

**UNIVERSIDADE TECNOLOGIA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ELETROTÉCNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIA DE DADOS E SUAS APLICAÇÕES**

RAQUEL PAZINI CARDOSO

**ANÁLISE DOS DADOS DO SISTEMA DE ATENDIMENTOS MÉDICOS E DA
GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA**

CURITIBA

2021

RAQUEL PAZINI CARDOSO

**ANÁLISE DOS DE DADOS DO SISTEMA DE ATENDIMENTOS MÉDICOS E
DA GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação de Ciência de Dados e suas Aplicações da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de grau de especialista Ciência de Dados e suas Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Rosa.

CURITIBA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es).

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a realização da Especialização em Ciência de Dados e suas Tecnologias.

Ao Professor Dr. Marcelo Rosa por toda orientação, dedicação, colaboração, apoio, conhecimentos passados e por ser um exemplo de docente.

Aos meu colegas, amigos e companheiros de trabalhos com os quais pude aprender e compartilhar conhecimentos.

À minha família por todo apoio, incentivo e compreensão.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise realizada sobre os dados das ocorrências da Guarda Municipal de Curitiba e os atendimentos médicos da cidade, a fim de gerar informações sobre como uma situação poderia estar relacionada a outra. Observa-se que o serviço de saúde e segurança são essenciais para o funcionamento e a qualidade de vida da população, analisar as principais ocorrências atendidas pela guarda e os principais diagnósticos atendidos pelos médicos pode nos levar a obter informações que podem vir a colaborar com o entendimento e desenvolvimento da cidade e população. Realizou-se análises georreferenciada de dados e geração de mapas de calor para constatar quais pontos da cidade apresentam mais ocorrências e maiores atendimentos médicos. Observou-se, através do mapa de calor, que a região sul apresenta maior quantidade de ocorrências e atendimentos médicos. Analisou-se as ocorrências do ano de 2019 e 2020 e observou-se que a quantidade de ocorrências atendidas não teve grande variação.

Palavras-chave: Dados Abertos. Cidades Inteligentes. Análise Estatística.

ABSTRACT

This paper aims to present an analysis carried out on data from the occurrences of the Municipal Guard in Curitiba and the city's medical assistance, to generate information on how one situation could be related to another. It is observed that the health and safety service are essential for the functioning and quality of life of the population, analyzing the main events attended by the guard and the main diagnoses attended by the doctors can lead us to obtain information that may come to collaborate with the understanding and development of the city and population. Georeferenced data analysis and heat map generation were performed to find out which points in the city have more occurrences and greater medical care. It was observed, through the heat map, that the southern region has a greater number of medical incidents and care. The occurrences of the year 2019 and 2020 were analyzed and it was observed that the number of occurrences attended did not vary greatly.

Keywords: Open Data. Smart Cities. Statistical analysis.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Regiões onde ocorreu mais consultas médicas.....	26
Figura 2 - Regiões onde ocorreram os 20 atendimentos mais frequentes.	27
Figura 3 - Ocorrências de crimes hediondos registradas por região.	29
Figura 4 - Crimes hediondos mais frequentes por região.....	30
Figura 5 - Densidade de probabilidade saúde e segurança	31
Figura 6 - Região em as pessoas mais buscam atendimento.....	31
Figura 7 - Região em as pessoas mais buscam atendimento, 20 diagnósticos mais frequentes.	32

Gráfico 1 - Comparativo de ocorrências por ano.	32
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dicionário de Dados da Base de Saúde de Curitiba.	18
Tabela 2 - Dicionário de Dados da Base da Guarda Municipal de Curitiba.	19
Tabela 3 - Bairros Cidade Curitiba	21
Tabela 4 – 25 Diagnósticos mais frequentes nas consultas realizadas pelos médicos.....	23
Tabela 5 – 25 Ocorrências mais atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba .	28

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
1.1.	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2.	OBJETIVO GERAL	11
1.3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	12
1.4.	EMBASAMENTO TEÓRICO	12
1.5.	ESTRUTURA	14
2.	DESENVOLVIMENTO	15
2.1.	MATERIAIS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS	15
2.2.	ANÁLISE E TRATAMENTO DAS BASES DE DADOS	16
3.	CONCLUSÃO	34
4.	REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Os dados gerados sobre o funcionamento, desenvolvimento, população e gestão das cidades cresce diariamente. O resultado disto é a geração de possibilidades de obter informações relevantes que possam ser utilizadas de formas diversificadas para colaborar com a qualidade de vida, evolução das cidades e pessoas, por isso a importância de obter o acesso para trabalhar com esses dados.

A sociedade está cada mais ciente sobre a importância de ter acesso a esses conhecimentos, pois assim é possível que a população participe mais da gestão do governo e seja possível tomar providências para criar, aperfeiçoar e rever serviços em relação a como é possível melhorar a cidade e qualidade de vida (MEIJER, 2003, p. 67). Porém, os dados abertos não se referem somente a instituições governamentais, algumas empresas não governamentais também necessitam disponibilizar seus dados abertos¹.

Desde 2009 o governo vem tomando providências com publicações de decretos para que seja uma realidade o compartilhamento de informações e a disponibilidade dos dados seja uma realidade. Além disso, há uma preocupação que a disponibilidade seja de forma eficaz para que se obtenha acesso sem maiores impedimentos. Um exemplo disto, é o decreto nº 6.932 que tem por objetivo facilitar o acesso à informação, e que os dados sejam de fácil disponibilização e compartilhamento. (Ribeiro; Almeida, C. R., 2011, p. 2568).

O ambiente que as cidades produzem, consomem e distribuem as informações geradas pode denotar se uma cidade é inteligente. As cidades inteligentes são fundamentais para a evolução e desempenho da sociedade, economia e governo. Com elas é possível aumentar a qualidade de vida do cidadão, é possível o governo observar e prever problemas e o cidadão, cada vez mais, gerar informações úteis para

¹ <https://dados.gov.br/pagina/dados-abertos>

colaborar com o desenvolvimento, crescimento e concentração da sociedade. (LEMOS, 2013)

Uma abordagem que está se tornando valiosa nas cidades inteligentes é o papel do Cidadão inteligente (*smart citizen*), a importância de o cidadão não produzir somente dados e sim informações, pois assim se fez possível um maior engajamento do cidadão na sociedade, com ele produzindo resoluções que visam a edificar o meio em que vive (LEMOS, A, 2013, p. 48).

A tecnologia da informação tem um papel fundamental para contribuir com o desenvolvimento das cidades inteligentes, pois ela proporciona aprimorar a utilização da infraestrutura da cidade, o gerenciamento dos recursos e os serviços da cidade (SANTANA, 2016, p. 16).

Para extrair informações dos dados é possível utilizando diversas ferramentas como: Python², Tableau³, R⁴ e entre outras, pela familiaridade com a ferramenta R, decidiu-se por utilizar essa ferramenta. O R torna possível solucionar problemas gráficos e de computação estatística, nela estão contidas diversas bibliotecas que auxiliam na análise e visualização de dados (Wendland, 2011).

Com base na importância dos dados gerados e ao que esses dados podem gerar, o presente trabalho apresenta análises realizadas para relacionar informações sobre o atendimento de saúde e de segurança da cidade de Curitiba. Atualmente a cidade Curitiba possui 75 bairros e está dividida em regionais, elas podem ser classificadas em: Matriz, Boqueirão, Cajuru, Boa vista, Santa Felicidade, Portão, Pinheirinho, Bairro Novo e Cidade Industrial. São essas regionais que administram, integram e controlam as atividades que não são centralizadas⁵.

