, M., STAHL, D. (2011). **Cluster Analysis**. 5th edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

GIL, A. C. (2010). **Como elaborar projetos de pesquisas**. 5 ed. Editora Atlas.

História do trânsito no mundo. Disponível em: <<http://www.transitocomvida.ufrj.br/HistoriaDoTransitoNoMundo.asp>> Acesso em: 29 set. 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 set. 2013.

JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. (1992). **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 3 ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs (NJ).

KATO, S. K. (2007). **Análise de Correlação Ecológica: uma abordagem inteiramente bayesiana para a mortalidade infantil no Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado em Epidemiologia – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

KREMPI, A. P. (2004). **Explorando recursos de estatística espacial para análise da acessibilidade da cidade de Bauru**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Transportes, Universidade de São Paulo.

MARÍN, L. e QUEIROZ, M. S. **A atualidade dos acidentes na era da velocidade: uma visão geral**. Cad. Saúde Pública, jan./mar. 2000, vol.16, n.1, p. 7-21. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 12 out. 2013.

MASCARENHAS, M. D. M., *et al.* (2010). **Epidemiologia das causas externas no Brasil: mortalidade por acidentes e violências no período de 2000 a 2009**. Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Cap. 11

MATSUMOTO, P. S. S., FLORES, E. F. (2012). **Estatística espacial na geografia: um estudo dos acidentes de trânsito em Presidente Prudente - SP**. Revista Geografia em Atos (GEOATOS), Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n. 12, v.1, jan./jun. 2012, p. 95-113.

MONTEIRO, J. B. (2009). **Indicador de Criminalidade Geral Baseado em Métodos Multivariados e Estatística Espacial para Controle na Segurança Pública do Estado**. Monografia de Conclusão do Bacharelado em Estatística. Instituto de Matemática, UFRGS.

NETO, I. L., IGLESIAS, F., GÜNTHER, H. (2012). **Uma Medida de Justificativas de Motoristas para Infrações de Trânsito**. PSICO, Porto Alegre, PUCRS, jan./mar. 2012, v. 43, n.1, p. 7-13.

RODRIGUES, Andriago. (2011). **Estatística Espacial e Análise de Cluster em dados de desastres naturais: Mapeamento das estiagens e inundações no Rio Grande do Sul entre 2003 e 2009**. Monografia de Conclusão do Bacharelado em Estatística. Instituto de Matemática, UFRGS.

SANTOS, L., JUNIOR, A. A. R. (2006). **Distribuição espacial dos acidentes de trânsito em São Carlos (SP): Identificação de tendências de deslocamento através da técnica de elipse de desvio padrão**. Caminhos de Geografia, jun./2006, vol. 7, n. 18, p. 134-145.

SOUZA, V. R. (2007). **Análise espacial dos acidentes de trânsito com vítimas fatais na cidade do Rio de Janeiro em 2003**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais da Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE, Rio de Janeiro.

QUEIROZ, M. P. (2003). **Análise Espacial dos Acidentes de Trânsito do Município de Fortaleza**. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará.

QUEIROZ, M. P., LOUREIRO, C. F. G., YAMASHITA, Y. (2004). **Metodologia de análise espacial para identificação de locais críticos considerando a severidade dos acidentes de trânsito**. Revista Transportes, dez./2004, v. XII, p. 15-28.

ZORDAN, M. C. (2006) **Mapeamento de Doenças para Dados de Área - Análise Exploratória**. Monografia de Conclusão do Bacharelado em Estatística. Instituto de Matemática, UFRGS.

APÊNDICE A: Dendrogramas por situação/ano

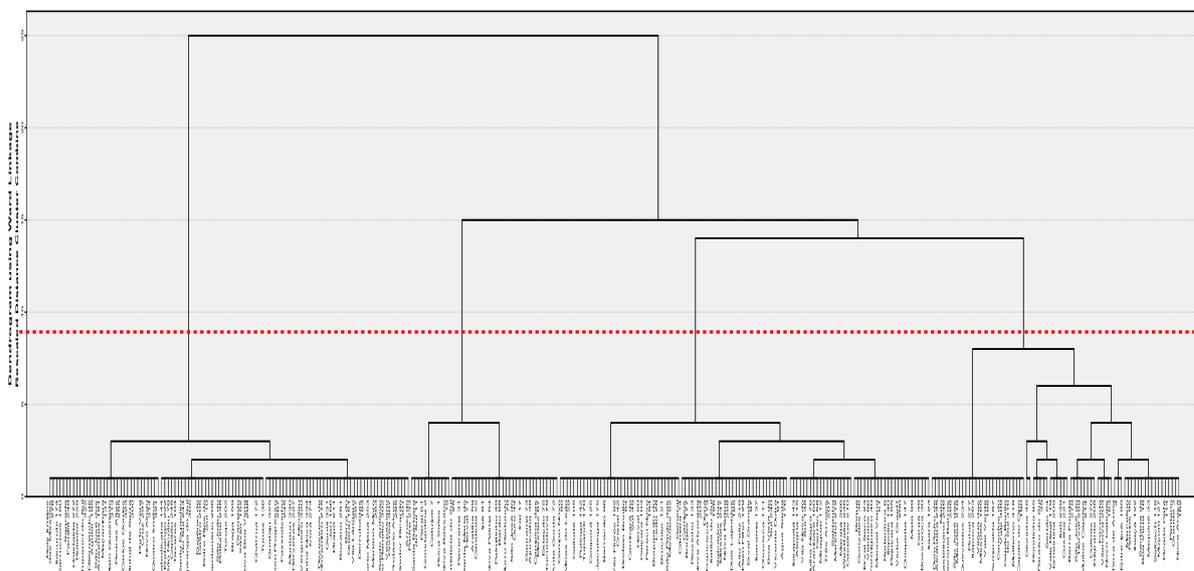


FIGURA A2: Dendrograma da análise de cluster dos municípios do Rio Grande do Sul com menos de 10 mil habitantes, no ano de 2007.

