



Universidade Federal de Mato Grosso  
Instituto de Ciências Exatas e da Terra  
Departamento de Matemática



---

## Matemática e as fake news

**Daniel Machado Mendes**

Mestrado Profissional em Matemática: Profmat/SBM

Orientador: **Prof. Dr. André Krindges**

Trabalho financiado pela Capes

Cuiabá - MT

Agosto/2021

# Matemática e as fake news

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação, devidamente corrigida e defendida por Daniel Machado Mendes e aprovada pela comissão julgadora.

Cuiabá, 5 de Agosto de 2021.

Prof. Dr. André Krindges  
Orientador

## **Banca examinadora:**

Prof. Dr. André Krindges  
Prof. Dr. Sandro Ricardo Pinto da Silva  
Prof. Dr. Sandro Rodrigues Mazorche

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática – Profmat, da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título **de Mestre em Matemática**.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

M538m Mendes, Daniel Machado.  
Matemática e a fake news / Daniel Machado Mendes. -- 2021  
75 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. André Krindges.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,  
Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação Profissional em  
Matemática, Cuiabá, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Informação. 2. pós-verdade. 3. reflexão. 4. formação crítica. 5. interpretação. I.  
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

AV. FERNANDO CORRÊA DA COSTA, 2367 - BOA ESPERANÇA - 78.060-900 - CUIABÁ/MT

FONE: (65) 3615-8576 – E-MAIL: PROFMAT@UFMT.BR

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título: Matemática e as fake news

Autor: mestrando Daniel Machado Mendes

Dissertação defendida e aprovada em 5 de agosto de 2021.

**COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**

1. **Doutor Andre Krindges** (Presidente Banca/orientador)

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

2. **Doutor Sandro Ricardo Pinto da Silva** (Membro Externo)

Instituição: Universidade Federal do Acre

3. **Doutor Sandro Rodrigues Mazorche** (Membro Externo)

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Cuiabá, 5/8/2021.



Documento assinado eletronicamente por **ANDRE KRINDGES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 06/08/2021, às 19:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandro R Mazorche, Usuário Externo**, em 08/08/2021, às 18:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **SANDRO RICARDO PINTO DA SILVA, Usuário Externo**, em 13/08/2021, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3791284** e o código CRC **82E0B484**.

*À minha doce amada família.*

# Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, ao Meu Senhor e Salvador Jesus Cristo, sem Ele não chegaria até aqui, nunca me abandonou.

Agradeço à minha família, que está no estado Pará, orando e me incentivando, mesmo de longe.

Agradeço à minha linda esposa Léia e meus amados filhos Daniel Júnior e Leticia Noemy, por todo o carinho, amor e paciência que me surpreendem todos os dias.

Agradeço aos professores do Profmat por todo o conhecimento, toda a paciência, todos os conselhos durante o curso que serão levados para toda minha vida.

Agradeço ao coordenador do curso, professor doutor Geraldo L. Diniz, por todo o apoio, dedicação e paciência nesses 2 anos.

Agradeço aos meus professores da graduação na UEPA, se estou aqui hoje é por causa da base que me deram.

Agradeço ao meu orientador, professor doutor André Krindges, que abraçou nosso trabalho e me proporcionou uma base sólida para essa conclusão.

Agradeço a SBM e UFMT, por abrir as portas para a realização desse sonho.

Agradeço à banca examinadora, primeiramente por aceitar o convite e por contribuir na melhoria desse trabalho.

Agradeço a todos.

Graças ao grande amor do Senhor, é que não somos consumidos, pois as suas misericórdias são inesgotáveis. Renovam-se cada manhã; grande é a sua fidelidade! Digo a mim mesmo:

*A minha porção é o Senhor;  
portanto, nele porei a minha esperança.*  
Lamentações 3:22-24, *Bíblia Sagrada.*

# Resumo

Este trabalho tem o intuito de apresentar, primeiramente, os conceitos, as características e significados das fake news, termo amplamente usado nas mídias sociais e praticamente falado e discutido em todos os setores da sociedade. Será tratado da concepção de pós-verdade na atualidade e suas implicações individuais, na vida da população e de instituições de credibilidade. Em seguida, serão debatidas algumas Fake News que apelam para Matemática para se consolidarem e se propagarem, serão tratadas de forma técnica, usando conteúdos da Matemática ensinados na educação básica. Fundamentados em vários autores, destacar-se-ão essas informações que viralizaram, se são - na opinião deste pesquisador, junto com os autores e dados de pesquisas de instituições respeitadas - de fato verdadeiras ou mentirosas. Logo em seguida, serão propostas ferramentas que combatam essas práticas de divulgações de informações mal-intencionadas. Acredita-se que uma educação que proponha o pensamento crítico, reflexivo e democrático possa proporcionar a toda sociedade instrumentos que enfrentem essas práticas. Também iremos elencar, pois é o foco desse estudo, que a Matemática é essencial nessa luta, pois ela tem características elementares para a análise de dados estatísticos divulgados, na compreensão e articulação em movimentações financeiras/econômicas e na análise de circunstâncias primordiais nas tomadas de decisão em qualquer situação da vida. Finaliza-se com metodologias que possam auxiliar no ensino e aprendizagem da Matemática, que levem em consideração a comunidade em que os alunos estão inseridos e suas características sociais, para se ter um ensino voltado para o cotidiano e suas aplicações na vida futura do educando.

**Palavras chave:** Informação, pós-verdade, reflexão, formação crítica, interpretação.



# Abstract

First of all, this work aims to present the concepts, characteristics and meanings of fake news, a term widely used in social media and practically spoken and discussed in all sectors of society. It will be dealt with the conception of post-truth today and its individual implications, in the life of the population and of credible institutions. Then, some fake news that appeal to Mathematics to consolidate and spread will be discussed, will be treated in a technical way, using Mathematics contents taught in basic education. Based on several authors, this information that went viral, - in the opinion of this researcher, together with the authors and research data from respected institutions - in fact, they are true or false, will stand out. Soon thereafter, tools will be proposed to combat these malicious information disclosure practices. It is believed that an education that proposes critical, reflective and democratic thinking can provide the whole society with instruments that face these practices. It is also believed, as it is the focus of this study, that mathematics is essential in this struggle, as it has elementary characteristics for the understanding of statistical data disclosed, in the understanding and articulation in financial/economic movements and in the analysis of primordial circumstances in the taking of decision in any life situation. It ends with methodologies that can assist in the teaching and learning of Mathematics, which take into account the community in which the students are inserted and their social characteristics, in order to have a teaching geared towards everyday life and its applications in the future life like person.

**Keywords:** Information, post-truth, reflection, critical training, interpretation.

# Sumário

<b>Agradecimentos</b>	<b>v</b>
<b>Resumo</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de figuras</b>	<b>xi</b>
<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>1 As fake news: uma abordagem conceitual</b>	<b>5</b>
1.1 Introdução . . . . .	5
1.2 Fake news: conceito e históricos . . . . .	7
1.3 Tipos de fake news . . . . .	10
1.4 Pós-verdade . . . . .	13
<b>2 A educação contra as fake news</b>	<b>16</b>
2.1 A educação: base contra a desinformação . . . . .	16
2.2 O ensino da Matemática contra a desinformação . . . . .	18
2.3 Conteúdos essenciais da Matemática contra as fake news . . . . .	21
2.3.1 Estatística . . . . .	21
2.3.2 Probabilidade . . . . .	22
2.3.3 Geometria . . . . .	23
2.3.4 Matemática financeira . . . . .	24
2.4 O letramento matemático como base da Educação contra as fake news . . .	25
2.5 Educação Matemática crítica como requisito fundamental contra as fake news. . . . .	28

<b>3</b>	<b>O uso da Matemática pelas fake news</b>	<b>31</b>
3.1	Fake news 1: as porcentagens da Dilma . . . . .	31
3.2	Fake news 2: não é obrigatório tomar vacina . . . . .	35
3.3	Fake news 3: tomar vacina é ruim . . . . .	42
3.4	Fake news 4: salário mínimo em dólares . . . . .	46
3.5	Fake news 5: a Terra é plana e ponto . . . . .	50
	<b>Considerações finais</b>	<b>56</b>
	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>63</b>

# Lista de Figuras

3.1	As porcentagens da Dilma . . . . .	32
3.2	Ilustração de 40% . . . . .	34
3.3	Ilustração de 25% de 40% . . . . .	34
3.4	Post no Twitter que confunde . . . . .	36
3.5	Integra do texto postado no Twitter . . . . .	36
3.6	Tomar vacina é ruim . . . . .	42
3.7	Salário mínimo no Brasil em dólares . . . . .	46
3.8	Erro em comparar salário . . . . .	47
3.9	Valor médio anual em dólares . . . . .	47
3.10	Terra plana . . . . .	50
3.11	Incidência dos raios solares. . . . .	52
3.12	Projeção da incidência dos raios solares . . . . .	53
3.13	Raciocínio de Erastóstenes. . . . .	54
3.14	Retas paralelas $s$ e $r$ cortadas por uma transversal $t$ . . . . .	54

# Introdução

O tempo em que vivemos é muito diferente de alguns anos atrás: pessoas que não tinham formas nem recursos para fazer denúncias, expressar suas opiniões ou mostrar seus talentos começam a ter um espaço que é comum, democrático e está à disposição de qualquer indivíduo nos quatro cantos do planeta. Isso mesmo, a internet abriu um leque de possibilidades na vida das pessoas que tinham um grito na garganta e queriam ser ouvidos de alguma forma, porém não tinham espaço na sociedade para demonstrar seus anseios e suas opiniões.

Nesse novo modelo de sociedade, pode-se efetuar com grande rapidez e simplicidade uma série de coisas do cotidiano, que vão desde adquirir informações, produzir conteúdo, comprar artigos de qualquer indústria e vender qualquer produto, sem falar em itens como saúde, mobilidade, educação e finanças.

Não se pode desconsiderar a importância desses fatos, pois isso é bom para sociedade como um todo. Claro que se deve proporcionar o acesso para todas as camadas da sociedade, universalizando todas as facilidades que o mundo digital pode gerar para cada indivíduo. Esses recursos terão um impacto de grande valia nas vidas de pessoas em todo o mundo, então deve-se enaltecer tantos recursos que são oferecidos nos dias de hoje.

Logo não se deve esquecer que existem algumas características desfavoráveis que essas mudanças proporcionam no mundo, como a substituição da mão de obra humana por elementos tecnológicos, que vem sendo efetuada desde a Revolução Industrial; a troca dos afetos físicos pelos digitais, entre outras coisas, essas mudanças vem causando.

Uma dessas características desfavoráveis são as fake news, que é o foco desta pesquisa. Essa inquietação sobre esse tema surgiu vendo pessoas que têm muita relevância em minha vida sendo envolvidos por tramas imaginárias surgidas nas mídias digitais em grupos que sua criação atende apenas um objetivo: divulgar e criar mentiras com intuito de denegrir grupos religiões, políticos e econômicos que são considerados adversários,

tirar o prestígio de pessoas que tem sua idoneidade garantida e de instituições de renome respeitadas internacionalmente.

O risco à sociedade diante de tamanhas “tecnologias” desinformativas é grande, em especial com a geração de ambientes de intolerância, que propociam crises de diversas ordens, seja no ambiente político, econômico ou social. Sobre essa fase de grandes revoluções tecnológicas e comportamentais, podemos tê-la mais evidente quando entendemos o mundo pós-moderno e globalizado e os sistemas de redes proporcionadas pelas mídias digitais, que mudam e influenciam a maneira das pessoas interagirem e se relacionarem (Cardoso, 2019).

O objetivo dessa pesquisa é usar os conhecimentos e conteúdos da Matemática como ferramenta útil e essencial para o combate à proliferação desse tipo de informação. O intuito é mostrar que o ensino da Matemática pode proporcionar uma visão clara quanto aos objetivos de uma fake news, desmascarar dados de pesquisas que estão sendo usados fora de seu contexto ou que estão sendo manipulados por grupos de ideologia extremistas. Acredita-se que a Matemática pode despertar uma análise reflexiva sobre temas importantes para sociedade e ser usada como arma para tomada de decisão frente a informações falsas que podem gerar, ou até mesmo já geram, crises em diversos setores. Pode-se tomar por exemplo a quantidade de pessoas que estão dispostas a não tomar a vacina contra a covid-19, ou até mesmo os indivíduos que acreditam que a terra é plana e muitos outros.

Na primeira parte deste trabalho, o foco é mergulhar nos conceitos, históricos e características das fake news, como ela tem influenciado eleições, revoltas e uma parte da sociedade. Será visto que cada uma tem seus objetivos e público alvo, logo tem suas subdivisões e, de acordo com a concepção de pós-verdade, que tem sua concepção e exemplo a um grupo de pessoas que acreditam apenas no que lhes convém, e toda a informação que vai contra a sua ideia é descartada automaticamente.

A seguir, será apresentada a importância do ensino e aprendizagem da Matemática para que a sociedade possa analisar, refletir e questionar informações e poder vislumbrar se o que está sendo proposto está sendo manipulado e não condiz com a realidade. Que possa lhe trazer conhecimento se algo está ocasionando benefícios ou malefícios para o indivíduo e a sociedade, ou apenas favorecendo uma parcela da sociedade que tem interesses nesse fato divulgado.

Na terceira parte, serão analisadas algumas informações que viralizaram nos últimos anos nas redes sociais, cujo objeto de interpretação da mensagem são os números, ou seja, está sendo usada a Matemática para transmitir um fato. Serão desmembrados

tais conteúdos, usando as ferramentas necessárias para criar argumentos que podem confirmar a informação como uma possível verdade ou desmascarar tal informação como fato não autêntico, ou seja, uma fake news.

Em toda a pesquisa, quer-se propor um ensino da Matemática de forma crítica e aplicada no cotidiano de cada comunidade, pois acredita-se que uma sociedade esclarecida matematicamente pode promover debates que estejam dispostos a trazer luz às informações importantes para uma sociedade justa, e democraticamente assim pode-se reivindicar seus interesses frente às demandas de que necessitam, como uma saúde eficaz, uma educação libertadora e o direitos ao lazer, trabalho e de aposentadoria com dignidade.

Este facto pode ser explicado se tivermos em conta o afastamento entre a Matemática escolar e a Matemática do dia-a-dia. Assim, quando os alunos saem da escola, creem que não necessitam de utilizar os conceitos matemáticos aprendidos, pois a Matemática, na sua perspectiva, é apenas uma disciplina escolar. Se conseguirmos desmistificar essa ideia e demonstrar que vários conceitos matemáticos são utilizados nas mais diversas situações, incluindo situações de contexto social, então conseguiremos acabar com o “analfabetismo matemático” (Camacho, 2011).

Discutir-se-á acerca da relevância de alguns tópicos de Matemática que serão proeminentes nessa perspectiva educacional, visando a aplicação desses conteúdos no dia-a-dia dos alunos que estão inseridos em comunidades que têm suas características próprias e suas problemáticas de cunho sociais, para que esses assuntos façam sentido e que a Matemática possa ser agente facilitador para os discentes nas tomadas de decisão, no trabalho, na realização de seus sonhos para toda a vida.

A Matemática faz parte também da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas coisas mais simples do cotidiano. As pessoas, em sua maioria, estão cientes de que a Matemática está inserida em suas vidas, mas não se dão conta de que suas aplicações envolvem grandes decisões e movem a sociedade de forma aparentemente implícita. Discutir a Matemática voltada para a interpretação das necessidades sociais é um dos objetivos... (Ogliari, 2008).

Com isso, o objetivo geral desse trabalho é propor a Matemática como elemento para o combate as fake news, com o intuito específico de: desmitificar a visão de que toda a Matemática é algo sem relevância para as discussões da sociedade atual; mostrar que se pode desenvolver competências críticas nas comunidades escolares formalizando pensamento crítico na procura de questionamentos que envolvem as relações sociais e existenciais do ser humano; dando significados e traçando ligações dessa disciplina com o contexto social. Essa perspectiva acontecerá por três postos-chave que são: a formação de

competências críticas, a contextualização social dos conteúdos e a busca por um problema além do universo educacional. Ou seja, conhecimentos contextualizados com a sociedade darão possibilidades à formação de competências críticas, visando a busca por soluções fora do sistema educacional (Ogliari, 2008).



# Capítulo 1

## As fake news: uma abordagem conceitual

### 1.1 Introdução

Nesses tempos modernos, onde tudo é tão rápido, ágil e veloz, em que nossas vidas recebem enxurradas de conhecimentos em forma de textos acadêmicos e tutoriais, imagens em fotos e vídeos, em contato com pessoas em lugares distantes, e também nas informações de fatos que acontecem em todo o planeta, tudo isso tem sido um foco principal desse novo tempo. A internet tem proporcionado estas coisas de modo bem efetivo, melhorando a vida de pessoas no mundo todo, em várias áreas do cotidiano, como no trânsito, prestação de serviços, prevenção contra desastres naturais, na economia, na educação, saúde entre outros (Araujo e Vilaça, 2016).

Por isso, é demasiadamente importante a inclusão da população como um todo nessa era digital, sendo um fator preponderante e essencial garantir o acesso de todos os indivíduos à internet, para que as informações, serviços básicos e educação sejam plurais, coletivos e independentes e estejam à disposição de todas as camadas da sociedade, garantindo que todos os indivíduos possam se favorecer dos benefícios que a tecnologia traz. Tornar acessível as tecnologias é primordial para que a população não fique fora das transformações, mudanças, oportunidades e das facilidades que a tecnologia traz em larga escala.

