

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA

GABRIELA OLIVEIRA DA SILVA

**O CONCEITO DE FUNÇÃO:** Uma análise de conteúdo de canais e plataformas digitais

SÃO LUÍS – MA

2022

GABRIELA OLIVEIRA DA SILVA

**O CONCEITO DE FUNÇÃO:** Uma análise de conteúdo de canais e plataformas digitais

Monografia apresentada à Coordenadoria dos Cursos de Matemática, da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdiane Sales Araújo

SÃO LUÍS – MA

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva, Gabriela Oliveira da.

O conceito de função : uma análise de conteúdo de  
canais e plataformas digitais / Gabriela Oliveira da  
Silva. - 2022.

42 p.

Orientador(a): Valdiane Sales Araújo.

Monografia (Graduação) - Curso de Matemática,  
Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Análise de Conteúdo. 2. Educação. 3. Funções. 4.  
YouTube. I. Araújo, Valdiane Sales. II. Título.

GABRIELA OLIVEIRA DA SILVA

**O CONCEITO DE FUNÇÃO:** Uma análise de conteúdo de canais e plataformas digitais

Monografia apresentada à Coordenadoria dos Cursos de Matemática, da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdiane Sales Araújo

Trabalho **APROVADO**. São Luís – MA, 29/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valdiane Sales Araújo  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Limeira Carvalho  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. João de Deus Mendes da Silva  
Universidade Federal do Maranhão

*Como prática estritamente humana jamais pude entender a educação como uma experiência fria, sem alma, em que os sentimentos e as emoções, os desejos, os sonhos devessem ser reprimidos por uma espécie de ditadura racionalista.*

*Paulo Freire*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em sua infinita graça e misericórdia, por todo o Seu amor para comigo, que me fez chegar até aqui. Agradeço aos meus pais, Natanael e Áurea, que me formaram e me ensinaram tudo que sei. Agradeço ao meu esposo, Daniel, que me mostrou o que é amor e ser amada e por confiar tanto em mim. Agradeço aos meus amigos, Rannuf Jr, Isaac Sena, Anne Cherrin, Rianderson Correa, Fábio Almeida e Victor Thiago por estarem comigo durante essa caminhada de tantas lutas, mas também de tantas glórias.

## RESUMO

No presente trabalho, nos dispomos a analisar a qualidade da matemática a que os alunos do Ensino Básico têm acesso, mais especificamente aquela que é encontrada em um canal do YouTube. Com a pandemia de COVID-19, em 2020 todos os alunos tiveram que deixar as escolas e salas de aula e passaram a assistir aula de modo remoto e com isso, aqueles alunos que não costumavam utilizar a internet como fonte de pesquisa passaram a frequentar esses canais e plataformas. A objetivo central desta pesquisa é verificar a eficácia desse método no ensino-aprendizagem de matemática já que não há órgãos reguladores e muito menos uma avaliação ou fiscalização do conteúdo que é apresentado nesses canais e plataformas. Para tal, a metodologia presente neste trabalho é a análise do conteúdo de alguns canais e plataformas digitais que são voltados para os estudantes do Ensino Básico. Para uma melhor análise, focaremos no conteúdo de introdução de funções, já que este é fundamental para o ensino-aprendizagem de matemática, além de que é um conteúdo em que os alunos apresentam grande dificuldade de aprendizagem. Concluiu-se que apesar da defasagem de conteúdo causada pela pandemia, os alunos têm acesso a uma rede de suporte por intermédio das plataformas de vídeo referidas.

**Palavras-Chaves:** Funções; *YouTube*; Educação; Análise de Conteúdo.

## **ABSTRACT**

In the present work, we are willing to analyze the quality of mathematics that primary school students have access to, more specifically the one found on a YouTube channel. With the COVID-19 pandemic, in 2020, students had to leave as students and classrooms and watch all those students remotely who didn't used to go to the internet as a source of research for students to attend those students. channels and platforms. The core of this research is to verify the efficiency and the method presented in teaching that there are no regulatory bodies is an evaluation or objective already controlled by the content that is less learning from channels and platforms. For the methodology present in this work is the solution of digital channels and some basic devices that are so basic, for students of Basic Education. For an analysis, we will focus on the content of introducing functions, which is fundamental for the teaching and learning of mathematics, in addition to being a content that students have great learning difficulties. Although the lag was completed on video by the pandemic, the student accesses found were an intermediary support network.

**Keywords:** Functions; YouTube; Education; Content Analysis.

## SUMÁRIO

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                 | 8  |
| 2. UM PANORAMA ACERCA DO CONCEITO DE FUNÇÃO .....                   | 10 |
| 3. ABORDANDO A FUNÇÃO EM SALA DE AULA.....                          | 16 |
| 3.1 O ensino de conteúdo matemático à luz da BNCC.....              | 18 |
| 3.2 As novas formas de dar aula de matemática.....                  | 21 |
| 4. ANÁLISE DE CANAIS SOBRE MATEMÁTICA NA PLATAFORMA YOUTUBE ...     | 24 |
| 4.1 As videoaulas sobre função.....                                 | 26 |
| 4.1.1 Primeiro vídeo: Noções Básicas de Função.....                 | 26 |
| 4.1.2 Segundo vídeo: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem ..... | 30 |
| 4.1.3 Terceiro vídeo: Estudo do Domínio das Funções Reais .....     | 33 |
| 5. CONCLUSÃO .....                                                  | 37 |
| 6. REFERÊNCIAS.....                                                 | 39 |

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o MEC, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao INEP realizar um diagnóstico da educação básica e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. O Saeb é composto por provas de escala nacional (Prova Brasil, Saeb e Avaliação Nacional da Alfabetização-ANA) que avaliam alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. A finalidade dessas avaliações é acompanhar a aprendizagem dos estudantes brasileiros e oferecer evidências para a formulação de políticas públicas que cheguem à sala de aula. O SAEB 2017 constatou que a aprendizagem em matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental (EFII) está estagnada e, no Ensino Médio, retrocedeu. Esses estudos constataram que no Brasil, só 16% dos alunos concluíram o ensino fundamental (9º ano) com aprendizado adequado em matemática, segundo os dados da Prova Brasil 2017 (INEP, 2018).

Diante do cenário descrito acima, pergunta-se: Quais as causas do mau desempenho do ensino/aprendizagem de Matemática na Educação Básica? Estudiosos e profissionais de várias áreas se dedicam a encontrar as respostas a essas questões e as soluções para esse problema. Neste trabalho estamos interessados em analisar a qualidade da matemática a que os alunos do Ensino Básico têm acesso, em particular aquela que é encontrada na internet.

Com a pandemia de COVID-19, em 2020 todos os alunos tiveram que deixar as escolas e salas de aula e passaram a assistir aula de modo remoto e com isso, aqueles alunos que não costumavam utilizar a internet como fonte de pesquisa passaram a frequentar esses canais e plataformas.

A questão agora é verificar a eficácia desse método para a aquisição do conhecimento de matemática já que não há órgãos reguladores e muito menos uma avaliação ou fiscalização do conteúdo que é apresentado nesses canais e plataformas. Com essa motivação, neste trabalho, analisaremos o conteúdo oferecido pelo canal do YouTube em língua portuguesa com maior número de visualizações voltado para os estudantes do Ensino Básico. Para uma melhor análise, focaremos no conteúdo de introdução ao estudo das funções, já que este é fundamental para o ensino-aprendizagem de matemática, além do que é um conteúdo em que os alunos apresentam grande dificuldade de aprendizagem.

Sabemos que é bastante preocupante a constatação de que os estudantes brasileiros estão aquém das capacidades matemáticas básicas, quando se entende a Matemática como elemento fundamental na preparação dos jovens para o enfrentamento dos desafios cotidianos da vida. A facilidade no acesso à informações e a rapidez com que esse acesso tem se dado faz com que a quantidade de estudantes que deixam de procurar informações em livros didáticos e optam pela busca na internet seja cada vez maior.

Diante desse cenário este trabalho se concentra em responder a seguinte questão: Como a internet influencia o aprendizado do conteúdo de funções no Ensino Fundamental no Brasil?

Portanto, este trabalho objetiva, de forma geral, analisar a introdução ao estudo de funções apresentado em um canal digital de matemática disponível na internet voltado para estudantes do Ensino Básico. E de forma específica, identificar erros e acertos nas abordagens apresentadas e discorrer sobre eles; levantar uma discussão sobre os benefícios e malefícios na utilização desses canais e/ou plataformas como fonte de pesquisa para alunos do Ensino Básico e seu impacto no ensino-aprendizagem de Matemática.

No primeiro capítulo, é apresentado um breve panorama de funções ao longo do tempo, com os primeiros precursores no conceito de funções e suas contribuições. Em seguida, o segundo capítulo discorre sobre como é abordado o ensino de funções em sala de aula, fazendo um contraponto da matemática a luz da BNCC e levanta discussões também sobre as novas formas de dar aula de matemática, incluída a aplicação das tecnologias de informação e comunicação, bem como suas contribuições para o ensino. O último capítulo, por fim, traz as análises dos vídeos do YouTube do Canal Ferretto Matemática.

## 2. UM PANORAMA ACERCA DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Um dos maiores problemas enfrentados na atualidade pelos professores de ciências exatas é o entendimento da abstração, que necessariamente consiste em facilitar a compreensão de conceitos que são resultados de milhares de anos de estudo e questionamentos, cuja principal consequência a sistematização categórica atual, que os distancia da linguagem empregada pela maioria das pessoas em seu cotidiano. Muitas vezes, ao citarmos um conceito matemático qualquer, como uma conta simples de adição, ouvimos um “não consigo” ou “ah, não sei”.

Mas é preciso primeiro refletir sobre a matemática, a linguagem e a comunicação. Antes de entrarmos na conceituação de um determinado objeto matemático, discutamos primeiro porque a matemática desempenha, nos nossos dias, um papel fundamental. Como é possível afirmar que algo que é extremamente difuso no imaginário social desempenha uma função concreta no nosso desenvolvimento?

