

ANÁLISE E PROJEÇÃO DA COVID-19 NO MUNICÍPIO DE PELOTAS ATÉ 26/09/2020

GUSTAVO BRAZ KURZ¹; RÉGIS SPEROTTO QUADROS²; GLÊNIO AGUIAR GONÇALVES³; DANIELA BUSKE⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – gustavobrk@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – quadros99@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – gleniogoncalves@yahoo.com.br

⁴ Universidade Federal de Pelotas – danielabuske@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, seus sintomas podem variar drasticamente de pessoa para pessoa e segundo a Organização Mundial da Saúde, 20% dos infectados requer atendimento hospitalar e 5% desses podem precisar de respiradores.

O propósito deste trabalho é desenvolver por meio da análise e projeção da COVID-19, qual a situação de Pelotas durante a pandemia. Para isso, utiliza-se dados como: casos acumulados e por semana epidemiológica,casos por 100 mil habitantes, óbitos acumulados e por semana epidemiológica, verificação dos bairros aonde tem maior concentração da doença e quais as profissões mais afetadas. Pontua-se momentos importantes da pandemia até o dia 26/09, no município.

Contribuindo para a organização das políticas públicas, gera-se uma projeção utilizando o modelo SIR (Suscetíveis, Infectados, Recuperados). O SIR é um modelo epidemiológico compartmental elaborado por Kermack e McKendrick (1927). Este modelo simples, porém robusto, é utilizado para modelar epidemias, é bem conhecido na literatura e tem sido amplamente utilizado para a modelagem da COVID-19 em todo o mundo.

2. METODOLOGIA

Utiliza-se os dados da Prefeitura Municipal de Pelotas. É necessário ressaltar, que existem diferentes fontes relacionadas aos dados de pelotas, como Ministério da Saúde e a Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Estado Rio Grande do Sul, dentre todas, a mais correta é a base da Prefeitura. Devido a necessidade de trabalhar com essas informações, desenvolveu-se um programa em Python, sua versatilidade para o estudo ciência de dados e suas bibliotecas, como: Numpy (funções matemática avançadas), Pandas (biblioteca de ciência de dados), e Pyplot (biblioteca de visualização).

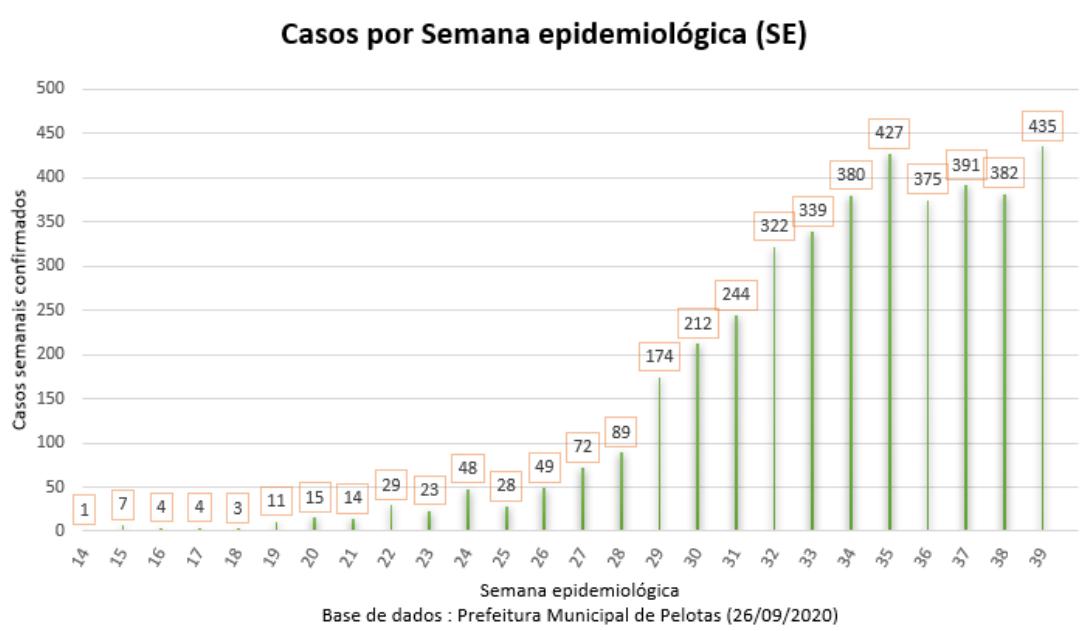
Após a análise dos dados,implementou-se em linguagem R,o modelo *S/R* , que mostra a evolução de uma população suscetível *S* (indíviduos ainda não expostos e que podem adquirir a infecção), infectada *I* (indivíduos infectados, doentes ou não, que podem transmitir para outras pessoas) e recuperada *R* (indivíduos que se infectaram e se recuperaram, adquirindo imunidade, ou morreram). O conjunto de equações mais simples do modelo é dada por:

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\frac{\beta IS}{N} \\ \frac{dI}{dt} = \frac{\beta IS}{N} - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} = \gamma I \end{cases}$$