² <https://python.org.br/introducao/>

³ <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau/what-is-tableau>

⁴ <https://www.r-project.org/>

⁵ <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/o-que-sao-regionais/80>

1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Observou-se os dados gerados pela cidade de Curitiba e a importância de analisá-los e transformá-los em informações úteis, que possam vir a serem utilizadas para colaborar com o desenvolvimento e entendimento da cidade. Com isso, optou-se por analisar dois serviços essenciais e muito presentes na vida da maioria dos cidadãos, um deles é o atendimento médico e o outro é o atendimento prestado pela Guarda Municipal da cidade.

1.2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi analisar as bases dos Dados abertos da cidade de Curitiba, dados relacionados ao atendimento prestados pela Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba e as ocorrências atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba.

1.2.1. Objetivo Específicos

- Analisar as regiões que possuem maior ocorrência pela Guarda Municipal de Curitiba.
- Analisar as regiões que possuem maior diagnósticos atendidos por médicos.
- Analisar a correlação das regiões de maior criminalidade, com as regiões onde residem a maior quantidade de pessoas que necessitaram realizar atendimento com médico.
- Comparar as ocorrências atendidas dos anos de 2019 e 2020 e verificar se houve aumento ou diminuição da quantidade de ocorrências atendidas.
- Analisar quais ocorrências e atendimentos que mais ocorrem.

1.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o início do trabalho de pesquisa, estudou-se as bases dos dados abertos de Curitiba para avaliar quais dados poderiam trazer informações relevantes para entender problemas e situações que ocorrem na sociedade.

Após análise e determinar quais bases poderiam ser utilizadas, realizou-se o tratamento dos dados e posteriormente realizou análises estatísticas a fim de obter respostas numéricas sobre quais regiões estão concentrando o maior número de ocorrência e de atendimento de saúde.

1.4. EMBASAMENTO TEÓRICO

Os dados abertos podem ser definidos como aqueles em que as pessoas possuem a oportunidade de os visualizar, modificar e compartilhar. Mas, para isso, se faz necessário mencionar a fonte originária destes dados (ISOTANI; BITTENCOURT, 2015, p. 8)

Existem três leis que estabelecem se é possível caracterizar o dado como aberto, elas foram produzidas por Harvard Kennedy - *School of Government David Eaves*, são elas⁶:

- Se o dado não estiver disponível na Web, ele não existe;
- O dado precisa ter a viabilidade de ser entendido por máquina e estar aberto, caso contrário não existe a possibilidade de ser reutilizado.
- É fundamental que pelo menos um dispositivo legal seja capaz de reaproveitá-lo.

⁶ <https://dados.gov.br/pagina/dados-abertos>

Além das leis dos dados abertos, existem princípios que devem ser seguidos para que os dados do governo possam ser considerados abertos, como⁷:

- Completo – não podem estar sujeitos a limitações de privacidade, segurança e privilégios;
- Primário – os dados não podem ser modificados, ou seja, devem estar de acordo com a origem;
- Oportuno – se refere ao tempo em que o dado é disponibilizado, ele não pode perder seu valor de acordo com o tempo que ele demorou para ser disponibilizado;
- Acessível – devem estar disponíveis para a maior quantidade de usuários e objetivos;
- Processável por máquina – deve ser possível que sejam processados por máquina;
- Não discriminatório – todos podem acessar sem restrições;
- Não proprietário – não existem proprietário dos dados;
- Livre de licença – não existe regulamentação de direitos autorais, patentes, marcas comerciais ou segredos comerciais.

Para que seja possível a publicação dos dados, foi desenvolvido em 2015, em esfera internacional, a Carta Internacional de Dados Abertos (*Open Data Charter*) mediante governos nacionais, sociedade civil e especialistas na área de dados abertos que apontam seis princípios (FGV DAPP, 2020, p. 17):

- *Open by default*;
- Oportunos e compreensíveis;
- Acessível e utilizável;
- Comparável e interoperável;
- Para melhorar a governança e a participação social;
- Para desenvolvimento inclusivo e inovação.

⁷ https://public.resource.org/8_principles.html

Até as cidades se tornarem inteligentes, elas passaram por diversas mudanças de cultura, sociedade, economia, política e infraestrutura. Há diversos conceitos de cidades inteligentes. Mas, em sua maioria, eles são voltados para uso dos dados gerados e o bom resultado que esses dados possuem para a qualidade de vida na sociedade, além da presença da tecnologia, performance e a capacidade de servir o ser humano. (SANTANA, 2016, p. 17).

O papel da tecnologia da informação pode ser definido como:

“Nas cidades inteligentes, a tecnologia da informação desempenha o papel de tornar os dados da vida urbana tangíveis, por meio da criação e execução de projetos voltados para a sua captura e tratamento em tempo real. Ela fornece as interfaces adequadas para que os cidadãos possam se envolver com sua cidade, por meio de serviços digitais e para que o poder público possa atuar de forma preventiva – ou preditiva, idealmente – por meio do uso de sistemas de monitoramento, gerenciamento e dashboards analíticos [...]” (Weiss, Bernardes e Consoni, 2013, p.6)

As funções estatísticas são fundamentais para encontrar respostas, soluções, visualizações e ter embasamento sobre como ocorre o relacionamento entre os dados. Pode-se destacar as funções de probabilidades, onde elas possibilitam que visualizemos como fenômenos podem ocorrer. A função de distribuição da densidade de probabilidade permite que os dados sejam agrupados de acordo com o nível máximo de frequências (JESUS, 2016).

1.5. ESTRUTURA

O presente trabalho foi estruturado na forma de tópicos da seguinte forma:

1. Introdução: neste capítulo é demonstrado informações a respeito do trabalho de pesquisa;
2. Desenvolvimento: demonstra-se como foi realizado o desenvolvimento do trabalho até a chegada das conclusões finais.
3. Conclusão: é demonstrado uma disposição final acerca do trabalho como um todo.

2. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta como realizou-se as análises e o desenvolvimento do estudo das bases de dados utilizadas.

2.1. MATERIAIS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso, utilizou-se um notebook com o sistema operacional Windows 10, memória de 8GB de RAM e processador iCore i5.

Utilizou-se a linguagem de programação R e a plataforma OpenStreetMap.

2.1.1. LINGUAGEM R E SUAS BIBLIOTECAS

R é uma linguagem de programação orientada a objetos, em que possui uma extensão de bibliotecas para auxiliar o usuário a resolver problemas e análises que necessita. (Parga, 2020, p. 22)

Utilizou-se a linguagem de programação R e instalou-se algumas de suas bibliotecas:

- Com biblioteca dplyr realizou-se capturas e transformações nos dados.
- Readr realizou-se a leitura dos arquivos disponibilizados pelos dados abertos contendo os dados das ocorrências e dos atendimentos médicos.
- Rgl realizou-se a plotagem de gráficos.
- Magrittr utilizou-se para realização de operações mais legíveis.
- Rcmdr utilizou-se para análise estatística.
- MASS utilizou-se para estimar a densidade de probabilidade
- Ggmap utilizou-se para plotar mapas.
- Lubridate utilizou-se para formatar data e hora.

- Ggplot2 utilizou-se para a plotagem do histograma.

2.1.2. OPENSTREETMAP

Ferramenta⁸ *Open Source*, utiliza o sistema livre de etiquetas, expressa características do terreno através de estruturas de dados básicas – nós, linhas e relações. Com ela pode-se obter a latitude e longitude dos bairros da cidade de Curitiba.