Adentrando a teoria das representações, parte da semiótica de Duval (1999), o funcionamento cognitivo do receptor é a parte principal. Para ele, o pensamento é ligado às operações semióticas e, conseqüentemente, não haverá compreensão possível sem o recurso às representações semióticas. Não obstante, as representações no domínio da matemática são consideráveis, já que os objetos matemáticos, não sendo acessíveis pela percepção, só podem sê-lo por sua representação, ou seja, o objeto matemático torna-se signo a partir da aquisição de significado que o receptor entrega, por isso um mesmo objeto matemático poderá ter representações diferentes, dependendo da necessidade e do uso.

Como exemplo de objeto matemático, nós utilizaremos a função. Dentre as várias representações para função, por exemplo, pode-se ter um registro de representação linguística (função linear), um registro de representação simbólica ( $y = x$  ou  $f(x) = x$ ), ou ainda, um registro de representação gráfica (o desenho do gráfico da função).

Obter um único registro de representação significa tomar a representação como sendo de fato o objeto matemático, por exemplo,  $f(x) = y$  seria a função, no entanto, sabemos que a função não se resume a esta representação apresentada, afinal esta é apenas uma das formas de observar o objeto matemático. Logo, para não confundir o objeto e o conteúdo de sua representação é necessário dispor de, ao menos, duas

representações, de modo que estas duas devam ser percebidas como representando o mesmo objeto. Além disso, é preciso que o receptor seja capaz de converter, de transitar entre uma e outra representação.

Logo, parece-nos que concepções materializadas sobre os conceitos matemáticos são postas em poucas situações, geralmente ligadas à vivência dos indivíduos, como por exemplo, passar troco no supermercado, medir a altura, contar objetos. Não conseguimos materializar, em nosso cotidiano, a função, a matriz ou uma equação. É porque estes conceitos atuais e mais complexos da Matemática foram e são gerados a partir de evoluções contínuas, de feitos históricos, anos de teorização realizados por muitas mentes humanas, e em diferentes períodos. Logo, é muito difícil que ao apresentar estes conceitos, eles sejam absorvidos como concepções espontâneas, pois são diferentes do conhecimento que o grande público tem e que os matemáticos têm.

Para Zuffi (2002), o conceito de função, atualmente ensinado e presente no currículo das escolas do Ensino Básico, teve um longo e delicado processo de desenvolvimento histórico que culminou com as definições de Dirichlet e Bourbaki, as quais possibilitaram um nível abstração desse conceito, ampliando-o para um conjunto de objetos matemáticos antes pouco imagináveis. Após a formalização de uma nova dimensão para o entendimento das funções, ocorre o “muro” entre o aluno e o conceito. Qual seria o obstáculo principal? A abstração das palavras ou a cognição de quem as registra? Para a autora Edna Zuffi (2002, p.7) ocorre o seguinte:

“A linguagem formal do professor tenta aproximar o conceito de função das suas definições mais atuais, como as de Bourbaki e Dirichlet. Entretanto, em seu uso prático, este tema fica restrito a concepções mais clássicas, como a de Euler. Em ambos os casos, parece haver uma dicotomia entre a linguagem matemática utilizada para lidar com o teórico e aquela para expressar as questões práticas. (ZUFFI, 2002).

Para entender historicamente o tema, vamos às concepções citadas. Inicialmente, algumas conceituações surgiram a partir da definição proposta por Johann Bernoulli em 1718, que resultou na definição de Dirichlet em 1837. Assim, para entender o panorama histórico do conceito de função, verificaremos como o conceito, a notação, e outras representações de função foram, historicamente, sendo desenvolvidas, criadas e utilizadas pela humanidade. Fazendo uma volta ao passado, é necessário comentarmos, brevemente, sobre Nicole Oresme, um importante

pensador e gênio intelectual do século XIV, que estudou os movimentos uniforme e uniformemente variado, deduziu o teorema da velocidade média e auxiliou o desenvolvimento da conceituação e notação das funções, sobretudo, de sua representação gráfica.

Então, iremos para a Babilônia. Há aproximadamente 4.000 anos, os babilônios eram considerados bons com números e podem ter sido os primeiros a disseminar a ideia de função no trabalho realizado com as tabelas ou por correspondência entre valores numéricos e expressões (BELL, 1992). Nesse contexto, podemos dizer que este foi o primeiro esboço da materialização do conceito de função através de tabelas de uma maneira incipiente e intuitiva (WUSSING, 1998). Por exemplo, as tabelas de argila, confeccionadas pelos babilônios, registravam problemas que apresentavam a “(...) a tabulação não só de quadrados e cubos de inteiros de 1 a 30, mas também da combinação. Um grande número de problemas é dado que gera a equação cúbica da forma  $x^3 + x^2 = b$ . Esses problemas podem ser resolvidos utilizando a tabela de  $n^3 + n^2$ ” (EVES, 1962, p.32).

Existem algumas divergências quanto ao surgimento do conceito de função. No entanto, há um consenso de que uma das primeiras representações gráficas de funções foi elaborada por Oresme, no século XIV, no final da Idade Média. Essa representação era conhecida como latitude das formas, que continha também o conceito de variação entre duas grandezas relacionando a noção de continuidade, assim, historicamente, a representação da latitude das formas desempenhou um importante papel na História da Matemática e do conceito de função (BONETTO, 1999).

Apesar do consenso, há também a contraposição de que essa representação se referia apenas a grandezas físicas e não necessariamente antecipava o conceito de função, pois havia a ausência da noção de unir a representação gráfica com a algébrica (WUSSING, 1998). Contudo, o ineditismo desse fato está relacionado com a utilização de coordenadas e, também, com a representação gráfica de grandezas variáveis, que teve como primeiro exemplo um gráfico de velocidade-tempo.

Apesar destas primeiras representações remontarem ao conceito atual de função, o desenvolvimento deste, definido como objeto de estudo em Matemática, só é teorizado e conceituado ao final do século XVII. O primeiro registo ocorre pela primeira vez na Europa medieval, em conexão com as tentativas do estudo de diversos fenômenos naturais. É necessário ressaltar que, na época, o conceito de

função surge em associação com a ideia de variável, priorizando, a noção de relação, com objetivo de valorizar os aspectos intuitivos e relacionais dos fenômenos observados na realidade por meio das relações matemáticas (YUSHKEVICH,1970). Ou seja, o primeiro registro da necessidade social e cognitiva de relacionar a abstração conceitual à materialização prática.

A primeira intenção de uma definição acadêmica para o conceito de função surge com Johann Bernoulli, em 1718, que afirmou que a “função de uma magnitude variável é composta por uma quantidade, de  $q$ , a partir dessa magnitude e forma constantes” (KATZ, 2009, p. 783). Essa definição foi complementada pelas contribuições de Euler, em 1748, que redefiniu-a em 1755. Posteriormente, Lacroix reconceituou essa definição em 1810, Fourier em 1822 e Heine em 1872, até a definição atual proposta por Dirichlet em 1872. Como antes citado, um conceito resultado de anos de teorização de estudo das mais diversas mentes humanas. Dirichlet é o “pai” do conceito de função contemporânea. Durante o período em que viveu, foi um dos matemáticos mais renomados de sua época. Dirichlet foi um matemático alemão de família belga que fez seus estudos básicos em seu país nativo e foi para a França em 1822 para estudar no *Collège de France*, onde conheceu vários intelectuais como Joseph Fourier.

Provavelmente, o termo função tenha sido utilizado pela primeira vez, em 1673, no manuscrito de Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) chamado ‘*Methodus tangentium inversa*’. Nesse manuscrito, Leibniz demonstra entender a parte basilar do conceito de função, categorizando o termo “*relatio*” para denominar uma relação. Ele também utiliza o termo para designar dentro do termo a dependência de uma curva de quantidades geométricas, como por exemplo, as subtangentes e as subnormais (AZEVEDO OLIVEIRA, 2012).

Kline (1972) afirma que Leibniz foi o primeiro matemático a utilizar, em 1675, o termo função de  $x$  ou  $f(x)$ . Já para Cajori (1993), Euler, em 1734, teria sido o primeiro matemático a categorizar o símbolo  $f(x)$  para designar a função, em um artigo publicado no *Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae*, o primeiro periódico publicado pela *St. Petersburg Academy* (CALINGER, 1996).

Cronologicamente, Euler é o primeiro a conceituar função quando escreve que “*Si  $f(x/a+c)$  denotet funtionem quamcunque ipsius  $x/a+c$* ” (CAJORI, 2007, p. 268). Euler foi o primeiro a utilizar parênteses para a escrita simbólica das funções. Em contrapartida, Maor (1994) estabelece que Lagrange foi o primeiro matemático a

introduzir, em 1797, a simbologia  $f$  para denominar uma função. De acordo com esse contexto, Cajori (1993) argumenta que Lagrange foi o responsável pela introdução dos símbolos  $f'$ ,  $f''$  para representar as derivadas sucessivas de uma função.

Dado esse panorama histórico, é importante pontuar que o conceito de função não está restrito às aulas de matemática, tampouco à forma dos professores em manifestar sua abordagem do tema, fazendo uso da linguagem matemática ou não. Como os alunos, receptores que darão suas próprias representações ao objeto matemático função, desenvolverão as noções de correspondência; as propriedades que caracterizam a relação, para que esta comece a ser considerada uma função; conjuntos de domínio, contradomínio e imagem; escolha e localização de elementos no gráfico cartesiano; “leis” ou “regras” que caracterizam transformações globais entre dois conjuntos, inclusive, não numéricos; o número infinito de pares que estão representados em um gráfico, ou a expressão algébrica de uma função; a discriminação entre função e equação; a distinção entre a curva do gráfico que representa uma função e eventuais situações físicas de deslocamento que a função representa. Quantos conceitos dentro de um único conceito. Como os alunos conseguirão trabalhar a funcionalidade do tema juntamente com a abstração dele?