No modelo existem dois parâmetros importantes: a taxa de transmissão β (para quantas pessoas, em média, um indivíduo infectado pode transmitir a doença) e a taxa de recuperação γ . Neste modelo, também considera-se que indivíduos, já infectados não podem ser infectados novamente

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

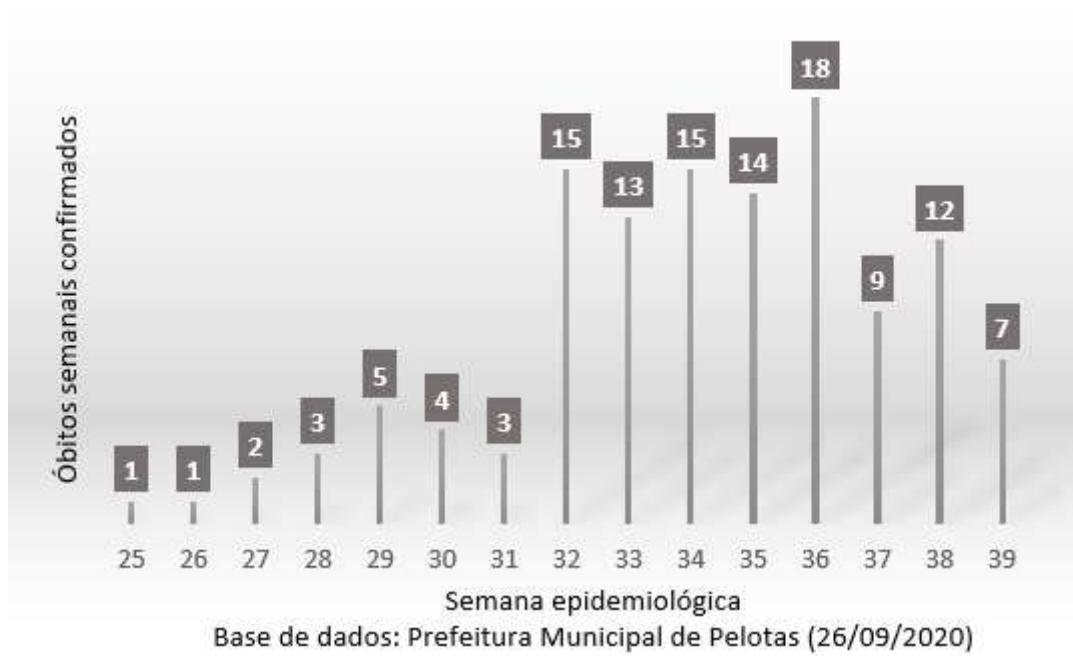
Pelotas no dia 26 de Setembro de 2020 se encontra no dia 186 da pandemia da COVID-19, registrando 4080 casos na SE 39. No gráfico abaixo, analisa-se os casos confirmados por SE.



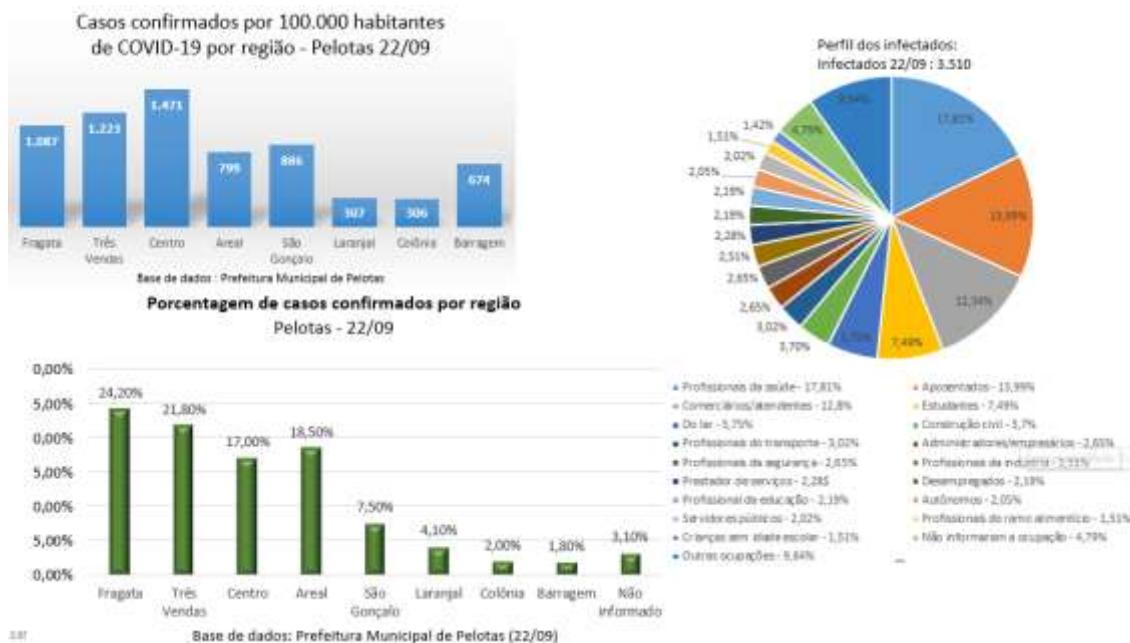
Observa-se que, apesar da ligeira queda de casos que tivemos da SE 35 até 38, na SE 39 Pelotas teve a maior quantidade de casos semanais registrados desde o início da epidemia. Com isso demonstra que ainda não podemos afirmar que a curva epidêmica está decrescendo, será necessário aguardar as próximas semanas.