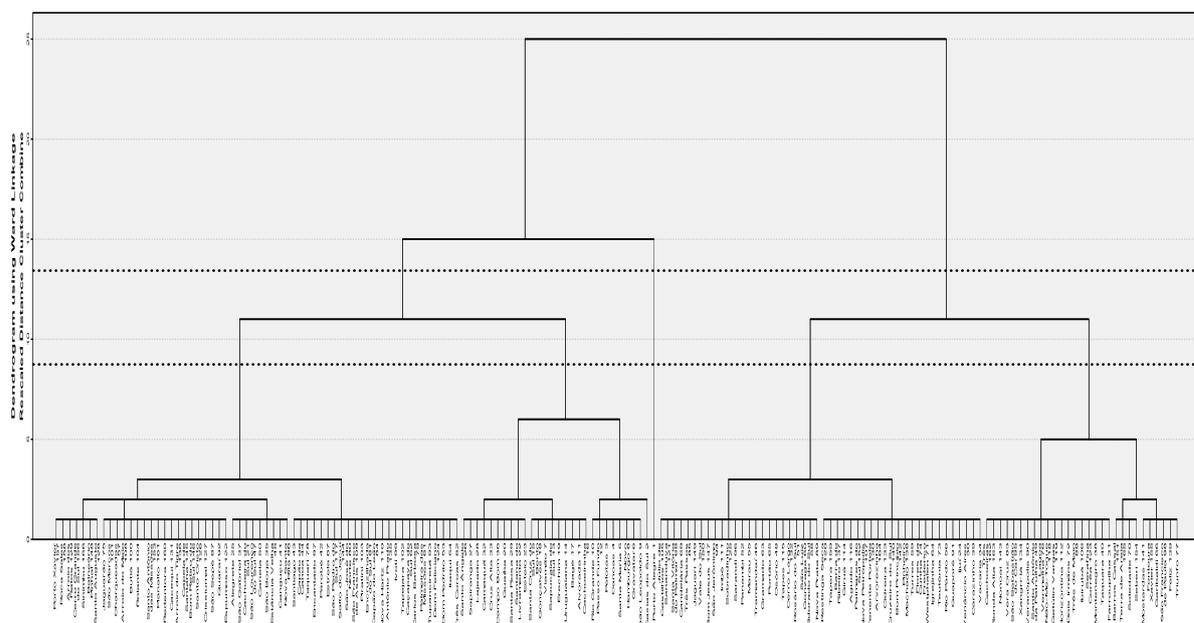


FIGURA A3: Dendrograma da análise de cluster dos municípios do Rio Grande do Sul com mais de 10 mil habitantes, no ano de 2012.

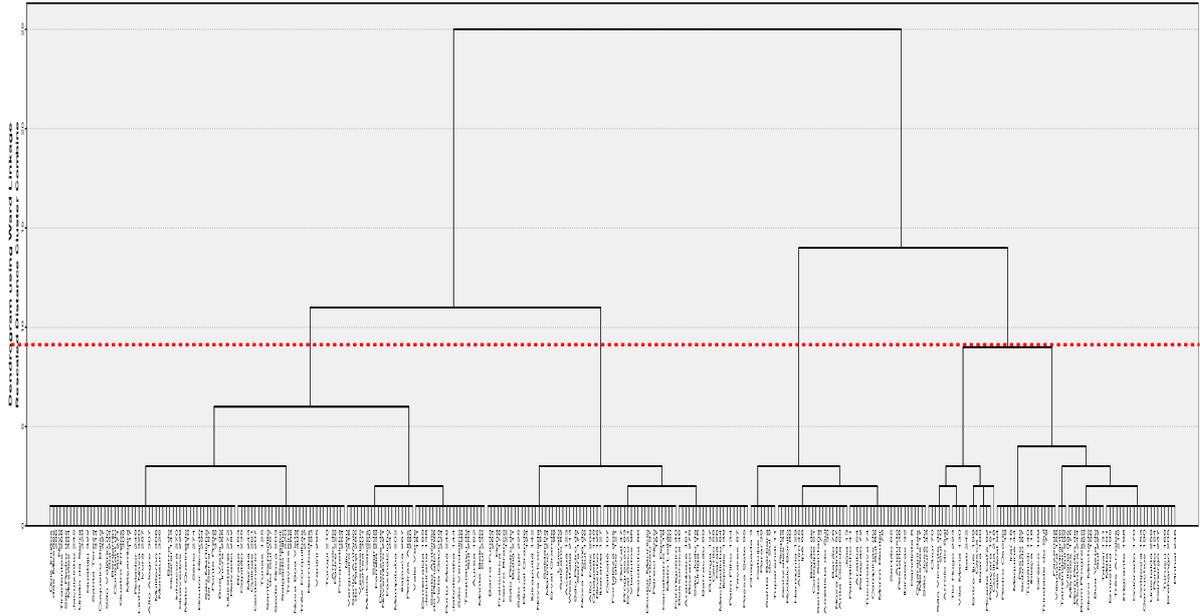


FIGURA A4: Dendrograma da análise de cluster dos municípios do Rio Grande do Sul com menos de 10 mil habitantes, no ano de 2012.