Depois desta conceituação histórica é possível ver que mesmo que a função seja percebida como o estudo das relações entre duas grandezas, físicas e observáveis, as variáveis representam números que dependem de outros números, voltando assim, para a abstração. Dessa maneira, a noção de função parece surgir naturalmente.

Por outro lado, o conceito de função também foi estabelecido como uma ferramenta matemática para auxiliar a humanidade a entender os processos de fluência e de interdependência, que são intrínsecos aos fenômenos enfrentados no cotidiano (CARAÇA, 1951). A dualidade, na verdade, sinaliza a necessidade de se levar em conta conceituações intermediárias do conceito de função entre seu uso prático e uso teórico. Esses dois aspectos da noção de função nos remetem a duas possibilidades de significação desse conceito. A primeira pode ser expressa nas definições mais formais em que esse conceito é apresentado como um conjunto de pares ordenados. E a segunda, mais ligada ao contexto de seu uso “prático” e vinculada com a ideia de correspondência entre variáveis.

Voltamos, então, à teoria das representações. Enfim, uma nova configuração de saber matemático se configura, a partir da representação do objeto, resultando no

signo repleto de significado. Foi isto que assegurou a fundação de um tipo de representação, de um conceito de função que é moderno, funciona em diversas situações e instituições, em situações que sequer imaginamos. A nova forma de conhecer, ou seja, a forma baseada na dissociação do signo e da semelhança, tornou, então, possível essas individualidades duais de pensamento.

### **3. ABORDANDO A FUNÇÃO EM SALA DE AULA**

Diante de todas as dificuldades que a educação brasileira enfrenta atualmente, é possível dizer que os estudos voltados para a prática docente do professor de matemática estão cada vez mais fortalecidos entre pesquisadores em Educação Matemática. Atualmente são apresentadas inúmeras possibilidades para minimizar as defasagens entre a matemática e suas novas tecnologias com o ato de ensinar do professor de matemática. Nesta seção, falaremos sobre a abordagem do conteúdo funções dentro das salas de aulas no contexto atual.

O ensino de matemática deve acompanhar a evolução da humanidade e uma estratégia a ser seguida é associar seus conceitos, regras e relações com as novas tecnologias da Educação Matemática. D' Ambrósio (2012, p.74) afirma que “[...] o grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã. Pôr em prática significa levar pressupostos teóricos, isto é, um saber/fazer ao longo de tempos passados, ao presente”.

Pontes (2013) relata que o ensino de matemática na educação básica e o mundo atual estão desconectados e caminham em sentidos contrários. O surgimento de novas tecnologias proveniente de uma sociedade da informação e comunicação exigirá uma verdadeira transformação nos processos de ensino e aprendizagem de matemática na escola de educação básica.

Pontes (2018) afirma que a escola atual deve encontrar meios para diminuir as defasagens entre o mundo tecnológico do aluno e os conceitos e abstrações exigidas nas bancas escolares. Faz-se necessário que o professor como facilitador do processo tenha sensibilidade em perceber as reais necessidades e limites do aprendiz. “O que estamos fazendo com nossas crianças é um castigo para não atuarem de uma forma eficiente na sociedade, estão ensinando uma matemática diferente da necessária para sua vida”. (PONTES, 2018)

O grande questionamento dos especialistas em educação é saber de que forma podemos melhorar o desempenho de nossos alunos no ensino de matemática na educação básica, particularmente no ensino fundamental. “O ensino de tópicos de matemática na educação básica deve oportunizar condições para a criança aprendiz gerar autonomia para saber estabelecer relações dos conteúdos aprendidos com os modelos de seu cotidiano” (PONTES, 2018, p.6).

É preciso quebrar paradigmas na arte de ensinar e aprender matemática e alguns ingredientes são imprescindíveis para alcançarmos o objetivo desejado, entre eles, uma boa troca de experiências entre professor e alunos atrelada às técnicas inovadoras para a compreensão dos modelos matemáticos, além do desenvolvimento de métodos que aproxime fortemente a teoria matemática de sua prática. Mas é de praxe que o professor de matemática se questione: Mas como? Afinal a matemática não é um conjunto de regras e tópicos, apesar de estes estarem presentes.

Faz-se necessário que o ensino de matemática nas bancas escolares esteja centrado na investigação, na problematização, de forma que seus conceitos estejam contextualizados mediante a um modelo interdisciplinar. O professor de matemática deve estar preparado para enfrentar os obstáculos provenientes desta difícil passagem dos modelos abstratos da matemática, desenvolvidos em sala de aula, para uma representação concreta, desses modelos, no mundo real. “Acredita-se que este processo de ensino e aprendizagem de matemática através da passagem da teoria abstrata para o entendimento da prática concreta possa contribuir efetivamente para a construção de novos conhecimentos e a compreensão de modelos reais” (PONTES, 2016, p.30).

“Há, entretanto, diferentes modos de conceber e ver a questão da qualidade do ensino da Matemática. Alguns podem relacioná-la ao nível de rigor e formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola. Outros, ao emprego de técnicas de ensino e ao controle do processo ensino/aprendizagem com o propósito de reduzir as reprovações. Há ainda aqueles que a relacionam ao uso de uma matemática ligada ao cotidiano ou à realidade do aluno. Ou aqueles que colocam a Educação Matemática a serviço da formação da cidadania.” (FIORENTINI, 1995, p.2)

Essa nova forma de olhar o ensino de matemática se faz necessário para que se possa adequar os avanços tecnológicos do mundo moderno à criança da era tecnológica. A criança aprendiz oriunda da escola tradicional necessita desenvolver suas habilidades e competências para compreender e transformar a realidade, sendo neste caso, a matemática a porta de entrada para esse desenvolvimento intelectual.

As ações dos sujeitos, professor e aluno, no contexto escolar ultrapassam os limites de sala de aula e para que essa relação esteja em perfeita sintonia é necessário realizar uma aprendizagem matemática mais eficaz, de forma a proporcionar ao aluno um conhecimento que esteja vinculado à sua realidade (PAULA, 2016).

De que maneira o professor de matemática poderá utilizar as ferramentas e modelos do mundo contemporâneo na geração de novos conhecimentos? Indagações desta natureza são constantes no processo de ensino e aprendizagem de matemática na Educação Básica e o professor deve ser o elo de aproximação entre o aluno e o conhecimento.

### **3.1 O ensino de conteúdo matemático à luz da BNCC**

Existe um documento com o objetivo de planificar essa ação docente no Brasil. Aprovada em 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garante fundamentalmente um ensino com equidade e comum para todos os estudantes brasileiros, em busca da formação integral e aprendizagem essencial, de forma a criar um caráter homogêneo da educação brasileira. Para garantir que é possível implementar a base, esta pesquisa foi realizada, com o objetivo de levantar e analisar experiências exitosas na implantação de currículos no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio na área de conhecimento Matemática. Incluindo unidades escolares, bem como currículos já elaborados, os quais convergem para os princípios fundamentais apresentados na proposta da BNCC.

A fim de garantir ao cidadão um ensino de qualidade, o artigo 26º da Lei nº 9.394 de 1996 (LDB), indica que os currículos devem abranger a aprendizagem da área da matemática em caráter obrigatório, e relacioná-la ao mundo físico, natural, à realidade social e política, deste modo a Base Nacional Comum Curricular foi elaborada com o intuito de estabelecer não apenas o conhecimento básico que os alunos devem ter, mas o essencial para a formação integral do cidadão. (BRASIL; 2017) Desta forma, a matemática deve ser abordada seguindo os seguintes conceitos: contextualização, interdisciplinaridade, estratégias dinâmicas, iterativas e colaborativas, metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas capazes de trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias, cultura de origem, suas comunidades e grupos de socialização.

Assim a BNCC corrobora com autores que descrevem o valor formativo da matemática, e o vincula à estruturação do pensamento à agilidade do raciocínio, bem como sua atuação cotidiana, tarefas específicas e atividades laborais. E ainda desenvolve nos cidadãos a capacidade de interpretar como a Matemática pode influenciar nossa visão de mundo, além de possibilitar aos alunos a compreensão da

Matemática que se encontra à sua volta. A forma como ela foi sistematizada, suas origens, sua importância na atualidade e, como ela pode influenciar no futuro. Isso torna a aprendizagem matemática mais eficiente. (MUZZI, 2004)

Por isso, é sempre necessário pensar que uma sala de aula possui uma grande diversidade de indivíduos com vários tipos de personalidades, sejam alunos e até o próprio professor. Desta forma, o professor deve ter a segurança para administrar de forma eficiente todas essas personalidades com argumentos, diálogos e pertinência. Do outro lado, o aluno ser curioso e pronto para desafios em busca de novos conhecimentos (PONTES, 2018).

Entretanto, ao considerar que a Base tende a atuar como um verdadeiro Currículo Nacional, é pertinente questionar se realmente faz sentido ter um currículo deste teor e abrangência ou, ainda, conforme indaga Corazza (2016), se necessita-se ou deseja-se esse currículo. Frente à complexidade de fatores econômicos e sociais responsáveis pela desigualdade e pelo fracasso escolar, a autora questiona se o fato de criar uma solução, um remédio, como um Currículo Nacional não seria minimizar fatores relevantes, como a remuneração inadequada e ingloria dos professores, ou os problemas de infraestrutura das escolas, ou da qualidade do material didático e da formação ofertada aos professores.

Como antes foi dito, a matemática não é apenas sobre fórmulas e conceitos. Ao analisar o documento, observa-se que não são mencionados os aspectos teórico-metodológicos já consolidados no campo da educação matemática, como a Etnomatemática ou a História da Matemática (PINTO, 2017). Essas abordagens constituem-se, na atualidade, como referências importantes para uma prática docente que considera a diversidade e a pluralidade da escola pública brasileira. Com base em que afirmamos isto?