No gráfico abaixo verifica-se as informações dos óbitos por SE. Pelotas até o dia 26/09 registrava 122 óbitos pela COVID-19, na SE 39 o município registrou uma média de 1 óbito por dia. Observa-se um pico de casos na SE 36, se somarmos os óbitos das quatro últimas SE, ou seja, da SE 36 a 39, teremos aproximadamente 50% do total de mortos desde o início da pandemia em Pelotas.

Óbitos por semana epidemiológica

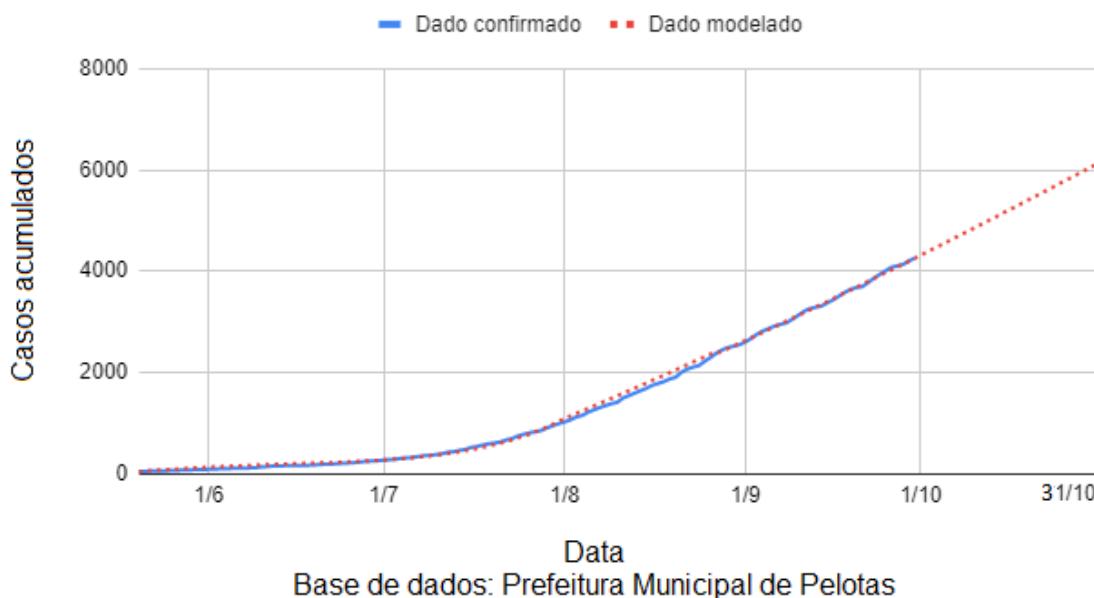


Na sequência observa-se alguns dados gerais do município, como porcentagem de infecção por bairros e as profissões mais afetadas. Pode-se verificar nos gráficos que os profissionais da saúde são a porção da população mais afetada com cerca de 626 pessoas e que a maior porcentagem de casos se encontra na região administrativa do Fragata (aproximadamente 850 pessoas). Uma observação importante é que a análise matemática nos fornece diferentes tipos de dados, com diferentes interpretações como, por exemplo, o dado de incidência. Ao verificar que o bairro Fragata é o que tem mais casos, poderia inferir-se que seria a região mais contagiada, porém o dado de casos confirmados por 100.000 habitantes, fornece uma acurácia melhor para essa conclusão, demonstrando que o bairro mais contagiado seria o Centro.



Na sequência é apresentada uma projeção, feita através do modelo SIR, utilizando a linguagem R, para sua programação. Para isto, projetamos a quantidade de casos até o final de outubro de 2020. Ou seja, no dia 26/09, Pelotas registrou 4080 casos e até o dia 26/10, o dado modelado indica que a cidade terá aproximadamente 6105 casos.

Projeção dos casos acumulados para Pelotas/RS até 31/10



4. CONCLUSÕES

Os modelos epidemiológicos são uma excelente alternativa para analisar as diversas fases de uma epidemia. Nossa sociedade já passou por grandes epidemias, e desenvolveu uma ciência para que possamos nos orientar nesses momentos caóticos.

Dando importância para essa história, devemos observar com cautela e responsabilidade todo estudo que possa nos mostrar a situação das comunidades que vivenciam as pandemias, registrando e estudando, para que possamos aperfeiçoar ainda mais os modelos e amenizar o impacto dessas doenças em nossas vidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kermack, W. O e McKendrick, A. G. A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics," Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. **The Royal Society**, Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, v.115, n.772, p. 700 - 721, 1927..

Ministério da Saúde (BRASIL). **COVID-19** Acessado em 27 set. 2020. Online. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>