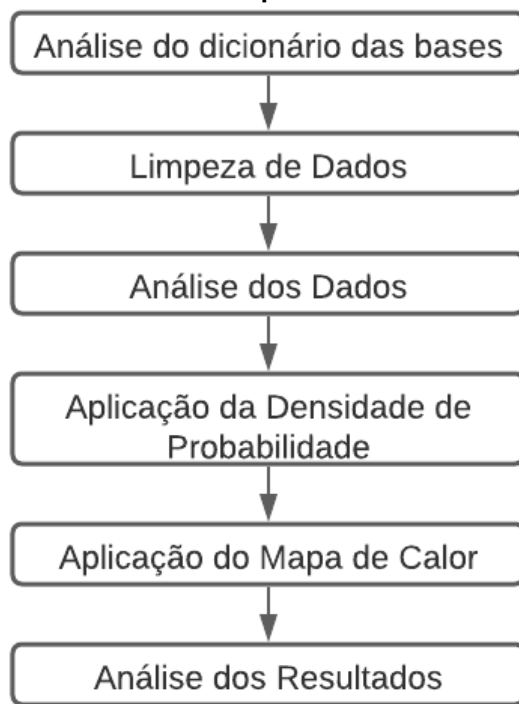
2.2. ANÁLISE E TRATAMENTO DAS BASES DE DADOS

Pode-se dividir o desenvolvimento deste trabalho nestas seguintes etapas descritas no FLUXO 1.

Analisou-se as bases de dados abertos de Curitiba, com o objetivo de encontrar bases que contenham dados acessíveis, utilizáveis, ou seja, que fosse possível operá-los a fim de agregar informações.

Estudou-se as bases dos dados e observou-se as bases da SiGesGuarda, base que contém as ocorrências atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba, e a base Sistema E-Saúde – Perfil de atendimento Médico nas Unidades Municipais de Saúde de Curitiba, que contém os registros de atendimentos prestados pela Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba em sua rede de atenção, sendo que essa base

⁸ <https://www.openstreetmap.org/about>

FLUXOGRAMA 1 - Etapas do desenvolvimento

abrange atendimentos de: Unidades Básicas de Saúde, Unidades de Pronto Atendimento, Centros de Especialidades Médicas e Odontológicas⁹.

Observou-se os dados presentes nas bases de dados e por mais que os atendimentos médicos e as ocorrências da Guarda Municipal sejam eventos independentes, analisou-se essas bases com o intuito de verificar se as regiões que apresentam as maiores frequências de ocorrências e de pessoas que necessitam atendimentos são as mesmas ou estão correlacionadas.

Para a análise, estudou-se o dicionário de dados das bases da Saúde (TABELA 1) e da base de dados da Guarda Municipal (TABELA 2). Pode-se constatar a periodicidade que a prefeitura disponibiliza esses dados, todo dia primeiro do mês é

⁹ Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/dadosabertos/busca/?pagina=7>.

disponibilizado a base com os dados da saúde e todo dia 15 é disponibilizado os dados de segurança.

Tabela 1 - Dicionário de Dados da Base de Saúde de Curitiba.

Nome do Campo	Descrição	Tipo	Tamanho
Data do Atendimento	Data de Realização do Atendimento	DATE	
Data de Nascimento	Data de Nascimento do Paciente	DATE	
Sexo	Sexo do Paciente	VARCHAR2	1
Código do Tipo de Unidade	Código do Tipo de Unidade de Atendimento	NUMBER	5
Tipo de Unidade	Tipo de Unidade de Atendimento	VARCHAR2	50
Código da Unidade	Código da Unidade de Atendimento	VARCHAR2	150
Descrição da Unidade	Descrição da Unidade de Atendimento	VARCHAR2	80
Código do Procedimento	Código do Procedimento Realizado	VARCHAR2	12
Descrição do Procedimento	Descrição do Procedimento Realizado	VARCHAR2	255
Código do CBO	Código da Ocupação do Profissional	VARCHAR2	8
Descrição do CBO	Descrição da Ocupação do Profissional	VARCHAR2	200
Código do CID	Código do Diagnóstico	VARCHAR2	4
Descrição do CID	Descrição do Diagnóstico	VARCHAR2	150
Solicitação de Exames	Indica se ocorreu solicitação de Exames	VARCHAR2	3
Qtde Prescrita Farmácia Curitiba	Qtde de medicamentos prescritos na Farmácia Curitiba	NUMBER	10
Qtde Dispensada Farmácia Curitiba	Qtde de medicamentos dispensados na Farmácia Curitiba	NUMBER	10
Qtde de Medicamento Não Padronizado	Qtde de Medicamento Não Padronizado	NUMBER	10
Encaminhamento para Atendimento Especialista	Indica se houve encaminhamento para Atendimento de Especialista	VARCHAR2	3
Área de Atuação	Área de Atuação	VARCHAR2	255
Desencadeou Internamento	Indica se desencadeou Internamento	VARCHAR2	3
Data do Internamento	Data do Internamento do paciente	DATE	
Estabelecimento Solicitante	Estabelecimento que solicitou o internamento	VARCHAR2	80
Estabelecimento Destino	Estabelecimento que houve a internação	VARCHAR2	80
CID do Internamento	Código do diagnóstico do internamento	VARCHAR2	4
Tratamento no Domicílio	Tipo de Tratamento de Água no domicílio	VARCHAR2	30
Abastecimento	Tipo de Abastecimento de Água no domicílio	VARCHAR2	40
Energia Elétrica	Indica se há energia elétrica no domicílio	VARCHAR2	3
Tipo de Habitação	Tipo de habitação no domicílio	VARCHAR2	60
Destino Lixo	Destino do lixo no domicílio	VARCHAR2	30
Fezes/Urina	Destino das fezes/urina no domicílio	VARCHAR2	30

Cômodos	Qtde de Cômodos no domicílio	NUMBER	5
Em Caso de Doença	Serviços procurados em caso de doença	VARCHAR2	40
Grupo Comunitário	Grupo Comunitário em que o paciente participa	VARCHAR2	40
Meio de Comunicação	Meios de Comunicação utilizados no domicílio	VARCHAR2	40
Meio de Transporte	Meios de Transporte utilizados no domicílio	VARCHAR2	40
Município	Município do paciente	VARCHAR2	50
Bairro	Bairro do paciente	VARCHAR2	72
Nacionalidade	Nacionalidade do paciente (Brasileira, Naturalizado, Estrangeiro e Não informado)	VARCHAR2	20
cod_usuario	Código único do usuário	NUMBER	10
origem_usuario	1 - RESIDENTE NO MUNICIPIO 2 - NÃO RESIDENTE NO MUNICIPIO	NUMBER	1
residente	1 - COM CADASTRO DEFINITIVO NA UBS 2 - SEM CADASTRO DEFINITIVO NA UBS	NUMBER	1
cod_profissional	Código único do profissional	NUMBER	10

Fonte 1: <https://www.curitiba.pr.gov.br/dadosabertos/busca/?pagina=7>

Tabela 2 - Dicionário de Dados da Base da Guarda Municipal de Curitiba.

Colunas	Tipo	Tamanho	Null ou not null	Descrição dos campos
atendimento_ano	int	-	NOT NULL	Ano em que foi realizado ao atendimento
atendimento_bairro_nome	varchar	20	NOT NULL	Nome do bairro em que foi realizado o atendimento
equipamento_urbano_nome	varchar	70	NULL	Nome do equipamento urbano
flag_equipamento_urbano	char	3	NOT NULL	Flag para identificar se é um equipamento urbano ou não
flag_flagrante	char	3	NOT NULL	Flag para identificar se é um equipamento urbano ou não
logradouro_nome	varchar	70	NOT NULL	Nome do logradouro
natureza1_defesa_civil	bit	11	NULL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)
natureza1_descricao	varchar	100	NULL	Descrição da primeira natureza cadastrada na ocorrência
natureza2_defesa_civil	bit	11	NULL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)
natureza2_descricao	varchar	100	NULL	Descrição da segunda natureza cadastrada na ocorrência
natureza3_defesa_civil	bit	11	NULL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)
natureza3_descricao	varchar	100	NULL	Descrição da terceira natureza cadastrada na ocorrência