É possível verificar que o ensino de Matemática oscila entre duas posições epistemológicas bastante fluidas em suas variâncias, mas relativamente coesas em seus princípios (BECKER, 2012). Encontram-se posições nas quais as noções de conhecimento se alicerçam em epistemologias empiristas, de origem comportamental, entendendo que o conhecimento acontece pelas vias dos sentidos, sendo o ambiente, a disciplina rigorosa e a mobilização de recursos os elementos promotores de aprendizagem. Na esteira dessa posição epistemológica, a Matemática pode ser entendida como ciência exata que procura expressar, objetivamente e por linguagem própria, os fenômenos da natureza.

Nesse sentido, aprender Matemática é adentrar um mundo das *hard science*, cujo termo dureza refere-se não somente à natureza da ciência, mas também em um modo de ser e estar em contato com o campo de conhecimento: aulas de Matemática são para serem ministradas em silêncio, com muitos exercícios de repetição, com provas muito difíceis e por professores com postura pouco cordial. Uma visão tradicional e comum nas salas de aulas de matemática ao redor do mundo, não é? Todavia, a Matemática não é só vista como resultado do trabalho duro e intrincado. Também é possível observar posições fundamentadas em crenças epistemológicas de ordem inatistas, de origem biologista e orgânica, nas quais o conhecimento provém de forma espontânea ao sujeito.

Segundo Pontes (2016) um conhecimento tornou-se fundamental para compreender a complexidade da evolução da humanidade e dos avanços tecnológicos: o Saber Matemático e o Fazer Matemático. “A sociedade contemporânea reivindica que o aprender do saber matemático do aprendiz na escola, esteja em plena sintonia com o aprender do fazer matemático desse aprendiz no seu dia a dia” (PONTES, 2016, p. 24). O ato de ensinar e o ato de aprender matemática se misturam ao saber matemático e ao fazer matemático. Novamente, voltamos à figura do professor.

“O saber fazer matemático é um instrumento notável para aquele sujeito curioso, capaz de completar uma tarefa e pronto para compreender novos padrões e modelos naturais e tecnológicos. Antes de iniciar uma tarefa de aprendizagem do saber fazer matemático é importante que o aprendiz faça seu planejamento contendo seus objetivos a alcançar e seu plano de ação. O saber fazer matemático chega ao seu ápice quando o sujeito aprendiz conclui seu plano de ação com eficácia.” (PONTES, 2016, p. 29).

O responsável pelo planejamento, pela coordenação, pela gestão da sala de aula é o professor. É inegável a importância dessa figura dentro deste ambiente.

“O ato de ensinar do professor talvez seja a expressão de maior reconhecimento de se ter o aluno como o centro de todo o processo educacional. A escola atual tem um papel decisivo de minimizar defasagens entre o cotidiano tecnológico das crianças e as abstrações naturais definidas nas bancas escolares.” (PONTES, 2018, p. 166)

Podem ser citados outros pontos didático-metodológicos permeando os enunciados da BNCC: a abordagem das tecnologias para ensinar; a valorização da estimativa, do raciocínio, do espírito investigativo e da lógica, em detrimento de uma

visão simplista e exata do cálculo numérico bem como o desenvolvimento de habilidades socioemocionais que envolvem a cooperação, a autonomia e a motivação. Em termos epistemológicos, nota-se que há uma visão de conhecimento sustentada na construção de significados e na compreensão dos processos matemáticos, havendo, até mesmo, certo esforço em esclarecer e negar epistemes de base empirista e apriorista.

Ainda que, em sua dimensão didático-pedagógica, a BNCC pareça ser um documento robusto, contemporâneo e alinhado com as principais tendências para o ensino da Matemática, como política curricular, cabe retomar a problematização inicial. Há uma fala pela ausência que marca o documento e que pode ser trazida à tona por uma análise político-pedagógica. Mas como isso impacta o contexto escolar que surgiu durante a pandemia? Como colocar em prática um projeto que não pode ser sequer explorado ou questionado?

### **3.2 As novas formas de dar aula de matemática**

Uma nova forma de olhar o ensino de matemática se faz necessária para que se possa adequar os avanços tecnológicos do mundo moderno à criança da era tecnológica. A criança aprendiz oriunda da escola tradicional necessita desenvolver suas habilidades e competências para compreender e transformar a realidade, sendo neste caso, a matemática a porta de entrada para esse desenvolvimento intelectual. As ações dos sujeitos, professor e aluno, no contexto escolar ultrapassam os limites de sala de aula e para que essa relação esteja em perfeita sintonia é necessário realizar uma aprendizagem matemática mais eficaz, de forma a proporcionar ao aluno um conhecimento que esteja vinculado à sua realidade (PAULA, 2016).

De que maneira o professor de matemática poderá utilizar as ferramentas e modelos do mundo contemporâneo na geração de novos conhecimentos? Indagações desta natureza são constantes no processo de ensino e aprendizagem de matemática na Educação Básica e o professor deve ser o elo de aproximação entre o aluno e o conhecimento. Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar sugestões que possam aperfeiçoar efetivamente o ato de ensinar do professor de matemática da Educação Básica.

Neste trabalho, nos apegamos à Teoria dos Registros de Robert Duval para entender como o conceito de função pode ser apresentado aos alunos em sala de

aula. Em um contexto amplo, acreditamos que esta teoria se aproxima muito do que vivemos dentro da nova sala de aula. Por exemplo, do ponto de vista da Modelagem Matemática, para Biembengut (2009) a modelagem matemática é um processo, que surgiu início do século XX na literatura de Engenharia e Ciências Econômicas, e tem como finalidade descrever, formular, modelar e resolver uma situação problema de alguma área do conhecimento científico.

“A inserção da modelagem matemática à grade curricular de cursos de formação de professores de matemática indica o quanto à modelagem, a cada dia, ganha adeptos e defensores em níveis oficiais de educação, em quase todos os Estados brasileiros devido à possibilidade em promover aos jovens, desse milênio em particular (jovens da geração tecnológica), melhores conhecimentos e habilidades em utilizá-los. [...] embora pareçam existir concepções distintas dos professores responsáveis pela disciplina nos cursos de formação de professores, elas convergem no entendimento de que a modelagem pode contribuir não somente para aprimorar o ensino e a aprendizagem matemática, como também para provocar uma reação e interação entre corpo docente e discente envolvidos na contínua e necessária produção do conhecimento.” (BIEMBENGUT, 2009, p.17-18).

Desse modo, diante das mudanças advindas da utilização dos recursos de informática educativa no ensino e aprendizagem de Matemática no contexto escolar, os educadores vêm buscando o aperfeiçoamento por meio de formações que visem a utilização dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas, porém, apenas isso não garante a efetividade do processo educacional, conforme afirma Papert (2008, p.70), “muito mais do que 'treinamento', é necessário que os professores desenvolvam a habilidade de beneficiarem-se da presença dos computadores e de levarem este benefício para seus alunos”.

Neste contexto, cabe ao professor de Matemática a criação de encaminhamentos pedagógicos que proporcionem mediação entre os conhecimentos desta disciplina e os recursos da informática educativa adequados existentes, oferecendo ao aluno a apropriação do conhecimento mediante diferentes formas como exploração, interação, pesquisa, comunicação por diferentes meios, troca de experiências, colaboração e reorganização das informações.

Sendo assim, investigaremos a partir de agora um objeto popular, principalmente depois da reformulação da sala de aula pós-pandemia. O YouTube, dentre os inúmeros objetos que podem ser analisados, reúne diversos canais com

enfoque em disponibilizar videoaulas sobre conteúdos matemáticos, auxiliando no ensino, e aprendizagem, facilitando a fixação do conteúdo visualizado. Dessa forma, urge-se investigar como a metodologia regida por videoaulas, através do YouTube, influencia e facilita a aprendizagem do conteúdo de funções, e as suas interações entre o interlocutor e os telespectadores.

Na próxima seção nos dedicaremos a analisar o ensino de função de determinados canais na plataforma YouTube. À luz dos conceitos apresentados sobre a teoria dos registros e do ensino de matemática, analisaremos se os canais compreendem a proposta da educação brasileira atual.

#### **4. ANÁLISE DE CANAIS SOBRE MATEMÁTICA NA PLATAFORMA YOUTUBE**

O constante aperfeiçoamento da tecnologia nas últimas décadas tem modificado bastante as maneiras de como se adquire o conhecimento atualmente, e a educação também está vivenciando essas mudanças com novas metodologias utilizadas em sala de aula e fora dela. Entre as disciplinas que têm sido afetadas por essas alterações, a matemática pode ser citada como um exemplo.

Algumas correntes teóricas como o construtivismo e o interacionismo vem ganhando espaço, com a utilização de materiais concretos e lúdicos através da visualização de videoaula sobre o conteúdo estudado. A utilização de vídeos no ambiente escolar não é novidade, de acordo com Belloni (2002), tendo a sua origem no século passado, e desde o seu surgimento se constitui em um desafio para os educadores, em como utilizar esta ferramenta dentro da escola, tentando maximizar o ensino e aprendizagem, sabendo que por si só, a disciplina de matemática já é uma ciência que desperta inúmeros desafios, perspectivas e discussões, sendo necessário sempre alinhar o objetivo da aula com o vídeo utilizado como recurso metodológico.

Dessa forma, diversas metodologias de ensino, como as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs), estão sendo cada vez mais introduzidas em sala de aula, para melhorar a apresentação dos conteúdos para os alunos, assim, os vídeos podem ser utilizados como forma de aprendizagem e de expressão das ideias, sejam elas de conteúdos escolares ou não. Com isso, os vídeos com conteúdo voltados para o ensino e aprendizagem em matemática, são recursos inovadores em sala de aula, cujas ideias podem ser expressas por seus produtores de diferentes formas, sendo caracterizado de acordo com Walsh (2011) por multimodalidade que utiliza a oralidade, escrita, gestos, sons e imagens.