APÊNDICE B: Municípios pertencentes aos *clusters* formados

Cluster	Municípios pertencentes
1	Porto Alegre.
2	Canoas, Caxias do Sul, Gravataí, Novo Hamburgo, Passo Fundo, Pelotas, Rio Grande, Santa Maria, São Leopoldo e Viamão.
3	Agudo, Alegrete, Alvorada, Arroio do Meio, Arroio do Tigre, Arroio dos Ratos, Arroio Grande, Arvorezinha, Bagé, Barros Cassal, Bento Gonçalves, Bom Retiro do Sul, Butiá, Bom Jesus, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeira do Sul, Cachoeirinha, Camaquã, Campo Bom, Canela, Canguçu, Capão da Canoa, Capela de Santana, Carazinho, Cerro Largo, Charqueadas, Cidreira, Crissiumal, Cruz Alta, Cruzeiro do Sul, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Eldorado do Sul, Encruzilhada do Sul, Erechim, Espumoso, Estância Velha, Esteio, Estrela, Feliz, Flores da Cunha, Frederico Westphalen, Giruá, Guaíba, Guaporé, Gramado, Horizontina, Ibirubá, Igrejinha, Ijuí, Itaquí, Ivoti, Jaguarão, Jaguarí, Lagoa Vermelha, Mostardas, Não-Me-Toque, Nonoai, Nova Hartz, Nova Prata, Nova Santa Rita, Palmeira das Missões, Panambi, Parobé, Pinheiro Machado, Piratini, Planalto, Portão, Porto Xavier, Quaraí, Restinga Seca, Rio Pardo, Rolante, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Santa Cruz do Sul, Santa Rosa, Santana do Livramento, Santiago, Santo Ângelo, Santo Antônio da Patrulha, Santo Antônio das Missões, Santo Cristo, Sapiranga, São Borja, São Francisco de Assis, São Gabriel, São Jerônimo, São José do Norte, São Lourenço do Sul, São Luiz Gonzaga, São Marcos, São Pedro do Sul, São Sebastião do Caí, São Sepé, Sapucaia do Sul, Sarandi, Seberí, Serafina Corrêa, Sinimbu, Sobradinho, Soledade, Tapejara, Taquari, Tenente Portela, Teutônia, Torres, Tramandaí, Três de Maio, Três Passos, Tupanciretã, Uruguaiana, Vacaria, Vera Cruz e Veranópolis.
4	Antônio Prado, Balneário Pinhal, Barra do Ribeiro, Bom Princípio, Candelária, Capão do Leão, Carlos Barbosa, Dois Irmãos, Encantado, Farroupilha, Fontoura Xavier, Garibaldi, Getúlio Vargas, Imbé, Júlio de Castilhos, Lajeado, Marau, Montenegro, Nova Petrópolis, Osório, Palmares do Sul, Sananduva, Santa Vitória do Palmar, Santo Augusto, São Francisco de Paula, Tapera, Tapes, Taquara, Três Cachoeiras, Três Coroas, Triunfo, Vale do Sol, Venâncio Aires e Xangri-lá.

QUADRO B1 – Agrupamento dos municípios com mais de dez mil habitantes no ano de 2007.

Cluster	Municípios pertencentes
1	Ajuricaba, Alecrim, Alpestre, Ametista do Sul, Anta Gorda, Aratiba, Augusto Pestana, Barão, Barão de Cotegipe, Barão do Triunfo, Boa Vista do Buricá, Boqueirão do Leão, Brochier,

CONTINUAÇÃO QUADRO B2

Cluster	Municípios pertencentes
1	Caibaté, Caiçara, Cambará do Sul, Campina das Missões, Campinas do Sul, Campo Novo, Cândido Godói, Candiota, Casca, Catuípe, Cerro Grande do Sul, Chapada, Chuí, Colorado, Condor, Constantina, Coronel Bicaco, Cristal, David Canabarro, Doutor Maurício Cardoso, Eral Seco, Estação, Faxinal do Soturno, Fortaleza dos Valos, Gaurama, General Câmara, Guarani das Missões, Harmonia, Herval, Ibiaçá, Ibiraiaras, Independência, Ipê, Iraí, Jóia, Lavras do Sul, Maquiné, Marcelino Ramos, Mato Leitão, Maximiliano de Almeida, Minas do Leão, Morro Redondo, Morro Reuter, Nova Bassano, Nova Palma, Palmitinho, Pântano Grande, Paraí, Paraíso do Sul, Pareci Novo, Passo do Sobrado, Paverama, Pedro Osório, Porto Lucena, Progresso, Roca Sales, Rodeio Bonito, Ronda Alta, Rondinha, Roque Gonzales, Salvador do Sul, Santa Bárbara do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Maria do Herval, Santana da Boa Vista, São João da Urtiga, São José do Hortêncio, São José do Ouro, São Martinho, São Miguel das Missões, São Paulo das Missões, Segredo, Sertão, Sertão Santana, Tucunduva, Tuparendi, Viadutos e Vila Maria.
2	Araricá, Arroio do Sal, Capivari do Sul, Glorinha e Itati.
3	Aceguá, Água Santa, Alegria, Almirante Tamandaré do Sul, Alto Alegre, Alto Feliz, Amaral Ferrador, André da Rocha, Arambaré, Arroio do Padre, Áurea, Barra do Guarita, Barra do Quaraí, Barra do Rio Azul, Barracão, Benjamin Constant do Sul, Boa Vista das Missões, Boa Vista do Ingra, Boa Vista do Sul, Bom Progresso, Bossoroca, Bozano, Braga, Cacique Doble, Camargo, Campos Borges, Canudos do Vale, Capão Bonito do Sul, Capão do Cipó, Capitão, Caraá, Carlos Gomes, Caseiros, Centenário, Cerrito, Cerro Branco, Cerro Grande, Charrua, Chiapetta, Chuisca, Coqueiro Baixo, Coqueiros do Sul, Coronel Barros, Coronel Pillar, Cotiporã, Coxilha, Cristal do Sul, Cruzaltense, Derrubadas, Dezesseis de Novembro, Dilermando de Aguiar, Dois Irmãos das Missões, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Dona Francisca, Doutor Ricardo, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Erebang, Eral Grande, Esmeralda, Esperança do Sul, Estrela Velha, Eugênio de Castro, Fagundes Varela, Faxinalzinho, Floriano Peixoto, Formigueiro, Forquetinha, Garruchos, Gentil, Gramado dos Loureiros, Gramado Xavier, Guabiju, Herveiras, Hulha Negra, Ibarama, Ibirapuitã, Ilópolis, Inhacorá, Ipiranga do Sul, Itaara, Itacurubi, Itapuca, Itatiba do Sul, Ivorá, Jaboticaba, Jacuizinho, Jacutinga, Jaquirana, Jarí, Lagoa Bonita do Sul, Lagoa dos Três Cantos, Lagoão, Lajeado do Bugre, Linha Nova, Liberato Salzano, Lindolfo Collor, Maçambará, Machadinho, Mampituba, Manoel Viana, Maratá, Mariana Pimentel, Mariano Moro, Marques de Souza, Mata, Mato Castelhana, Mato Queimado, Miraguaí, Montauri, Monte Alegre dos Campos, Monte Belo do Sul, Mormaço, Morrinhos do Sul, Muliterno, Nicolau Vergueiro, Nova Alvorada, Nova Boa Vista, Nova Brésia, Nova Candelária, Nova Esperança do Sul, Nova Pádua, Nova Ramada, Nova Roma do Sul, Novo Barreiro, Novo Machado, Novo Tiradentes, Novo Xingu, Paim Filho, Passa Sete, Paulo Bento, Pedras Altas, Pejuçara, Pinhal, Pinhal da Serra, Pinhal Grande, Pinheirinho do Vale, Pirapó, Poço das Antas, Pontão, Ponte Preta, Porto Mauá, Porto