natureza4_defesa_civil	bit	11	NULL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)
natureza4_descricao	varchar	100	NULL	Descrição da quarta natureza cadastrada na ocorrência
natureza5_defesa_civil	bit	11	NULL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)
natureza5_descricao	varchar	100	NULL	Descrição da quinta natureza cadastrada na ocorrência
subcategoria1_descricao	varchar	70	NULL	Descrição da sub-categoria da primeira natureza
subcategoria2_descricao	varchar	70	NULL	Descrição da sub-categoria da segunda natureza
subcategoria3_descricao	varchar	70	NULL	Descrição da sub-categoria da terceira natureza
subcategoria4_descricao	varchar	70	NULL	Descrição da sub-categoria da quarta natureza
subcategoria5_descricao	varchar	70	NULL	Descrição da sub-categoria da quinta natureza
ocorrencia_ano	int	-	NOT NULL	Ano de cadastro da ocorrência
ocorrencia_codigo	int	-	NOT NULL	Código da ocorrência
ocorrencia_data	datetime	-	NOT NULL	Data da ocorrência
ocorrencia_dia_semana	varchar	20	NOT NULL	Dia da semana em que a ocorrência foi cadastrada
ocorrencia_hora	varchar	8	NOT NULL	Hora em que a ocorrência foi cadastrada
ocorrencia_mes	int	-	NOT NULL	Mês em que a ocorrência foi cadastrada
operacao_descricao	varchar	70	NULL	Nome da operação que realizará o atendimento, caso haja
origem_chamado_descricao	varchar	70	NOT NULL	Local em que se originou a chamada
regional_fato_nome	varchar	20	NOT NULL	Regional do fato (local em que ocorreu a ocorrência)
secretaria_nome	varchar	70	NOT NULL	Nome da secretaria solicitante
secretaria_sigla	varchar	10	NOT NULL	Sigla da secretaria solicitante
servico_nome	varchar	70	NOT NULL	Nome do serviço que realizará o atendimento
situacao_equipe_descricao	varchar	70	NULL	Situação da equipe no momento atual

Fonte 2: <https://www.curitiba.pr.gov.br/dadosabertos/busca/?pagina=7>

As bases continham o formato CSV (separado por ponto e vírgula), com isso utilizou-se a linguagem de programação R para importar os dados, e fazer o tratamento dos dados.

Com o objetivo de analisar quais regiões da cidade de Curitiba existem maior ocorrências de atendimentos da Guarda Municipal e dos atendimentos médicos, identificou-se a necessidade de obter a localização geográfica dos bairros onde constatou-se esses episódios. Para isso, criou-se uma tabela que contém a latitude e longitude dos bairros de Curitiba (TABELA 4), tais informações foram obtidas da plataforma OpenStreetMap.

Tabela 3 - Bairros Cidade Curitiba

Bairros	Latitude	Longitude
Abranches	-25,3614742	-49,2720540
Água Verde	-25,4552633	-49,2828084
Ahú	-25,3998414	-49,2619428
Alto Boqueirão	-25,5326680	-49,2390629
Alto da Glória	-25,4194476	-49,2621486
Alto da XV	-25,4280673	-49,2511966
Atuba	-25,3875003	-49,2066058
Augusta	-25,4743152	-49,3714784
Bacacheri	-25,3968497	-49,2344563
Bairro Alto	-25,4058225	-49,2076602
Barreirinha	-25,3685642	-49,2604545
Batel	-25,4387449	-49,2870520
Bigorriho	-25,4339089	-49,2994023
Boa Vista	-25,3851343	-49,2460489
Bom Retiro	-25,4088016	-49,2775763
Boqueirão	-25,5007280	-49,2411054
Butiatuvinha	-25,4001938	-49,3562253
Cabral	-25,4074203	-49,2515182
Cachoeira	-25,3539823	-49,2572706
Cajuru	-25,4533496	-49,2130027
Campina do Siqueira	-25,4387255	-49,3087222
Campo Comprido	-25,4533397	-49,3284321

Campo de Santana	-25,6003501	-49,3337600
Capão da Imbuia	-25,4372102	-49,2120387
Capão Raso	-25,5046320	-49,2985781
Cascatinha	-25,4152363	-49,3105765
Centro	-25,4312608	-49,2712771
Caximba	-25,6208968	-49,3472620
Centro Cívico	-25,4143755	-49,2683269
Cidade Industrial	-25,4979930	-49,3345220
Cristo Rei	-25,4336461	-49,2445794
Fanny	-25,4791996	-49,2661377
Fazendinha	-25,4812730	-49,3253888
Ganchinho	-25,5720763	-49,2636674
Guabirota	-25,4624958	-49,2433392
Guaíra	-25,4700425	-49,2752424
Hauer	-25,4786086	-49,2534651
Hugo Lange	-25,4199794	-49,2462298
Jardim Botânico	-25,4407956	-49,2453133
Jardim Social	-25,4196583	-49,2345370
Jardim das Américas	-25,4579236	-49,2296277
Juvevê	-25,4160133	-49,2544262
Lamenha Pequena	-25,3660645	-49,3386627
Lindóia	-25,4790040	-49,2776917
Mercês	-25,4246085	-49,2905022
Mossunguê (Ecoville)	-25,4347057	-49,3303870
Novo Mundo	-25,4869659	-49,2960629
Orleans	-25,4284385	-49,3575305
Parolin	-25,4599763	-49,2637669
Pilarzinho	-25,3963479	-49,2875575
Pinheirinho	-25,5228792	-49,2904118
Portão	-25,4737001	-49,3024140
Prado Velho	-25,4533706	-49,2544113
Rebouças	-25,4444772	-49,2646681
Riviera	-25,4366101	-49,3813372
Santa Cândida	-25,3698739	-49,2305741
Santa Felicidade	-25,4026959	-49,3285775
Santa Quitéria	-25,4626020	-49,3109435
Santo Inácio	-25,4252057	-49,3285776
São Braz	-25,4182261	-49,3508340
São Francisco	-25,4237543	-49,2770883
São João	-25,3914534	-49,3114794
São Lourenço	-25,3887613	-49,2662810

São Miguel	-25,5027409	-49,3610271
Seminário	-25,4489103	-49,3051474
Sítio Cercado	-25,5427012	-49,2691056
Taboão	-25,3733813	-49,2807648
Tarumã	-25,4243559	-49,2221039
Tatuquara	-25,5642128	-49,3335459
Tingui	-25,3853540	-49,2240749
Uberaba	-25,4849252	-49,2153133
Umbará	-25,5681693	-49,2856994
Vila Izabel	-25,4563261	-49,2939793
Vista Alegre	-25,4067665	-49,2955782
Xaxim	-25,5008748	-49,2678646

Fonte 3 - www.openstreetmap.org

Procedeu-se com a limpeza dos dados. Na base de dados dos atendimentos médicos, retirou-se as linhas que continham dados faltantes nas colunas: data do atendimento, área de atuação, bairro, sexo e data de nascimento. Já na base da guarda municipal, removeu-se as linhas nas quais faltavam dados do: ano de atendimento, bairro, logradouro, natureza1 da descrição, ano da ocorrência e a data da ocorrência. Sucedendo-se com a retirada de todos os bairros que não fazem parte da cidade de Curitiba e a remoção de caracteres especiais e acentuação nos campos que continham o nome dos bairros, tanto na base da saúde como na base da Guarda Municipal. Posteriormente, adicionou-se as informações de latitude e longitude nas bases da Guarda Municipal e da Saúde.

A base de dados do Sistema E-Saúde Médicos continha uma quantidade de 879.921 registros antes da realização da limpeza de dados, após a limpeza de dados resultou em 565.611 registros representando 64,28% dos dados.

A base de dados do Sistema E-Saúde Médicos continha informações desde o dia 01 de janeiro até 01 de março de 2020 e analisou-se nesse período quais eram os atendimentos mais frequentes pelos médicos (TABELA 4).

