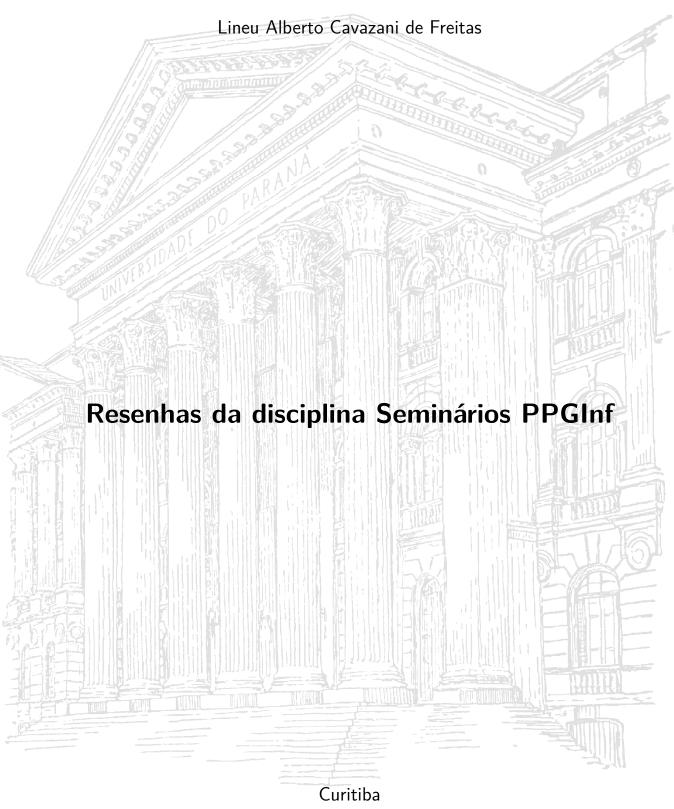
Universidade Federal do Paraná



2020

Lineu Alberto Cavazani de Freitas

Resenhas da disciplina Seminários PPGInf

Trabalho apresentado à disciplina de seminários do Programa de Pós Graduação em Informática da Universidade Federal do Paraná.

Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Programa de Pós graduação em Informática

Professor: Dr. Luis Carlos Erpen Bona

Curitiba 2020

Sumário

1	COVID-19 – CONCEITOS DE EPIDEMIOLOGIA	5
2	FORTES CORRELAÇÕES ENTRE O CRESCIMENTO (TIPO LEI DE POTÊNCIA) DA COVID-19 EM QUATRO CONTINENTES E A INEFICIÊNCIA DAS ESTRATÉGIAS SUAVES DE QUARENTENA	7
3	OVERVIEW DAS PESQUISAS MULTIDISCIPLINARES DO SETOR DE EXATAS EM ÉPOCA DE PANDEMIA	9
4	RESENHA 4	11

1 COVID-19 – Conceitos de epidemiologia

Resenha do seminário ministrado no dia 25/05/2020 no Programa de Pós Graduação em Informática da UFPR por Bernardo Montesanti Machado de Almeida(médico infectologista da Unidade de Vigilância em Saúde do CHC/UFPR) e Wagner Hugo Bonat (professor do Departamento de Estatística da UFPR).

No seminário foi apresentado o conceito de taxa de reprodução, denotada por R_t que estima a disseminação de uma doença infectocontagiosa. Trata-se do número esperado de transmissões que devem ocorrer a partir de um caso. Dito isso, existem 3 possíveis resultados: $R_t = 1$, isto é, um infectado transmite para apenas uma pessoa, representa o cenário de equilíbrio endêmico. $R_t < 1$, trata-se da chamada supressão endêmica. E, por fim, $R_t > 1$ representa o cenário de ciclo epidêmico, no qual um infectado transmite para mais de um indivíduo o que gera a tão falada curva exponencial de casos. O ideal é atingir o cenário de supressão pois este indica queda progressiva na incidência considerando que sejam mantidas as condições daquele momento.

Contudo vale ressaltar que os valores de *R* são sensíveis à dinâmica da doença e a fatores como localidade e clima. Como exemplo de ilustração, o doutor Bernardo citou o impacto do fator climático na pandemia de H1N1, em 2009, que fez com que a taxa de reprodução fosse superior a 2 no Paraná enquanto que a taxa era consideravelmente menor no restante dos estados brasileiros com clima mais quente.

