

A COVID-19 COMO CONTEXTO PARA A FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Clovis Lisbôa dos Santos Junior¹

RESUMO

O presente relato tem como objetivo a apresentação e reflexão das ações desenvolvidas no curso “Matemática em tempos de pandemia: um modelo matemático para estudar a propagação da Covid-19”, vinculado e ofertado pelo Colegiado de Matemática do DEDC-X da UNEB no período de 10/06/2020 a 29/07/2020. A proposta do curso se deu como uma atividade extensionista interdisciplinar voltada para um processo formativo envolvendo licenciandos e professores da Educação Básica da Matemática e Biologia. O curso teve como finalidade refletir sobre o estudo de modelos matemáticos na formação docente e na educação básica como meio para compreender a propagação da Covid-19 no município de Teixeira de Freitas - BA, a partir da crise sanitária e humanitária causado por esta doença.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Formação de professores; Modelo matemático; Função exponencial e Logarítmica.

INTRODUÇÃO

Na conjuntura em que nos encontramos, devido ao cenário atual mundial, torna-se impossível não refletir sobre a crise sanitária e humanitária proporcionada pela propagação da Covid-19 no mundo. Ainda sobre esse infortúnio, não podemos deixar de refletir que os desafios gerados no enfrentamento de pandemias são marcas históricas vivenciadas em épocas distintas pela humanidade.

Entretanto, como qualquer espécie estamos imbuídos de um instinto de sobrevivência que nos faz construir mecanismos para superar os desafios impostos por esses eventos e, conseqüentemente, emergem situações de aprendizagens nas diversas áreas científicas que consolidam a complexidade humana a partir da sua capacidade de transformar o mundo e transformar a si mesma.

A Unesco² (2020) apresentou estudos pontuando que a crise causada pela Covid-19 resultou no encerramento das aulas em escolas e em universidades, afetando mais de 90% dos estudantes do mundo. Pensando nos dilemas vivenciados no campo educacional, acreditamos que a utilização desse contexto pandêmico como

¹ Doutor em Educação Matemática e Tecnológica - UFPE. Professor da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus X. E-mail: prof.clovislisboa@gmail.com.

² Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

um fio condutor para discutir conceitos matemáticos pode promover uma aprendizagem significativa, estimulando a criticidade em dimensões sociais, políticas e econômicas causadas por esse evento.

Nesse sentido, o curso “Matemática em tempos de pandemia: um modelo matemático para estudar a propagação da Covid-19” buscou por meio dos conceitos matemáticos desvelar elementos globais que direcionaram os olhares para o enfrentamento histórico de grandes epidemias e pandemias, com a convicção de que a compreensão do comportamento desses eventos nos permite criar *expertises* para lidar com as demandas de um evento semelhante futuro.

Quanto aos elementos locais vinculados à pandemia da Covid-19, em nosso estudo foram utilizados os dados do Boletim Epidemiológico Coronavírus disponibilizado diariamente pela Secretaria de Saúde do município de Teixeira de Freitas (BA). Para o tratamento dos dados, apoiamo-nos em conceitos matemáticos básicos que deram origem aos estudos na área da Epidemiologia Matemática e trabalhamos na perspectiva do modelo SIR (Suscetíveis – Infectados – Recuperados) proposto por Kermack e Mckendrick (1927).

A MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA

Desde o surgimento da Covid-19 no fim do segundo semestre do ano passado, a ciência tem se mostrado uma forte aliada no combate dos efeitos nocivos causados pelo vírus chamado coronavírus SARS-CoV-2. Dentre as diversas áreas do conhecimento, a matemática ganha visibilidade no cotidiano das pessoas como uma ferramenta capaz de auxiliar nas tomadas de decisões das autoridades competentes quanto aos processos a serem desenvolvidos para amenizar os impactos da pandemia na saúde, na economia, na educação, entre outras áreas.

Nesse contexto, a matemática se coloca à disposição da medicina no campo da epidemiologia ao fornecer modelos matemáticos para analisar o comportamento e a evolução da Covid-19 entre os indivíduos ao longo do tempo. A sua significação maior nesse processo é o de auxiliar no controle da propagação do vírus, de modo a sugerir alternativas para conter o avanço do mesmo.

Segundo Almeida Júnior (2002), os modelos epidemiológicos desenvolvidos a partir dos estudos de Kermack e Mckendrick têm com ponto de partida a hipótese de que a população acometida pelo vírus pode ser dividida em subpopulação de acordo com a dinâmica biológica da doença. No modelo proposto podemos ter no estudo

subpopulações de indivíduos suscetíveis, infectados e recuperados, configurando o conhecido modelo epidemiológico do tipo SIR.

