

SEMINÁRIO DoCEntes

O ENSINO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL BASEADO NA INTERPRETAÇÃO DO GRÁFICO DA DOENÇA COVID-19

Marília Maia Moreira¹
Amsranon Guilherme Felício Gomes da Silva²

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho é mostrar que o ensino de função exponencial pode ser baseado na interpretação de gráficos, especificamente, no gráfico da doença COVID-19. Para isso, buscamos fazer um embasamento teórico pautados em pesquisas que investigaram o ensino de função exponencial. Como resultados, analisamos o gráfico da China, onde a doença começou; ainda analisamos que, em um primeiro momento, o gráfico gerado por esse país se assemelha a um gráfico de uma função exponencial. Como conclusão, inferimos que a utilização do gráfico da COVID-19 para exploração da função exponencial, em um nível básico e intuitivo, se faz necessária para uma aprendizagem significativa de nossos alunos de Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino de Função Exponencial. COVID-19. Interpretação do Gráfico.

Introdução

O SARS-CoV-2 é o nome científico para a doença denominada COVID-19, cujo vírus causador é o novo coronavírus. Esse vírus teve seu primeiro caso oficialmente registrado na China, no final de 2019, e logo depois se espalhou por outros países do mundo, em uma velocidade de propagação e contaminação com características exponenciais, ocasionando uma pandemia mundial.

Face a isso, através de estudos científicos, especialmente matemáticos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou que, para se combater efetivamente a COVID-19, todos os países deveriam fazer isolamento social, evitar aglomerações de pessoas e intensificar os hábitos saudáveis de higiene, como lavar as mãos corretamente, higienizar produtos etc. Nesse momento em que boa parte da população mundial se encontra em casa, tomando a assertiva decisão de seguir as recomendações da OMS para preservar as suas de outras vidas. Os idosos estão confinados em suas casas, jovens e adultos estão executando quando possível *home office* e/ou *homeschooling*, e crianças e adolescentes, em fase escolar, se adaptando a educação remota ou ao ensino a distância

¹Licenciada em matemática (IFCE); Mestra em Educação (UFC); Secretaria Municipal de Educação (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil; e-mail: marilia.maiaamm@gmail.com

²Licenciado em matemática (IFCE); Mestre em Matemática (UFC); Secretaria de Educação (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil; e-mail: amsranon@gmail.com

Realização:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

Parceria:



CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO

SEMINÁRIO DoCEntes

para evitar aglomerações, utilizando para isso as tecnologias digitais.

Diante disso, a necessidade do ensino de funções exponenciais, e, principalmente, a interpretação dos seus gráficos, é de suma importância nesse momento delicado. A partir do Ensino Médio exploramos o conceito de função exponencial, bem como o estudo de seu gráfico, de forma que um aluno deve, ao final do curso, saber analisar e interpretar o gráfico dessa função para servir de instrumento de tomada de decisão em suas vidas (BRASIL, 2018). Contudo, o ensino de função exponencial se restringe muitas vezes a exposição teórica de conceitos sobre a área, como também, a execução de exercícios utilizando a aplicação direta de cálculos.

Dado o que foi exposto, indagamos: como ensinar a função exponencial baseado na interpretação do gráfico da doença COVID-19? O objetivo do trabalho consiste em mostrar que o ensino de função exponencial pode ser baseado na interpretação de gráficos, especificamente, no gráfico da doença COVID-19.

Metodologia

Essa pesquisa tem o caráter exploratório, pois, de acordo com Gil (2002), esse tipo de pesquisa tem maior possibilidade de alinhamento com o problema proposto, com o objetivo de torná-lo mais claro. Esse tipo de pesquisa envolve também o levantamento bibliográfico, o que o torna de natureza bibliográfica, já que tivemos que nos amparar em pesquisas que abordassem o conceito de ensino de função exponencial.