As tecnologias hoje perpassam por diversos setores da sociedade, como nas escolas, setores públicos, hospitais, comércio, dentre outros. Quando vamos ao banco, ao cinema, ao aeroporto, por exemplo, estamos de certa forma lidando com as redes digitais. Atualmente, por exemplo, comprar pela Internet, ler um livro em um tablet e conversar por meio de redes sociais em um celular são hábitos comuns de quem vive na sociedade da informação (Araujo e Vilaça, 2016).

Entre esses avanços, pode-se destacar as redes sociais que são estruturas construídas para que pessoas em qualquer lugar do globo estejam conectadas e se relacionando de acordo com seus objetivos, valores, religiões, ideologias e interesses, o que pode ser apenas uma relação virtual e que pode gerar uma relação presencial, destacando-se os aplicativos de relacionamentos e a organização de eventos físicos. Essas redes também ganharam outras facetas como compra, venda, divulgação de serviços e propagação de notícias e informações.

A cidade contemporânea, rodeada de tecnologias, vem experimentando diferentes formas de relações sociais entre os seus usuários. As redes sociais digitais possibilitam que os indivíduos interajam com outros usuários da rede, que leiam notícias, opinem, reivindicuem, produzam seu próprio conhecimento, divulguem informações e até mesmo se mobilizem coletivamente. São novas maneiras de compartilhar, usufruir e fazer parte da sociedade em que vivem (Araujo e Vilaça, 2016).

Com isso, pode-se destacar o fluxo de informações e conhecimento como ferramentas de grande relevância nesse tempo, nessa era digital. Pode-se aprender muitas coisas com um click, é possível encontrar informações sobre qualquer assunto de interesse. Essa rapidez garante a eficácia nas tomadas de decisões para solucionar de forma prática e rápida problemas do cotidiano, trazendo mudanças para a sociedade em que vivemos (Araujo e Vilaça, 2016). Ou seja, as informações e conhecimentos são transmitida em tempo real, a qualquer momento está disponível e alcança uma quantidade inimaginável de pessoas em qualquer lugar, através da internet, que hoje é a forma mais eficaz e eficiente para conectar pessoas, não apenas com computadores, mas também por meio dos celulares, tablete, relógios e qualquer aparelho conectado com a rede.

Com a Internet foram criadas as condições tecnológicas para o surgimento de uma sociedade em rede e, por sua vez, de uma prática de comunicação em rede, a qual proporcionou um espaço de expressão livre onde praticamente qualquer informação poderia ser produzida, transmitida e recebida (Cardoso e Baldi, 2018).

Segundo Souza e Giglio (2015), a esse grupo de elementos tecnológicos conectados à internet dá-se o nome de mídias digitais, que são todos os conteúdos ou veículos de

comunicação e informação que têm como base e meio de propagação o campo digital, ou seja, a internet e suas ferramentas. Tem por características a rapidez de propagação de qualquer conteúdo, abrangências de indivíduos conectados e facilidade em diversas situações do cotidiano da sociedade.

Entretanto, junto com as facilidades que essas tecnologias disponibilizam, nasce um dos grandes problemas desde século, que é a proliferação de notícias falsas, as chamadas fake news, que hoje aterrorizam diversas áreas da sociedade. Pode-se citar alguns exemplos como na saúde, divulgando informações falsas sobre medicamentos e vacinas; como na educação, desmoralizando a classe de educadores, propondo que somos doutrinadores ou até mesmo degradando a vida de apenas um indivíduo, que pode levar a linchamento nas próprias camadas das mídias digitais, abalando psicologicamente e/ou financeiramente a pessoa em questão, ou de forma física, depredando patrimônios e até mesmo evoluir a agressão física.

No decorrer do trabalho, serão descritos de forma mais aprofundada os conceitos, as características e a classificação desse tipo de informação maliciosa que está levando as pessoas a discordarem de uma série de fatos que a sociedade já tinha superado durante o período de evolução social e científica (Carneiro, 2018).

## **1.2 Fake news: conceito e históricos**

Nesses últimos anos, esse termo tem ganhado notoriedade em diversas ramificações da sociedade, como na política, economia, educação e saúde. Tem sido citado por várias pessoas entre famosos, políticos e anônimos no mundo todo. Esse debate tem ganhado as rodas de conversas em casa, na rua, entre pessoas conhecidas e até entre desconhecidos, na forma presencial ou nas redes sociais (Horbach, 2019).

Segundo Sintra (2019), percebe-se que existe uma falta de conhecimento da sociedade como um todo, dos conceitos e histórico das fake news. Neste tópico será abordado o que é e como foi o seu desenvolvimento com o tempo.

Para começar, se pode analisar o conceito de fake news, segundo o dicionário:

Notícias falsas; quaisquer notícias e informações falsas ou mentirosas que são compartilhadas como se fossem reais e verdadeiras, divulgadas em contextos virtuais, especialmente em redes sociais ou em aplicativos para compartilhamento de mensagens (Ribeiro et al., 2019a).

Falando de forma geral, uma fake news é uma informação falsa, caluniosa ou boato com certo objetivo de prejudicar e tirar a credibilidade de instituições ou pessoas que não estão de acordo com o pensamento ideológico, político ou social de seus divulgadores. Geralmente, são compostas de características tais como o tom de teoria da conspiração e delírios infundados, com o intuito de instigar os indivíduos a confirmarem suas teorias e determinarem certos comportamentos, influenciando em decisões, provocando revolta, incitando a violência e a depredação de patrimônios particulares e públicos, entre outros.

O termo fake news deveria ser compreendido como toda informação que, sendo de modo comprovável falsa, seja capaz de prejudicar terceiros e tenha sido forjada e/ou posta em circulação por negligência ou má-fé, neste caso, com vistas ao lucro fácil ou à manipulação política (Frias Filho, 2018).

Uma de suas características é a velocidade impressionante que se alastra, pois se propaga entre as mídias digitais, que é um instrumento impressionante para reproduzi-las e disseminá-las. Por essa causa, elas divulgam acontecimentos atualizados que estão sob o olhar da sociedade. Assim, o indivíduo que lê esse tipo de informação é levado a acreditar no que está escrito.

O crescimento das fake news no ambiente digital é apontado pelos cientistas. O uso da tecnologia, bem como do desenvolvimento de novas plataformas digitais, facilita o acesso a toda e qualquer informação que se deseja. Atualmente, é possível compartilhar, curtir, comentar ou apenas obter notícias sobre assuntos diversos, seja em redes sociais como Facebook e Twitter, em aplicativos de mensagens como Whatsapp ou em inúmeros outros sites disponíveis (Cardoso, 2019).

Nascimento (2020), reafirma isso quando diz:

Atualmente, na era da conectividade e da massificação da internet, o fato novo é a velocidade de propagação das fake news, que empregam como plataforma principalmente as redes sociais, entre elas, o Facebook, que tem mais de dois bilhões de usuários no mundo e 100 milhões no Brasil, além do Twitter e os aplicativos de mensagens, como o WhatsApp, que pertence ao Facebook, e os sites de notícias falsas. A escala em que as informações inventadas são produzidas no meio digital, o alcance geográfico atingido por elas e a rapidez com que chegam aos internautas acabam por colocar em dúvida todas as demais notícias, mesmo as que são apuradas seriamente. O resultado é um cidadão confuso, que já não consegue discernir entre o que é verdade e o que é mentira.

Outro aspecto importante é o fato de o termo ser usado para desqualificar ideias da qual o argumentador não concorde ou desagre sua opinião, decretando que aquele fato é falso, porém não apresentar algo plausível para contra argumentar. Logo se desvaloriza as informações confiáveis emitidas por órgãos e entidades de credibilidade para substituir as evidências e conhecimentos científicos por fatos que sejam mais agradáveis aos ouvidos

dos indivíduos que estão discordando de algo verídico.

Também se pode elencar a predominância de dados estatísticos enganosos. Deve-se considerar que são criados números que sustentam uma argumentação, entretanto a pesquisa não existe, pois não tem fonte ou existe, mas com fontes não confiáveis. Seguindo esse mesmo repertório, existem informações que são verdadeiras, entretanto são recortes da realidade, ou seja, se destacar um trecho da informação em detrimento do contexto, assim suprimem informações importantes elencando pequeno pedaço do fato, agradando o segmento de leitores que estão alinhados com determinado pensamento.

A toda esta dimensão de troca de factos por falsidades, acrescenta-se a perda de confiança nas estatísticas oficiais e os ataques deliberados contra as entidades que as realizam. Um artigo do *The Guardian*, de 2017, chama a atenção para a crescente tendência de que as estatísticas sejam de alguma forma distorcidas, descontextualizadas ou rebatidas no debate público, dada a maior desconfiança dos indivíduos em relação às instituições que as apresentam ou disseminam (Cardoso e Baldi, 2018).

Apesar de ser um termo contemporâneo, essa prática não é nova: o hábito de divulgar notícias, fatos e informações falsas já existe há muito tempo, entretanto, não há uma data ou período que se possa afirmar acerca do seu nascimento. Porém, o que se pode dizer é que a expressão é um vocabulário novo, segundo o dicionário Merriam-Webster, pois até o século XIX as nações que têm como língua oficial o inglês usavam o termo *false news* para nomear boatos de grande circulação. Teixeira (2018) diz que “a palavra *false new* apareceu na imprensa americana, pela primeira vez, segundo site da *Library of Congress*, em 7 de agosto de 1852, no jornal *New York Herald*.”

As *fake news* não são exclusivas do nosso tempo. A disputa de enunciados no processo de apropriação dos discursos na enunciação política da verdade sempre esteve presente em todas a História da humanidade. E nesta disputa, as mentiras tiveram lugar em destaque muitas vezes, claro, disfarçadas de verdade pelos principais dispositivos sociais (Teixeira, 2018).

O tema ficou popular na política, nas eleições americanas de 2016, em que o presidente eleito declarava que notícias a seu respeito seriam não verdadeiras. Com isso, tirava a credibilidade do trabalho jornalístico, ou seja, as *fake news* podem ganhar uma nova compreensão de que torna um fato que é verdadeiro em uma mentira. Com isso, agências de jornalismo se tornavam vítimas das desinformações. Pena (2019), no seu artigo na *Revista Dizer*, fala sobre isso:

As notícias falsas foram significativas para a eleição de Donald Trump a presidência dos Estados Unidos, mas seu uso das mesmas não se limitou as eleições, fazendo parte de seu governo, como pudemos notar. É interessante notar o quão amplamente e eficazmente como discurso a seu favor são usadas as fake news. Comumente, Trump usa o discurso de ser fake news qualquer informação contrária a si ou seu governo, tendo notoriamente chamado um jornalista representando o canal de notícias CNN como: “Você é fake news”, (CNN, 2017) tornando o termo um pseudo-adjetivo.

Entretanto, muito antes do grande jornais, escritores e pesquisadores caírem como vítimas nos descréditos das fake news. Alguns desses grupos usavam essas armas para prejudicar desafetos, com divulgação de dados distorcidos ou fatos criados sem provas, com ampla divulgação. Teixeira (2018) confirma isso quando diz que:

Mas, se pensarmos que as fake news nasceram na imprensa ou seja a expressão foi cunhada para apontar um produto da mídia, no passado em que a imprensa se mantinha praticamente como emissora única da verdade talvez tenhamos que repensar a palavra notícia para designar o significado das fake news em nosso tempo.

As fake news têm um grande poder de viralizar, ou seja, se espalhar com grande rapidez, pois, na grande maioria das vezes, mexem com emoções, ideologias, religião, família e reafirmam uma gama de convicções e pensamentos que as pessoas admitem com verdade absoluta. Seus receptores podem ter um menor nível de escolaridade ou até mesmo alcançar uma população com nível de educação elevado, chega na mesma intensidade para rico e pobre. O seu poder de convencimento e convicção faz com que estas informações fraudulentas sejam assim impulsionadas e retransmitidas com facilidade.

Até o surgimento da internet, nos anos 1990, os veículos de comunicação de massa se encarregavam, solitariamente, de produzir e disseminar as fake news. Aqui não estamos falando de reportagem mal investigadas e construídas com dados imprecisos e não checados intencionalmente, por lassidão ou por incompetência, mas, sim, dos textos produzidos a partir de informações descolados dos fatos ou cuidadosamente combinados com o objetivo de levar o leitor a um determinado entendimento da realidade (ou então obter audiência ou vender mais exemplares da publicação) (Teixeira, 2018).

### 1.3 Tipos de fake news

Na verdade, as fake news têm uma série de ramificações que se aplicam em contextos diferentes, gerando conceitos distintos com o intuito de convencer um grupo de pessoas que se familiarizam com certo tipos de linguagem, que pode ser um simples texto, charge, piada, meme, gráficos e tabelas. Sintra (2019) alerta sobre esse conjunto de características

diferentes apresentada pelas fake news, quando esboça o seguinte comentário:

As definições de fake news têm sofrido transformações de significado desde que o termo foi inicialmente forjado. O termo foi anteriormente usado para definir tipos de conteúdo relacionados, mas distintos, como paródias de notícias, sátiras políticas e propaganda de notícias. Já atualmente é sobretudo utilizado para assinalar as histórias falsas que se espalham nas redes sociais, com objetivos muito específicos de atuação (Sintra, 2019).

A jornalista e pesquisadora Wardle e Derakhshan (2017), diz que existem sete tipos de categorias diferentes para as fake news, que são:

1. *Sátira ou paródia: não quer necessariamente causar mal, mas pode enganar o eleitor.* Esse tipo de fake news tem uma característica peculiar pois depende do humor como requisito para sua propagação. Entretanto, aos fatos apresentados são acrescentadas informações de cunho depreciativos ou opiniões pessoais do ocorrido. O problema é que, na maioria das vezes, não fica claro ou diferenciado o que aconteceu na realidade da parte humorísticas, isso confunde a vida de quem está recebendo a informação, pois não consegue diferenciar o que é fato e o que é humor, e acaba sendo reproduzido como notícia verdadeira. Há de se ter a consciência de que esse tipo de desinformação, em alguns dos casos, tem o objetivo de entreter, não de enganar.

2. *Falsa conexão: a chamada da notícia não condiz com o conteúdo apresentado.* Esse modelo de fake news age concomitantemente com informações, pesquisas e fontes verdadeiras, entretanto distorce o conteúdo oficial, ou seja, fotos, vídeos, pesquisas e reportagens são usadas e apresentadas com títulos chamativos para atraírem a atenção de quem está recebendo a informação, porém não condizem com o conteúdo apresentados. Esse tipo opera no hábito do leitor de não checar as fontes oficiais e se satisfaz com a informação ali expressa na postagem.

3. *Conteúdo enganoso: uso mentiroso de uma informação para difamar outro conteúdo ou pessoa.* A modalidade de fake news aqui em questão é muito interessante, pois não apresenta nenhuma informação oficial, e sim usa um fato como base para contestar ou confirmar algo, ou seja, é apresentada uma foto, vídeo, pesquisa ou reportagem (fato 1) desconecta da situação que está sendo informada (fato 2) e propõem para o receptor que se o fato 1 está correto então o fato 2 também está. Esse modelo pode ser usado em diversas situações e em características distintas, como na política, religião, ideologias ou até mesmo na publicidade.

4. Falso contexto: *o conteúdo é verdadeiro mas é compartilhado com um contexto falso*. Nesse modo de fake news, a informação/fato é verdadeira, mas é usado fora de seu contexto original, ou seja, na falta de argumentos, encontram-se fotos, vídeos, pesquisas e notícias que falam de determinado tema, entretanto são de períodos, locais ou eventos diferentes do propagados dentro da informação. São fatos antigos, ocorridos em momentos diferentes, mas são colocados de forma atual com o intuito de confundir e enganar o receptor.

5. Conteúdo impostor: *usa-se o nome de uma pessoa ou marca, mas com afirmações irreais*. Esse tipo de fake news engana, na maioria dos casos, com a estética do material informativo. Sua prática se dá através de fontes que são réplicas das fontes oficiais: afirma que um órgão, instituição ou pessoa com credibilidade fez uma declaração quando na verdade não a fez. Imaginem uma mídia digital jornalística divulgar uma notícia, mas na verdade a URL (forma padronizada de representação de diferentes documentos, mídia e serviços de rede na internet, capaz de fornecer a cada documento um endereço único) não faz parte da plataforma digital daquele veículo de comunicação, ou um cientista fazer uma declaração, mas não consta nas suas redes oficiais de divulgações.

6. Conteúdo Manipulado: *o conteúdo verdadeiro é manipulado para enganar o público*. Nesse modelo de fake news, sua principal característica é a edição de fotos, imagens e vídeos. Esse tipo se diferencia das outras formas, pois, na maioria dos casos, manipula-se apenas o visual de um fato, trazendo uma aparência desconectada da verdade. Outra característica é o recorte de trechos isolados de notícias ou pesquisas: o autor expõe pequenas partes da informação verdadeira para transmitir suas distorções dos fatos e acaba enganando o receptor desavisado que não vai atrás da informação primária.

7. Conteúdo fabricado: *informação totalmente falsa e construída para causar algum mal e espalhar um boato*. Nesse caso quem produz esse tipo de fake news tem o intuito de contrariar uma informação, pesquisa ou notícia verdadeira. A intenção é a desinformação, enganação, prejudicar pessoas com credibilidade ou instituições renomadas. É um conteúdo que não existe, que não tem base, não há pesquisa, os fatos são todos criados, muitas das vezes é um conteúdo difamatório, perverso e manipulador que prejudica a sociedade em geral.