Nesse modelo, o indivíduo suscetível (saudável) é aquele que não possui o vírus e não é transmissor do mesmo, mas que pode ser contaminado ao entrar em contato com um indivíduo infectado e, assim, já contaminado passa a fazer parte da subpopulação de infectados. O indivíduo pode sair dessa classe caso se recupere, ganhando imunidade total ou evoluindo para óbito.

PERCURSO METODOLÓGICO: descrição do processo formativo

Devido ao cenário atual mundial de forte apelo de nossas condutas quanto a ressignificação dos termos isolamento e distanciamento social, os encontros formativos foram desenvolvidos totalmente *online* de modo remoto por meio de videoconferências.

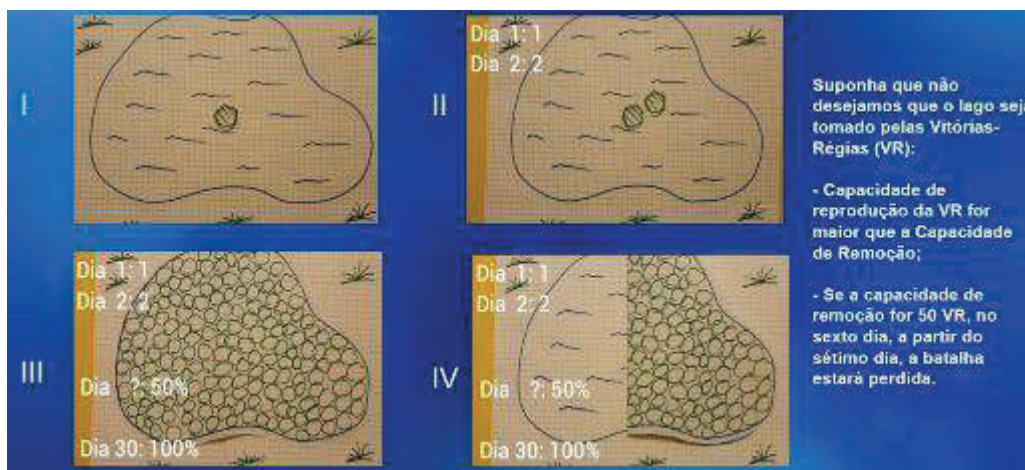
Para a realização dos encontros, propomos a utilização dos recursos da plataforma *Microsoft Teams*, *software Excel* e do aplicativo *WhatsApp*. As ações foram concretizadas através de 8 encontros e direcionadas pelas seguintes vertentes: conceitos básicos de Epidemiologia Matemática; função exponencial e logarítmica; modelo SIR; construção do modelo matemático; aplicação do modelo matemático.

PERSPECTIVAS E SABERES PRODUZIDOS NO PROCESSO FORMATIVO

O processo formativo visava contribuir para a construção de saberes e práticas docentes a serem abordadas nas aulas de matemática na educação básica a partir da situação provocada pela Covid-19 no município de Teixeira de Freitas, na Bahia. Nessa perspectiva, buscou-se promover reflexões acerca do tipo de curva utilizada nas pesquisas para representar o cenário da pandemia, os termos técnicos utilizados para compreender e interpretar as informações presentes nesse tipo de representação gráfica, além de promover um espaço de diálogo entre os envolvidos para analisar as decisões tomadas pela Secretaria de Municipal de Saúde em relação ao controle do comportamento da social da comunidade teixeirense.