Algumas Pesquisas sobre o Ensino de Função Exponencial

O assunto de ensino de funções exponenciais na Educação Matemática tem ganhado espaço nos últimos anos. Percebemos que há um número considerável que aborda esse assunto. E destes é a dissertação desenvolvida pela pesquisadora Rozanski (2015), que teve como principal objetivo apresentar uma proposta metodológica do conceito de função exponencial, com vistas a desenvolver habilidades interpretativas e criativas de seu público-alvo: alunos de Ensino Médio de uma escola pública e estadual localizada no município Dois Vizinhos, no Paraná. Outro trabalho é a pesquisa dissertativa de Silva (2016), que tem grande proximidade da perspectiva investigativa deste artigo, e investigou assuntos pertinentes e ligados aplicação da Matemática na Biologia, tendo como alvo os alunos do ensino médio. Essa pesquisa teve por área de abrangência os conteúdos de funções exponenciais e logarítmicas em uma significação através da Biologia. O que está de acordo com o

Realização:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

Parceria:



CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO

SEMINÁRIO DoCEntes

que está sendo trabalhado neste artigo, no qual iremos contextualizar didaticamente a doença COVID-19 com o ensino de funções exponenciais, assunto do próximo tópico.

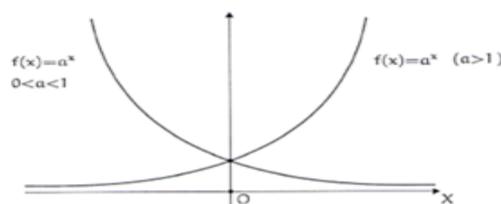
Ensino de Função Exponencial Baseado na interpretação do gráfico da doença COVID-19

Nesta seção, daremos subsídios para mostrar como deve ser o ensino de função exponencial baseado na interpretação do gráfico da doença COVID-19 da China. Diante disso, vamos, primeiramente, relembrar a definição de função exponencial. Lima *et al.* (2016) nos fornece uma definição geral de função exponencial de base a , como sendo: “ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, indicada pela notação $f(x) = a^x$ ” (p. 182), no qual $x, y \in \mathbb{R}$.

Por conseguinte, os alunos do 1º ano do EM já vêem essa definição, que na maioria das vezes é desconectada da realidade. O que acontece, na verdade, é que esse assunto, na maioria das vezes, não tem um trato didático para seu ensino; os nossos alunos assistem à uma reprodução de conceitos matemáticos carregados de uma simbologia que, *a priori*, eles não entendem. Não há, primeiramente, uma contextualização didática, antes da introdução destes conceitos e de toda sua simbologia, o que acarreta em muitos alunos uma desmotivação em estudar esse assunto.

Isso se intensifica mais, quando o gráfico da função exponencial é apresentada para o aluno. Esse gráfico, geralmente, segue o modelo apresentado na figura 1, no qual temos que, dado $f(x) = a^x$, se $a > 1$, então o gráfico segue o modelo apresentado a direita. Aqui podemos observar que a curva é crescente em todo seu domínio. Por outro lado, se $0 < a < 1$, então o modelo de gráfico será parecido com o traçado à esquerda, no qual a curva é decrescente em todo o seu domínio.

Figura 1: Gráfico da Função Exponencial



Fonte: Lima *et al.* (2016, p.186)

Nos interessa, para este artigo, o modelo de gráfico de uma função exponencial crescente, pois a partir disso, iremos fazer uma contextualização didática do gráfico da doença COVID-19 à luz desse conceito. Como dito, esses conceitos são apresentados ao aluno sem a devida contextualização didática, o que acarreta o insucesso do ensino e aprendizagem da mesma. Vale ressaltar que, o modelo de um gráfico de uma função exponencial é sempre uma aproximação

Realização:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

Parceria:



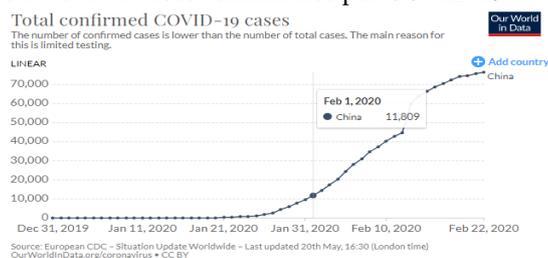
CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO

SEMINÁRIO DoCEntes

abstrata da realidade. Contudo, como já enfatizado, vamos buscar uma contextualização básica e intuitiva da interpretação do gráfico dessa doença como forma de contextualizar o conceito de função exponencial para o ensino da mesma a nível de EM. De acordo com o canal de *youtube3Blue1Brown*, o estudante de matemática computacional Grant Sanderson, fez uma explanação de gráficos de funções exponenciais que costumam ser utilizados em epidemias ou pandemias para calcular o número crescente de pessoas infectadas, ou que podem vir a óbitos, ou até mesmo recuperadas. Sanderson (2020) menciona o denominado fator de crescimento (γ), que é considerado como sendo a razão entre o número de novos casos em um dia (N_d) e o número de novos casos no dia anterior (N_{d-1}), ou seja, $\gamma = \frac{N_d}{N_{d-1}}$, para se configurar um crescimento exponencial.

Vejamos uma aplicação direta disso, na atual pandemia que envolve o COVID-19, a China, no dia 31 de dezembro de 2019, iniciou com 27 casos confirmados; depois, em 03 de janeiro de 2020, já haviam 44 casos confirmados; nessa sequência o crescimento foi para 59 casos confirmados em até 16 de janeiro; por conseguinte, subiu para 63, 80, 216 etc casos confirmados os quais cresciam a cada dia (Ver gráfico 1³⁴). Podemos observar que, no começo o crescimento é desordenado. Contudo, a partir de um certo momento, esse crescimento torna-se exponencial e é calculado a partir de um fator de crescimento.

Gráfico 1: total de casos confirmados por COVID-19 na China



Fonte: *Our World in Data*⁵

O fator de crescimento (γ) foi observada dia a dia no gráfico 1 e constatamos que essa taxa variava entre $1 < \gamma < 2$, o que configurava-se, até certo ponto, que estaríamos diante de um crescimento exponencial. Como chegamos a essa conclusão? Ainda observando o gráfico 1, ele se

³Gráfico extraído da plataforma *Our World in Data*. Para mais informações, acessar: <https://ourworldindata.org/>

⁴Há gráficos para os casos de óbitos e de recuperação, mas vamos apresentar somente os casos confirmados como modelo de crescimento exponencial.

⁵Para ver outros dados nesse gráfico clicar em: <https://ourworldindata.org/grapher/total-cases-covid-19?time=..2020-02-22&country=CHN>

Realização:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

Parceria:



CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO

SEMINÁRIO DoCEntes

assemelha ao gráfico de uma função exponencial, e o fator de crescimento oscilou dentro da margem estipulada, chegando muito perto de 1.

Baseado nisso, Brasil (2006) nos fornece um norte, quando o mesmo aponta que os alunos ao final do Ensino Médio devam ter desenvolvidos várias competências, entre elas “modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento” (p. 69), como, por exemplo, reconhecer fenômenos matemáticos aplicados à Biologia. Sendo assim, podemos afirmar que ensinar função exponencial a partir do estudo de gráficos como, por exemplo, da COVID-19, dá mais sentido à aprendizagem do aluno diante desse conceito tão abstrato.

Considerações Finais

Este trabalho objetivou mostrar o estudo da interpretação do gráfico da COVID-19 para dar respaldo e significado ao estudo de função exponencial para alunos de Ensino Médio. Sabemos que o cálculo do gráfico da COVID-19 requer cálculos matemáticos avançados, contudo, a contextualização didática em um nível básico e intuitivo se faz necessária para nossos alunos, pois os mesmo têm que se apropriar das ferramentas matemáticas a nível de ensino básico, com vistas a tomar decisões importantes diante dessa pandemia, tais como, adotar medidas de isolamento social para evitar aglomerações e adoção intensa de hábitos de higiene, como lavar as mãos corretamente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf

BRASIL. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 8º mai. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio**, volume 1. 11. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

ROZANSKI, E. F. **Metodologia de ensino do conceito de função exponencial à luz da teoria das situações didáticas**. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

SANDERSON, G. **Exponential growth and epidemics**. Canal do 3Blue1Brown no YouTube, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Kas0tIxDvrg&t=12s>. Acesso em 8 de maio de 2020.

SILVA, A. G. F. G. **Matemática aplicada à biologia**. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

Realização:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

Parceria:



CIENTISTA CHEFE
EDUCAÇÃO