CONTINUAÇÃO QUADRO B2

Cluster	Municípios pertencentes
3	Vera Cruz, Pouso Novo, Presidente Lucena, Protásio Alves, Putinga, Quatro Irmãos, Quevedos, Quinze de Novembro, Redentora, Relvado, Rio dos Índios, Riozinho, Rolador, Sagrada Família, Saldanha Marinho, Salvador das Missões, Santa Cecília do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Tereza, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, Santo Expedito do Sul, São Domingos do Sul, São João do Polêsine, São Jorge, São José das Missões, São José do Inhacorá, São José do Sul, São José dos Ausentes, São Martinho da Serra, São Nicolau, São Pedro da Serra, São Pedro das Missões, São Pedro do Butiá, São Valentim, São Valério do Sul, Sede Nova, Senador Salgado Filho, Sentinela do Sul, Sério, Sete de Setembro, Severiano de Almeida, Silveira Martins, Taquaruçu do Sul, Tavares, Tio Hugo, Tiradentes do Sul, Toropi, Travesseiro, Três Arroios, Três Forquilhas, Três Palmeiras, Trindade do Sul, Tunas, Tupanci do Sul, Tupandi, Turuçu, Ubiretama, União da Serra, Unistalda, Vale Verde, Vanini, Vespasiano Côrrea, Vicente Dutra, Victor Graeff, Vila Flores, Vila Lângaro, Vila Nova do Sul, Vista Alegre, Vista Alegre do Prata, Vista Gaúcha, Vitória das Missões e Westfália.
4	Barra Funda, Boa Vista do Cadeado, Campestre da Serra, Ciríaco, Colinas, Entre-Ijuís, Ernestina, Fazenda Vilanova, Humaitá, Imigrante, Muçum, Muitos Capões, Nova Araçá, Novo Cabrais, Picada Café, São José do Herval, São Valentim do Sul, São Vendelino, São Vicente do Sul, Selbach, Tabai, Terra de Areia e Vale Real.

QUADRO B2 – Agrupamento dos municípios com menos de dez mil habitantes no ano de 2007.

Cluster	Municípios pertencentes
1	Porto Alegre.
2	Canoas, Caxias do Sul, Gravataí, Novo Hamburgo, Passo Fundo, Pelotas, Rio Grande, Santa Maria, São Leopoldo e Viamão.
3	Alegrete, Alvorada, Antônio Prado, Arroio do Meio, Arroio do Tigre, Arroio dos Ratos, Arroio Grande, Arvorezinha, Butiá, Bagé, Balneário Pinhal, Bento Gonçalves, Bom Jesus, Bom Retiro do Sul, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeira do Sul, Cachoeirinha, Camaquã, Campo Bom, Candelária, Canela, Canguçu, Capão da Canoa, Capão do Leão, Capela de Santana, Carlos Barbosa, Cerro Grande do Sul, Cerro Largo, Charqueadas, Cidreira, Crissiumal, Cruz Alta, Cruzeiro do Sul, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Eldorado do Sul, Encantado, Encruzilhada do Sul, Erechim, Espumoso, Estância Velha, Esteio, Estrela, Flores da Cunha, Gramado, Guaíba, Guaporé, Igrejinha, Ijuí, Imbé, Itaqui, Ivoti, Jaguarão, Jaguarí, Júlio de Castilhos, Lajeado, Marau, Nova Hartz, Nova Prata, Nova Santa Rita, Osório, Palmeira das Missões, Panambi, Parobé, Pinheiro Machado, Piratini, Planalto, Portão, Porto Xavier, Quaraí, Redentora, Rio

	Pardo, Roca Sales, Rolante, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Sananduva, Santa Cruz do Sul, Santa Rosa, Santa Vitória do Palmar, Santana do Livramento, Santiago, Santo Ângelo, Santo Antônio das Missões, Santo Augusto, Santo Cristo, São Borja, São Francisco de Assis, São Gabriel, São Jerônimo, São José do Norte, São Lourenço do Sul, São Luiz Gonzaga, São Marcos, São Pedro do Sul, São Sepé, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Sarandi, Sinimbu, Sobradinho, Tapejara, Tapes, Taquari, Tenente Portela, Teutônia, Torres, Tramandaí, Três Coroas, Três Passos, Tupanciretã, Uruguaiana, Vacaria, Vale do Sol e Venâncio Aires.
4	Agudo, Barra do Ribeiro, Barros Cassal, Bom Princípio, Carazinho, Dois Irmãos, Farroupilha, Feliz, Fontoura Xavier, Frederico Westphalen, Garibaldi, Getúlio Vargas, Giruá, Horizontina, Ibirubá, Lagoa Vermelha, Montenegro, Mostardas, Não-Me-Toque, Nonoai, Nova Petrópolis, Palmares do Sul, Restinga Seca, Ronda Alta, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Sebastião do Caí, Seberi, Serafina Corrêa, Soledade, Tapera, Taquara, Terra de Areia, Três Cachoeiras, Três de Maio, Triunfo, Vera Cruz, Veranópolis e Xangri-lá.

QUADRO B3 – Agrupamento dos municípios com mais de dez mil habitantes no ano de 2012.

Cluster	Municípios pertencentes
1	Ajuricaba, Alecrim, Alpestre, Ametista do Sul, Anta Gorda, Araricá, Aratiba, Arroio do Sal, Augusto Pestana, Barão, Barão de Cotegipe, Barão do Triunfo, Boa Vista do Buricá, Boqueirão do Leão, Brochier, Caibaté, Caiçara, Cambará do Sul, Campina das Missões, Campinas do Sul, Campo Novo, Cândido Godói, Candiota, Catuípe, Chapada, Chuí, Ciríaco, Condor, Constantina, Coronel Bicaco, Cristal, David Canabarro, Doutor Maurício Cardoso, Eral Seco, Estação, Faxinal do Soturno, Formigueiro, Fortaleza dos Valos, Gaurama, General Câmara, Glorinha, Guarani das Missões, Harmonia, Herval, Humaitá, Ibiaçá, Ibiraiaras, Independência, Ipê, Iraí, Jóia, Lavras do Sul, Lindolfo Collor, Manoel Viana, Maquiné, Marcelino Ramos, Mato Leitão, Maximiliano de Almeida, Minas do Leão, Morro Redondo, Morro Reuter, Muçum, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Palma, Palmitinho, Pântano Grande, Paraí, Pareci Novo, Passo do Sobrado, Paverama, Pedro Osório, Porto Lucena, Progresso, Rodeio Bonito, Rondinha, Roque Gonzales, Salvador do Sul, Santa Bárbara do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Maria do Herval, Santana da Boa Vista, São João da Urtiga, São José do Hortêncio, São José do Ouro, São Martinho, São Paulo das Missões, São Vicente do Sul, Segredo, Selbach, Sertão, Sertão Santana, Tabaí, Trindade do Sul, Tucunduva, Tupandí, Tuparendi, Vale Real e Viadutos.
2	Almirante Tamandaré do Sul, Boa Vista das Missões, Mato Castelhana e Pouso Novo.