Dentre as diversas formas de utilização do vídeo na educação mencionadas por Morán (1995), destaca-se o uso desse recurso para: introduzir determinados assuntos como meio para instigar e motivar os discentes ao estudo de temáticas novas, (vídeo como sensibilização); auxiliar na aplicação de determinado conteúdo, permitindo trazer para o processo educativo situações distantes da realidade dos estudantes, (vídeo como ilustração); permitir que situações que demandariam muito tempo, recursos, ou sejam de alta periculosidade, sejam desenvolvidas em menor tempo, (vídeo como simulação); apresentar, direta ou indiretamente, o conteúdo a ser

estudado, (vídeo como conteúdo de ensino); apresentar documentação, intervenção ou expressão de aspectos ligados ao assunto estudado em sala de aula, (vídeo como produção); instrumentar a avaliação, (vídeo como avaliação); e relacionar outras mídias, (vídeo como integração/suporte de outras mídias).

Utilizar vídeos do YouTube como metodologia para o ensino da matemática, quando cuidadosamente planejado, pode se revelar como uma poderosa estratégia educacional.

“[...] é notório o crescimento exponencial de vídeos com fins educacionais disponibilizados em repositórios, inclusive com a criação da plataforma específica para o ensino - o YouTube Edu, também é notória a falta de programas de pesquisa que se debrucem sobre o papel das mídias e sua contribuição para a aprendizagem e, mais ainda, a forma como estudantes constroem conhecimento e, disciplinas relacionadas às ciências naturais quando há mediação por materiais audiovisuais [...]” (Silva, Pereira & Arroio, 2017, p. 39).

Os vídeos digitais, tanto no que se refere à produção, edição ou compartilhamento, caracterizam-se como movimentos das tecnologias digitais no ensino da matemática (Borba, Silva & Gadani, 2015), incentivados pelo advento da internet rápida, que possibilita estar conectado o tempo todo, e em todo lugar. O YouTube é um exemplo de um recurso de compartilhamento de vídeo, que tanto os professores, quanto os alunos podem usar de forma eficaz, dentro da sala de aula ou no seu exterior, para envolver os alunos e cumprir as metas de aprendizagem (Sherer & Shea, 2011).

Vale salientar também sobre as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que enfatizam e sugerem aos docentes que façam o uso das tecnologias digitais, de maneira ética e crítica, considerando desde a comunicação, até a utilização para a resolução de problemas, realizando sempre o alinhamento do que se propõe com os objetivos que se deseja atingir com a aula.

A proposta desse trabalho foi realizar um levantamento junto à plataforma do YouTube com o intuito de identificar as interações recorrentes ao ensino de conteúdos relacionados com as funções. Desse modo, foi selecionado o canal Ferretto Matemática, que contém 229.612.036 visualizações e mais de 2,98 milhões de inscritos, para que analisássemos os parâmetros de ensino estabelecidos de qualidade do ensino e se as videoaulas estão de acordo com o que propõe a BNCC.

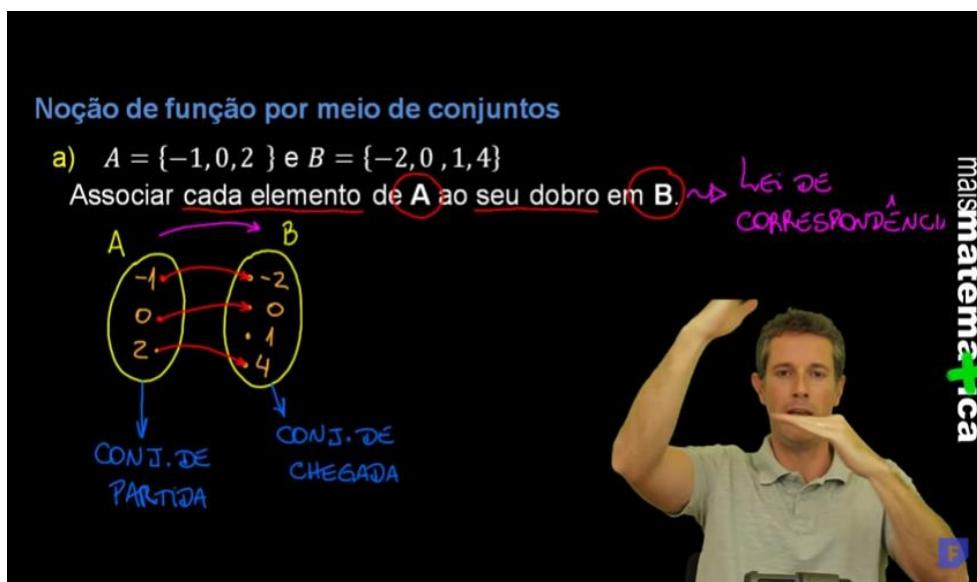
## 4.1 As videoaulas sobre função

Os vídeos selecionados para análise estão na plataforma YouTube, no canal Matemática Ferreto. São vídeos voltados ao ensino da matemática, mais precisamente, voltados para o ensino de funções. Como critério para a escolha do canal, utilizamos o número de visualizações.

### 4.1.1 Primeiro vídeo: Noções Básicas de Função

O primeiro vídeo selecionado foi sobre noções básicas de funções. A explanação é iniciada com a noção de função por meio de conjuntos, introduzindo um conceito básico do tema para progredir para o conceito principal. Utiliza-se dois conjuntos, A e B, com o objetivo de associar cada elemento do conjunto A ao seu dobro no conjunto B. Por este caminho é possível notar que o professor busca introduzir o conceito de “Lei de Correspondência”, essencial para o entendimento do conteúdo de função.

Figura 1 - Noção de função por meio de conjunto.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Como representado na figura 1, é explicitado que todos os elementos do conjunto A, que seria o conjunto de partida, têm um correspondente no conjunto B, que é o conjunto de chegada. Afirma-se também que o conjunto de partida precisa sempre ter um único correspondente no conjunto de chegada. Também faz-se

associação de função a uma máquina cujo objetivo é transformar um número em seu triplo.

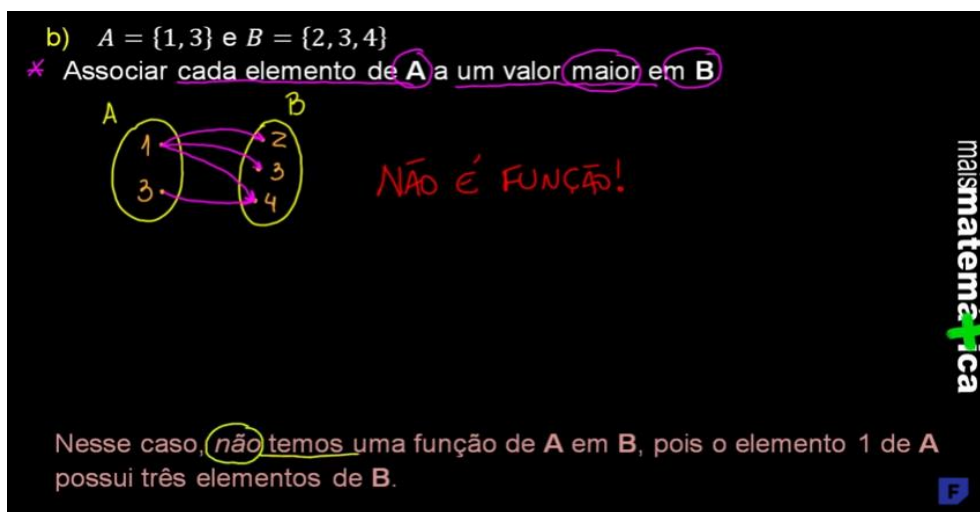
Figura 2 – Máquina de triplicar.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Em outro exemplo, na figura 2, são dados dois conjuntos A e B e associa-se cada elemento de A a um valor maior em B. Feito isso, é utilizado o diagrama de flechas para mostrar que um elemento de A se associa a três elementos no conjunto B, o que não caracteriza uma função.

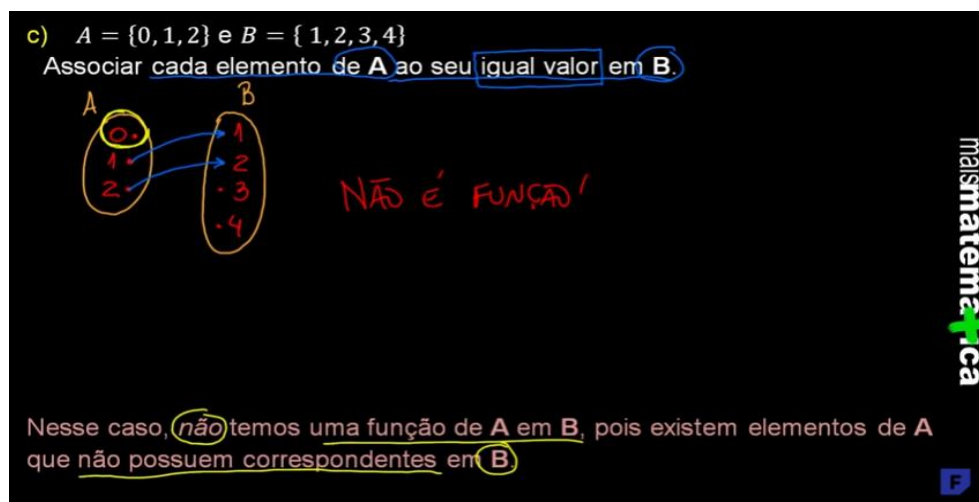
Figura 3 – Exemplo de uma relação que não é função.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Já em outro exemplo, representa-se, na figura 3, dois conjuntos A e B e associa-se cada elemento de A ao seu igual valor em B. Um elemento de A não possui correspondência com nenhum elemento de B, o que não caracteriza uma função.