Talvez as pessoas se perguntem se são importantes essas nomenclaturas e especificidades para cada tipo de fake news. Pode-se dizer que sim, pois cada desinformação ci-



tada acima tem suas características específicas, foco de ataque definido e com um público alvo determinado, logo cada tipo tem uma solução particular, um método de combate contra tal proliferação. Por isso é primordial entender seus conceitos e suas diferenças e compreender seus significados.

Neste contexto, Sintra (2019) cita Wardle e Derakhshan (2017) dizendo que:

A análise feita por Wardle, (2017), deixou patente que os diferentes tipos de desinformação assentam numa escala que mede a intenção de enganar. Após a decomposição, a divisão e o mapeamento das categorias, a autora verificou padrões distintos, ou seja, os conteúdos eram criados para finalidades específicas. Verificou, também, que é necessário ter atenção ao modo como o conteúdo é disseminado.

## 1.4 Pós-verdade

Existe um tipo de indivíduos que se precisa analisar: são aqueles que estão recebendo a informação e que não importam em considerar a verdade, pois se identificam com a informação ali expressa. Com isso, pode-se destacar mais uma expressão preponderante nesses tempos digitais, que é o conceito de pós-verdade: sua principal característica é não aceitar os fatos, imagens, reportagens e pesquisas que desmentem determinado conteúdo, por causa de ideologias de cunho religioso, político ou pessoal. A pessoa considera uma verdade apenas pelo fato de concordar com a informação, pois já está construído um pré-conceito formado e estabelecido para determinado assunto, quaisquer fatos que venham contra seus ideais são automaticamente descartados e caem em descrédito para essa pessoa. O conceito de pós-verdade, segundo o dicionário, é:

Conjunto de fatos ou informações que, sem fundamento e propagados de maneira repetitiva, são tidos como verdadeiros; Contexto em que se desvaloriza a verdade objetiva, comprovada pelos fatos, aceitando qualquer discurso como correto; Circunstância em que uma relevância excessiva é atribuída a notícias mentirosas, falsas ou feitas com a intenção de maquiagem os fatos, ao invés de apresentar a verdade objetiva sobre os acontecimentos, apelando sempre para credulidade, sentimentos ou crenças individuais: fakenews é o combustível da pós-verdade (Ribeiro et al., 2019b).

Argumentos como pesquisas, dados estatísticos, imagens que contradizem e fala de especialistas não têm nenhuma relevância, pois o indivíduo que acredita na informação apresentada leva em consideração alguma situação específica vivida por ele ou por outra pessoa conhecida; falas de pessoas ou grupos que são consideradas referências para este são mais importantes dos que a verdade, sendo desvalorizado a realidade em prol de interesses

individuais.

Sintra (2019) ressalta isso, quando diz:

O discurso pós-verdade invoca processos que o tornam autoperpetuante. Um desses processos é que, se se torna permissível acreditar naquilo que se quer, as crenças tornam-se mais difíceis de mudar, porque evidências contrárias não conseguem encontrar tração (ou podem ironicamente fortalecer crenças previamente mantidas). Um outro processo, consiste em que as pessoas tendem a persistir em crenças que acreditam ser amplamente compartilhadas independentemente de serem ou não amplamente compartilhadas. Quando as pessoas acreditam que a sua opinião é amplamente consensual elas são particularmente resistentes à revisão de crenças, pelo que podemos esperar que muitas pessoas acreditem que as suas opiniões, por mais exóticas ou sem evidências que possam ser, sejam amplamente partilhadas, tornando-as resistentes, difíceis de mudar ou corrigir.

Cardoso (2019) ressalta a ideia de que de vive-se em um tempo que a pós-verdade é mais considerada relevante dos que verdade, quando diz que:

Muitos estudiosos acreditam que estamos vivendo atualmente na era da pós-verdade, na qual a verdade dos fatos não é mais prioridade nem para os meios de comunicação, nem para sociedade. Nesse contexto, a informatização criou um fluxo excessivamente alto de produção e troca de informações, tornando difícil distinguir o que é verdadeiro ou falso (Cardoso, 2019).

Tudo isso leva a entender que a proliferação de mentiras tem influenciado a vida da sociedade em que vivemos, logo pode-se refletir que existem pessoas ou grupos se favorecendo disso, ou seja, esse fluxo de informações tem um poder incalculável e aqueles que as estiverem controlando e criando estão tendo um retorno em vantagens econômicas e políticas.

A manipulação dessas informações tem influenciado eleições, economias, revoltas populares, e principalmente tem esgotado a credibilidade de profissionais como da saúde, educação e jornalistas. Quanto à saúde, pode-se destacar a atual rejeição de uma parcela da população contra as vacinas da covid-19; quanto à educação, o movimento escola sem partido (Teixeira, 2018).

O que se quer elencar aqui é que existem grupos se beneficiando dessas mentiras, o que vem trazer a ideia do grande poder que há nesse mercado que são as fake news. Elas têm um objetivo e não são criadas por erros de pesquisas e sim por pessoas mal-intencionadas, que estão buscando uma forma de se autofavorecer, levando em consideração que a grande massa da população não consegue relacionar que a proliferação dessas informações fraudulentas está favorecendo um grupo específico que não compartilha da honestidade, de valores éticos, favoráveis à vida. Quando se declara “E conhecereis

a verdade, e a verdade vos libertar” (João 8:32), tem-se que ter a consciência de que a verdade é libertadora, ela não compactua com a mentira, sendo ela qual for.

Destaca-se aqui com isso a importância da educação como elemento libertador contra as fake news. É primordial tratar de metodologias que visem desarticular tudo que for informação mal-intencionada, tendo em vista a criação de um indivíduo consciente do seu papel na transformação de uma sociedade mais justa, harmônica e igualitária, visando sempre construção de valores éticos e democráticos.

Em seguida, nos próximos capítulos, serão abordadas algumas fake news que viralizaram na internet nos últimos anos. Será usada a Matemática como ferramenta primordial para desarticular tais mentiras.

# Capítulo 2

## A educação contra as fake news

### 2.1 A educação: base contra a desinformação

A educação tem muitas características, uma delas é proporcionar subsídios para uma leitura reflexiva da vida, logo nosso papel como educador é transformar pessoas por que pessoas transformam o mundo (Freire, 1987). Com esse intuito, deve-se reconhecer a importância da educação nesse período de fake news, desenvolvendo nos alunos uma estrutura intuitiva e sensível às informações fraudulentas. Paulo Freire indaga quanto a isso, quando faz refletir sobre a natureza do conhecimento, e pede que se façam as seguintes indagações: “*Por quê? A favor de quê? Para quem? A favor de quem? Contra o quê? Contra quem?*”. Essas indagações são relevantes, pois se existe uma informação, ou está sendo propagada uma, ela tem seus objetivos, tem um público-alvo. Caso seja uma informação fraudulenta, tem características evidentes como distorções de conhecimento, proporcionar uma comunicação que prejudica pessoas, instituições e comunidades que visam o desenvolvimento social consciente, ético ou comprometida com um desenvolvimento sustentável.

Nessa era digital há muita oportunidade de conhecimento, cultura, socialização e vantagem educacional plural e abrangente. Leite (2019) faz refletir sobre a importância desse momento: “*Por meio da internet, conteúdos são produzidos e difundidos por pessoas, empresas, políticos, movimentos sociais, organizações e instituições, que acessam, reafirmam, negam, constroem e reconstróem saberes e não-saberes das mais diversas áreas.*”. Ou seja, não se pode acomodar e amedrontar por causa da atmosfera tóxica que muitas das vezes a pessoa é acometida pelas mídias digitais. Esses movimentos difamatórios,

corrosivos e deploráveis não são coisas, apenas, do atual momento que vivemos.

Ou seja, em uma pequena digressão, mais uma vez fica comprovado que as fake news não são exclusividade dos dias atuais, tampouco as tecnologias, mais ou menos desenvolvidas, não são em si a razão para projetos societários perniciosos se tornarem hegemônicos. Talvez a falta de acesso às tecnologias, a sonegação ao direito de usufruto desse bem cultural, essa sim pode ser um projeto de dominação e poder (Leite, 2019).

A reflexão de como esse acesso crítico tem reflexo sobre a aquisição de conhecimento poderá ser desenvolvida nos alunos e também deve gerar um senso crítico na prática educacional, caso as aulas estão tendo acúmulo de conteúdo, que segundo Freire é uma educação bancária, ou a didática está sendo abrangente, social e transformadora, dando suporte não apenas para uma vida de trabalho e sim proporcionando ferramentas para um cidadão que vise uma sociedade justa, igualitária e democrática. Há de se formar alguém que esteja preparado para as questões que surgem na sociedade moderna, que consiga moldar padrões de mudanças constantes que o mundo sofre, ou seja, formar pessoas que acompanhem as renovações que constantemente o planeta sofre e poder se transformar à medida que injustiças sociais, ambientais e financeiras acontecerem. Leite (2019) diz:

Em meio à uma suposta e relativa democratização do conhecimento e da comunicação, por meio das redes midiáticas de comunicação e informação, qual seria a necessidade de se fundar também uma nova forma de cidadania, ligada às possibilidades de interpretação da realidade, de ocupação e de uso destes meios fluidos e abstratos, nascidos da proliferação de artefatos tecnológicos que permitem esse acesso? De que forma podemos criar uma postura crítica diante de uma rede mundial de computadores e seus controladores, e dos conteúdos que circulam de forma massiva, veloz e indiscriminada?

Através de um ensino de qualidade respeita-se a democracia, as diversidades culturais e as características individuais de cada aluno e da comunidade em que está inserido. Esse ensino deve visar os princípios que regem as relações humanas e o que relata a Lei de Diretrizes e Base da Educação (Senado Federal, 1994) que diz que a educação deve ter “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; respeito à liberdade e apreço à tolerância”.

Entretanto, esse tipo de educação que questiona, reflete e dialoga, expresso na LDB, que engloba todos os aspectos e circunstância que permeiam a sociedade, que tem como perspectiva promover e transmitir o pensamento crítico e a integração dos indivíduos com o contexto, é perseguido por ameaçar ideologias que apoiam uma educação falaciosa-

mente neutra, sectária, sem criticidade, que defende a ideia que a educação deve apenas reproduzir e não refletir, muito menos se propor a questionar.

Para colocarmos em prática tais ideias, é preciso que se promova o diálogo com a realidade em que vivemos e que nos utilizemos dela da melhor maneira possível, criticando-a, denunciando as disparidades e atuando coletivamente, para que ela se transforme, pensando processualmente e de maneira analítica, nunca dogmática (Valente, 2019).

Esse tipo de proposta está ligado ao movimento escola sem partido, criado em 2014, e se baseia em fatos falsamente propostos, ou seja, em fake news. As primeiras ideias falsas divulgadas por esse movimento é a de professores doutrinadores, seguido do kit gay, ideologia de gênero, e mais, desmoralizando um dos maiores ícones da educação brasileira, o patrono da educação Paulo Freire, culpando-o pelos possíveis fracassos da educação do país. A solução para a educação, segundo esse movimento, é uma pedagogia que não proporciona uma transformação real, busca saídas rasas, que não mexe nas estruturas necessárias para um aprofundamento dos problemas reais da educação. É o que Valente (2019) ressalta:

A escola cerceadora é a escola tradicional, que há mais de dois séculos prioriza a quantidade das informações, não a qualidade; a memorização, não a reflexão; a reprodução, não a criatividade; o autoritarismo, não o respeito; a competição, não a cooperação; o individualismo, não a coletividade. É uma escola que sustenta uma visão dogmática a partir da qual o conhecimento é separado em áreas ou disciplinas desconexas; na qual se nega toda a dinâmica da vida fora de seus muros e a qual não admite questionamento.

## 2.2 O ensino da Matemática contra a desinformação

O Ensino da Matemática, muitas das vezes, é desassociado da circunstância da vida normal das pessoas. Tal fato traz um desinteresse aos alunos, ao cidadão e à sociedade em si pela Matemática. Logo, pode-se perceber que a matemática assume um papel de vilão na educação, como citado por Bessa (2007) e Ogliari (2008), pois seu uso é desconectado das aplicabilidades que ela pode disponibilizar para o sucesso individual e para as descobertas que podem proporcionar para vida em sociedade. Lopes (2008) diz que “É preciso que a escola proporcione a ele instrumentos de conhecimento que lhe possibilitem uma reflexão sobre as constantes mudanças sociais e o prepare para o exercício pleno da cidadania.”

É importante deixar claro que, em algumas situações, as aplicações da Ma-

temática no cotidiano não são expressas de forma clara e perceptível. As associações mentais muitas das vezes não conseguem construir uma ponte entre fatos que envolvem a Matemática do dia-a-dia com o que é aprendido em sala de aula, como na apresentação de jornais contendo gráficos e tabelas, como o aumento ou desconto percentual que podem acontecer com algum produto ou até mesmo na leitura dos valores salariais que estão muito presentes na vida de qualquer pessoa.

No mundo das informações no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos; índices são comparados e analisados para defender ideias. Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde os primeiros anos da escola básica, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social (Lopes, 2008).

Nisso estão as reclamações acerca do modelo de Ensino da Matemática que não faz uma contextualização da sua utilidade na vida prática do educando, pois essas características tornam as aulas atrativas e vincular suas aplicações e estratégias metodológicas para uma discussão que envolva o que o aluno vive seria uma abordagem significativa para uma construção da prática Matemática.

Desse processo, espera-se que os alunos desenvolvam não apenas competências para a pesquisa científica, mas também uma postura investigativa, reflexiva e crítica em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza (Perin, 2019).

Logo, sem essa perceptiva da Matemática que está presente no seu entorno, não se tem recursos lógicos para uma análise crítica das informações que são expostas para o indivíduo, com isso depara-se com uma porta de entrada para as fake news. Sem esse olhar importante do pensamento crítico e analítico que a Matemática apresenta para interpretação do mundo, não se tem os subsídios necessários para codificar as informações relevantes da vida e diferenciar o que é fato do que é fake.

Deve-se enfatizar o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, que tem como característica e pode ser descrito como um conjunto de juízos ou argumentos usados para chegar a uma determinada conclusão. Também pode ser entendido também como um pensamento, cálculo, deliberação ou dedução, que proporciona uma série de operações racionais, como análise, síntese, comparação, generalização e abstração, e que gera o desenvolvimento ético do cidadão, que terá recursos intelectuais para não se contagiar com as fake news. Esse é o caminho propício para o indivíduo transitar numa sociedade

em que vive.

Perin (2019) relata sobre os aspectos essenciais que permeiam esse pensamento. Ela traz uma perspectiva chamada de ciclo interrogativo, que é o um processo genérico do pensamento e constante durante a resolução de um problema, que se pode interligar com informações não checadas e precisam ser averiguadas, e que será o problema que deve ser resolvido. A autora relata que existem cinco formas interrogativas.

**Geração de ideias:** compreende geração de ideias com as possibilidades de informações que podem ocorrer em grupo ou individualmente, oriundos de um contexto que pode não representar o todo. Deve-se avaliar se essa ideia tem todas as características informacionais para ser gerada ou transmitida para o público, logo deve se acender a luz da desconfiança.

**Busca de informações:** consiste na busca de informações para codificar a ideia informada, essa busca tem que ocorrer em fontes confiáveis, podendo ser pesquisado a quem essa informação irá prejudicar caso ela seja falsa e quem colherá os benefícios caso ela seja viralizada.

**Interpretar:** é o processo que envolve os atos de ler, ver, ouvir, traduzir, resumir internamente, comparar e conectar. Pode-se destacar a inquietação quanto à informação e ao seu impacto na sociedade e refletir o que possui/apresenta mesmo aquelas que não estão escritas, mas que podem ser percebidas, nas suas entrelinhas.

**Criticar:** envolve o ato de checar os pontos falsos ou verdadeiros dos resultados que se têm em mãos e, como citado, essa análise se relaciona a fontes confiáveis. Uma informação transmite uma mensagem que pode até condizer com o contexto, entretanto, para confirmar seu argumento minuciosamente coloca dados distorcidos para isso.

**Julgar:** envolve o questionamento sobre a confiabilidade das informações utilizadas em uma ideia, praticidade dos planos, conformidade com o contexto e entendimento lógico das necessidades de talvez realizar outras pesquisas. Nessa percepção de julgamento deve estar implícita a igualdade entre fatos verídicos, autonomia de dados relevantes e responsabilidade na transmissão sem sensacionalismo.

Esse tipo de raciocínio implica entender os resultados de um problema baseado em dados reais e questionar "como" e "por que" os dados foram produzidos, "como" e "por que" as conclusões foram construídas. Por isso, podemos admitir que refere-se à capacidade de fazer interpretações, compreender um conjunto de dados fazendo afirmações e inferências. Ressalte-se que, muitas vezes, não se pode assegurar se as afirmações feitas são verdadeiras ou falsas (Perin, 2019).



## 2.3 Conteúdos essenciais da Matemática contra as fake news

Com isso, enfatiza-se a importância da Matemática contra a proliferação das fake news, pois sabe-se que existem assuntos-chaves que estão presentes na vida da sociedade e também assuntos que podem estar fora do contexto social de certas comunidades, porém o intuito não é diminuir qualquer tópico fomentado pelo currículo estabelecido da Matemática pelas entidades oficiais, e sim elencar alguns objetos que podem cooperar para a desarticulação das fake news.