CONTINUAÇÃO QUADRO B4

Clusters	Municípios pertencentes
3	<p>Aceguá, Água Santa, Alegria, Alto Alegre, Alto Feliz, Amaral Ferrador, André da Rocha, Arambaré, Arroio do Padre, Áurea, Barracão, Barra do Guarita, Barra do Quaraí, Barra do Rio Azul, Barra Funda, Benjamin Constant do Sul, Boa Vista do Cadeado, Boa Vista do Incra, Boa Vista do Sul, Bom Progresso, Bossoroca, Bozano, Braga, Cacique Doble, Camargo, Campestre da Serra, Campos Borges, Canudos do Vale, Capão Bonito do Sul, Capão do Cipó, Capitão, Caraá, Carlos Gomes, Caseiros, Centenário, Cerrito, Cerro Branco, Cerro Grande, Charrua, Chiapetta, Chuisca, Colinas, Colorado, Coqueiro Baixo, Coqueiros do Sul, Coronel Barros, Coronel Pillar, Cotiporã, Cristal do Sul, Cruzaltense, Derrubadas, Dezesseis de Novembro, Dilermando de Aguiar, Dois Irmãos das Missões, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Dona Francisca, Doutor Ricardo, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Erebangó, Ernestina, Erval Grande, Esmeralda, Esperança do Sul, Estrela Velha, Eugênio de Castro, Fagundes Varela, Faxinalzinho, Fazenda Vilanova, Floriano Peixoto, Forquetinha, Garruchos, Gentil, Gramado dos Loureiros, Gramado Xavier, Guabiju, Herveiras, Hulha Negra, Ibarama, Ibirapuitã, Ilópolis, Imigrante, Inhacorá, Ipiranga do Sul, Itacurubi, Itapuca, Itati, Itatiba do Sul, Ivorá, Jaboticaba, Jacuizinho, Jacutinga, Jaquirana, Jarí, Lagoa Bonita do Sul, Lagoa dos Três Cantos, Lagoão, Lajeado do Bugre, Liberato Salzano, Linha Nova, Maçambará, Machadinho, Mampituba, Maratá, Mariana Pimentel, Mariano Moro, Marques de Souza, Mata, Mato Queimado, Miraguaí, Montauri, Monte Alegre dos Campos, Monte Belo do Sul, Mormaço, Morrinhos do Sul, Muitos Capões, Muliterno, Nicolau Vergueiro, Nova Alvorada, Nova Boa Vista, Nova Brésia, Nova Candelária, Nova Esperança do Sul, Nova Pádua, Nova Ramada, Nova Roma do Sul, Novo Barreiro, Novo Machado, Novo Tiradentes, Novo Xingu, Paim Filho, Passa Sete, Paulo Bento, Pedras Altas, Pinhal, Pinhal da Serra, Pinhal Grande, Pinheirinho do Vale, Pirapó, Poço das Antas, Pontão, Ponte Preta, Porto Mauá, Porto Vera Cruz, Presidente Lucena, Protásio Alves, Putinga, Quatro Irmãos, Quevedos, Quinze de Novembro, Relvado, Rio dos Índios, Riozinho, Rolador, Sagrada Família, Saldanha Marinho, Salvador das Missões, Santa Cecília do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Tereza, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, Santo Expedito do Sul, São Domingos do Sul, São João do Polêsine, São Jorge, São José das Missões, São José do Herval, São José do Inhacorá, São José do Sul, São José dos Ausentes, São Martinho da Serra, São Nicolau, São Pedro da Serra, São Pedro das Missões, São Pedro do Butiá, São Valentim, São Valentim do Sul, São Valério do Sul, São Vendelino, Sede Nova, Senador Salgado Filho, Sentinela do Sul, Sério, Sete de Setembro, Severiano de Almeida, Silveira Martins, Taquaruçu do Sul, Tavares, Tio Hugo, Tiradentes do Sul, Toropi, Travesseiro, Três Arroios, Três Forquilhas, Três Palmeiras, Tunas, Tupanci do Sul, Turuçu, Ubiretama, União da Serra, Unistalda, Vale Verde, Vanini, Vespasiano Côrrea, Vicente Dutra, Victor Graeff, Vila Flores, Vila Lângaro, Vila Nova do Sul, Vista Alegre, Vista Alegre do Prata, Vista Gaúcha, Vitória das Missões e Westfália.</p>

CONTINUAÇÃO QUADRO B4

Clusters	Municípios pertencentes
4	Capivari do Sul, Casca, Coxilha, Entre-Ijuís, Itaara, Novo Cabrais, Paraíso do Sul, Pejuçara, Picada Café, São Miguel das Missões e Vila Maria.

QUADRO B4 – Agrupamento dos municípios com menos de dez mil habitantes no ano de 2012.