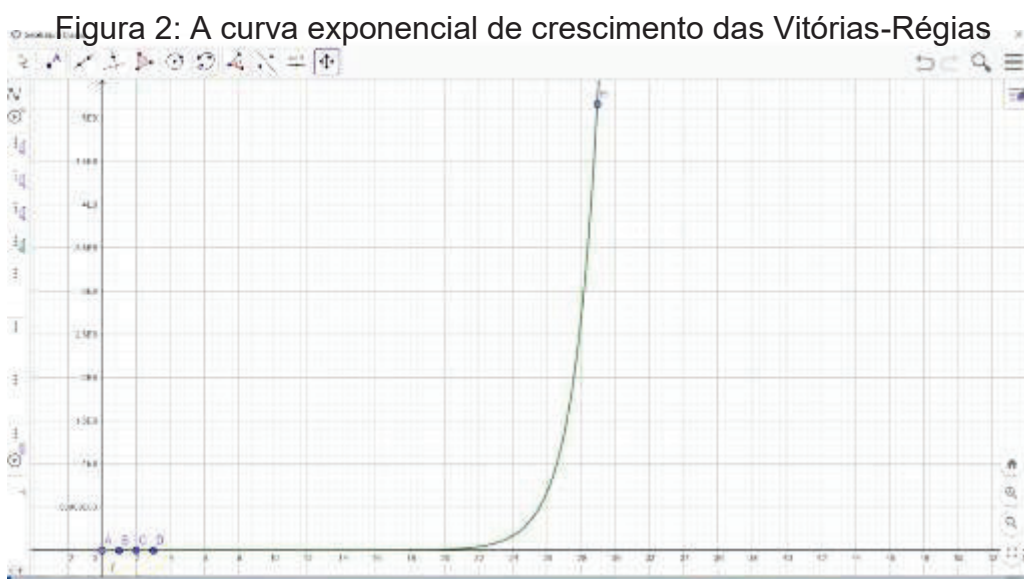
Para provocar reflexões acerca do comportamento da curva que representa a propagação da Covid-19 utilizamos como problema motivador a proliferação de Vitória-Régias (VR) em um lago no qual desejamos saber em que momento deve ser feita as devidas retiradas de VR para que a superfície não seja tomada em sua totalidade.

Figura 1: o problema da proliferação de Vitórias-Régias em um lago.



Fonte: Féo, Maurício (2020).

Como solução para o problema construímos com os participantes a representação gráfica dessa situação no software matemático Geogebra.



Fonte: Próprio autor (2020).

A representação gráfica proporcionou aos participantes reflexões acerca do crescimento das VR e, conseqüentemente, foi realizado um paralelo entre a proliferação das VR no lago e a propagação de contágio da Covid-19 pela população. Além disso, outro aspecto ressaltado pelos participantes diz respeito a compreensão da velocidade de contágio em escalas geométricas caso não haja nenhuma intervenção precoce mediante retirada das VR do lago, conduzindo-os a refletirem sobre a importância da intervenção imediata das autoridades públicas quanto a

questão do isolamento social, distanciamento social, uso de máscaras, álcool gel, entre outras medidas para diminuir o avanço da pandemia.

A partir da sensibilização dos participantes quanto ao crescimento exponencial, construímos um modelo matemático do tipo SIR elaborando tabelas no *software* Excel relacionando as taxas de variação em quatro categorias (Suscetíveis, Infectados, Recuperados e Falecidos). Os dados foram colhidos no site da Secretaria Municipal de Saúde de Teixeira de Freitas e tratados a partir dos seguintes parâmetros: duração média de enfermidade; taxa de interação diária; taxa de contágio; taxa de recuperação e taxa de letalidade.

Na figura 3, podemos ver as tabelas propostas.