### 2.3.1 Estatística

Um dos tópicos que será enfatizado é o ensino da Estatística, assunto importante, pois este é usado em muitas fake news. Deve-se lembrar sua importância em outras áreas do conhecimento que podem despertar o interesse de alunos que já tenham pensamento de que profissão irão seguir, sabendo seu uso primordial em outras áreas do conhecimento e sua contribuição na formação e construção crítica do cidadão.

Por ser uma ciência de análise de dados, a Estatística está presente em todas as áreas do conhecimento humano. Sua apropriação é essencial a todas as pessoas, uma vez que dispõe ferramentas e conceitos fundamentais para o desenvolvimento das tarefas de diferentes profissionais. O domínio dos conceitos relacionados à Estatística fornece aos alunos uma base sólida para desenvolverem estudos futuros, atuarem em áreas científicas e na sociedade (Perin, 2019).

A importância da Estatística na compreensão e argumentação do aspecto lógico oferece uma visão essencial para análise de dados que sustentam estudos relevantes para a sociedade. Faz-se necessário, pois, ter a noção das técnicas e métodos que envolvem pesquisa por meio da Estatística, pois existe uma série de decisões que são tomadas caso se obtenha uma compreensão mesmo que intuitiva de elementos que permeiam a Estatística. Pode-se citar campanhas eleitorais e teste de medicamentos e vacinas, a este último destaca-se pelo momento atual de pandemia da covid-19, em que há uma série de informações fraudulentas sobre a eficácia de medicamentos que não contribuem em nada para melhoria do quadro clínico dos acometidos pela doença, além das informações sobre vacinas, que, apesar de todo estudo de pesquisadores e cientistas, acabam sendo abalada sua credibilidade por causa da falta de interpretação dos dados estatísticos.

Destaca-se o que Perin (2019) define como Estatística e sua importância na soci-

idade:

A Estatística, por ser uma ciência de análise de dados, está presente em todas as áreas do conhecimento humano. Seu caráter interdisciplinar lhe confere o status de essencialidade para todos os cidadãos. Seus conceitos e métodos são ferramentas imprescindíveis para as atividades diárias de diversos profissionais e de várias áreas, dado o grande fluxo de dados estatísticos (índices, tabelas e gráficos) presentes no cotidiano. Por isso, sua aprendizagem tem diversas implicações, entre elas a capacidade de compreender e moldar a visão da realidade, podendo constituir-se instrumento de ampliação de horizontes do aprendiz, capacitando-o para apreender aspectos da sociedade na qual ele vive. Essas implicações estão intimamente ligadas a aspectos peculiares da Estatística, para a qual os dados são vistos como números em um contexto. Este motiva os procedimentos e é base para interpretação dos resultados. Estes, por natureza, não possuem solução única e não podem ser avaliados como totalmente certos ou errados. O que se valoriza é a qualidade do raciocínio, a adequação dos métodos utilizados, o processo ao invés dos fatos e as ideias ao invés das técnicas. É a indeterminação ou a confusão dos dados que distingue a investigação estatística de outra qualquer.

### 2.3.2 Probabilidade

Também se pode enaltecer o ensino da probabilidade como mecanismo essencial contra as fake news, pois tem como característica principal prever as possibilidades de um evento acontecer, logo dá requisitos para avaliar situações corriqueiras, como, por exemplo, ao analisar as condições climáticas através da temperatura, quantidade de nuvens no céu e características da região, pode-se antecipar uma possível previsão do tempo ou simplesmente proporcionar uma noção do tempo que possibilite ir para escola, trabalho e etc. sem perder o horário marcado. Essa parte intuitiva não se tem cálculos elaborados ou critérios bem definidos, porém é importante esse tipo de avaliação nas tomadas de decisão e na análise de elementos que permeiam o dia-a-dia. Perin (2019) ressalta isso quando diz “Ademais, neste mundo de notáveis transformações, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos para agilizarmos previsões e tomada de decisão”.

Sabe-se que é muito enfatizada a aplicação da probabilidade em jogos de azar, entretanto, há outras aplicabilidades em outras áreas da ciência como biologia, com ênfase na genética, nas finanças, marketing, economia, física quântica, sociologia de populações entre outras.

Pode-se perceber, então, que a Probabilidade não está apenas envolvida com jogos de cartas e dados. Há, sim, uma grande possibilidade de aplicação desta teoria em diversas áreas, muitas das quais nem foram citadas aqui. Em suma, é razoável pensar que o desenvolvimento da Teoria da Probabilidade tem causado bastante impacto na sociedade moderna. Assim, é de extrema importância que os cidadãos possam entender como estimativas e cálculos de probabilidade são feitos. Desde modo, podemos enxergar que existem boas justificativas para que a Probabilidade faça parte do ensino, dada a importância nas diversas áreas já mencionadas (Lima, 2013).

Logo, percebe-se a importância da probabilidade nas tomadas de decisões, com ênfase nas possibilidades estruturadas cientificamente através de dados, obviamente, emitidos por instituições respeitadas. Tem-se, assim, o entendimento sobre elementos incertos e pode-se usar com certa destreza o pensamento aleatório, refletindo sobre as possibilidades eventuais e, com isso, fazer julgamentos sobre esses possíveis resultados, além de compreender que nem todos comungam do mesmo resultado probabilístico, ou seja, nem todos os resultados são igualmente prováveis. Tendo essa compreensão, constrói-se uma perspectiva que retomará ações contra a disseminação das fake news.

Ao estudar probabilidade e chance, os alunos precisam entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e aleatoriedade, que aparecem nas nossas vidas diariamente, particularmente na mídia. Outras ideias importantes incluem a compreensão de que probabilidade é uma medida de incerteza, que modelos são úteis para simular eventos para estimar probabilidades e que, algumas vezes, as nossas intuições são incorretas e podem nos levar à conclusão errada no que se refere à probabilidade e eventos de chance (Lopes, 2008).

### 2.3.3 Geometria

Não se pode esquecer que a geometria é um tópico muito relevante na aprendizagem da matemática. Sua relevância é inquestionável tanto pelo ponto de vista prático quanto pelas características na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, além de estar presente em distintos campos da vida humana, como por exemplo nas construções civis, em infinitos elementos da natureza e em componentes que são utilizados todos os dias. Pode-se ressaltar o seu sentido abstrato, fazendo uma conexão no que diz respeito a seus aspectos lógico, intuitivo e sistematizado, colocando-a como primordial na construção do conhecimento e do raciocínio.

Sem estudar geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (Santos e Oliveira, 2018).

Nesse sentido, Hoffer (1981) fala que se deve justificar sua importância como conteúdo, pois é elemento essencial na preparação do discente para uma vida profissional e na formação global do indivíduo para o desenvolvimento intelectual de ideias que possibilitem certas concepções do mundo em que vive, compreender, descrever e interagir no espaço que o contorna e que dá sentido a esse espaço, explorando-o e descobrindo como atuar nele.

O aluno alcança estes saberes ao construir e desenhar figuras geométricas. Suas primeiras noções espaciais são construídas através da percepção dos movimentos. Nesta perspectiva, as aulas de Geometria devem possibilitar aos estudantes uma forma de expressar suas ideias por meio das representações externas e desenvolver, assim, suas habilidades... (Hoffer, 1981).

Sua importância contra as fake news deve ser explorada em razão do seu teor significativo na percepção de imagens fora do contexto, apesar de que as tecnologias de edição de imagens vêm ganhando recursos ilimitados, pois já é possível colocar qualquer item nas intermediações da imagem, podendo ser alterada até a sua localização. Logo, percebe-se que a geometria pode dar recursos para averiguar um item distorcido, ou uma proporção inadequada, ou até mesmo um elemento fora do contexto.

O aprendizado da geometria envolve investigação, experimentação, exploração, representação de objetos do cotidiano da criança, bem como outros materiais concretos. Assim, à medida que os alunos exploram, também constroem, classificam, descrevem e representam objetos e modelos, desenvolvendo habilidades essenciais do pensamento geométrico (Santos e Oliveira, 2018).

#### **2.3.4 Matemática financeira**

Quanto à matemática financeira, pode-se afirmar que está presente na vida de uma parte considerável da população, em quase todo o lugar do mundo, fazendo parte da trajetória estudantil, financeira e profissional, estão mergulhados em informações e tópicos relacionados à matemática financeira, como capital, índices, taxas de juros, inflação, montantes, porcentagens, variações, entre outros, obrigando as pessoas a tomar decisões financeiras que poderão ter consequências sobre a vida pessoal e também dos

outros que as cercam.

A educação financeira dos jovens e crianças é essencial para que elas se tornem cidadãos críticos e conscientes, senhores de sua história. O consumismo desacerbado tem transformado nosso povo numa sociedade que valoriza as pessoas pelo que tem e não pelo que são, uma verdadeira inversão de valores. Um cidadão é alguém consciente dos seus direitos e deveres, capaz de escolher racionalmente o que fazer com seu dinheiro. Um cidadão pode decidir onde investir seu dinheiro. Um cidadão pode escolher a forma que vai pagar suas compras (Silva, 2015).

Logo, o domínio da matemática financeira é fator decisivo na formação de um cidadão que tenha criticidade da realidade econômica que está inserido e o prepara para os grandes desafios da vida. Construir esse entendimento, quando jovem, gerará um adulto entendido sobre o valor do dinheiro e todas as suas implicações, pois constantemente assume-se compromissos que podem impactar as finanças, sendo usado um simples cartão de crédito, não sabendo tratar com as informações de juros e taxa, quanto a um desconto de produto a ser comprado ou até em um financiamento de casa própria, carro e qualquer outro bem.

O ensino da matemática financeira é uma ferramenta necessária para o aluno, pois auxilia na tomada de decisões entre comprar à vista ou a prazo que faz parte da vida do ser humano. Então, é importante que haja uma orientação para preparar os cidadãos para que decisões referentes a interesses financeiros sejam criadas a partir de perspectivas de acesso aos processos produtivos que envolvem a sociedade como um todo (Mendes e Maciel, 2009).

Fica evidente, pois, sua relevância contra as facetas das fake news, quando são divulgadas falsamente informações com características financeiras e econômicas, apresentando porcentagens, crescimento ou decréscimo. Com isso, o indivíduo terá recursos intelectuais para uma análise crítica e perspicaz das informações adquiridas e postadas. Caso sejam reconhecidos os fatores atenuantes que caracterizam a falsidade dos dados gerados na informação, o cidadão consciente disso não repercutirá, ou seja, não passará para frente fato que está sendo exposto com o intuito e objetivo já conhecidos das fake news, não as multiplicando nas rede e mídias sociais.

## **2.4 O letramento matemático como base da Educação contra as fake news**

Deve-se repensar as práticas em sala de aula, em que, pela situação que se vive, é necessário levar o aluno a refletir, raciocinar e pensar. Propõe-se, então, o letramento

matemático, como uma alternativa para sanar essa dicotomia presente nas informações falsas e verdadeiras. Considera-se que esse método desenvolve a reflexão necessária para o indivíduo se estabelecer como cidadão ativo e transformador de uma sociedade que estabelece a democracia e o bem-estar social como prioridade, e tem como meta oferecer compartilhamento de conhecimento plural e abrangente para toda a sociedade, de forma verdadeira e ampla.

Será considerado o documento emitido pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que ressalta as características e a importância do letramento matemático para a construção de conhecimento matemático e no desenvolvimento social e estrutural do aluno, perante a comunidade em que está inserido. Segundo INEP (2013):

O letramento matemático refere-se à capacidade de identificar e compreender o papel da Matemática no mundo moderno, de tal forma a fazer julgamentos bem embasados e a utilizar e envolver-se com a Matemática, com o objetivo de atender às necessidades do indivíduo no cumprimento de seu papel de cidadão consciente, crítico e construtivo.

A proposta desse método se expande sobre o argumento de coexistir com três competências fundamentais: a reprodução, conexão e a reflexão, que tem como eixo central desenvolver o conjunto de capacidades relacionadas ao raciocínio, argumentação, comunicação, modelagem, colocação e solução de problemas, representação, uso de linguagem simbólica, formal e técnica, uso de ferramentas matemáticas.

Na competência reprodução, elenca-se a importância do conhecimento do matemático como um dos fatores importantes para desenvolvimento do aluno, não que seja o elemento primordial do letramento, mas tem seu valor dentro do contexto escolar e social. Entender a matemática também tem a ver com sua perspectiva de conteúdo e de seus métodos. O foco aqui é definições, teoremas, conjecturas, hipóteses, exemplos, afirmações condicionadas. Ter habilidades e competências sobre as partes conceituais e formulárias da matemática são requisitos para o aluno desempenhar essa competência.

Este tipo de processo compreende a reprodução de conhecimentos já praticados, a representação e o reconhecimento de equivalências, a memorização de objetos e propriedades matemáticas, o desenvolvimento de procedimentos de rotina, a aplicação de algoritmos padronizados e o desenvolvimento de algumas habilidades técnicas (INEP, 2013).

Apesar de o letramento matemático ser algo mais abrangente do conhecer e compreender os conteúdos de Matemática, não se pode desprezar os pilares estruturais do conhecimento científico matemático acumulado ao longo da história. É o que diz Gonçalves

(2017): “Não estamos, de forma alguma, os aspectos estruturais da Matemática e sua beleza intrínseca, que estamos certos que existem, em todo corpo de conhecimento dessa área do saber humano”.

No que diz respeito à conexão, almeja-se que o discente saiba usar os conhecimentos matemáticos em situações distintas, e muitas vezes alternar métodos e objetos de acordo com problemas estabelecidos. Pressupõe-se que ele faça conexões e relações com diferentes tópicos da matemática e seja capaz de distinguir as diferentes definições, exemplos, afirmações condicionadas e demonstrações. Ou seja, saiba entender a linguagem matemática e decodificá-la de forma tal que possa tomar decisões assertivas dentro de contextos variados.

Para resolver problemas simples são integradas informações e estabelecidas conexões entre os diferentes ramos e campos da matemática. Apesar de se supor que os problemas não são rotineiros, estes ainda requerem graus de conceitualização ou de matematização relativamente baixos neste tipo de competência (INEP, 2013).

Quando se fala em reflexão, é importante que o aluno consiga lidar com situações problemas envolvendo o seu cotidiano, e que também consiga lidar com outros tipos de situações que não façam parte das demandas sociais em que ele está situado. Espera-se também que ele tenha habilidades de analisar uma demonstração matemática, que saiba usar o raciocínio matemático de forma ativa, e que saiba diferenciar e avaliar argumentos matemáticos distintos.

Neste tipo de competência, espera-se que os estudantes matematizem ou conceituem situações, ou seja, reconheçam e extraiam a matemática incluída na situação e empreguem-na para desenvolver seus próprios modelos e estratégias, assim como para apresentar argumentos matemáticos que incluam demonstrações e generalizações. Estes processos exigem pensamento crítico, análise e reflexão. Os estudantes devem ser capazes não apenas de resolver problemas, mas também de propor, expressar adequadamente as soluções e conhecer a natureza da matemática como ciência (INEP, 2013).

Mas o foco primordial ao falar de reflexão persiste em repensando o conhecimento como desenvolvedor ativo das tomadas de decisões intelectuais e significativas, abraçando um conhecimento crítico e consciente da cidadania, com a habilidade de meditar, pensar e analisar sobre si mesmo e sobre as intenções, representações e intervenções que são possibilitados com o acesso ao conhecimento o habilitando nas resoluções dos problemas que permeiam a vida pessoal e coletiva em que o mesmo está inserido.

## 2.5 Educação Matemática crítica como requisito fundamental contra as fake news.

Nessa mesma abordagem propõe-se a educação matemática crítica (EMC) como referência para um ensino crítico, reflexivo, democrático e abrangente da Matemática, contra os obstáculos e perigos que as fake news se propõem a realizar. Acredita-se, pois, que a EMC é a busca de uma educação na qual os alunos são estingados à investigação dos significados da Matemática na realidade que os envolve, trazendo consciência do seu papel na sociedade e na constante atitude crítica perante os complexos caminhos que a vida impõe.

A educação matemática crítica tem como grande objectivo desenvolver as competências necessárias para que tenhamos cidadãos matematicamente críticos, ou seja, que sejam capazes de fazer uso das suas competências matemáticas na análise de todas as informações de forma crítica, podendo deste modo decidir qual o melhor caminho para si. No fundo, a educação matemática crítica desenvolve este sentido de análise das mais diversas situações, dando assim o poder de escolha (Camacho, 2011).

Também pode-se citar que a EMC sugere caminhos para reagir e se libertar das amarras colocadas pelas classes que detém o poder das massas, ou seja, que controlam as informações, que produzem riquezas exacerbadas de cunho financeiro ou político.

Depreende-se, portanto, que através da Matemática se pode permitir que os alunos libertem-se da dominação política ou económica, por exemplo. Isso pode se dar através de atividades nas quais as coisas não sejam dadas de forma pronta, mas que seja necessário fazer questionamentos, buscar caminhos para a resolução de uma problemática e argumentar em favor de um determinado ponto de vista, desenvolvendo, dessa maneira, uma formação crítica (Perin, 2019).

Logo, a proposta da EMC é uma Matemática que pretende dar significado aos conteúdos abordados, fazendo uma relação com todos as circunstâncias atenuantes da vida do estudante, dando sentido às fórmulas, teoremas e axiomas ensinados, fazendo uma ponte entre as indagações que, mesmo não tendo destaque na sua vida, têm sua relevância presente ou futura, como, por exemplo, o sistema económico, taxa de desemprego e políticas públicas. Camacho (2011) diz que “Reparemos que é neste sentido que a educação matemática crítica poderá ajudar a criar cidadãos conscientes e críticos em relação ao meio que os rodeia, já que terão desenvolvido as competências para analisar as informações com que são bombardeados todos os dias.”