APÊNDICE C: Listagem dos municípios por categoria dos índices de vítimas fatais

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Igual a zero	<p>Aceguá, Água Santa, Ajuricaba, Alecrim, Almirante Tamandaré do Sul, Alpestre, Alto Alegre, Alto Feliz, Amaral Ferrador, Ametista do Sul, André da Rocha, Aratiba, Arroio do Padre, Áurea, Barão de Cotegipe, Barão do Triunfo, Barra do Guarita, Barra do Quaraí, Barracão, Barros Cassal, Benjamin Constant do Sul, Boa Vista do Incra, Boa Vista do Sul, Bom Progresso, Bom Retiro do Sul, Boqueirão do Leão, Bozano, Braga, Brochier, Cacique Doble, Caibaté, Caiçara, Cambará do Sul, Campo Novo, Campos Borges, Cândido Godói, Capitão, Carlos Gomes, Centenário, Cerro Grande, Cerro Grande do Sul, Charrua, Chuí, Chuvisca, Cidreira, Colorado, Coqueiro Baixo, Coqueiros do Sul, Coronel Pilar, Cotiporã, Coxilha, Cristal, Cruzaltense, Derrubadas, Dezesseis de Novembro, Dilermando de Aguiar, Dois Irmãos das Missões, Dois Lajeados, Dom Feliciano, Dona Francisca, Doutor Ricardo, Engenho Velho, Entre Rios do Sul, Erebango, Erval Grande, Esperança do Sul, Estrela Velha, Eugênio de Castro, Fagundes Varela, Faxinal do Soturno, Faxinalzinho, Floriano Peixoto, Forquetinha, Fortaleza dos Valos, Garruchos, Gaurama, General Câmara, Gentil, Gramado dos Loureiros, Gramado Xavier, Guabiju, Harmonia, Herval, Herveiras, Ibarama, Inhacorá, Ipiranga do Sul, Iraí, Itacurubi, Itatiba do Sul, Ivorá, Jaboticaba, Jacuizinho, Jacutinga, Jaguarí, Jaquirana, Jarí, Lagoa Bonita do Sul, Lajeado do Bugre, Lavras do Sul, Liberato Salzano, Lindolfo Collor, Linha Nova, Maçambará, Mampituba, Mariana Pimentel, Mariano Moro, Marques de Souza, Mato Queimado, Minas do Leão, Montauri, Monte Belo do Sul, Mormaço, Morrinhos do Sul, Nicolau Vergueiro, Nova Alvorada, Nova Boa Vista, Nova Bréscia, Nova Pádua, Nova Ramada, Novo Tiradentes, Novo Xingu, Paim Filho, Pareci Novo, Passa Sete, Passo do Sobrado, Paulo Bento, Paverama, Pedras Altas, Pinhal da Serra, Pinhal Grande, Pinheirinho do Vale, Pinheiro Machado, Pirapó, Poço das Antas, Ponte Preta, Porto Lucena, Porto Mauá, Porto Vera Cruz, Porto Xavier, Presidente Lucena, Progresso, Protásio Alves, Putinga, Quatro Irmãos, Quinze de Novembro, Redentora, Relvado, Rio dos Índios, Riozinho, Roca Sales, Rodeio Bonito, Rolador, Sagrada Família, Salvador das Missões, Santa Cecília do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Maria do Herval, Santa Tereza, Santo Antônio das Missões, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, Santo Expedito do Sul, São João da Urtiga, São João do Polêsine, São Jorge, São José do Inhacorá, São José dos Ausentes, São Martinho da Serra, São Nicolau, São Paulo das Missões, São Pedro da Serra, São Pedro das Missões, São Pedro do Butiá, São Valentim, São Valério</p>

CONTINUAÇÃO QUADRO C1

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Igual a zero	do Sul, Seberi, Sede Nova, Segredo, Sentinela do Sul, Sério, Severiano de Almeida, Silveira Martins, Taquaruçu do Sul, Tavares, Tiradentes do Sul, Toropi, Travesseiro, Três Forquilhas, Tunas, Tupanci do Sul, Tupandi, União da Serra, Unistalda, Vanini, Vespasiano Côrrea, Vicente Dutra, Vila Flores, Vila Lângaro, Vila Maria, Vista Alegre do Prata, Vista Gaúcha.
Entre 1 e 10	Alvorada, Arroio dos Ratos, Arroio Grande, Arvorezinha, Bom Jesus, Caçapava do Sul, Cacequi, Cachoeirinha, Cerro Largo, Crissiumal, Espumoso, Guaporé, Ibirubá, Itaqui, Jaguarão, Nonoai, Planalto, Salto do Jacuí, Santana do Livramento, Santiago, São Borja, São Lourenço do Sul, São Marcos, Sinimbu, Três Passos.
Entre 10 e 25	Agudo, Alegrete, Alegria, Anta Gorda, Arroio do Meio, Arroio do Tigre, Augusto Pestana, Bagé, Barão, Bento Gonçalves, Bossoroca, Cachoeira do Sul, Camaquã, Campinas do Sul, Campo Bom, Candiota, Canela, Canguçu, Canoas, Capão da Canoa, Catuípe, Caxias do Sul, Cerro Branco, Chapada, Charqueadas, Chiapetta, Constantina, Cruz Alta, Cruzeiro do Sul, David Canabarro, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Erechim, Erval Seco, Estação, Estância Velha, Esteio, Estrela, Feliz, Flores da Cunha, Formigueiro, Giruá, Gramado, Gravataí, Guaíba, Guarani das Missões, Horizontina, Hulha Negra, Ibiraiaras, Ibirapuitã, Igrejinha, Ijuí, Ilópolis, Independência, Ipê, Itaara, Ivoti, Jóia, Lagoão, Manoel Viana, Mata, Maximiliano de Almeida, Mostardas, Não-Me-Toque, Nova Bassano, Nova Esperança do Sul, Nova Hartz, Nova Palma, Nova Prata, Novo Hamburgo, Novo Machado, Palmeira das Missões, Palmitinho, Panambi, Paraí, Parobé, Passo Fundo, Pedro Osório, Pelotas, Piratini, Portão, Porto Alegre, Quaraí, Restinga Seca, Rio Grande, Rio Pardo, Rolante, Rondinha, Rosário do Sul, Salvador do Sul, Santa Maria, Santa Rosa, Santo Ângelo, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Assis, São Gabriel, São José do Norte, São José do Ouro, São Leopoldo, São Luiz Gonzaga, São Martinho, São Pedro do Sul, São Sebastião do Caí, São Sepé, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Sarandi, Serafina Côrrea, Sertão, Sertão Santana, Sobradinho, Soledade, Tapejara, Taquari, Tenente Portela, Teutônia, Três Palmeiras, Trindade do Sul, Tucunduva, Tupanciretã, Tuparendi, Uruguaiana, Vacaria, Veranópolis, Viadutos, Viamão, Vila Nova do Sul.
Entre 25 e 60	Antônio Prado, Arambaré, Araricá, Balneário Pinhal, Barra do Rio Azul, Boa Vista das Missões, Bom Princípio, Butiá, Camargo, Campina das Missões, Candelária, Canudos do Vale, Capão Bonito do Sul, Capão do Leão, Capela de Santana, Capivari do Sul, Caraá, Carazinho, Carlos Barbosa, Casca, Caseiros, Cerrito, Condor, Coronel Barros,