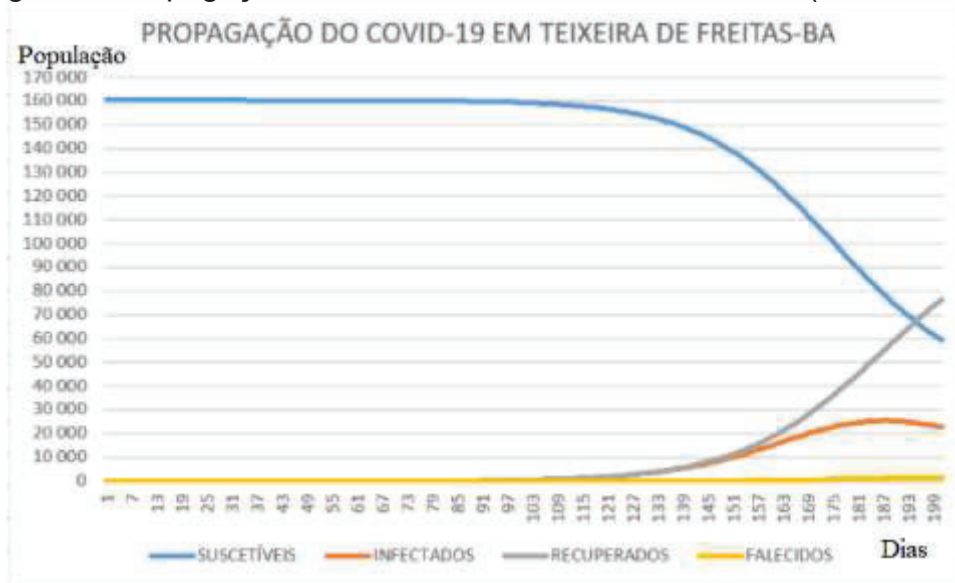
Figura 3: Construção da tabela a partir do modelo matemático SIR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA: UM MODELO MATEMÁTICO PARA ESTUDAR A PROPAGAÇÃO DO COVID-19												Informações sobre a COVID-19												
MODELO SIR												POPULAÇÃO DE 160.487 HAB.				21/07/2020								
1	SUSCETÍVEIS	INFECTADOS	RECUPERADOS	FALECIDOS	CAPACIDADE	DATA	CONTÁGIOS	RECUPERADOS	FALECIMENTOS	CAPACIDADE	Duração média de enfermidade (Dias)	14												
10	160 486	1	0	0	30	23/mar	0	0	0	30	Taxa de interação diária	2,8												
11	160 486	1	0	0	30	24/mar	0	0	0	30	Probabilidade de contágio	4,63%												
2	160 186	1	0	0	30	25/mar	0	0	0	30	Taxa de recuperação	88,80%												
3	160 186	1	0	0	30	26/mar	0	0	0	30	Letalidade	1,92%												
4	160 485	1	0	0	30	27/mar	0	0	0	30	População total contagiada	4 697												
5	160 485	1	0	0	30	28/mar	0	0	0	30	População total de recuperados	2 200												
6	160 485	1	0	0	30	29/mar	0	0	0	30	População total de falecidos	44												
7	160 485	1	0	0	30	30/mar	0	0	0	30	População não afetada	156 389												
8	160 185	2	0	0	30	31/mar	0	0	0	30	Máxima população infectada simultaneamente	1 914												
9	160 184	2	0	0	30	01/abr	0	0	0	30	Máximo de contágio diário	263												
10	160 484	2	0	0	30	02/abr	0	0	0	30	Máximo de recuperados diário	121												
11	160 484	2	0	0	30	03/abr	0	0	0	30	Máximo de falecidos diário	3												
12	160 484	2	0	0	30	04/abr	0	0	0	30														
13	160 483	2	0	0	30	05/abr	0	0	0	30														
14	160 483	2	0	0	30	06/abr	0	0	0	30														
15	160 483	2	0	0	30	07/abr	0	0	0	30														
16	160 482	2	0	0	30	08/abr	0	0	0	30														
17	160 482	2	0	0	30	09/abr	0	0	0	30														
18	160 182	2	0	0	30	10/abr	0	0	0	30														
19	160 182	2	0	0	30	11/abr	0	0	0	30														

Fonte: Participantes do curso (2020).

A partir da interação entre as variáveis, construímos os gráficos e discutimos os aspectos técnicos relacionados ao crescimento da curva de contágio, fazendo inferências a respeito do platô da curva (reconhecendo-a como uma curva logística), diluição da curva e as estimativas de infectados, recuperados e falecidos para períodos posteriores. Os dados foram tratados semanalmente, tendo como dia base as terças-feiras compreendidas no período da realização do curso.

Figura 4: Propagação da Covid-19 em Teixeira de Freitas (21/07/2020)



Fonte: Participantes do curso (2020).

Em linhas gerais, as ações desenvolvidas no processo formativo buscaram a mobilização de conceitos matemáticos de modo a proporcionar significados para o estudo de modelos matemáticos em situações do cotidiano, em particular, no contexto da propagação da Covid-19 no município de Teixeira de Freitas, Bahia.

As atividades desenvolvidas no curso promoveram as reflexões pretendidas ao sensibilizar os participantes quanto à importância dos modelos matemáticos para analisar as tendências e evolução epidemiológicas, podendo ser trabalhadas na educação básica considerando as especificidades de cada etapa de ensino.

Quanto às inferências realizadas, o modelo indicou a partir dos dados coletados, que existe no período estudado subnotificação em relação ao número de infectados, o que nos levou a considerar que as medidas preventivas de isolamento e distanciamento social, uso de máscaras e álcool gel são necessárias para evitar o colapso do sistema de saúde municipal e, conseqüentemente, para preservação da vida humana.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, D. S. Um estudo sobre epidemiologia matemática - a Doença de Chagas I. Campinas - SP, 2002. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

KERMACK, W. e MCKENDRICK, A. A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proceedings of the Royal Society of London. A Mathematical and Physical Science, 1927.

FÉO, M. Coronavírus e Vitória-Régias: entendendo a Curva Exponencial do Coronavírus. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s-lgS-4Xqy0>. Acessado em: 01/06/2020.

UNESCO. A Comissão Futuros da Educação da Unesco apela ao planejamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19. Paris: Unesco, 16 abr. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planejamento-antecipado-o-aumento-das>. Acesso em: 8 jun. 2020.