Segundo Skovsmose (2008), a educação matemática crítica não pode ser considerada uma ramificação da educação matemática, como uma simples metodologia aplicada em sala de aula, nem mesmo ser implantada junto ao currículo estabelecido pelas entidades educacionais, pois a EMC tem como inquietação o despertar da natureza crítica, mediante os métodos propostos na Educação Matemática.

Com isso, existe uma indagação sobre quais objetivos estão pautadas nas metodologias adotadas como referência para o ensinar Matemática, quais são os vieses educacionais que estão pautando as abordagens para desenvolver uma aprendizagem que tenha algum significado. Por isso, a Matemática é um fato primordial para a construção do cidadão, como instrumento que valorize o indivíduo, permitindo sua formação humana com dignidade, e ciente de seu protagonismo individual, político e civil, pois há uma falsa percepção de que a Matemática é neutra perante os problemas de justiça sociais.

O propósito da educação é levar o indivíduo a se descobrir como único, livre e agente do desenvolvimento social e cultural, para tanto a postura, em sala de aula, do professor é a de abrir mentes para a reflexão a uma educação matemática que seja íntima e companheira; este conhecimento precisa fluir e ser moldado à realidade individual e contextual do aluno, observando os contextos tecnológicos atuais em que o aluno está inserido, capacitando-o para sua inserção em meios sociais, políticos e econômicos, plenamente capaz do exercício da cidadania em valores, direitos e deveres, e, como ser humano livre para sonhar, planejar, projetar, enfim, viver com plena liberdade de escolha. Assim a matemática diz respeito à vida, e devidamente apropriada propicia a cidadania e o desenvolvimento humano (Simão, 2017).

Os professores têm um papel fundamental no que se refere a essa característica na vida dos alunos, levando em consideração que este aluno já tem uma bagagem de conhecimento sobre a vida e as problemáticas que o contexto em que ele vive perpetuam em toda sua trajetória de vida. Cabe aos educadores usar toda essa bagagem e usá-la como referência na problematização e aplicações dos conteúdos da Matemática a ser estabelecida. (Stempniak, 2008) fala que “O papel do professor consiste em agir como intermediário entre os conteúdos da aprendizagem e a atividade construtiva para assimilação. O trabalho do professor em sala de aula, seu relacionamento com os alunos é expresso pela relação que ele tem com a sociedade e com a cultura.”

Há de se lembrar do protagonismo do aluno e que os professores são apenas mediadores do conhecimento, seu trabalho é facilitar os acessos, não simplesmente dos conteúdos previamente estabelecidos, e sim facilitar os sonhos e desejos de almejar uma

vida melhor, livre e feliz, não apenas no modo individual de ser e sim de forma abrangente, comunitária, coletiva, para todos.

O professor não deve se preocupar somente com o conhecimento através da absorção de informações, mas também pelo processo de construção da cidadania do aluno. E para que isto ocorra, é necessária a conscientização do professor de que seu papel é de facilitador de aprendizagem, aberto às novas experiências, procurando compreender, numa relação empática, também os sentimentos e os problemas de seus alunos e tentar levá-los à auto realização (Stempniak, 2008).

Desta forma, segundo Perin (2019) como haverá fake news sendo que o indivíduo tem um senso de comunidade democrática e justiça social, que pensa e faz uma autocrítica sobre tudo que está a sua volta, como uma fake news vai achar espaço para se estabelecer. Dessa forma, pode-se afirmar que é demasiadamente importante EMC na forma de ler e compreender a Matemática.

No nosso entendimento a educação matemática crítica abre caminhos para que o aluno compreenda que o conhecimento escolar não se limita a esse espaço, mas que está além dele. Ter essa compreensão é fundamental à formação de um sujeito que seja capaz de agir com autonomia nas suas ações cotidianas, uma vez que terá mais elementos para avaliar uma determinada situação e escolher uma forma de resolvê-la. Além disso, permite que se discuta com o auxílio da matemática questões de diversas naturezas, mas que são de grande importância para a formação de indivíduo (Perin, 2019).

## Capítulo 3

# O uso da Matemática pelas fake news

### 3.1 Fake news 1: as porcentagens da Dilma

No dia 29 de agosto de 2016, a presidente Dilma Rousseff, já afastada de suas funções presidenciais, pois estava no meio do processo de impeachment, concedeu depoimento de aproximadamente 14 horas ao senado federal. Em sua defesa, ela se declarou inocente e, segunda ela, não havia cometido o crime de responsabilidade fiscal, e que estaria sendo vítima de golpe, que se concretizou em 31 de agosto de 2016, após 3 meses de tramitação.

Nesse depoimento, a então presidente fez uma declaração, que aos ouvidos de leigos ou de pessoas sem o conhecimento necessário para interpretar, gerou confusão: logo saiu nas mídias digitais informações em forma de memes que a presidente teria errado na sua fala. Eis a fala da presidente, na íntegra:



Figura 3.1: as porcentagens da Dilma

“Quando falo, quando falam, que a Petrobras não tem dinheiro porque tem que botar trinta por cento dos recursos do pré-sal, estão cometendo uma falsidade. Não é 30% dos recursos da exploração. É 30% de 25%. Ou 30 de 30%. Portanto, não é 30%. Está entre 7,5% e um pouco mais, 12,5%. Não se trata de 30%, se trata que a distribuição é 70 a 75 por cento a união, estados e municípios. Os outros restantes, essa é a lei, os outros restantes e que a Petrobras tem direito a 30 por cento de uma parcela de 25 a 30 por cento. É isso que é o pré-sal” (Roussself, 2016).

Claro que se a ideia fosse fazer uma análise linguística da exposição das informações divulgadas pela presidente (ver figura 3.1) , estaria sim confusa, não foi expressa de forma clara e objetiva, a metodologia que foi usada não alcançou seu público alvo, ou seja, os objetivos não foram alcançados. Mas não é a meta, aqui, analisar a falta de recursos linguísticos para transmitir uma informação. O enfoque é propor uma análise matemática das informações proferidas pela presidente, e quais mecanismos didático-pedagógicos podem ser usados em sala de aula para que o aluno pudesse compreender, indagar e verificar se a apresentação condiz com a verdade.

Logo, pode-se perceber, que o assunto em questão é porcentagem, tópicos que segundo a (Brasil – MEC, 2017) está alocado nos anos finais do ensino fundamental, e no terceiro e último ano do ensino médio. Este será o foco desta abordagem, que costa como competência e habilidade: “(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.” Brasil – MEC (2017).

Sendo a porcentagem um conceito muito importante para o desenvolvimento

lógico matemático, é introduzida, como sub tópico de razão e proporção, e sempre centrada nos livros didáticos e descentradas de problemas que o discente pode se deparar no cotidiano. O assunto vem sendo vinculado e centrada em resolução de problemas simples, sem aplicação em um contexto, porém acredita-se que, para o aluno compreender o assunto, é importantíssimo essa primeira abordagem. Assim, o tópico em questão pode proporcionar aos discentes uma visão mais abrangente de situação como na política, economia, nas tomadas de decisões e também no combate as fake news.

O conceito de porcentagem, segundo Iezzi (2004), é uma razão cujo denominador é 100, que pode receber o nome de razão centesimal ou percentual, é representado pelo símbolo %. Exemplo: 30%, já que é uma razão de denominador 100, com isso  $30\% = 30/100$ , que também pode ser representado de forma decimal, ou seja, 0,3 também representa 30%.

Entendendo essas características, os alunos podem indagar sobre como encontrar o valor percentual de determinado elemento. Uma pergunta simples que ainda traz confusão para alguns alunos seria "quanto é 30% de 150?". Aqui pode-se usar vários métodos como regra de 3 ou usar a própria razão centesimal em forma de produto.

$$\text{Logo, } \frac{30}{100} \times 150 = 45.$$

Pode-se destacar aqui o ensino de descontos e acréscimos sucessivos, como sequência didática de porcentagem, em que se ensina que se pode obter uma porcentagem de outra porcentagem. O Exemplo é: Quanto é 25% de 40%?

Acredita-se que os alunos possam ter uma certa dificuldade, pois visualiza os símbolos de porcentagem. Pois isso, ao exemplificar, tem-se uma compreensão melhor do que é dito: partir-se-á de uma situação matemática simples e utilizar-se-á da figura 3.1 como motivação visual, para que o aluno tenha uma compreensão melhor sobre o tema.

Demonstração para os alunos que 40% é 40 quadrados de 100:

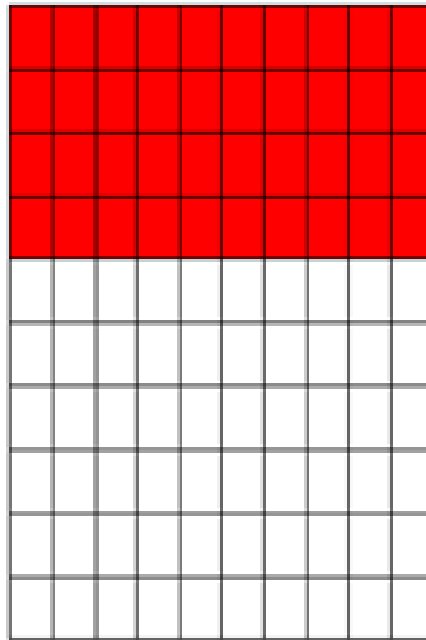


Figura 3.2: Ilustração de 40%

Logo na figura 3.2, 25% desses 40 quadrados de vermelho tirados dos 100, usando regra de 3 simples, tem-se 10 como resposta.

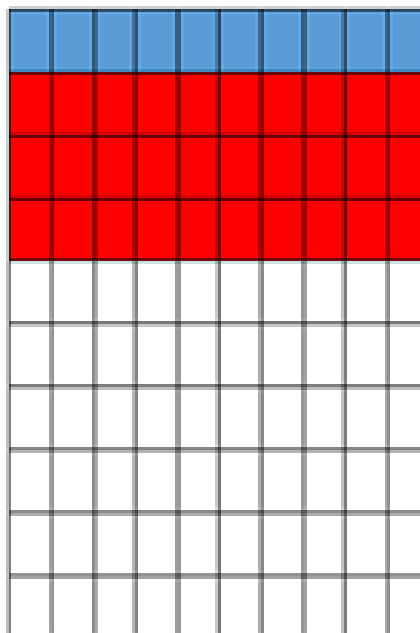


Figura 3.3: ilustração de 25% de 40%

Com isso, pode-se demonstrar que 25% de 40% equivale a 10% do total geral. Também é possível demonstrar que a recíproca é verdadeira, ou seja, que 40% de 25% é igualmente 10% conforme ilustra a figura 3.3.

Isso seria facilmente achado se a proposta fosse razão centesimal em forma de produto. Logo:

$$25\% \text{ de } 40\% \text{ é igual a } \frac{25}{100} \times \frac{40}{100} = \frac{1000}{10000} = 0,1$$

Que corresponde a 10%.

Com base nessa breve discussão sobre o tema, pode-se voltar ao problema inicial que é a fala da presidente Dilma em 2016:

1) Quando ela diz que é 30% de 25%? , logo:

$$30\% \text{ de } 25\% = \frac{30}{100} \times \frac{25}{100} = \frac{750}{10000} = 0,075.$$

Que corresponde a 7,5%

Com isso, pode-se concluir que a base de cálculo usada em questão está correta.

2) Em seguida ela expressa: 30% de 30%.

$$30\% \text{ de } 30\% = \frac{30}{100} \times \frac{30}{100} = \frac{900}{10000} = 0,09$$

Que corresponde a 9%

Aqui pode-se perguntar se ela está correta, pois afirma que está entre 7,5% e um pouco mais, 12,5%, ou seja, a expressão matemática seria um número  $x$  entre 7,5% e 12,5%, representado por  $7,5\% < x < 12,5\%$ , logo está correto, pois 9% está no intervalo citado.

Pode-se concluir aqui que esta informação propagada que a presidente tenha errado nas informações não está correta, logo é considerada fake news. Como sua principal característica é ter um conteúdo correto sendo apresentado como errado, pode-se dizer que é uma fake news de falso contexto.

## 3.2 Fake news 2: não é obrigatório tomar vacina

No dia 8 de setembro de 2020, o site do Projeto Comprova publicou uma reportagem sobre a divulgação de um Twitter que compara os índices da covid-19 com de outras doenças, as citadas pelo autor da informação são: febre amarela, dengue, tuberculose, aids e sífilis (ver figura 3.4).

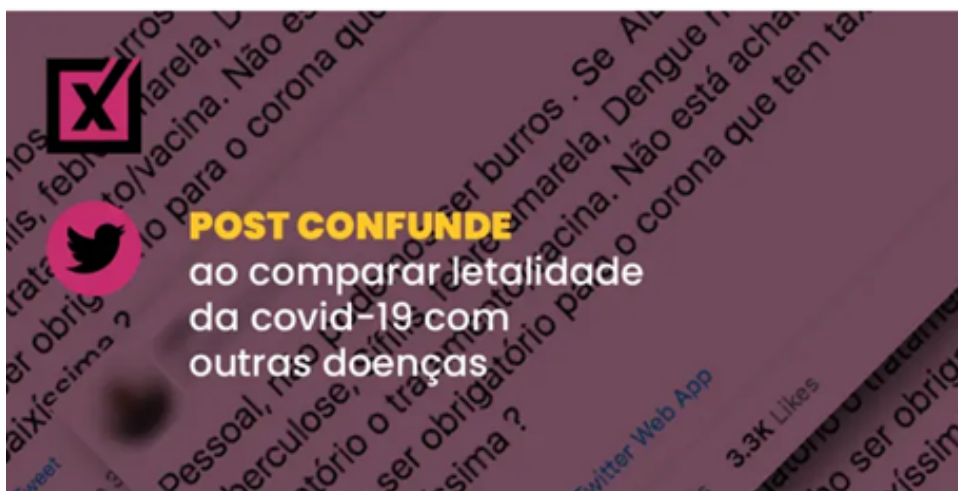


Figura 3.4: Post no Twitter que confunde  
Fonte: Comprova (2020).

A figura 3.5 mostra o que foi escrito na íntegra: Pessoal, não podemos ser burros. Se AIDS, tuberculose, sífilis, febre amarela, dengue não é obrigatório o tratamento/vacina. Não está achando estranho ser obrigatório para o corona que tem taxa de morte baixíssima?



Figura 3.5: Integra do texto postado no Twitter  
Fonte: Temer, C. (2020).

O mundo está vivendo em um período tenebroso com o vírus Sars-coV 2, que foi identificado em Wuhan na China em 31 de dezembro de 2019, e causou a covid-19, que até hoje, 25/01/2021, segundo dados colhidos do site <https://news.google.com/covid19/>, já contaminou no mundo inteiro cerca de 99.396.099, e que já vitimou cerca de 2.134.210. Analisando os dados das doenças, sua propagação é do tipo exponencial, ou seja, cresce de forma muito rápida.

Apenas em uma análise nos dados disponibilizados no site da OMS, pode-se destacar que esta doença já vitimou várias pessoas no mundo todo, e apenas essas informações já seriam suficientes para se levar a sério este momento. Entretanto, vive-se um período



em que a doença está sendo considerada normal, e sua propagação não está sendo levada a sério aqui no Brasil. O problema aqui é a quantidade de informações falsas que foram vinculados à pandemia: foram várias as formas de fake news divulgadas, de enterros falsos a certidão de óbito de morte por atropelamento com troca por covid, entre outras que não vale a pena citar.

O que interessa aqui é tratar dos dados apresentados por órgãos que tenham credibilidade. Será tratado sobre um assunto muito importante para o desenvolvimento analítico e de tomadas de decisões, que é a Estatística, focando na medida de tendência central conhecida por média aritmética simples. Será usada essa ferramenta para analisar qual seria a maior média de mortes entre as doenças citadas no Twitter.

Reserva-se esse parágrafo para dizer que essa análise foi muito dolorosa pois sabe-se que esse momento em todo mundo está sendo difícil. A morte é um momento triste, pois pessoas queridas estão indo embora sem despedidas, sem enterros, sem o último adeus, e usar dados numéricos quantificados para representar vidas tão importantes que se perderam é algo muito triste. Acredita-se que seria necessária tal coisa, porém as fake news continuam sendo divulgadas e nisso mais vidas podem ser perdidas.

Lembrando que Estatística, segundo Paiva (1999):

É o conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que abrange, entre outros temas: planejamento de experimentos, coleta e organização de dados, representação de dados numéricos por meio de tabelas e gráfico, análise de dados, previsões e tomadas de decisões em situações de incerteza com base na análise de dados. Ela pode ser aplicada nas mais diversas áreas do conhecimento, desde pesquisas sobre temas do cotidiano até pesquisas científicas (Paiva, 1999).

Será abordado um item de Estatística que são as medidas de tendência central, que, segundo Paiva (1999), são usadas para resumir ou representar um conjunto de dados, pois visam identificar um valor em torno do qual os dados tendem a se concentrar. São três medidas: moda, mediana e média aritmética. Estes estudos vão se concentrar na média aritmética, por entender que esta é a mais usada no cotidiano dos alunos e que pode demonstrar de forma efetiva as características numéricas das doenças citadas.