Tabela 4 – 25 Diagnósticos mais frequentes nas consultas realizadas pelos médicos em 2020

Posição	Descrição diagnóstico	Quantidade
1	Exame médico geral	99.197

2	Emissão de prescrição de repetição	53.805
3	Hipertensão essencial (primária)	28.562
4	Exame de rotina de saúde da criança	26.908
5	Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível	19.343
6	Infecção aguda das vias aéreas superiores não especificada	16.464
7	Dor lombar baixa	15.848
8	Nasofaringite aguda [resfriado comum]	15.419
9	Procedimento não realizado devido a decisão do paciente por outras razões e as não especificadas	15.074
10	Amigdalite aguda não especificada	13.102
11	Cefaleia	12.590
12	Outras dores abdominais e as não especificadas	10.667
13	Supervisão de gravidez normal, não especificada	10.550
14	Ansiedade generalizada	10.158
15	Exame ginecológico (geral) (de rotina)	9.125
16	Tosse	8.925
17	Cistite aguda	8.788
18	Outros sintomas e sinais gerais especificados	8.623
19	Náusea e vômitos	8.402
20	Exame de seguimento após outro tratamento por outras afecções	8.334
21	Dor aguda	8.006
22	Exame não especificado com finalidades administrativas	7.954
23	Infecção do trato urinário de localização não especificada	7.669
24	Dor articular	7.577
25	Alergia não especificada	6.971
Total Atendimentos		438.061

Realizou-se a análise do local onde os vinte diagnósticos mais frequentes ocorrem na cidade de Curitiba, para isso utilizou-se a função de densidade de probabilidade e o mapa de calor para visualizar quais regiões da cidade de Curitiba a população necessita de mais atendimentos médicos.

A função de densidade de probabilidade permite prever como os dados se comportam de acordo com modelos matemáticos (JESUS, 2016, p. 15), a função utilizada utiliza pesos para calcular a intensidade de um evento. O mapa de calor representa a intensidade da probabilidade no mapa da cidade de Curitiba.

Verificou-se as longitudes e latitudes da base da saúde e da Guarda Municipal, com a maior e menor latitude e longitude e pode-se estabelecer o limite em

que aconteceram os atendimentos e as ocorrências. Estes limites foram divididos em cem pontos. Com isso, foi possível calcular a densidade de *kernel* nesses pontos, que consiste em quantificar as relações dos pontos dentro do limite de sua ocorrência, pode-se definir a densidade de *kernel* como: “Função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse” (SANTOS; OLIVEIRA; NUNES; 2020; p. 5), pode-se definir a densidade de Kernel Gaussiana de acordo com a fórmula abaixo (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

$$k(x, y, \tau) = \frac{1}{2\pi\tau} \exp\left(-\frac{d_{ij}^2}{2\tau^2}\right) \quad (1)$$

Onde:

- d_{ij} é distância da amostra j ao ponto i da grade.
- X e y são as coordenadas.

Com a densidade de *kernel* definida, calculou-se a proximidade que a latitude e longitude (estabelecida previamente) possui com os pontos criados, e calculou-se qual a proporção existente entre esses pontos e a densidade de *kernel*.

Como existe uma independência quanto aos atendimentos médicos, estipulou-se o peso 1 para cada ponto, e então calculou-se a densidade de probabilidade. Para isso, estimou-se a distribuição normal dos pontos gerados pela latitude e longitude, para assim poder calcular o produto das distribuições normais, pelo produto da soma dos pesos com as densidades de *kernel* estabelecidas previamente.

Observou-se que exame médico geral e o exame de rotina de saúde da criança são mais frequentes, e eles são muito amplos - não é possível categorizá-los. Por isso, optou-se por remover da análise esses dados.

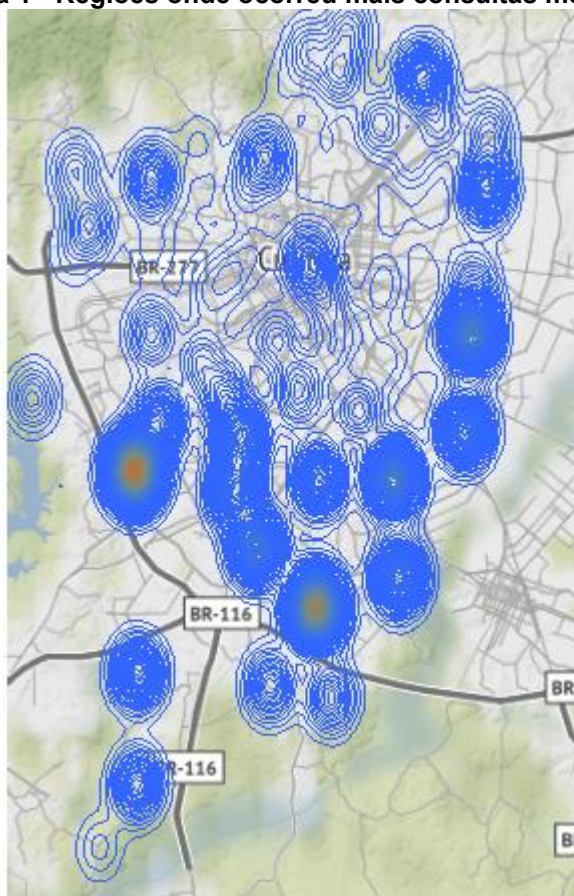
No caso dos atendimentos médicos, realizou-se o cálculo da densidade de probabilidade com todos os diagnósticos e, também, decidiu-se realizar o cálculo dos 20 diagnósticos com maior incidência. Primeiramente, gerou-se o mapa de Curitiba, através da função *ggmap* utilizando sua latitude e longitude. Gerou-se o contorno das áreas, que no caso foram os pontos gerados pela função de densidade e probabilidade

calculada anteriormente, determinou-se as cores de acordo com o grau de densidade, quanto maior a densidade mais intensa a cor e próxima do vermelho (FIGURA 1 e 2).

Comparando-se os dois mapas gerados, pode-se perceber que em ambos, a região sul concentra a maior quantidade de pessoas que realizaram atendimento médico.

Aplicou-se a mesma metodologia para analisar a base de ocorrências da Guarda Municipal de Curitiba, porém, verificou-se somente as ocorrências de crimes hediondos. Verificou-se as ocorrências mais frequentes (TABELA 5), selecionou-se as 20 maiores ocorrências compreendidas nessa categoria e calculou-se a densidade de probabilidade para verificar em quais pontos da cidade ocorrem mais ocorrências.

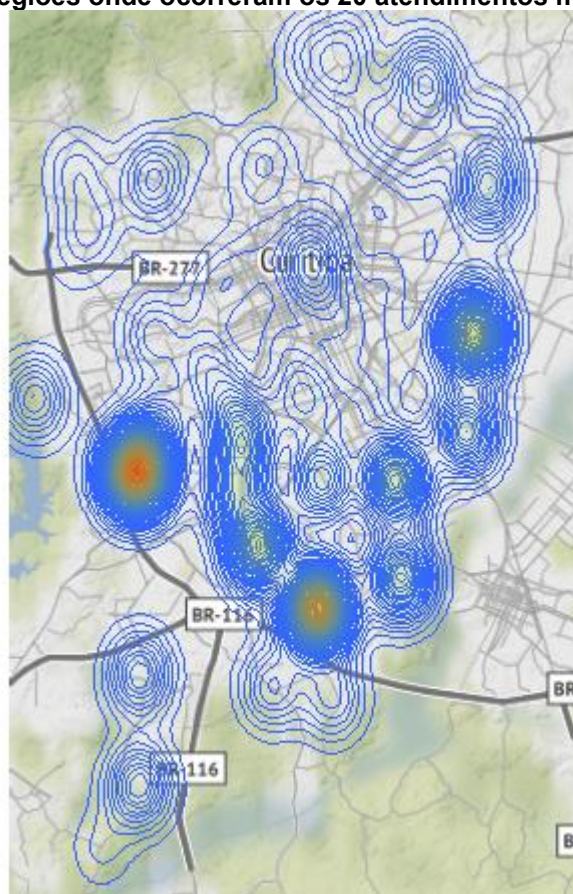
Figura 1 - Regiões onde ocorreu mais consultas médicas.