**Figura 4** – Exemplo 2 de uma relação que não é função.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

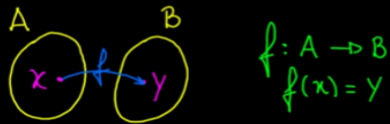
É dada definição e notação de função: “dados dois conjuntos A e B, uma função de A em B é uma regra que indica como associar cada elemento x pertencente a A para um único y pertencente a B”.

A definição, conforme é apresentada no vídeo, figura 5, não deixa clara a importância dos conjuntos A e B como parte da definição de função. Fica claro que para haver uma função é necessário que haja dois conjuntos, mas não é explicitado que os conjuntos fazem parte da definição. A ausência dessa informação pode causar dificuldades no entendimento do conceito e gerar equívocos na utilização de funções dentro de contextos variados. Algumas dessas dificuldades serão apresentadas logo a seguir quando os estudantes se deparam com a necessidade de construção de gráficos de funções.

Figura 5 – Definição e notação.

Definição e notação

Dados dois conjuntos  $A$  e  $B$ , uma função de  $A$  em  $B$  é uma regra que indica como associar cada elemento  $x \in A$  a um único  $y \in B$ .



maismatemática

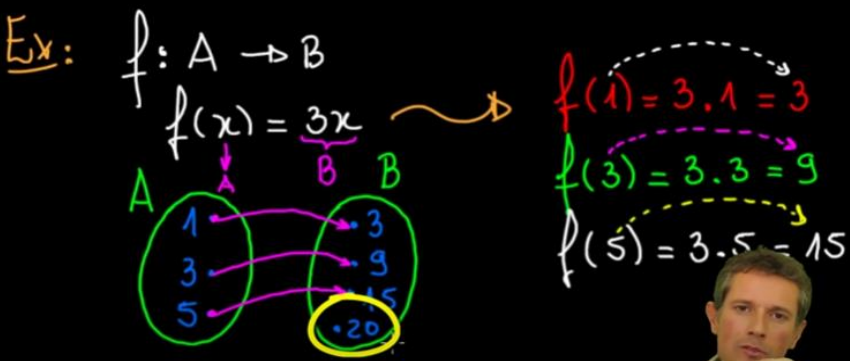
14:35 / 27:42

Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Em seguida, figura 6, é feita a associação entre  $A$  e  $B$  através da regra  $f(x)=3x$ . Feita as correspondências, nota-se que um elemento do conjunto de chegada não tem correspondente. Na sequência, é apresentado uma série de exemplos para exemplificar o que foi dito, figura 7.

Figura 6 – Lei de associação.

Ex:  $f: A \rightarrow B$   
 $f(x) = 3x$

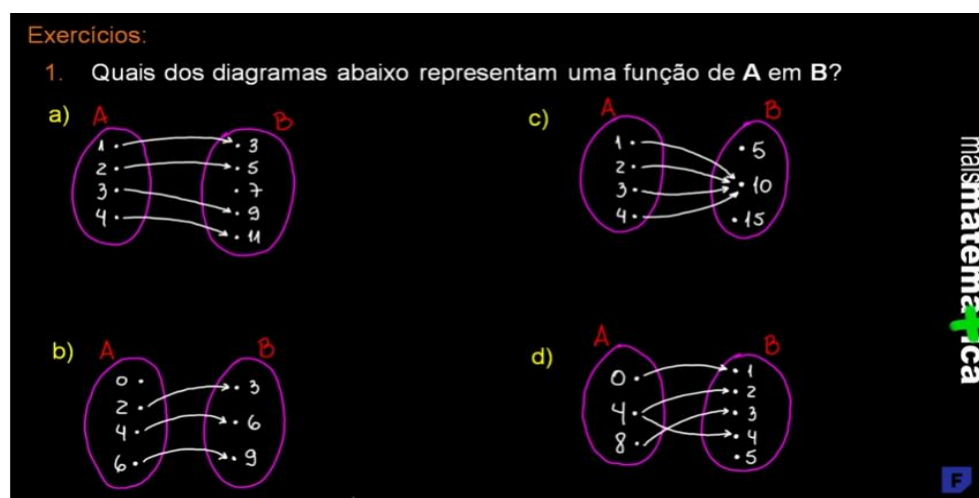


maismatemática

17:14 / 27:42

Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Figura 7 – Exercícios.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Um fato importante a se observar é que a abordagem apresentada nos vídeos é puramente algébrica, sem exemplificação que associe o objeto em estudo à vida cotidiana. A ausência de associação do conceito com a realidade pode transmitir uma mensagem errada de que função é algo sem utilidade na vida prática. Isso poderia causar falta de interesse no aprendizado do conteúdo dado o fato de parecer algo artificial sem uma utilidade real.

#### 4.1.2 Segundo vídeo: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem

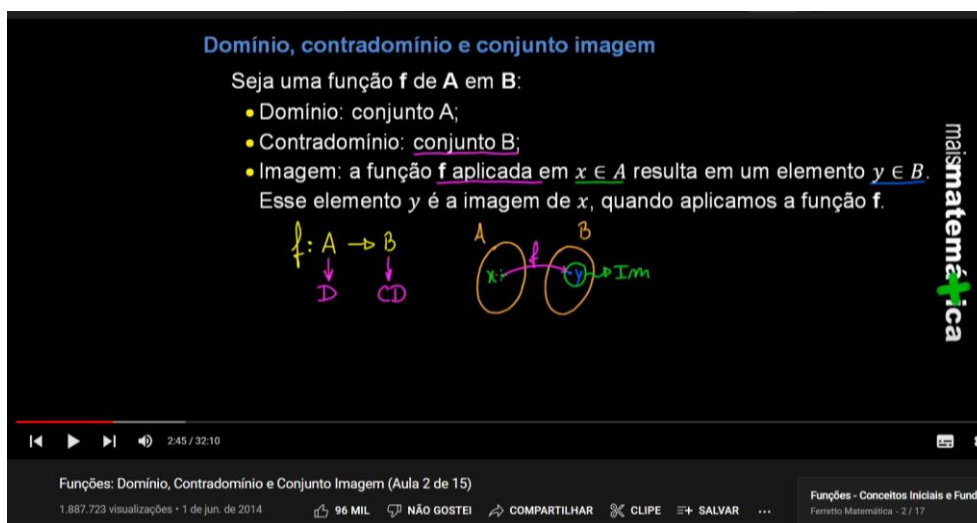
Na continuação, no vídeo seguinte, apresenta-se os conceitos de domínio e contradomínio e imagem. É dito que o conjunto A, ou "conjunto de partida" é o domínio da função e que o conjunto B, ou "conjunto de chegada" é o contradomínio. É até entendido o uso de termos mais comuns para se falar dos conjuntos, pois estamos lidando com adolescentes que estão iniciando seus estudos de funções.

A partir daí, se inicia a explicação do conceito de Imagem de uma função, como mostrado na figura 8. Além disso, é falado sobre a correspondência que faz com os elementos do domínio com os do contradomínio, ou seja, a função é uma correspondência do elemento  $x$  em  $y$ , onde  $y$  pertencente ao contradomínio e se existir essa correspondência,  $y$  seria a imagem da função. É necessário que se entenda que a imagem é um elemento do contradomínio, e que nem todos os elementos do contradomínio serão a imagem daquela função, ou seja, que o conjunto imagem da função é subconjunto do contradomínio.

A apresentação desses conjuntos em outro vídeo, separado da definição de função, pode reforçar a ideia de que estes conjuntos não fazem parte da definição.

A utilização predominante de diagramas e conjuntos finitos sem a devida transição para conjuntos não discretos é outro fato que dificulta o entendimento do conceito de função quando se utiliza como domínio o conjunto dos números reais e intervalos.

**Figura 8** – Domínio, contradomínio e conjunto imagem.



Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

A partir daí inicia-se uma sucessão de exemplos fazendo as devidas observações dos conceitos apresentados. Nos primeiros 3 exemplos são utilizados conjuntos discretos como domínio e contradomínio.

Neste vídeo chama-se atenção para o fato de poder sobrar elementos no contradomínio que não fazem correspondência com nenhum elemento do domínio, o que não pode é sobrar elementos do domínio, nesse caso, não seria função.

**Figura 9** – Determinação do domínio, contradomínio e da imagem da função citada.

Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Após isso, ele introduz funções dadas por fórmulas matemáticas. É importante ressaltar que uma função nem sempre vai ser definida por uma fórmula matemática, mas no caso do ensino básico, é por meio de fórmulas que o ensino de funções é apresentado. E a partir daí, o aluno vai associando cada elemento do domínio dentro da fórmula matemática, faz as operações necessárias e depois encontra a imagem da função. E é interessante também observar que nem sempre os conjuntos domínio e contradomínio serão apresentados como conjunto finitos.

Apesar dessa observação, não são apresentados exemplos de funções que não são definidas através de fórmulas matemáticas, outro aspecto dessa abordagem que traz prejuízo ao entendimento do conceito de função. Embora a afirmação no vídeo de que “*grande parte das funções é definida por fórmulas matemáticas*” a ausência de exemplos pode fazer com que esta informação pareça irrelevante e nem seja notada pelos alunos.

Ainda neste vídeo são apresentados três exemplos de funções cujos domínios e contradomínios são subconjuntos infinitos do conjunto dos números reais. Não é feita nenhuma observação para este fato, ou seja, a mudança de domínios discretos finitos para  $\mathbb{R}$  é feita de forma abrupta sem dar-se a devida importância às mudanças que estes conjuntos acarretam no comportamento das funções, a ênfase é dada ao cálculo de imagens, apenas utilização de cálculos mecânicos, sem agregar conhecimento, sem levar o aluno a refletir sobre a importância desses conjuntos como parte da definição de função.