Na atual pandemia do novo coronavírus, a taxa de reprodução varia entre 2 e 3, e é consideravelmente mais alta do que outras pandemias históricas como H1N1, Ebola e gripe espanhola.

Tratando mais a respeito do Corona vírus: a COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% dos infectados podem ser assintomáticos e cerca de 20% podem requerer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória.

Os sintomas da COVID-19 podem variar de um simples resfriado até uma pneumonia severa. A transmissão acontece por meio de toque (na pessoa ou em superfície contaminada), gotículas de saliva, espirro, tosse, catarro, etc. O diagnóstico é feito através de exames laboratoriais. Na prática, trata-se de um vírus com letalidade baixa mas altamente contagioso e que, até o momento, não há vacina. Portanto, caso a disseminação não seja devidamente controlada, é uma doença capaz de levar sistemas de saúde inteiros ao colapso como ocorreu em diversos países do mundo. Todavia, devido à variedade de sintomas, controlar a cadeia de transmissão se torna uma tarefa

difícil considerando que boa parte dos casos são assintomáticos, diferente de doenças conhecidas como Ebola, por exemplo, em que os sintomas são tão mais violentos que se torna uma tarefa fácil identificar o indivíduo contaminado e isolá-lo, acabando com a cadeia de transmissão que seria gerada por esse indivíduo.

Por esta razão justifica-se a estratégia de distanciamento social para conter a disseminação da doença, pela dificuldade de isolar apenas aqueles infectados dado que muitos casos são silenciosos e a taxa de reprodução é alta.

Por mais que em termos percentuais não seja uma doença com alto índice de casos graves e letalidade, a taxa de reprodução é a maior preocupação pois 20% de um número altíssimo de contaminados que terão sintomas graves, necessitarão de atendimento intensivo congestionando o sistema de saúde de tal forma que não haja leitos o suficiente para lidar com os casos graves de coronavírus e também para casos de outras doenças e circunstâncias que levem o indivíduo a necessitar de terapia intensiva; deste modo fazendo que a letalidade de todas as doenças que necessitam terapia intensiva aumente, e não apenas dos casos de COVID-19.

Outro fato que gera preocupação é o efeito que os cenários divulgados causam na população ao observar-se valores de taxas de contágio e resultados de modelos que apontam para o cenário de situação sob controle, pois estes resultados geram um afrouxamento das medidas de isolamento (atualmente nossa única medida protetiva na ausência de uma vacina) e causam a elevação das contaminações. Deste modo criase um ciclo vicioso, no qual as análises mostram que a situação dá indícios de estar sob controle, afrouxam-se as medidas restritivas, como resultado do afrouxamento a contaminação aumenta, o que nos obriga a retomar as medidas de isolamento e assim por diante.

Outro assunto que tem sido particularmente tratado é o termo imunidade de rebanho. A ideia consiste em imunizar boa parte da população de modo que os que não foram imunizados estejam protegidos. O problema é que com a ausência de uma vacina, este tipo de imunização se daria pelo contágio (a pessoa contaminada cria anticorpos e não contamina mais, está imune). Assim, imaginemos um cenário hipotético: digamos que para atingir imunidade de rebanho precisaríamos de, sendo otimista, 2/3 da população imunizada. Considerando que a população brasileira atualmente é aproximadamente 210 milhões, necessitaríamos de 138 milhões de pessoas (2/3) contaminadas. Contudo, destas 138 milhões, por volta de 27 milhões de pessoas necessitariam de atendimento intensivo devido à sintomas graves (20% dos infectados, como indica a OMS). Atualmente a letalidade no Brasil relacionada ao coronavírus está em torno de 6%, deste modo, considerando este cenário, haveriam 8 milhões de óbitos. Nota-se que é um cenário completamente inviável.

2 Fortes correlações entre o crescimento (tipo Lei de Potência) da COVID-19 em quatro continentes e a ineficiência das estratégias suaves de quarentena

Resenha do seminário ministrado no dia 28/05/2020 no Programa de Pós Graduação em Informática da UFPR por Marcus Beims (professor do Departamento de Física da UFPR).