Fonte - Autora 28/06/2021.

A figura 3 representa todas as ocorrências de crimes hediondos atendidas pela Guarda Municipal no ano de 2020, pode-se perceber que as ocorrências estão distribuídas pela cidade toda. Já a figura 4 representa as 20 principais ocorrências (crimes hediondos), observou-se que essas ocorrências estão compreendidas na cidade inteira também, porém na região sul observou-se que há uma maior densidade de ocorrências comparada a outras regiões.

Figura 2 - Regiões onde ocorreram os 20 atendimentos mais frequentes.



Fonte - Autora 28/06/2021.

Para verificar as regiões onde são mais frequentes os atendimentos médicos e as ocorrências atendidas, assumiu-se que os eventos são independentes e utilizou-se da densidade de probabilidade, calculada anteriormente, para definir o peso que os pontos possuem. Multiplicou a densidade das ocorrências pela densidade dos atendimentos médicos. Para esse caso verificou-se somente os atendimentos mais

frequentes e os crimes hediondos, pode-se verificar que a região sul é a que possui maior relação de atendimentos médicos e ocorrências (FIGURA 3).

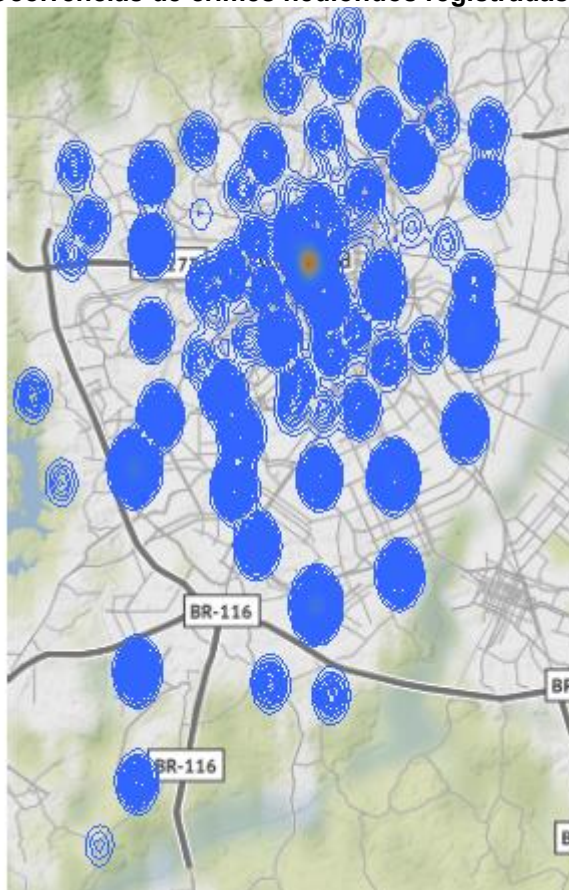
Tabela 5 – 25 Ocorrências mais atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba

Posição	Descrição da Primeira Natureza	Quantidade
2	Roubo	17.128
3	Invasão	13.064
4	Furto	7.452
5	Ameaça	7.316
6	Agressão física/verbal	5.810
7	Violação de Medida Protetiva Lei Maria da Penha	3.050
8	Atos obscenos/libidinosos	1.668
9	Disparo de arma	1.277
10	Lesão Corporal	880
11	Porte Ilegal	590
12	Importunação sexual	439
13	Substância Lícita	333
14	Arrastão	228
15	Óbito	146
16	Importunação ofensiva ao pudor	128
17	Estelionato	119
18	Homicídio	95
19	Estupro	85
20	Sequestro e cárcere privado	69
21	Receptação	68
22	Constrangimento ilegal	65
23	Escrito ou objeto obsceno (panfletos pornográficos)	64
24	Injúria	61
25	Extorsão	54
Total Ocorrências Frequentes		60.189

Verificou-se de acordo com a localização das unidades de atendimento médico, qual região as pessoas buscam mais atendimentos (FIGURA 5 e 6) e quais atendimentos foram mais frequentes no ano de 2021, utilizou-se o mesmo período para verificar o ano de 2020. A quantidade de atendimentos realizados em 2021, no

período de janeiro até março de 2021 foi de 565.611, já em 2020 esse número foi de 846.291 no mesmo período, representando uma diminuição de 280.680, representando uma diminuição de 49,62% na quantidade de pessoas que necessitaram de algum tipo de atendimento médico. Esses dados se referem aos dados presentes depois da limpeza de dados. Pode-se destacar o novo diagnóstico acrescentado no ano de 2021: diagnóstico clínico ou epidemiológico covid-19, quando a confirmação laboratorial e inconclusiva ou não está disponível, representando um valor de 5% nos atendimentos médicos.

Figura 3 - Ocorrências de crimes hediondos registradas por região.



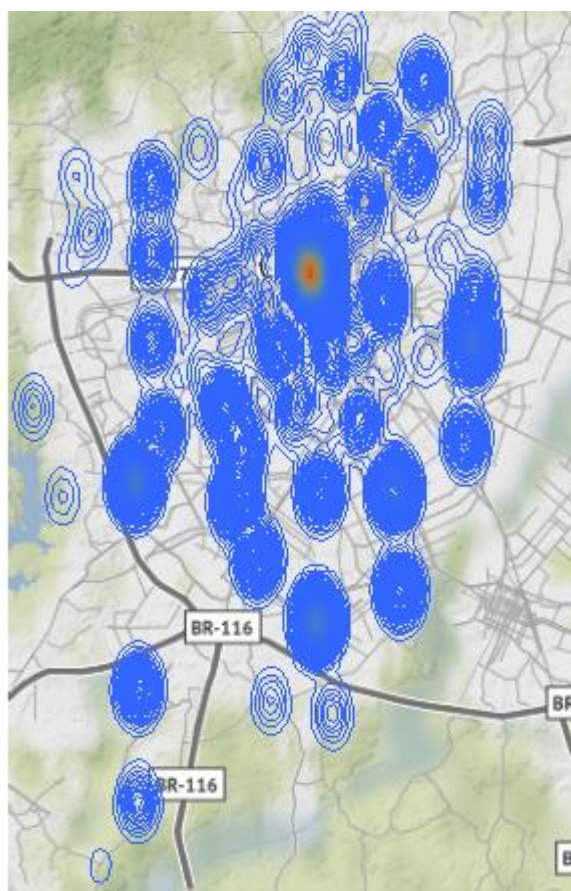
Fonte - Autora 28/06/2021.

Por mais que houve um aumento significativo da requisição de atendimento médico, percebeu-se que as pessoas recorreram menos ao atendimento médico geral

e aos exames de rotinas, porém houve outros diagnósticos que tiveram grande aumento na quantidade de atendimentos.

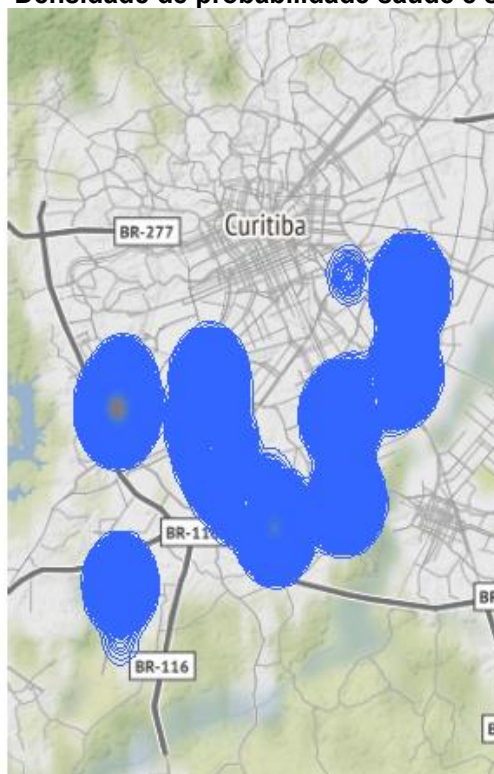
Comparou-se as ocorrências do ano de 2019 com o ano de 2020 (FIGURA 4) e observou-se que não houve muita variação nas quantidades de ocorrências, apesar de pequeno aumento de ocorrências em 2020.