### **4.1.3 Terceiro vídeo: Estudo do Domínio das Funções Reais**

No próximo vídeo, é analisado o domínio das funções reais. O vídeo começa com a seguinte afirmação, que é uma revisão daquilo que foi visto no primeiro vídeo:

“Numa função, três componentes são sempre importantes a gente ter em mente,... a função tem o conjunto de partida que é o domínio, tem o conjunto de chegada que é o contradomínio,... e nós temos a função que correlaciona, ou seja, a lei de correspondência entre esses dois conjuntos, esses três componentes sempre fazem parte de uma função”(FERRETO,2022)

Mais uma vez, a definição de função é dada de forma confusa, sem deixar claro que os conjuntos domínio e contradomínio fazem parte da definição.

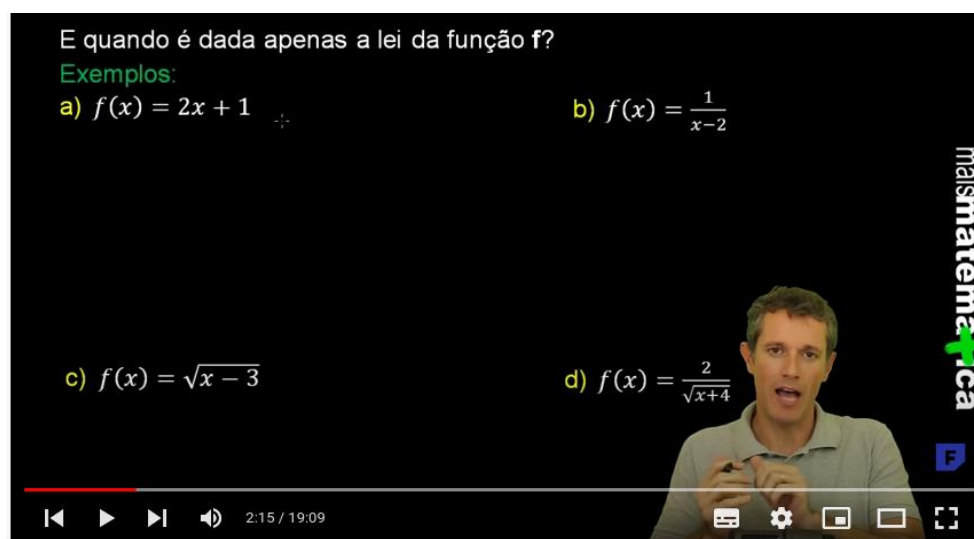
No vídeo, o professor afirma que quando uma função não apresenta o domínio aparente, ou seja, quando o domínio não aparece subentende-se que o domínio é  $\mathbb{R}$ .

Esse é um equívoco bastante frequente nos livros didáticos e leva o aluno a entender que função é apenas a fórmula matemática, ou seja a lei de associação. O domínio e o contradomínio devem ser enfatizados tanto na exposição da teoria como nos exemplos e exercícios apresentados.

O vídeo apresenta vários exemplos, mas sem aplicações práticas, apenas cálculos mecânicos com a finalidade de encontrar o domínio das “funções” apresentadas. Nos exemplos apresentados são dadas apenas as leis de associação, sem enfatizar que sem o domínio e o contradomínio não temos função. O objetivo desses exemplos é levar o estudante a fazer cálculos para encontrar o domínio e o contradomínio, mesmo sem explicar por que é importante conhecer esses conjuntos.

Nenhuma relação é estabelecida entre as funções apresentadas neste vídeo e aquelas que foram apresentadas no primeiro e segundo vídeos, que apresentavam domínio discreto e finito. A transição é feita de maneira abrupta sem uma relação que leve o aluno a entender que se trata do mesmo conteúdo.

**Figura 10** – Exercícios de domínio de funções reais.



Funções: Estudo do Domínio das Funções Reais (Aula 3 de 15)

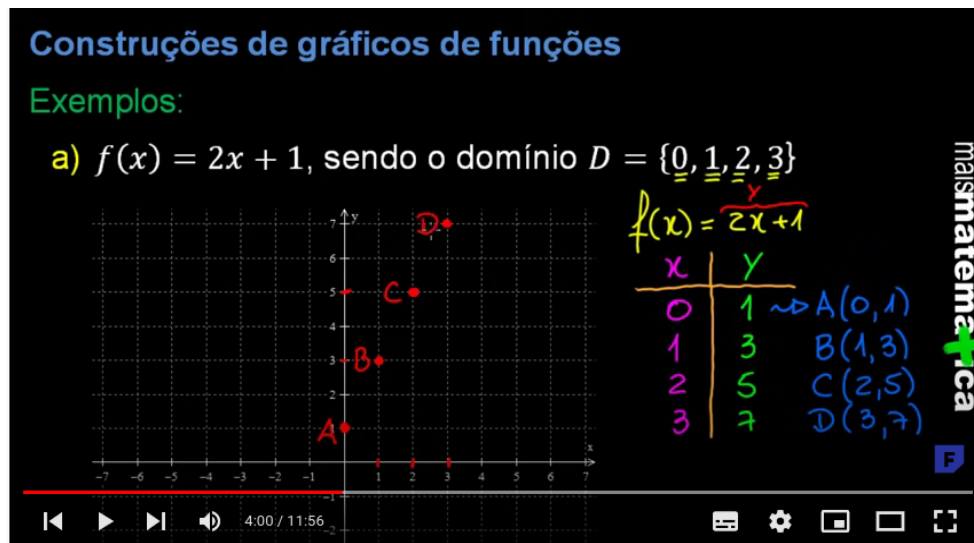
Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Antes de apresentar o conteúdo do próximo vídeo, o vídeo apresenta noções básicas de um plano cartesiano. A seguir apresenta, de imediato, uma função simples e com o domínio restrito, ou seja, finito, e apresenta também o plano cartesiano. Ele dá uma breve introdução sobre como funcionaria o gráfico de uma função de 1º grau, que no caso é uma reta.

Não é apresentado, no vídeo, a definição correta do gráfico de uma função como o conjunto de todos os pares ordenados  $(x,y)$  onde  $x$  é um elemento do domínio da função e  $y$  é a imagem desse elemento. Parte-se para a construção do gráfico sem a devida apresentação e entendimento sobre o gráfico de uma função.

Quando o professor apresenta a função e seu domínio, ele logo inicia a análise dos pontos, substituindo o valor de  $x$  na função para obter o outro elemento do par ordenado, o valor de  $y$ . Ele faz essas operações usando uma tabela, que acreditamos ser pertinente na apresentação do conteúdo, pois é de fácil entendimento, fica mais simples para os alunos entenderem o que está sendo pedido.

Figura 11 – Construção de gráficos de funções.



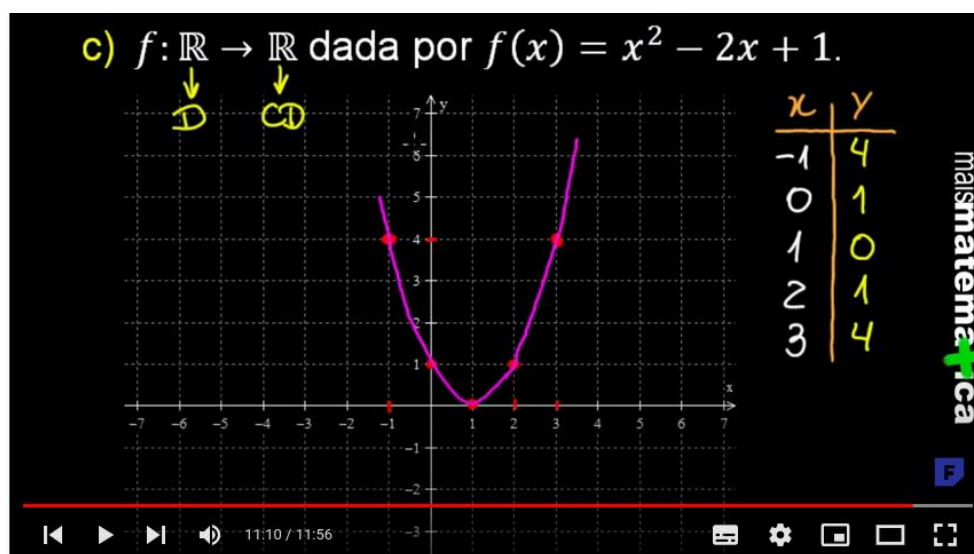
Funções: Construção de Gráficos (Aula 5 de 15)

Fonte: Canal Ferretto Matemática - YouTube (2022).

Já no segundo gráfico, é utilizado a mesma lei de associação, mas com o domínio e o contradomínio como o conjunto de números reais, que é a forma mais utilizada. Para a construção do gráfico são escolhidos 5 valores aleatórios para no domínio. Após encontrar os pares ordenados, ele dispõe no plano e assim ele constrói o gráfico, que é uma reta, e ele fala que esse tipo de função possui gráficos em forma de reta, mas que irá tratar disso mais à frente. Não é explicado por que se deve ligar os pontos para formar uma reta, justifica este fato apenas afirmando que isso acontece porque o domínio da função é o IR. Caberia chamar a atenção da importância do conjunto domínio na construção do gráfico, comentar como o domínio de uma função tem influência no comportamento da função e consequentemente no aspecto do gráfico.

No próximo exemplo, é apresentada uma função de segundo grau. Mas segue a mesma metodologia utilizada no exemplo anterior para construção do gráfico. São escolhidos alguns valores aleatórios pra se formar os pares ordenados para dispor no plano. Dispondo os pares no plano, é traçado o gráfico ligando os pontos sem explicar porque é necessário ligar os pontos, comenta-se apenas que o gráfico de funções do tipo segundo grau são curvas e o nome é parábola. Comenta-se também rapidamente, sem muitos detalhes, sobre a concavidade da parábola.