Logo, a média aritmética de  $n$  elementos do conjunto  $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$  é representada por  $\bar{x}$ , será

$$\bar{x} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Com isso, pode-se também mencionar que média aritmética é o somatório dos elementos do conjunto A dividido pela quantidade desses.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Dando continuidade, será feita a apresentação da situação problema com a seguinte indagação “Será que os índices de outras doenças atuais superam o da covid-19 em um intervalo de tempo semelhante?” Em seguida, serão colocados em evidências dados sobre as doenças citadas na informação inicial. Os dados foram coletados no dia 10/02/2021, informação importante para este estudo, pois os números são atualizados rapidamente e de forma constante.

### 1. Covid-19

Tabela 1: Casos de covid no Brasil.

Contaminados	Mortes	Período
9.674.490	235.506	13/03/20 a 10/02/21

Fonte: Google Chrome (2020).

Ao se observar a tabela 1, vê-se que o período de coleta de dados equivale, aproximadamente a 11 meses, que será o tempo  $n$  usado em meses. Tendo em vista que o número de contaminados nesse período é o somatório desses 11 meses, logo:

$$\sum_{i=1}^{11} x_i = 9.674.490$$

Sabendo disso, pode-se encontrar a média aritmética dos contaminados nesses 11 meses:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Então,

$$\bar{x} = \frac{1}{11} . 9.674.490$$

Nisso,

$$\bar{x} = 879.499$$

Porém, o questionamento da informação é o número de mortes, logo será usado como somatório a quantidade de mortes por consequência da Covid-19, então

$$\sum_{i=1}^{11} x_i = 235.506$$

Logo a média aritmética é

$$\bar{x} = \frac{1}{11} \cdot 235506$$

Nisso,

$$\bar{x} = 21.410$$

## 2. Aids

Segundo Ministério da Saúde (2020d) e ONU (2020) a aids é uma doença que abalou o mundo na década de 80, porém há tratamentos bem efetivos que garantem uma vida melhor para os que convivem com ela. Quando se fala de seus dados estatísticos, tem-se que ser bem criteriosos e agir com muita cautela, pois ainda existe muito preconceito sobre esta doença, que acarreta em discriminação.

Existem 38 milhões de pessoas convivendo com a doença hoje no mundo, entretanto, em 2019, foram acometidos pela doença um total de 1,7 milhões de pessoas, vitimando cerca de 690 mil pessoas, dados referentes até o fim do ano de 2019, compilados pela UNAIDS. Segundo o Boletim Epidemiológico HIV/Aids 2020, do Ministério da Saúde, em 2019 houve 41.919 novos casos de HIV registrados, e foi de 10.565 o número de pessoas que morreram em decorrência da doença nesse ano.

Como a informação citada no Twitter faz uma comparação entre as pessoas que perderam a vida pelas as doenças citadas, serão usados os dados referentes a essa fatalidade no território brasileiro.

Logo, o somatório é de 10.565 mortes, dados compilados no ano de 2019, ou seja, 12 meses somados, com isso

$$\bar{x} = \frac{1}{12} \cdot 10565$$

Tem-se, pois,

$$\bar{x} = 881$$

Esse valor é bem abaixo da média da covid-19, logo percebe-se que esta vitimou cerca de 24,3 vezes mais, nesse curto espaço de tempo.

### 3. Tuberculose

Segundo Ministério da Saúde (2020c) a tuberculose contaminou cerca de 13 milhões de pessoas, tirando a vida de 1,4 milhões. É a doença que mais mata no mundo, segundo boletim da OMS. Segundo o relatório, em 2019 mais de 60% não tiveram acesso ao tratamento, um dos motivos é a interrupção de alguns serviços de saúde por falta de recursos. No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, foram registrados 73.864 mil casos novos da doença, Apesar de ter cura, o abandono do tratamento é o principal motivo para a tuberculose ainda continuar fazendo vítimas: 4.490 pessoas morreram no país em 2019.

O somatório das vítimas é de 4.490 no período de 12 meses, com isso a média de morte é

$$\bar{x} = \frac{1}{12} \cdot 4490$$

Logo tem-se

$$\bar{x} = 374$$

Fazendo uma comparação nas médias, percebe-se que a covid-19 tem um índice de mortalidade de, aproximadamente, 60 vezes maior. Ressalta-se também que a tuberculose deveria estar erradicada no Brasil, pois seu tratamento está disponível no Sistema Único de Saúde (SUS).

### 4. Sífilis

Segundo Ministério da Saúde (2020b) de acordo com o Boletim Epidemiológico de Sífilis, no ano de 2019 houve 152.915 notificações de casos de sífilis no Brasil e a maioria dos casos ocorreu em indivíduos entre 20 e 29 anos (36,2%). Houve redução de 4,5% na taxa de detecção nacional em relação a 2018. Em gestantes, foram 61.127 casos em 2019. Segundo os dados, quanto aos óbitos, em 2019 foram registradas 173 notificações por sífilis congênita, que é quando a gestante passa a doença para o bebê. Não foram encontrados dados de morte por sífilis em indivíduos adultos.

Portanto, a média aritmética nesse caso

$$\bar{x} = \frac{1}{12} \cdot 173$$

Tem-se, pois,

$$\bar{x} = 14,5$$

Nem cabe comparar dados que não são comparáveis, os dados da covid para o Brasil estão disponíveis e poderiam ser usados para poder comparar.

### **5. Febre amarela**

Segundo Ministério da Saúde (2019) com relação à febre amarela, dados da MSF (médicos sem fronteiras) apontam que 600 mil pessoas são diagnosticadas com febre amarela. Desses, 20% desenvolvem o caso grave da doença, com risco de morte entre 25% e 50%. Entretanto, há vacina para essa doença, que deveria estar erradicada. A maioria dos casos estão presentes em países muito pobres, localizadas no continente Africano.

Segundo o Ministério da Saúde, no documento intitulado Monitoramento de Febre Amarela Brasil 2019, no período de 01/01/2019 a 04/06/2019, período aproximado de 6 meses de dados, houve 129 casos confirmados, vitimando 14 vidas no país.

Nisso, a média aritmética desse caso

$$\bar{x} = \frac{1}{6}.14$$

Tem-se, pois,

$$\bar{x} = 2,35$$

Mais uma vez tem-se uma discrepância muito grande entre os números da Covid-19 e os das doenças citadas na informação inicial.

### **6. Dengue**

Segundo Ministério da Saúde (2020a) observando a propagação da dengue no Brasil, que segundo os levantamentos do governo federal, já contaminou no período de 12 meses de 2020, um total de 979.764 pessoas, resultando um número de 541 mortes, gera-se assim uma média de contaminados, nesse ano, de 81.647 por mês, e quanto a média de vítimas que perderam a vida para doença foi de 45 por mês.

Logo, pode-se comparar os dados e concluir que a média de contaminados por covid-19 é, aproximadamente, 11 vezes maior que a da dengue, determinando, que nesse momento, essa doença tem um aspecto contagioso muito maior, e que já vitimou 498 vezes mais, em média, do que a dengue no mesmo período. Também pode-se destacar que

as formas de transmissão são totalmente diferentes: a dengue é transmitida por vetores contaminados, ou seja, pelo mosquito *Aedes aegypti*, enquanto a covid-19 não.

Com isso, pode-se declarar que a informação é falsa, ou seja, mais uma fake news com intuito de minimizar a doença, causar confusão e desincentivar a obediência às medidas de biossegurança estabelecidas para a pandemia pelos órgãos competentes. Logo, percebe-se que essa categoria de fake news é conteúdo enganoso pois usa um fato para contestar outro.

### 3.3 Fake news 3: tomar vacina é ruim

Nesse caso, não foi possível mensurar apenas uma imagem que representasse essa informação mal-intencionada, logo foi feita uma sequência de imagens falando do tema (ver figura 3.6). Será tratado das informações divulgadas sobre a vacina contra a covid-19.



Figura 3.6: Tomar vacina é ruim

Sabe-se que as vacinas foram as responsáveis pela erradicação de muitas doenças no mundo, salvando vidas de muitas pessoas em todo o planeta (Chagas, 2008). Sua eficácia se mostrou um sucesso em tempos difíceis, e em momentos em que a ciência, a tecnologia e a medicina não tinham tantos recursos. Entretanto, percebe-se uma onda de informações desfavoráveis. Pode-se comparar esse período com a chamada revolta da vacina, que aconteceu 1904, no Rio de Janeiro, no qual pessoas foram às ruas para não

serem obrigadas a se vacinar pois a falta de informação sobre a eficácia e a segurança das vacinas era questionada (Sevcenko, 2003).

No contexto atual, existe muito conhecimento sobre as vacinas disponíveis para população, uma quantidade suficiente de institutos de credibilidade que se mostraram confiáveis na história, dados do desenvolvimento e dos seus efeitos adversos das vacinas para sociedade. Junto a tudo isso, infelizmente, tem uma série de informações falsas circulando nas mídias digitais sobre o tema.

Uma das ideias disseminadas é o fato de que a vacina contra covid-19 foi desenvolvida muito rapidamente, entretanto, ao se analisar essa afirmação, pode-se perceber uma contrapartida que é a evolução da ciência e da tecnologia. Segundo Oliveira et al. (2019), a primeira vacina apresentada ao mundo foi desenvolvida por Edward Jenner, que começou suas observações em 1796, e em 1798 comunicou sua descoberta, que levou ao fim do surto de varíola que acometia o mundo na época. Pode-se evidenciar, pois, a clara discrepância de recursos científicos entre o século XVIII e os dias de hoje: se alguém conseguiu desenvolver uma vacina em dois anos porque não, nos dias de hoje, fazer uma no período de tempo menor. Outro contraponto é o grande investimento de caráter financeiro e humano focado na erradicação da epidemia: grandes centros de pesquisas, faculdades e cientistas estão debruçados sobre o mesmo tema devido à urgência do período.

Outro aspecto falsamente divulgado é sobre a eficácia das vacinas desenvolvidas. Para este aspecto, pode-se demonstrar por meio da probabilidade, e das informações fornecidas pelas instituições que estão desenvolvendo as vacinas, que a eficácia é satisfatória, levando em consideração os dados de imunizantes de outras doenças.

Segundo Paiva (1999), a probabilidade tem a ver com a necessidade de o indivíduo ter controle sobre aspectos incertos da vida, pois é uma ferramenta capaz de medir a possibilidade de um experimento aleatório produzir determinado resultado. Logo, a probabilidades apenas faz sentido para experimentos aleatórios, ou seja, aqueles que, mesmo repetidos em iguais condições, podem produzir diferentes resultados. Ao se efetuar um experimento aleatório, existe um conjunto finito de elementos que equivale a todas as possibilidades de resultados, chamados de espaço amostral. Também existe um subconjunto desse espaço amostral nomeado evento.

Com isso, dado um espaço amostral  $U$  e um evento  $A$ , tem-se que  $n(U)$  representa o total de elementos do conjunto espaço amostral, ou seja, o número total de possibilida-

des, e  $n(A)$  representa o número de elementos do evento específico, chamado de número de casos favoráveis. Portanto, a probabilidade de ocorrência do evento  $A$ , representado por  $P(A)$ , em um espaço amostral  $U$  é dada por:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(U)}$$

Logo, pode-se utilizar de exemplos simples de aplicação do assunto, como lançar um dado, retirar uma carta de um baralho ou até mesmo as chances que se tem de ganhar um sorteio de um prêmio. Focando neste tema “qual é a probabilidade de um indivíduo ter reações adversas proveniente da aplicação da vacina da covid-19?”

Segundo a agência de notícia Rodrigues (2021), até o dia 05/02/2021 o Brasil já havia vacinado pelo menos 2.414.717 cidadãos em todo o território. E, segundo o Ministério da Saúde, houve 1.038 casos comunicados de evento adversos à vacina, sendo que 20 casos foram considerados graves. Segundo informações da pasta, os sintomas foram entre dor de cabeça, febre, dores musculares, diarreia e náusea<sup>8</sup>.

Com essas informações, pode-se medir qual é a probabilidade de um indivíduo ter um sintoma adverso da vacina: nota-se que o espaço amostral  $U$  são as pessoas que já foram vacinadas, ou seja,  $n(U)$  é 2.414.717; o evento  $A$  são os indivíduos que tiveram alguns efeito antagônico ao esperado, então  $n(A)$  é 1.038. Com isso:

Se

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(U)}$$

Logo,

$$P(A) = \frac{1038}{2414717}$$

Portanto,

$$P(A) = 0,00043$$

Pode-se dizer a probabilidade de uma pessoa ter um evento adverso a uma das vacinas que imunizam contra o coronavírus é de 0,043%, isso significa dizer a cada 10 mil pessoas vacinadas, aproximadamente, apenas 4 poderão ter efeitos adversos.

Os dados sobre o efeito colateral de outras vacinas são bem restritos, não foi possível conseguir informações oficiais sobre elas. Entretanto, pode-se discutir sobre a eficácia dos imunizantes de outras doenças.



Segundo o SP Notícias (2021), a vacina desenvolvida com parceria internacional com a biofarmacêutica Sinovac Biotech contra o coronavírus obteve 50,38% de eficácia global no estudo clínico desenvolvido no Brasil, além de proteção de 78% em casos leves e 100% contra casos moderados e graves da covid-19. Já a vacina produzida pela Rangel e Lang (2021), de acordo com os dados da pesquisa a primeira dose garante eficácia de 76%, no período entre 22 a 90 dias seguidos da aplicação, após esse período, precisa-se de uma segunda dose de reforço, que aumenta a eficácia da vacina para 82,4%, porém para casos mais graves da doença, a eficácia foi de 100%, uma vez que não houve internações hospitalares.

Uma doença que é comum no mundo, a gripe, é uma infecção promovida pelas vias respiratórias provocada pelo vírus influenza, e seus surtos acontecem, na maioria das vezes, no período de maior frio, ou seja, no inverno. As campanhas de vacinação contra a influenza foram instituídas no Brasil desde 2009 pelo Ministério da Saúde e a taxa de sucesso é de cerca de 70 a 90%.

A vacina imunizante da febre amarela, segundo Rangel e Lang (2021), já se passaram mais de 60 anos sendo observada e já foram administradas 400 milhões de doses nesse período de tempo. A probabilidade de uma pessoa ter efeito adverso, como cefaleia, mialgia, febre e outros sintomas leves entre o 5<sup>o</sup> e o 10<sup>o</sup> dia após a vacinação, estão entre 2% e 5%. Os estudo indicam que a taxa de eficácia é igual ou superior a 98%.

Outra vacina que é considerada de eficácia baixa é a utilizada contra tuberculose (Ministério da Saúde, 2020c), desenvolvida em 1921 pelos cientistas Albert Calmette (1863-1933) e Camille Guérin (1872-1961), chamada de BCG (bacilo Calmette Guérin), que tem eficácia de 60%, porém salva muitas vidas pois evita a manifestação mais grave da doença.

Existem outras vacinas que têm sua eficácia muito alta. Por exemplo a da poliomielite chega a 99% de proteção; HPV tem 98% de eficácia; catapora protege de 80% a 90% contra a infecção e hepatite B apresenta índices na casa dos 80% (Veiga, 2021).

Após tudo isso, chega-se à conclusão que essas mensagens divulgadas em torno da vacina são maliciosas, mentirosas e desequilibradas, gerando um mal-estar social, podendo ter consequências graves sobre a campanha de vacinação contra a covid-19. Assim, determina-se mais uma fake news que tem como características e foco conteúdo fabricado, pois a informação 100% falsa e construída para causar algum mal e espalhar um boato.

### 3.4 Fake news 4: salário mínimo em dólares

No dia 6 de setembro de 2020, foi postado na rede social Tweet uma mensagem que viralizou com a seguinte frase “A matemática não aceita fakenews”. Essa será a próxima análise matemática. Abaixo a figura 3.7, na qual consta exatamente o que foi postado na íntegra. A mensagem quer trazer um questionamento enfatizando economicamente o poder aquisitivo do brasileiro, comparando o salário mínimo vigente nos dias atuais com o de 2012, traçando um paralelo com a moeda americana. A postagem sugere que o poder aquisitivo sofreu um retrocesso nos dias atuais.



Figura 3.7: Salário mínimo no Brasil em dólares.  
Fonte: Machado (2020).

Em reportagem, a Folha de S. Paulo, em 13 de setembro de 2020 Folha de São Paulo (2020), afirma que a mensagem citada acima não condiz com a realidade econômica vigente nos períodos citados, a figura 3.8 é o título da reportagem. No texto cita o site Comprova, que verificou a mensagem e concluiu que é enganosa.

# Post afirma que matemática não aceita fake news, mas erra ao comparar salários

Texto usa valores incorretos para equiparar o mínimo em 2012 e 2020 e desconsidera o contexto econômico



Figura 3.8: Erro em comparar salário.  
 Fonte: Folha de São Paulo (2020)

A proposta é uma aula de análise de gráficos, transformação de unidade e comparação entre valores de cunho econômico, a fim de verificar se a mensagem proposta está correta quanto sua finalidade e se os valores citados no seu conteúdo correspondem de fato aos períodos informados.

A primeira informação a ser verificada, fornecida pela publicação, afirma que em 2012 o salário mínimo custava 400 dólares (ver figura 3.9). Primeiramente será analisado um gráfico fornecido por um site de uma empresa que visa analisar valores de cunho econômico (Bressan, 2021).