Figura 4 - Crimes hediondos mais frequentes por região.



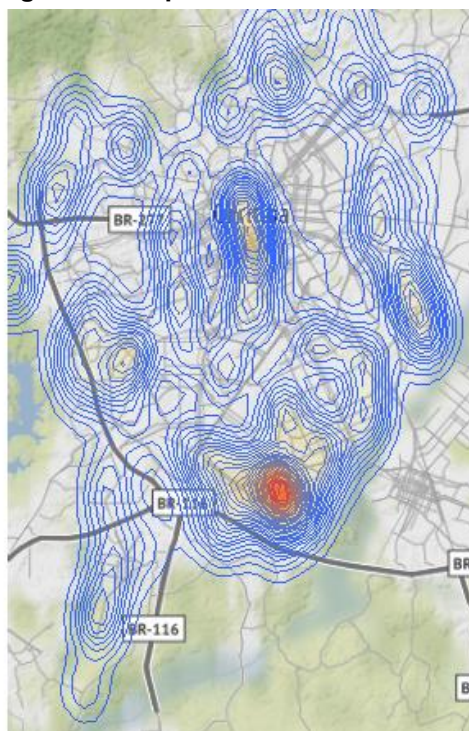
Fonte 4 - Autora 28/06/2021.

Figura 5 - Densidade de probabilidade saúde e segurança



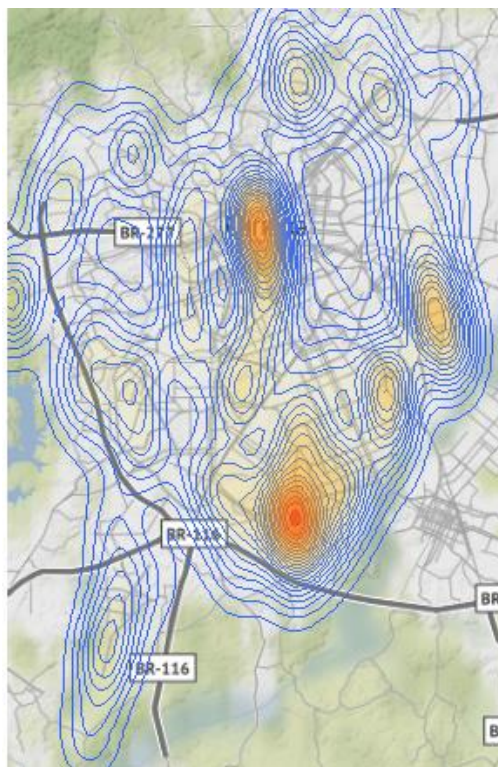
Fonte 5 - Autora 28/06/2021

Figura 6 - Região em as pessoas mais buscam atendimento.



Fonte 6 - Autora 28/06/2021.

Figura 7 - Região em as pessoas mais buscam atendimento, 20 diagnósticos mais frequentes.



Fonte - Autora 28/06/2021.

Gráfico 1 - Comparativo de ocorrências por ano.

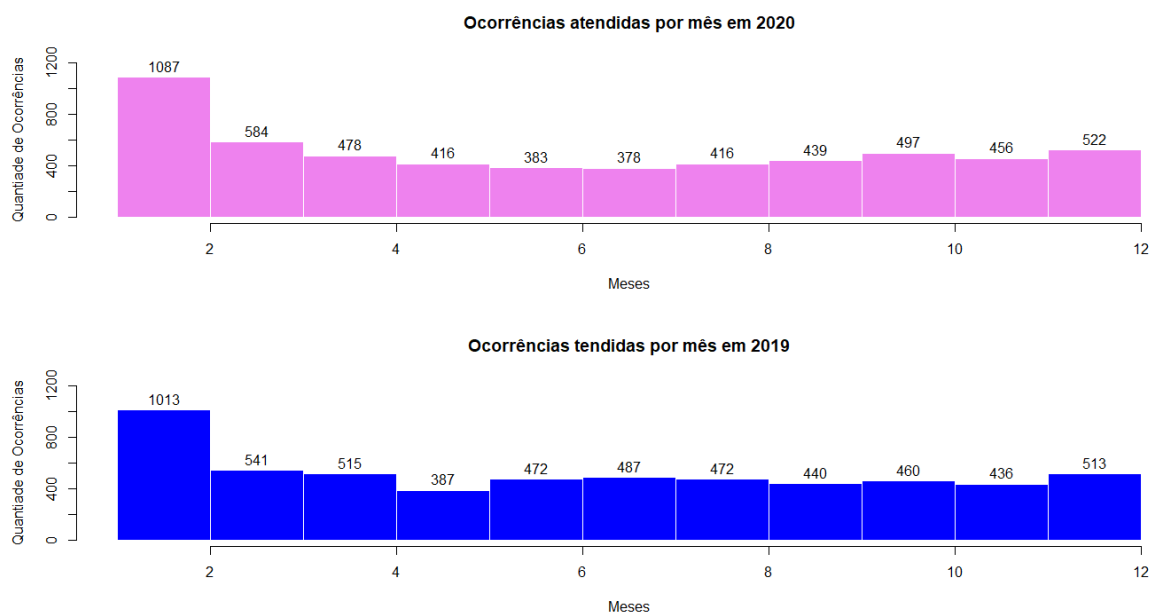


Tabela 6 - 25 Diagnósticos mais frequentes nas consultas realizadas pelos médicos em 2020

Posição	Descrição Diagnóstico	Quantidade
1	EXAME MÉDICO GERAL	66855
2	EMISSAO DE PRESCRICAO DE REPETICAO	61567
3	DIAGNOSTICO CLÍNICO OU EPIDEMIOLOGICO COVID-19, QUANDO A CONFIRMACAO LABORATORIAL E INCONCLUSIVA OU NAO ESTA DISPONIVEL	50164
4	EXAME DE ROTINA DE SAUDE DA CRIANCA	14775
5	HIPERTENSAO ESSENCIAL (PRIMARIA)	14030
6	SUPERVISAO DE GRAVIDEZ NORMAL, NAO ESPECIFICADA	13145
7	EXAME NAO ESPECIFICADO COM FINALIDADES ADMINISTRATIVAS	11861
8	DOR LOMBAR BAIXA	9439
9	PROCEDIMENTO NAO REALIZADO DEVIDO A DECISAO DO PACIENTE POR OUTRAS RAZOES E AS NAO ESPECIFICADAS	8577
10	ISOLAMENTO	7518
11	EXAME DE SEGUIMENTO APÓS OUTRO TRATAMENTO POR OUTRAS AFECCOES	6816
12	DIARREIA E GASTROENTERITE DE ORIGEM INFECCIOSA PRESUMIVEL	6735
13	ANSIEDADE GENERALIZADA	6567
14	CEFALEIA	6043
15	CISTITE AGUDA	5865
16	OUTRAS DORES ABDOMINAIS E AS NAO ESPECIFICADAS	5723
17	INFECCAO DO TRATO URINARIO DE LOCALIZACAO NAO ESPECIFICADA	5579
18	OUTROS SINTOMAS E SINAIS GERAIS ESPECIFICADOS	5053
19	EXAME GINECOLOGICO (GERAL) (DE ROTINA)	4982
20	DOR AGUDA	4890
21	SUPERVISAO DE OUTRA GRAVIDEZ NORMAL	4175
22	DIAGNOSTICO DE COVID-19 CONFIRMADO POR EXAMES LABORATORIAIS	4135
23	DOR EM MEMBRO	4082
24	PROCEDIMENTO NAO REALIZADO POR RAZAO NAO ESPECIFICADA	4020
25	DIABETES MELLITUS INSULINO-DEPENDENTE - SEM COMPLICACOES	4016
Total Atendimentos Frequentes		336.612

3. CONCLUSÃO

Mesmo os dados sendo disponibilizados pela mesma plataforma, observou-se diferenças na forma como os dados foram disponibilizados e até o tratamento que se teve que ter com eles. Os dados dos atendimentos médicos, continham menos colunas com dados vazios e os dados já vinham sem acentuações o que facilitou as análises realizadas. Pode-se observar que houve mudanças nas disponibilizações dos dados de saúde, conforme a data da tabela pode-se perceber que os dados estão mais fáceis de se trabalhar.