**Figura 12** – Construção do gráfico da função citada.



Funções: Construção de Gráficos (Aula 5 de 15)

Fonte: Canal Ferretto Matemática - (YouTube, 2022)

O vídeo em si é bem curto, funcionando como uma apresentação inicial sobre gráficos de função, e traz apenas dois exemplos. Foi uma aula bem sucinta e objetiva, sem muitos rodeios e sem muito uso de termos confusos, deixando a aula o mais alegórica possível.

## 5. CONCLUSÃO

Para Pontes (2018) no mundo contemporâneo e globalizado existe uma infinidade de informações de diversas fontes de conhecimento que são acessados a todo instante, principalmente por crianças e adolescentes em busca de respostas para suas indagações e inquietudes. O aluno aprendiz precisa estar preparado para enfrentar com destreza e eficiência os desafios do mundo moderno e tecnológico e o ato de ensinar do professor de matemática na Educação Básica fortalece de forma substancial esse enfrentamento e minimiza as possíveis dificuldades que o aprendiz venha a afrontar na sua caminhada.

Outro paralelo observado diz respeito à essa plataforma de visualização que não é atual, contudo, verificou-se um significativo crescimento nos comentários, e com isso na procura e visualizações por vídeos sobre o conteúdo estudado no período de distanciamento social ocasionado pela pandemia do Covid-19, haja visto que as metodologias utilizando as tecnologias educacionais tornaram-se uma possibilidade maior para que os alunos compreendessem e aprimorassem melhor sua aprendizagem.

O uso das redes sociais com cunho pedagógico contribui para o ensino-aprendizagem, além de despertar o interesse e o ensino de forma mais autônoma. É desafiador mudar a forma de se comunicar com alunos, porém no contexto atual é extremamente necessário que os educadores também estejam preparados para essa nova demanda de educandos inseridos no contexto escolar. O mundo está em constante transformação, e na educação não é diferente. Precisamos buscar formas de prender a atenção dos alunos, ao qual estamos competindo com inovadoras tecnologias. Por isso, essa busca vem para facilitar o aprendizado, e essa geração digital, os chamados nativos digitais, já conhecem e usam essas tecnologias, então isso favorece e contribui para que as aulas sejam mais colaborativas e inovadoras.

Por isso, com o presente trabalho se observou que a utilização dos estudos de ensino de funções por meio da plataforma de vídeos YouTube podem proporcionar resultados positivos e negativos com relação ao ensino e aprendizagem por meio das tecnologias educacionais entre os interlocutores e estudantes.

Por um lado, a internet e os canais do YouTube têm atraído a atenção dos estudantes em busca de conhecimento, a internet tem ajudado na assimilação da aprendizagem desses conteúdos. Por outro lado, a má qualidade da informação que

é repassada através desses canais gera, frequentemente, desinformação e dificuldade de aprendizagem, pois os estudantes acessam essas informações e as tomam como verdadeiras sem uma análise crítica do conteúdo que estão acessando, pois os alunos buscam a internet por ser mais fácil, e talvez mais fácil do que foi estudado em sala de aula. Só que na maioria das vezes, o que eles buscam acaba sendo de maneira errada e o aluno não tem discernimento para analisar o que é errado ou não e por essa busca pelo mais fácil, perde-se o essencial.

Na matemática, percebeu-se a importância e relevância de se inserir no contexto escolar, dentro do processo de ensino aprendizagem o uso das redes sociais, especificamente do YouTube, contribuindo para uma compreensão dos conhecimentos muito mais agradável e eficaz dos educandos. A discussão não se esvazia aqui, afinal, a pandemia nos colocou no início de uma caminhada com os vídeos postados em plataformas de entretenimento, ajudando nas aulas de Matemática. É necessário agora pensar a formação docente para além do ensino tradicional, através da realização de ações, como cursos de extensão, workshops, formação continuada etc. Além disso é fundamental prezar pela qualidade dos conteúdos disponíveis nessas plataformas.

Essa pesquisa pretende contribuir não apenas com os trabalhos científico, mas também apresentar o uso da rede social YouTube, como ferramenta pedagógica facilitadora no processo de ensino aprendizagem bem como chamar atenção para a necessidade de aperfeiçoamento através da melhoria da qualidade do conteúdo que é apresentado.

## 6. REFERÊNCIAS

AZEVEDO OLIVEIRA, D. P. (2012). **Um estudo misto para entender as contribuições de atividades baseadas nos fundos de conhecimento e ancoradas na perspectiva sociocultural da história da matemática para a aprendizagem de funções por meio da pedagogia culturalmente relevante**. 2012. 311p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) -Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2012.

BECKER, F. **Epistemologia do Professor de Matemática**. Porto Alegre: Vozes, 2012.

BELL, Eric Temple. **The development of mathematics**. New York, NY: Dover Publication. 1992.

Belloni, Maria Luiza. **Ensaio sobre a educação a distância no Brasil**. Educação & Sociedade [online]. 2002, 23(78), pp. 117-142.

BIEMBENGUT, M. S. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 07-32, 2009.

BONETTO, Giacomio Augusto. 1999. **A construção da representação gráfica e o seu papel no ensino de funções: uma visão histórica**. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP:Universidade Estadual de Campinas.

BORBA, Marcelo de Carvalho. SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da, & GADANIDIS, George. (2015). **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. (3a. ed.). Belo Horizonte: Autêntica.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC/SEB, 2018. 600p.

CAJORI, Florian, A. 2007. **A History of Mathematical Notations**. Volume I. New York, NY: Cosimo Classics.

CAJORI, Florian, A. 1993. **History of Mathematical Notations**. New York, NY: Dover Publications.

CALINGER, Ronald. 1996. **Leonhard Euler: the first St. Petersburg years (1727-1741)**. *Historia Mathematica*. 121-166.

CARAÇA, B. J. 1951. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa, Portugal: Sá da Costa.

CORAZZA, S. M. **Base Nacional Comum Curricular: apontamentos crítico-clínicos e um trampolim**. *Revista Educação*. Porto Alegre, v.39, n. esp. (supl.), p. 135 -144, dez. 2016.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria á pratica**. 23º ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2012.

DUVAL, R. **Signe et objet (I): trois grandes étapes dans la problématique des rapports entre représentation et objet**. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*. Estrasburgo: Irem de Estrasburgo, v. 6, p. 139-163, 1999.

EVES, Howard. 1962. **An Introducion to the History of Mathematics**. New York: Holt, Rinehart & Winston.

FERRETTO, Daniel. **Funções: Noções Básicas**. YouTube, jun. 2014. Disponível em: <<https://youtu.be/SPZqQ5qn3P0>>. Acesso em: 04 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. **Funções: Domínio, Contradomínio e Conjunto Imagem**. YouTube, jun. 2014. Disponível em: <<https://youtu.be/G3zjNRYbDv8>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

\_\_\_\_\_. **Funções: Estudo do Domínio das Funções Reais**. YouTube, jun. 2014. Disponível em: <<https://youtu.be/Y1urlgE0IBU>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

FIorentini, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, v. 3, n. 1, 1995.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais 'Anísio Teixeira' – INEP. **Microdados do SAEB 2017**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/microdados>>. Acesso em: 03 fev. 2022.

KATZ, V. 2009. **The history of mathematics: an introduction**. Boston, MA: Addison-Wesley.

KLINE, M. 1972. **Mathematical thought from ancient to modern times**. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.

MORÁN, José Manuel (1995). **O vídeo na sala de aula**. Comunicação & Educação, (2), 27-35.

MUZZI, M. **Etnomatemática, Modelagem e Matemática Crítica: novos caminhos**. In: Presença Pedagógica, v. 10, n. 56, mar./abr.2004. p. 31-39.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática** (Ed.rev.) 2008. Artmed. Porto Alegre.

PAULA, S. C. R. de, RODRIGUES, C. K., SILVA, J. C. da. **Educação Matemática e Tecnologia: Articulando práticas geométricas**. Curitiba: Appris, 2016.

PINTO, A. H. **A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar**. Bolema, v.31, n.59, p.1045-1060, dez. 2017.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. **Abordagens Imprescindíveis no Ensino Contextualizado de Matemática nas Séries Iniciais da Educação Básica**. RACE-Revista da Administração, v. 1, p. 3-15, 2018.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. **O SABER E O FAZER MATEMÁTICO: UM DUETO ENTRE A TEORIA ABSTRATA E A PRÁTICA CONCRETA DE MATEMÁTICA**. Psicologia & Saberes, v. 5, n. 6, p. 23-31, 2016.

PONTES, Edel Alexandre Silva. **O ATO DE ENSINAR DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**. Ensaios Pedagógicos, v. 2, n. 2, p. 109-115, 2018.

PONTES. Edel A. S. et. al. **Refletindo a Educação frente aos desafios da contemporaneidade**. Maceió: IFAL, 2013.

SHERER, P., & Shea, T. (2011). **Using online video to support student learning and engagement**. *College Teaching*, 59(2), 56-59.

SILVA, Marcelo José, Pereira, Marcus Vinicius & Arroio, Agnaldo. (2017). **O papel do YouTube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio**. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 7(2), 35 – 55.

WALSH, Maureen. (2011). **Multimodal Literacy: Researching classroom practice**. Australia: Primary English Teaching Association.

WUSSING, Hans. 1998. **Lecciones de Historia de las Matemáticas**. Siglo XXI de España Editores S.A. Trad. Elena Ausejo, José Luis Escorihuela, Mariano Hormigón (diretor), Daria Kara-Murzá y Ana Millán.

YUSHKEVICH, A. P. 1970. **History of Mathematics from ancient times to the beginning of 20-th century in 3 volumes**. Moscow, Russia: M. Nauka.

ZUFFI, E. M. e PACCA, J.L. **Sobre funções e linguagem matemática de professores do Ensino Médio**. *Zetetiké*, vol 8, N 13/14, 7-28, 2002.