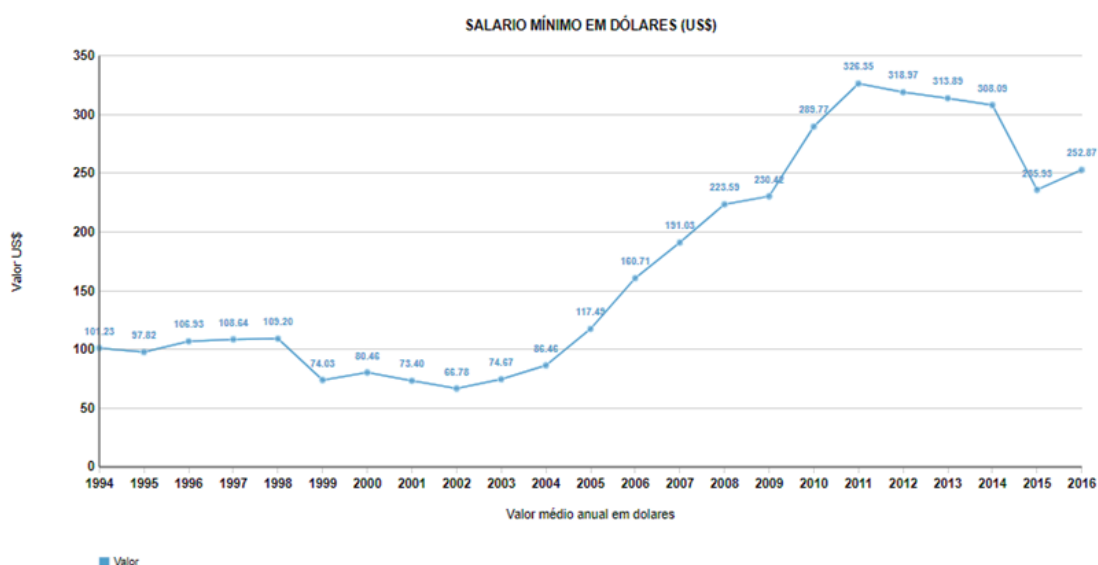


Figura 3.9: Valor médio anual em dólares  
 . Fonte: Bressan (2021)

Analisando os dados fornecidos pelo Banco Central (Banco do Brasil, 2021) em sua plataforma digital, verifica-se que a cotação do dólar em 2012 variou de R\$ 1,71 a R\$ 2,07 e que o salário mínimo nesse período foi de R\$ 622,00 (Contábil, 2021). A proposta é a transformação dessa unidade, do real para dólar, usando regra de três simples, com isso: O menor valor do dólar R\$ 1,71, logo

$$\begin{array}{l} 1 \text{ dólar} \text{ — R\$ } 1,71 \\ x \text{ dólares} \text{ — R\$ } 622,00 \end{array}$$

Então,  $x = 363,74$  dólares.

O maior valor do dólar R\$ 2,07, logo

$$\begin{array}{l} 1 \text{ dólar} \text{ — R\$ } 2,07 \\ x \text{ dólares} \text{ — R\$ } 622,00 \end{array}$$

Então,  $x = 300,48$  dólares.

Ou seja, no ano de 2012, tivemos uma variação salarial  $x$  entre  $300,48 < x < 363,74$

Com isso, já se pode afirmar que o valor mencionado na mensagem não condiz com os valores no período citado. Na verdade, observando o gráfico também se pode perceber que o salário mínimo no Brasil nunca chegou a 400 dólares.

Pode-se até cogitar uma aproximação proposta pelo locutor da mensagem, porém analisando a diferença  $y$ , entre o maior valor do salário mínimo, em dólar, de 2012 e o proposto na mensagem tem-se:

$$y = 400,00 - 363,74$$

Logo

$$y = 36,26$$

A taxa percentual  $z$  desse valor, correspondente ao menor salário mínimo em dólar em 2012, é

$$\begin{array}{l} 363,74 - 100\% \\ 36,26 - z \end{array}$$

Com isso,  $z = 9.96\%$ , ou seja, próximo de 10% a menos, valor com índice de discrepância considerável.

Em um processo análogo, verifica-se a segunda afirmação e se vê que o dólar em 2020, segundo Banco do Brasil (2021), variou entre R\$ 4,16 e 5,64. Fazendo a transformação do salário mínimo em dólares tem-se 251,20 e 182,28 dólares, valor aproximado citado na mensagem, pois sua discrepância é de 4,72 com taxa percentual de, aproximadamente, 2,6% de variação, valor de uma certa forma aceitável.

Entretanto, deve-se fazer outras comparações para confirmar se o objetivo da mensagem condiz com a realidade, ou seja, será que o poder de compra da população, nos períodos mencionados, está de acordo com finalidade da mensagem?

Segundo relatório do DIEESE (2012), em 2012 para que o salário mínimo suprisse as despesas de um trabalhador e sua família com alimentação, moradia, saúde, educação, vestuário, higiene, transporte, lazer e previdência, o salário estimado que deveria ser pago seria de R\$ 2.561,47, ou seja, 4,12 vezes o mínimo em vigor. No ano de 2020 (DIEESE, 2020) o salário mínimo necessário para suprir todas as necessidades mencionadas anteriormente, deveria ser equivalente a R\$ 5.005,91, o que corresponde a 4,79 vezes o mínimo vigente.

Com isso, percebe-se uma perda do poder de compra da população de 16,3% nos itens básicos de vida. Logo, vê-se que o objetivo da mensagem foi correto, entretanto, é usado dentro da mensagem valores que não correspondem à realidade dos fatos, e que a comparação feita pelo tuíte tem poucas informações que levem à conclusão exata do objetivo da mensagem. Pois, apesar do objetivo da mensagem ser o de mostrar uma perda no poder de compra da população e a desvalorização do salário mínimo mediante a conjuntura internacional, que de fato é verdade, os dados informados na mensagem não estão fidedignos aos expostos pela principal instituição financeira no Brasil, o Banco Central. Logo, sim, pode-se considerar esta mensagem como uma fake news de falsa conexão, pois os dados da informação não condizem fielmente com o conteúdo apresentado.

Pode-se até indagar que os objetivos estão corretos, os fins justificam os meios e etc. Entretanto, com pesquisas, pode-se destacar, que isso pode ser o começo do pensamento e origem das fake news. A omissão ou a manipulação de informação que favoreça uma linha de pensamento, como já visto, traz malefícios para sociedade em seu todo. Então, não se pode compactuar com qualquer dado ou informação errada.

### 3.5 Fake news 5: a Terra é plana e ponto

O movimento atual que acredita que a superfície da terra é plana tem como principal divulgador o britânico Samuel Shenton, fundador da Sociedade da Terra Plana, criada em 1956, com função de divulgar as ideias do movimento e suas tentativas de experimentos e argumentos para desmentir que a terra não tem um formato esférico e sim uma forma plana circular (ver figura 3.14).



Figura 3.10: Terra plana  
Fonte: Guimarães (2021)

Apesar de esse movimento ter ganhado notoriedade nos últimos tempos, essa concepção não é nova, algumas civilizações antigas acreditavam que a terra era plana, e cada uma tinha uma visão distinta do planeta. Segundo Steiner (2006), a forma do universo visualizada pelos antigos egípcios, gregos, chineses, árabes, incas, maias e tupis-guaranis, que não tinham desenvolvido conhecimento suficiente sobre astronomia, tinham visões diferentes sobre o mesmo tema, como por exemplo, para os egípcios, o universo era uma ilha plana cortada por um rio; os babilônios imaginavam um universo em duas camadas conectadas por uma escada cósmica; para os judaico-cristãos, a Terra era relatada em conexão ao misterioso firmamento, às águas acima do firmamento. Ou seja, cada civilização tinha uma forma peculiar de interpretar suas observações da natureza.

Essa ideia também foi reforçada pela igreja no período das grandes navegações, em que se acreditava que existia um grande abismo e que as embarcações seriam tragadas

por ele. Entretanto, os historiadores relatam que essa ideia não era predominante no período, e, apesar de a igreja ter grande influência na sociedade e suas ideologias serem dominantes, a grande maioria dos intelectuais já acreditavam com firmeza da esfericidade da terra.

Entretanto, a perspectiva de que a Terra é esférica também não é nova, nasce no século VI a.C. com o filósofo e matemático Pitágoras, e é reforçada por Aristóteles, em torno de 330 a.C. Mas seu principal argumento foi desenvolvido pelo grego Erastóstenes, nascido em 276 a.C., que fazendo uma serie de observações chegou a uma conclusão que existia uma curvatura da terra e foi além, propôs uma possível medida a circunferência do planeta com os poucos recursos tecnológicos.

Há cerca de 2.400 anos, os gregos já haviam desenvolvido sofisticados métodos geométricos e o pensamento filosófico. Não foi, pois, por acaso que eles propuseram uma cosmologia mais sofisticada do que a ideia do universo plano. Um universo esférico, a Terra, circundado por objetos celestes que descreviam órbitas geométricas e previsíveis e também pelas estrelas fixas (Steiner, 2006).

Ao se pesquisar o atual movimento, descobre-se que não existe uma concordância sobre algumas características da Terra plana, pois existem diversas especulações e informações diferentes que se refutam na argumentação. Os pontos comuns entre o ativista dessa tese são que a Terra teria um formato de disco, ou seja, um círculo e seria coberto por um domo (cúpula). Os astros como o Sol e a Lua seriam muito menores, e a Antártida seria a borda desse disco.

A ideia é usar a geometria ensinada na educação básica para desmitificar a concepção terraplanista, para isso propõe-se o uso dos conteúdos de ângulos e circunferências. Partir-se-á da ideia do grego Erastóstenes, para a compreensão dos alunos da veracidade dos conhecimentos científicos acumulados pela humanidade até hoje.

Eratóstenes, matemático e filosofo grego, natural de Cirene, atual Assuão, localizada no Egito, nascido em 276 a.C. viveu boa parte de sua vida em Atenas, foi atleta com destaque em várias modalidades, escreveu poesias, peças de teatros e livros de astronomia. Aos 40 anos assumiu o cargo de bibliotecário chefe da biblioteca de Alexandria (Marinho, 2018). Existia uma indagação entre os matemáticos e astrônomos da antiguidade sobre qual seria o tamanho da circunferência da Terra. Alguns estudiosos destinaram certo tempo para resolver esse problema, porém Eratóstenes foi o que apresentou melhor solução para essa questão.

Segundo Marinho (2018), entre as paixões de Eratóstenes pelo conhecimento,

estava a Geográfica, e no seu tempo livre aproveitava todo o conhecimento acumulado na biblioteca de Alexandria para estudar este assunto. Nisso, percebeu que o último mapa desenhado do mundo já tinha mais de duzentos anos e se propôs a esboçar um novo mapa, tendo como centro a cidade de Alexandria. Nesse processo nasce a inquietação, qual é o tamanho do mundo? Foi nesse momento que ele começa a pensar de qual maneira poderia se resolver este problema.

Em uma de suas leituras, ele descobriu o dia exato do solstício - que é o período em que uma determinada região recebe uma incidência do sol elevada na cidade de Siena e nesses documentos observou uma informação muito relevante, que, ao meio dia, uma vara vertical não projetava sombra nessa cidade, porém ele tinha conhecimento que, nesse mesmo período e hora, na cidade de Alexandria, uma vara projetava sim uma sombra.

Nisso está a primeira argumentação proposta contra a teoria da terra plana, pois, caso a terra fosse plana, as sombras projetadas nas duas cidades seriam a mesma, pois os raios solares se estendem sobre a face da terra de forma paralela e constante, conforme figura 3.11.

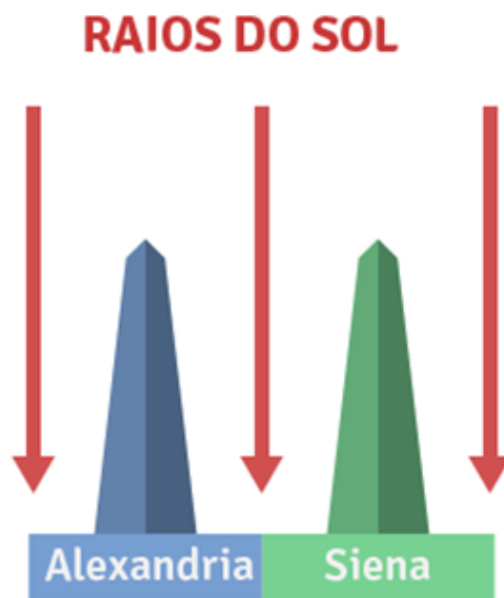


Figura 3.11: Incidência dos raios solares.  
Fonte: Araujo (2021)

Entretanto, caso fosse esférica, haveria uma curva sobre sua superfície, e a projeção das sombras seria diferente, e, quanto maior for essa curva, maior seria a diferença entre



elas, conforme a figura 3.12.



Figura 3.12: Projeção da incidência dos raios solares.  
Fonte: Araujo (2021)

Portanto, pode-se afirmar que a terra tem um formato aproximado a uma esfera, ou seja, uma região espacial com curvas.

Logo em seguida, depois de suas observações da curvatura do planeta, Eratóstenes continuou seus estudos, pois ainda não tinha chegado à conclusão de sua indagação: Qual é o tamanho do mundo? Seu próximo passo seria medir o ângulo formada pelos raios solares na cidade de Alexandria, seguido de encontrar a distância entre as cidades de Alexandria e Siena, conforme (Marinho, 2018).

Eratóstenes soube que deveria então medir a inclinação dos raios solares pela sombra no dia 21 de junho ao meio dia e, depois que soubesse também a distância entre as cidades de Siena e Alexandria, poderia calcular a extensão do mundo que procurava. A parte mais difícil provavelmente, foi medir tal distância, que devemos nos lembrar que na época não havia unidades de medida padronizada e nem tampouco instrumentos para medir. Acredita-se que essa medida foi obtida por agrimensores treinados em dar passos constantes de mesmo tamanho, possibilitando assim, que a medida fosse confiável para época.

Observando a figura 3.13, percebe-se o já citado anteriormente: os raios solares se propagam de forma paralelas entre si. No caso das varas utilizadas, nas cidades em que os dados foram colhidos, usa-se segmentos de reta prolongados até o encontro entre as elas. Como na cidade de Siena não há sombra projetada, logo considera-se que esta coincide com os raios solares, ou seja, é paralela a eles.

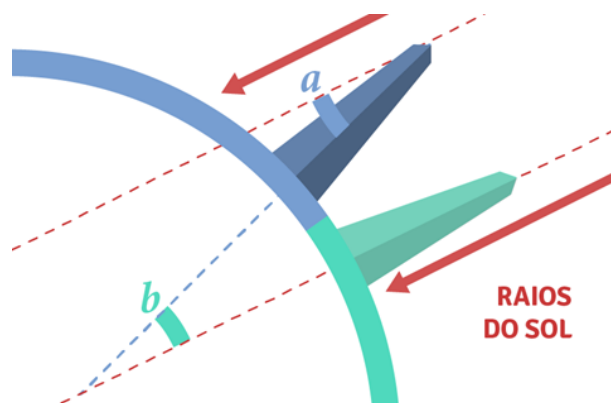


Figura 3.13: Raciocínio de Erastóstenes.  
Fonte: Araujo (2021)

Como o intuito e foco são os conhecimentos ministrados na educação básica, pode-se então explorar o conteúdo de retas paralelas cortadas por uma transversal. Paiva (1999) diz que duas retas  $r$  e  $s$  sobre um plano paralelas entre si, são interceptadas por uma reta  $t$ , chamada transversal, determinam oito ângulos dos quais alguns são suplementares, sua soma é  $180^\circ$ , e outros são congruentes.

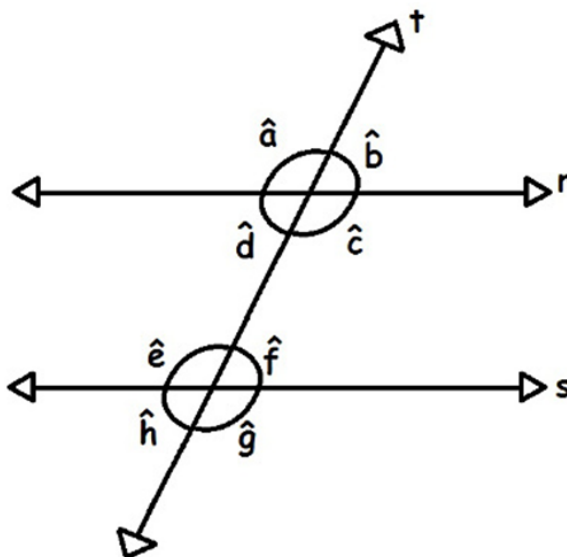


Figura 3.14: Retas paralelas  $s$  e  $r$  cortadas por uma transversal  $t$ .  
Fonte: Ribeiro (2020)

Esses ângulos são classificados em:

i) Correspondentes: ocupam a mesma posição nas retas paralelas e apresentam a mesma medida, ou seja, ângulos congruentes. Exemplo:  $\hat{a}$  e  $\hat{e}$

ii) Alternos: estão em lados opostos da reta transversal e são congruentes, e são subdivididas em internos, Exemplo:  $\hat{c}$  e  $\hat{e}$ ; externos, Exemplo:  $\hat{a}$  e  $\hat{g}$

iii) Colaterais: estão do mesmo lado da reta transversal e são suplementares. Também podem ser internos, Exemplo:  $\hat{d}$  e  $\hat{e}$ ; ou externos, Exemplo:  $\hat{a}$  e  $\hat{h}$ .