Pode-se comparar o trabalho que se teve com a base dos atendimentos médicos com os da Guarda Municipal e pode-se observar que a organização dos dados da base de atendimentos facilitou a análise dos dados, muito por conta de os dados serem organizados em códigos e suas descrições e muitos dos dados já apresentarem o tratamento de caracteres especiais, o que facilitou. Isto já não ocorreu na base da Guarda Municipal, teve-se que demandar um esforço maior para resolver esses tratamentos. Uma sugestão seria a disponibilização dos dados da guarda serem organizados de semelhante forma que os dos atendimentos médicos.

Outro ponto, é que somente temos dados do sistema público de saúde, se houvesse uma forma de disponibilizar dados dos atendimentos particulares poderíamos ter dados mais concludentes.

A base da Guarda Municipal ou as bases dos dados abertos de Curitiba poderiam classificar as ocorrências da guarda, pois esse também foi um trabalho de pesquisa e que pode-se observar que seria mais claro para a população obter informações mais precisas a respeito do que de fato está ocorrendo na cidade, pois ao observar todas as ocorrências, sem ter feito a classificação, pode-se perceber que a cidade inteira continha ocorrências, porém essas ocorrências tanto se relacionavam com crimes, como necessidades habituais da população. Então pode-se perceber que não é porque há o registro de ocorrências é que algo perigoso está ocorrendo.

Outro ponto dos dados da base dos atendimentos médicos, é que observando o dado de exame médico geral é um dado muito geral, se fosse possível criar uma

nova coluna para classificar esse tipo de dado colaboraria para retirar informações mais concludentes. E, também, se fosse possível verificar se o cidadão necessitou de outros atendimentos seria interessante para verificar os diagnósticos que necessitam de um acompanhamento maior e assim verificar quais regiões estão preparadas para esses acompanhamentos.

Pode-se observar que podem existir relação entre as ocorrências e os atendimentos médicos, porém para saber se um aspecto afeta realmente o outro ou se são realmente ocorrências aleatórias o ideal seria um estudo mais aprofundado.

Observou-se que as regiões que a população mais se consulta é a região sul e a região onde mais as pessoas necessitam de atendimento é a região sul e oeste. Notou-se que a região norte possui poucos casos de atendimento médico e de ocorrências, com relação a outras regiões, surgiu o questionamento se esses casos são realmente atendidos e contabilizados na região norte ou se não contabilizados na região metropolitana.

Evidenciou-se a diminuição nos atendimentos médicos, o questionamento que surge desse fato é, se os pacientes estão se consultando fora das unidades públicas de saúde, fora de Curitiba ou se essa diminuição foi causada pelo surgimento da epidemia da COVID-19.

Pode-se observar que a cidade teve uma pequena variação quanto a quantidade de ocorrências atendidas relacionadas a crimes, porém com relação aos atendimentos médicos percebeu-se que houve diminuição em atendimentos de alguns diagnósticos e aumento de outros diagnósticos.

Para trabalhos futuros, tem-se como objetivo aprofundar no estudo das ocorrências e nos atendimentos ocorridos na região sul e analisar os fatores que possam levar a essa concentração nessas regiões. Verificar, também, se a abertura e fechamento de empresas pode estar relacionado com a criminalidade.

4. REFERÊNCIAS

ISOTANI, S.; BITTENCOUT, I., **Dados Abertos Conectados - Em Busca Da Web Do Conhecimento**, Novatec 2015, p. 8.

MEIJER, A. J. **Transparent Government: Parliamentary And Legal Accountability In An Information Age, Information Polity**, Vol. 8, Nrs. 1 & 2, 2003, pp. 67 – 78. Disponível em http://scholar.google.com/scholar?q=transparency+government&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart. Acesso em: 11 abr. 2021.

Ribeiro, C. J. S.; Almeida, R. F. **Dados Abertos Governamentais (Open Government Data): Instrumento Para Exercício De Cidadania Pela Sociedade** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência e Informação, 2011, p. 2568, Disponível em: <http://200.20.0.78/repositorios/bitstream/handle/123456789/2017/Dados%20-%20Ribeiro.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 abr. 2021.

Portal Brasileiro de Dados Abertos, **O Que São Dados Abertos?** Disponível em: <https://dados.gov.br/pagina/dados-abertos>. Acesso em: 11 abr. 2021.
Open Government Data Principles https://public.resource.org/8_principles.html

FGV DAPP; **Modelo De Referência De Abertura De Dados - Documento de referência do Marco 5 do Compromisso 2: Ecosistema de Dados Abertos.**, p. 17, Disponível em: https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/a-ogp/planos-de-acao/4o-plano-de-acao-brasileiro/compromisso-2-docs/modelo-de-referencia-de-abertura-de-dados_versao-final-2.pdf. Acesso em: 11 abr. 2021.

LEMOS, A., **Cidades Inteligentes**, GVEXECUTIVE, V12 N12, JUL/DEZ 2013, p. 48.

KON SANTANA, F. E., **Cidades Inteligentes Tecnologias Aplicações Iniciativas e Desafios**, 2016, p. 16.

Povoa, L. V.; Manzione, R. L.; Wendland, E. C. **Rotinas Para Análises Geoestatísticas Utilizando A Linguagem R: Um Exemplo Com Dados Agro-Ambientais.** 2011. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/CienciadoSolo/gepag/44.rotinas-para-analises-geoestatisticas-utilizando-a-linguagem-r-um-exemplo-com-dados-agro-ambientais.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2021.

Faria, D. P.; Parga, J. P. F. A. **Introdução A Linguagem R: Seus Fundamentos E Sua Prática.** 2. ed. Belo Horizonte, 2021, p. 22.

CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília, EMBRAPA, 2004.

Jesus, C. M. **Funções De Densidade De Probabilidade Para Estimativa Das Distribuições De Variáveis Dendrométricas Em Um Povoamento Clonal De Eucalipto No Distrito Federal**. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016, p. 15.

Curitiba, **Regionais**, Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/o-que-sao-regionais/80>, Acesso em: 11 abr. 2021.

Python, **Introdução**, Disponível em: <https://python.org.br/introducao/>, Acesso em: 20 jul. 2021.

Tableau, **O que é o Tableau?** Disponível em: <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau/what-is-tableau>, Acesso em: 20 jul. 2021.

R, **The R Project for Statistical Computing**, Disponível em: <https://www.r-project.org/>, Acesso em: 20 jul. 2021.

OpenStreetMap, **Sobre**, Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/about>, Acesso em: 02 mai. 2021.

SANTOS, M. A.; OLIVEIRA, S. B.; NUNES, G. F.; **Análise espacial dos acidentes de trânsito em rodovias federais no Estado de Goiás – Brasil**, Dossiê políticas públicas, redes técnicas e as socioculturas no território em Goiás, 2020, p. 15.