No seminário ministrado pelo professor Marcus Beims foi apresentado um breve contexto a respeito de modelos epidemiológicos, como o modelo de suscetíveis e imunes (SI), o modelo de suscetíveis, infectados e recuperados (SIR) e o modelo Suscetíveis, Expostos, Infectados e Recuperados (SEIR).

No trabalho foi utilizado o modelo SEIR para descrever a contaminação e estudar melhores estratégias para atingir o famoso achatamento da curva. Uma das conclusões é que modelos epidemiológicos podem ser descritos por redes de "mundo pequeno" ou "livres de escala".

Além disso foram apresentadas técnicas para obtenção de medidas de correlação entre tempo e número de casos acumulados e também do potencial de curvas de crescimento de casos de Covid-19 ajustadas via Lei de Potência ao invés da famosa curva exponencial, amplamente utilizada e atualmente discutida no atual cenário de pandemia.

Os resultados mostram que as estratégias de contenção são igualmente válidas em diferentes países o que refuta argumentos muito ditos no cenário atual de que deve-se regionalizar a política de isolamento no Brasil dado seu território.

Outro importante resultado ressalta a importância do isolamento social para contenção do alastramento da doença considerando o potencial de disseminação do vírus e a dificuldade de identificar e isolar infectados durante a fase de contaminação fazendo com que o isolamento seja, no cenário atual, nossa única linha de defesa na ausência de uma vacina.

Segundo o estudo, um distanciamento social mediano, junto com a identificação e isolamento diário de poucos dos indivíduos infectados assintomáticos, não é suficiente para diminuir significativamente o avanço do número de casos. Mostrando que as

demandas e desafios atuais são encontrar meios eficientes para se identificar indivíduos contaminados que sejam assintomáticos visando o isolamento destes para que não contaminem demais indivíduos e, enquanto isso não seja possível, aumentar e reforçar de forma significativa as medidas de distanciamento social.

Deste modo, dadas as circunstâncias e dificuldades no cenário atual, nossa melhor chance para diminuição do número de infectados são implementar eficazes medidas de isolamento social combinadas à realização periódica massiva de testes que viabilizam diagnosticar indivíduos infectados assintomáticos com o objetivo de isolá-los de forma efetiva de tal modo que a taxa de reprodução deste indivíduo seja neutralizada. Deste modo, a longo prazo a taxa de reprodução geral será reduzida e sairemos do risco de colapsar o sistema de saúde.

3 Overview das pesquisas multidisciplinares do Setor de Exatas em época de pandemia

Resenha do seminário ministrado no dia 29/05/2020 no Programa de Pós Graduação em Informática da UFPR por Marcos Sunye (diretor do setor de ciências exatas da UFPR).

No seminário ministrado pelo professor Marcos Sunye foram apresentadas as diversas iniciativas de cursos, programas de pós graduação, professores e pesquisadores das exatas em estudos e iniciativas com o objetivo de compreender, conter e divulgar informações de forma correta a respeito do novo corona vírus. O Setor de Ciências Exatas possui 6 departamentos, 7 programas de pós graduação e todos estão envolvidos de algum modo em trabalhos a respeito do Covid-19.

As ações vão desde a produção de álcool em gel feita pelo Departamento de Química, passando pelo uso de impressoras 3D pela Expressão Gráfica para impressão de materiais de segurança até estudos sobre a disseminação da doença e estratégias de contenção e diagnóstico.

Existe a iniciativa Portal Covid-19 que tem por objetivo agregar informações, modelos e visualizações de dados sobre a pandemia. Com contribuições de pesquisadores dos Departamentos de Estatística, Informática, Física, Matemática e Saúde da Universidade.

Além disso existem projetos vinculados à pesquisadores da Física como o do professor Marcus Beims que faz uso do modelo SEIR para entender de que forma se propaga o vírus e sugerir medidas e estratégias para conter sua disseminação.

Há também projetos com foco em testagem, como o do professor David Menotti que faz uso de técnicas de processamento de imagem, visão computacional e aprendizado de máquinas para diagnóstico em que a entrada é uma radiografia do pulmão do paciente.

E diversos outros projetos em andamento que avaliam a viabilidade e como proceder de forma segura e eficiente o retorno das atividades, como de que forma manter a disposição dos laboratórios e técnicas para aferição de temperatura dos alunos que entram nas instalações da Universidade, por exemplo.

4 Resenha 4