CONTINUAÇÃO QUADRO C1

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Entre 25 e 60	Coronel Bicaco, Cristal do Sul, Dois Irmãos, Dom Pedro de Alcântara, Doutor Maurício Cardoso, Eldorado do Sul, Farroupilha, Fontoura Xavier, Frederico Westphalen, Garibaldi, Getúlio Vargas, Glorinha, Ibiaçá, Imbé, Itapuca, Itati, Júlio de Castilhos, Lagoa Vermelha, Lajeado, Machadinho, Maquiné, Maratá, Marau, Marcelino Ramos, Mato Castelhanos, Mato Leitão, Miraguá, Monte Alegre dos Campos, Montenegro, Morro Redondo, Morro Reuter, Muliterno, Nova Candelária, Nova Petrópolis, Nova Roma do Sul, Nova Santa Rita, Novo Barreiro, Osório, Palmares do Sul, Paraíso do Sul, Pejuçara, Pinhal, Pontão, Pouso Novo, Quevedos, Ronda Alta, Roque Gonzales, Saldanha Marinho, Sananduva, Santa Bárbara do Sul, Santa Cruz do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, Santo Cristo, São Domingos do Sul, São Francisco de Paula, São Jerônimo, São José das Missões, São José do Hortêncio, São José do Sul, São Miguel das Missões, Senador Salgado Filho, Sete de Setembro, Tapera, Tapes, Taquara, Tio Hugo, Torres, Tramandaí, Três Arroios, Três Coroas, Três de Maio, Triunfo, Turuçu, Ubiretama, Vale do Sol, Venâncio Aires, Vera Cruz, Victor Graeff, Vista Alegre, Vitória das Missões, Westfália, Xangri-lá.
Maior que 60	Arroio do Sal, Barra do Ribeiro, Barra Funda, Boa Vista do Buricá, Boa Vista do Cadeado, Campestre da Serra, Capão do Cipó, Ciríaco, Colinas, Encantado, Entre-Ijuís, Ernestina, Esmeralda, Fazenda Vilanova, Humaitá, Imigrante, Lagoa dos Três Cantos, Muçum, Muitos Capões, Nova Araçá, Novo Cabrais, Pântano Grande, Picada Café, Santo Augusto, São José do Herval, São Valentim do Sul, São Vendelino, São Vicente do Sul, Selbach, Tabai, Terra de Areia, Três Cachoeiras, Vale Real, Vale Verde.

QUADRO C1 – Listagem de municípios conforme o valor do índice de vítimas fatais em 2007.

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Igual a zero	Aceguá, Ajuricaba, Alecrim, Alto Alegre, Alto Feliz, André da Rocha, Anta Gorda, Arroio do Padre, Arroio dos Ratos, Balneário Pinhal, Barão, Barão do Triunfo, Barra do Quaraí, Barra do Rio Azul, Barra Funda, Benjamin Constant do Sul, Boa Vista do Incra, Boqueirão do Leão, Bossoroca, Bozano, Braga, Caibaté, Campos Borges, Canudos do Vale, Capão do Cipó, Capitão, Carlos Gomes, Centenário, Cerro Branco, Cerro Grande, Cerro Grande do Sul, Charrua, Chiapetta, Chuvisca, Colinas, Coqueiro

CONTINUAÇÃO QUADRO C2

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Igual a zero	Baixo, Coqueiros do Sul, Coronel Pilar, Cristal do Sul, Derrubadas, Dilermando de Aguiar, Dois Irmãos das Missões, Dois Lajeados, Dona Francisca, Doutor Ricardo, Engenho Velho, Erval Grande, Erval Seco, Eugênio de Castro, Floriano Peixoto, Forquetinha, Fortaleza dos Valos, Gramado Xavier, Guabiju, Harmonia, Herval, Hulha Negra, Ibarama, Ibirapuitã, Inhacorá, Ipiranga do Sul, Itacurubi, Itatiba do Sul, Ivorá, Jacuizinho, Jacutinga, Jarí, Jóia, Lagoa Bonita do Sul, Lagoa dos Três Cantos, Lagoão, Liberato Salzano, Linha Nova, Maçambará, Maratá, Mariana Pimentel, Mariano Moro, Mato Queimado, Montauri, Monte Alegre dos Campos, Muliterno, Nova Alvorada, Nova Araçá, Nova Boa Vista, Nova Candelária, Nova Esperança do Sul, Nova Pádua, Nova Palma, Nova Roma do Sul, Novo Tiradentes, Novo Xingu, Paulo Bento, Pejuçara, Pinhal da Serra, Pinhal Grande, Ponte Preta, Porto Vera Cruz, Porto Xavier, Progresso, Protásio Alves, Quatro Irmãos, Quevedos, Quinze de Novembro, Relvado, Rio dos Índios, Riozinho, Roca Sales, Rodeio Bonito, Rolador, Rondinha, Saldanha Marinho, Santa Cecília do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Maria do Herval, Santa Tereza, Santo Augusto, Santo Expedito do Sul, São Domingos do Sul, São Jorge, São José das Missões, São José do Hortêncio, São José do Inhacorá, São José do Ouro, São José do Sul, São José dos Ausentes, São Martinho, São Martinho da Serra, São Nicolau, São Paulo das Missões, São Pedro da Serra, São Pedro das Missões, São Pedro do Butiá, São Valentim, São Valério do Sul, Sede Nova, Senador Salgado Filho, Sério, Sertão, Severiano de Almeida, Silveira Martins, Sinimbu, Toropi, Travesseiro, Três Forquilhas, Tunas, Tupanci do Sul, Ubiretama, União da Serra, Unistalda, Vanini, Viadutos, Vicente Dutra, Vila Lângaro, Vista Alegre do Prata, Westfália.
Entre 1 e 10	Alegrete, Alvorada, Arroio do Tigre, Bom Retiro do Sul, Butiá, Cacequi, Cachoeira do Sul, Cachoeirinha, Canela, Capela de Santana, Crissiumal, Espumoso, Jaguarão, Nova Santa Rita, Planalto, Porto Alegre, Quaraí, Redentora, Santo Antônio das Missões, Santo Cristo, São Gabriel, São Marcos, São Sepé.
Entre 10 e 25	Alpestre, Amaral Ferrador, Antônio Prado, Aratiba, Arroio do Meio, Arroio do Sal, Arroio Grande, Bagé, Barão de Cotegipe, Bento Gonçalves, Boa Vista do Buricá, Brochier, Caçapava do Sul, Caiçara, Camaquã, Cambará do Sul, Campina das Missões, Campo Bom, Candiota, Canguçu, Canoas, Capão da Canoa, Capão do Leão, Caraá, Carlos Barbosa, Catuípe, Caxias do Sul, Cerro Largo, Charqueadas, Condor, Constantina, Cristal, Cruz Alta, David Canabarro, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Doutor Maurício Cardoso, Eldorado do Sul, Encantado, Encruzilhada do Sul, Entre Rios do