Considerada a figura 3.14, pode-se perceber que os ângulos  $\hat{a}$  e  $\hat{b}$  são ângulos alternos internos, logo, são congruentes, ou seja,  $\hat{a} = \hat{b}$ . Logo, ao encontrar o ângulo  $\hat{a}$ , pois este se encontra sobre a superfície da Terra na cidade de Alexandria, com valor aproximado de  $7,2^\circ$ , portanto  $\hat{b}$  também é igual a  $7,2^\circ$ .

Junto com a informação dos agrimensores que determinaram que a distância entre as duas cidades era de 5000 estádios, sabendo que 1 estádio equivale a 0,16 km, logo, entre elas existe 800 km.

Com tudo isso, pode-se então responder a pergunta que tanto intrigava Eratóstenes: “qual é o tamanho do mundo?”. Pode-se usar uma proporção Matemática para mensurar isso:

$$\frac{\text{Comprimento da terra}}{360} = \frac{800 \text{ km}}{7,2}$$

Portanto, o comprimento da terra é igual a 40 000 km de extensão.

Mas será que se pode confiar nessa descoberta realizada por Eratóstenes, que viveu há mais de três séculos antes de Cristo? Isso ainda é válido e foi confirmado pelas instituições científicas atuais. Logo, a resposta é sim, pois o comprimento da circunferência da terra, usando todo o aparato tecnológico da atualidade, é de 40.076 km, ou seja, Eratóstenes com varas, sombras e pessoas contando passos, sem nenhuma tecnologia a sua disposição chegou à conclusão espetacular, com uma margem de erro de 0,19%, concluindo que o planeta Terra tem a forma de uma esfera.

Com isso, pode-se salientar que essa teoria é mais uma fake news, que tem seus representantes em todos os lugares do mundo e, claro, que tem seus adeptos aqui no Brasil. Isso é muito preocupante, pois segundo alguns veículos de comunicação, há aproximadamente 11 milhões de pessoas, quantidade significativa, que acreditam nessas ideias. Pode-se destacar a característica principal dessa fake news que é o conteúdo enganoso, pois faz uso mentiroso de uma informação para difamar outro conteúdo ou pessoa.

# Conclusão

Após todos os estudos e pesquisas, pode-se destacar a grande importância da Matemática como ferramenta essencial para análise e interpretação de situações elementares da vida cotidiana. Percebe-se, com todo o caminho percorrido, que sua falta traz um enorme retrocesso, no que diz respeito às reivindicações econômicas e sociais, na vida financeira e na falta de interpretação e crítica nas informações que usam a Matemática como forma de se expressar.

A ausência do raciocínio e pensamento desenvolvido pela Matemática fez com que a sociedade aceitasse a perda de direitos trabalhistas e previdenciários, faz com que aceite, demasiadamente, ajustes severos em investimentos na saúde e educação, assim como aumentos expressivos em itens básicos como alimentação e transporte. Acredita-se que esses fatos são mal informados, deturpados e maliciosamente manipulados por grupos diversos que se auto beneficiam e estão a serviço de grandes aglomerados que lucram com essas fake news.

Nisso está o grande propósito da educação: libertar, transpor as barreiras do comum, do ensino apenas de conteúdos que não trazem relevância, nem propõem mudanças significativas na vida das pessoas nem de suas comunidades. Educar para melhorar a existência para felicidade, para interpretar a vida e toda a sua complexidade que lhe convém.

A educação tem o papel de transpassar o tempo e manipular conteúdos descontextualizados e convergir em direção ao atual de forma a nortear e transformar o conhecimento base em ferramentas para transformações importantes, para que o indivíduo em formação apropriado dos mais diversos saberes possa por meio da educação traçar objetivos evolutivos que valorizem a harmonia e o bem estar humano trazendo consigo o desafio de engrenar intrincadas formações sociais e culturais em função de meios que visem estruturalmente a manutenção do planeta e dos mais diversos recursos que ele propicia, também da dignidade, do respeito, do apreço a pessoa humana e dos direitos básicos para a existência, permitindo a vida humana em todas as suas vertentes aplicados as atuais e as futuras gerações (Simão, 2017).

A Matemática tem relevância em todas as áreas do saber e do entender, pode mostrar caminhos para uma análise da vida, não apenas em características quantitativas, e sim nas tomadas de decisões em qualquer circunstância. Este trabalho procurou compreender como se pode tratar sua relevância nos aspectos macro e micro de informações vinculadas em qualquer veículo de comunicação. Desse forma, precisa-se mudar as estratégias de ensino, conforme Camacho (2011): “a Matemática cria pessoas com conhecimentos de conteúdos e processos matemáticos, mas incapazes de utilizar essas competências quando estão perante uma situação social que envolva a Matemática.”

Camacho (2011) também ressalta a importância da consolidação dos conteúdos e a resolução de problemas, porém a essência da Matemática é a exploração, a descoberta, a investigação, pois tudo isso proporciona um sentido crítico que levará ao saber interpretar as situações sociais que envolvam a Matemática.

Vivemos num mundo onde tudo é novidade e em que muitas notícias e informações nos chegam em simultâneo. Em geral, cremos nessas informações sem reflectirmos muito sobre cada uma delas e assumimos como verdadeiras essas informações. Em muitos casos, as notícias e informações adquirem um teor matemático, como forma de demonstrar a sua veracidade, aproveitando-se assim da imagem de ciência exacta e fidedigna que a Matemática tem perante a sociedade. A verdade é que se analisarmos matematicamente essas informações (como anúncios publicitários, sondagens, estudos estatísticos?) reparamos que existem muitas irregularidades que passam despercebidas à maior parte das pessoas. Isto porque não foram incentivados a utilizar os seus conhecimentos e competências matemáticas fora do contexto de sala de aula e com o olhar crítico que se exige nestas situações (Camacho, 2011).

Apesar de ter destacado alguns conteúdos específicos da Matemática, entende-se que ela, como um todo, é importante em todos os parâmetros da vida, desde a estudantil até a preparação para o trabalho, desde entender alguma informação cotidiana para tomar uma decisão até proporcionar certa destreza nas economias domésticas. Também se conclui que a educação não pode se curvar aos interesses dos grandes capitais, e sim desencadear na sociedade uma reforma de paradigmas que promova lutas contra as diversas desigualdades que assolam nosso país, a favor da democracia e direitos humanos.

# Referências Bibliográficas

- Araujo, E. V. F. e Vilaça, M. L. C. (2016). *Tecnologia, Sociedade e Educação na era digital*. UNIGRANRIO, Duque de Caxias/RJ.
- Araujo, R. (2021). Como Eratóstenes mediu o tamanho da Terra. Disponível em <https://edu.gcfglobal.org/pt/usando-a-matematica/como-eratostenes-mediou-o-tamanho-da-terra/1/> Acesso em: 15 fev. 2021.
- Banco do Brasil (2021). Cotações e boletins. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Bessa, K. P. (2007). Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental. Universidade Católica de Brasília.
- Brasil – MEC (2017). Base Nacional Comum Curricular. Disponível em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) Acesso em: 08 dez. 2020.
- Bressan, R. (2021). Evolução dos dados econômicos no Brasil. <http://evolucaodosdadoeconomicos.com.br/salario-minimo-em-dolares/> Acesso em 13 jan. 2021.
- Camacho, R. C. (2011). Educação matemática crítica - a sua importância na formação de uma sociedade do futuro. Dissertação de Mestrado, Universidade de Medeiros, S. Roque/SP.
- Cardoso, G. e Baldi, V. (2018). As fake news numa sociedade pós-verdade contextualização, potenciais soluções e análise. Relatório técnico, Reuters Digital News Report 2018, Lisboa.
- Cardoso, I. A. (2019). Propagação e influência de pós-verdade e fake news na opinião pública. Dissertação de Mestrado, ECA – USP, S. Paulo/SP.

- Carneiro, F. L. (2018). Fake news propagadas por meio digital no Brasil: desafios para a governança e a gestão pública contemporânea. Dissertação de Mestrado, Escola de Governo Prof. Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte/MG.
- Chagas, D. C. (2008). Erradicando doenças: de projeto internacional ao sistema de vigilância epidemiológica à erradicação da varíola no Brasil (1900-1970). Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro/RJ.
- Comprova, P. (2020). Post confunde ao comparar letalidade da covid-19 com outras doenças. Acesso em: 14 dez. 2020.
- Contábil, A. G. (2021). Tabelas de valores de salário mínimo de 1940 a 2021. Acesso em: 10 fev. 2021.
- DIEESE (2012). Cesta básica aumenta em todas capitais em 2012.
- DIEESE (2020). Pesquisa nacional da cesta básica de alimentos tomada especial de preços de outubro de 2020.
- Folha de São Paulo (2020). Post afirma que matemática não aceita fake news. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/09/post-afirma-que-matematicanao-aceita-fake-news-mas-erra-ao-comparar-sa-la-rios.shtml>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- Frias Filho, O. (2018). O que é falso sobre fake news. *Revista USP*, 116:39–44.
- Gonçalves, H. A. (2017). O conceito de letramento matemático: algumas aproximações. Disponível em: <http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a14.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2020.
- Google Chrome (2020). Google covid - estatística. [https://www.google.com/search?client=opera&ei=ZgEkYPPxEN-x50UPmtGPiAs&q=numero+de+contaminados+por+covid+hoje&oq=numero+de+contaminados+por+covid+hoje&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIGCAAQFhAeOgcIABBHELAD0gIIAFDaxAJY2cwCYNPPAmgBcAJ4\ -AIAB9wGIA\ -bWkgeFMC41LjGYAQcGgAQGqAQdnd3Mtd2l6yAECwAEB&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwjzv0uy1t\\_uAhXfGLkGHZroA7EQ4dUDCAw&uact=5/](https://www.google.com/search?client=opera&ei=ZgEkYPPxEN-x50UPmtGPiAs&q=numero+de+contaminados+por+covid+hoje&oq=numero+de+contaminados+por+covid+hoje&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIGCAAQFhAeOgcIABBHELAD0gIIAFDaxAJY2cwCYNPPAmgBcAJ4\ -AIAB9wGIA\ -bWkgeFMC41LjGYAQcGgAQGqAQdnd3Mtd2l6yAECwAEB&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwjzv0uy1t_uAhXfGLkGHZroA7EQ4dUDCAw&uact=5/). Acesso em: 10 fev. 2021.

- Guimarães, W. L. G. (2021). Post no Facebook. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *National Council of Teachers of Mathematics*, 74(1):11–18.
- Horbach, L. O. (2019). Fake news: uma abordagem em face da liberdade de expressão, internet e democracia. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio do Sinos, S. Leopoldo/RS.
- Iezzi, G. (2004). *Matemática: Ciência e Aplicações*. Atual Editora, S. Paulo.
- INEP (2013). Relatório Nacional PISA 2012: resultados brasileiros. Disponível em [https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento\\_matematico.pdf](https://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/2010/letramento_matematico.pdf). Acesso em: 18 dez. 2020.
- Leite, A. P. M. (2019). Alfabetização midiática e informacional em tempos de fake news e o legado de Paulo Freire. *EaD Freiriana do Instituto Paulo Freire*, 1:12–18.
- Lima, F. M. B. (2013). O ensino de probabilidade com o uso do problema do jogo dos discos. Dissertação de Mestrado, UFSCar, S. Carlos/SP.
- Lopes, C. E. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cad. Cedes*, 28:57–73.
- Machado, P. (2020). Salário mínimo no Brasil em dólar. Disponível em <https://twitter.com/pedromachadobr/status/1302741849585659907>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- Marinho, E. R. M. (2018). A história da matemática como motivação para a aprendizagem das relações trigonométricas no triângulo retângulo. Dissertação de Mestrado, IME – USP, S. Paulo/SP.
- Mendes, D. M. e Maciel, L. S. (2009). *Modelagem Matemática: educando financeiramente nossos alunos*. UEPA, S. Miguel do Guamá/PA.
- Ministério da Saúde (2019). Monitoramento de febre amarela Brasil 2019. Disponível em <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/junho/13/Informe-de-Monitoramento-de-Febre-Amarela-Brasil--n-18.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.



- Ministério da Saúde (2020a). Boletim epidemiológico 51 2020. Disponível em [https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/28/boletim\\_epidemiologico\\_svs\\_51.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/28/boletim_epidemiologico_svs_51.pdf). Acesso em: 10 fev. 2021.
- Ministério da Saúde (2020b). Boletim epidemiológico da sífilis 2020. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/brasil-avanca-no-enfrentamento-sifilis>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Ministério da Saúde (2020c). Boletim Epidemiológico de Tuberculose 2020. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-2020>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Ministério da Saúde (2020d). Boletim Epidemiológico HIV/Aids 2020. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hivaids-2020>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Nascimento, R. C. M. (2020). Fake news: como resgatar a credibilidade e a importância das mídias digitais? Disponível em <http://bocc.ubi.pt/pag/nascimento-rosa-2020-fake-news.pdf/>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- Ogliari, L. N. (2008). A matemática no cotidiano e na sociedade: Perspectivas do aluno do ensino médio. Dissertação de Mestrado, PUC-RS, Porto Alegre/RS.
- Oliveira, A. D., Durães, F. A. D., e Monteiro, P. H. (2019). Edward Jenner e a primeira vacina: estudo do discurso expositivo adotado em um Museu de Ciência. *Khronos, Revista de História da Ciência*, 1(7):1–15.
- ONU (2020). Estatísticas globais sobre HIV 2020. Disponível em <https://unaids.org.br/estatisticas/> Acesso em: 10 fev. 2021.
- Paiva, M. (1999). Matemática. In *Coleção Base*, volume único. S. Paulo/SP.
- Pena, L. P. J. (2019). Fake news: uma breve análise acerca de sua trajetória internacional, consequências políticas e perspectiva jurídica. *Revista Dizer*, 3:136–150.
- Perin, A. P. (2019). *Educação estatística crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia*. Tese de Doutorado, IGCE – Unesp, Rio Claro/SP.

- Rangel, D. e Lang, P. (2021). Vacina covid-19 fiocruz tem eficácia geral de 82%. Acesso em: 12 fev. 2021.
- Ribeiro, A. G. (2020). Retas paralelas cortadas por uma transversal. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/matematica/retas-paralelas-cortadas-por-uma-transversal.htm> Acesso em: 5 fev. 2021.
- Ribeiro, D., Neves, F., e Moreira, C. S. (2019a). Dicionário online de português. <https://www.dicio.com.br/fake-news/> Acesso em: 11 dez. 2020.
- Ribeiro, D., Neves, F., e Moreira, C. S. (2019b). Dicionário online de português. <https://www.dicio.com.br/pos-verdade/> Acesso em: 11 dez. 2020.
- Rodrigues, F. (2021). Reação à vacina contra a covid-19 atinge 0,04% dos imunizados no Brasil. Acesso em: 10 fev. 2021.
- Roussel, D. (2016). Trinta por cento da Dilma. Acesso em: 13 dez. 2020.
- Santos, A. O. e Oliveira, G. S. (2018). A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. *Revista Valore*, 3:388–407.
- Senado Federal (1994). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm) Acesso em: 08 dez. 2020.
- Sevcenko, N. (2003). *A revolta da vacina: mentes insanas em corpos rebeldes*. Scipione Editora, S. Paulo.
- Silva, A. F. M. (2015). A importância da matemática financeira no ensino básico. Dissertação de Mestrado, IMPA, Rio de Janeiro/RJ.
- Simão, A. P. L. (2017). Educação matemática e cidadania, o ensino e seu contraposto as suas devidas aplicações e interações com a realidade. Disponível em: <https://monografias.brasilescola.uol.com.br/matematica/educacao-matematica-cidadania.htm/> Acesso em: 1 dez. 2021.
- Sintra, M. C. D. (2019). Fake news e a desinformação: perspetivar comportamentos e estratégias informacionais. Dissertação de Mestrado, FCSH – Universidade Nova Lisboa, Lisboa.

- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Papirus Editora, S. Paulo/SP.
- Souza, M. V. e Giglio, K. (2015). *Mídias digitais, redes sociais e educação em rede: experiências na pesquisa e extensão universitária*. S. Paulo/SP.
- SP Notícias (2021). Vacina do butantan tem eficácia global superior à exigida pela OMS. <https://www.saopaulo.sp.gov.br/noticias-coronavirus/vacina-do-butantan-tem-eficacia-global-superior-a-exigida-pela-oms-2/>  
Acesso em: 12 jan. 2021. Access date: 11 fev. 2021.
- Steiner, J. E. (2006). A origem do universo. *Estudos Avançados*, 20(58):231–248.
- Stempniak, I. (2008). *Um perfil do professor de matemática no ensino fundamental na visão dos alunos*. Lorena/SP.
- Teixeira, A. (2018). Fake news contra a vida: desinformação ameaça vacinação de combate à febre amarela. Dissertação de Mestrado, PUC-SP, S. Paulo/SP.
- Temer, C. (2020). Ccocre.org a rede que não censura opinião. Acesso em: 15 dez. 2020.
- Valente, A. (2019). *Possíveis caminhos para mudanças na educação brasileira*, volume 1, páginas 19–24. EaD Freiriana do Instituto Paulo Freire.
- Veiga, E. (2021). Por que a eficácia de 50,38% da coronavac não é ruim. <https://p.dw.com/p/3nqi0>. Acesso em: 13 jan. 2021.
- Wardle, C. e Derakhshan, H. (2017). Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making.