CONTINUAÇÃO QUADRO C2

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Entre 10 e 25	Sul, Erechim, Estação, Estância Velha, Esteio, Estrela, Formigueiro, Glorinha, Gramado, Gravataí, Guaíba, Guarani das Missões, Humaitá, Ilópolis, Itaara, Itaquí, Ivoti, Jaboticaba, Jaquirana, Lajeado, Lavras do Sul, Machadinho, Marau, Marcelino Ramos, Marques de Souza, Muçum, Nova Hartz, Nova Prata, Novo Hamburgo, Paim Filho, Palmeira das Missões, Pântano Grande, Parobé, Passa Sete, Passo Fundo, Paverama, Pelotas, Piratini, Rio Grande, Rolante, Rosário do Sul, Salto do Jacuí, Santa Bárbara do Sul, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, Santa Rosa, Santana do Livramento, Santiago, Santo Ângelo, São Borja, São Francisco de Assis, São José do Norte, São Leopoldo, São Lourenço do Sul, São Luiz Gonzaga, São Pedro do Sul, São Vicente do Sul, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Sertão Santana, Tapejara, Tapes, Taquari, Tavares, Tramandaí, Três Coroas, Tucunduva, Tupanciretã, Uruguaiana, Viamão, Vila Nova do Sul.
Entre 25 e 60	Água Santa, Agudo, Ametista do Sul, Arambaré, Arvorezinha, Augusto Pestana, Áurea, Barra do Guarita, Barra do Ribeiro, Barracão, Boa Vista do Cadeado, Bom Jesus, Bom Princípio, Campinas do Sul, Campo Novo, Candelária, Cândido Godói, Capão Bonito do Sul, Carazinho, Cerrito, Chapada, Chuí, Cidreira, Colorado, Coronel Bicaco, Cruzaltense, Cruzeiro do Sul, Dezesesseis de Novembro, Dois Irmãos, Esmeralda, Esperança do Sul, Estrela Velha, Fagundes Varela, Farroupilha, Faxinal do Soturno, Faxinalzinho, Fazenda Vilanova, Flores da Cunha, Fontoura Xavier, Frederico Westphalen, Garibaldi, Gaurama, General Câmara, Getúlio Vargas, Giruá, Guaporé, Herveiras, Horizontina, Ibiraiaras, Ibirubá, Igrejinha, Ijuí, Imbé, Ipê, Itapuca, Itati, Jaguarí, Júlio de Castilhos, Lagoa Vermelha, Lajeado do Bugre, Lindolfo Collor, Mampituba, Manoel Viana, Mata, Mato Leitão, Minas do Leão, Monte Belo do Sul, Montenegro, Morrinhos do Sul, Morro Redondo, Morro Reuter, Mostardas, Não-Me-Toque, Nicolau Vergueiro, Nonoai, Nova Bassano, Nova Brésia, Nova Petrópolis, Nova Ramada, Novo Barreiro, Novo Cabrais, Osório, Palmares do Sul, Palmitinho, Panambi, Paraí, Pareci Novo, Passo do Sobrado, Pedras Altas, Picada Café, Pinheirinho do Vale, Pinheiro Machado, Pirapó, Poço das Antas, Portão, Porto Lucena, Porto Mauá, Putinga, Restinga Seca, Rio Pardo, Ronda Alta, Roque Gonzales, Sagrada Família, Salvador do Sul, Sananduva, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, Santo Antônio da Patrulha, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, São Jerônimo, São João da Urtiga, São José do Herval, São Miguel das Missões, São Sebastião do Caí, São Vendelino, Sarandi, Segredo, Sentinela do Sul, Serafina Córrea, Sete de Setembro, Sobradinho, Tapera, Taquara, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Teutônia, Torres, Três Cachoeiras, Três de Maio, Três Passos, Tupandi, Tuparendi,

CONTINUAÇÃO QUADRO C2

Valor do índice de vítimas fatais	Municípios
Entre 25 e 60	Vacaria, Vale do Sol, Vale Verde, Venâncio Aires, Vera Cruz, Veranópolis, Vespasiano Córrea, Vila Flores, Vista Alegre, Vista Gaúcha, Xangri-lá.
Maior que 60	Alegria, Almirante Tamandaré do Sul, Araricá, Barros Cassal, Boa Vista das Missões, Boa Vista do Sul, Bom Progresso, Cacique Doble, Camargo, Campestre da Serra, Capivari do Sul, Casca, Caseiros, Ciríaco, Coronel Barros, Cotiporã, Coxilha, Dom Pedro de Alcântara, Entre-Ijuís, Erebangó, Ernestina, Feliz, Garruchos, Gentil, Gramado dos Loureiros, Ibiaçá, Imigrante, Independência, Iraí, Maquiné, Mato Castelhana, Maximiliano de Almeida, Miraguaí, Mormaço, Muitos Capões, Novo Machado, Paraíso do Sul, Pedro Osório, Pinhal, Pontão, Pouso Novo, Presidente Lucena, Salvador das Missões, São Francisco de Paula, São João do Polêsine, Seberi, Selbach, Soledade, Tabaí, Terra de Areia, Tio Hugo, Tiradentes do Sul, Três Arroios, Três Palmeiras, Trindade do Sul, Triunfo, Turuçu, Unistalda, Vale Real, Victor Graeff, Vila Maria, Vitória das Missões.

QUADRO C2 – Listagem de municípios conforme o valor do índice de vítimas fatais em 2012.