



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**FELIPE ANTONIO ALVES LEITE**

**Explorando o sentimento no twitter sobre a  
implementação do ensino virtual no brasil em  
face da covid-19**

Serra Talhada,  
Maio/2022

**Felipe Antonio Alves Leite**

**Explorando o sentimento no twitter sobre  
a implementação do ensino virtual no brasil em  
face da covid-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Ítalo César de Souza Belo  
Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Iury S. Silva

Serra Talhada,  
Maio/2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F315e

Leite, Felipe Antonio Alves

Explorando o sentimento no twitter sobre a implementação do ensino virtual no brasil em face da covid-19 / Felipe Antonio Alves Leite. - 2022.

53 f. : il.

Orientador: Italo Cesar de Souza Belo.

Coorientador: Marcelo Iury S. Silva.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Sistemas da Informação, Serra Talhada, 2022.

1. Covid-19. 2. Análise de sentimentos. 3. Ensino remoto emergencial. I. Belo, Italo Cesar de Souza, orient. II. Silva, Marcelo Iury S., coorient. III. Título

CDD 004

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**FELIPE ANTONIO ALVES LEITE**

**Explorando o sentimento no twitter sobre a implementação do ensino virtual  
no brasil em face da covid-19**

Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em  
Sistemas de Informação, defendida e aprovada por unanimidade em dia/mes/ano pela banca  
examinadora.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Ítalo César de Souza Belo  
Orientador  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Paulo Mello da silva  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Sérgio de Sá Leitão Paiva Júnior  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

# DEDICATÓRIA

À minha mãe Lucineide, meus professores Marcelo Iury, Douglas Vitorio e Ítalo César por todo o suporte dado a mim. Sem vocês nada disso seria possível.

.

# AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que me deu força para que eu pudesse alcançar meus objetivos, durante todos os meus anos de estudos. Aos meus familiares por todo suporte e apoio que precisei. Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade e pelo apoio que me deram. Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado, em especial aos professores Marcelo Iury e Douglas Vitória, por terem me convidado para desenvolver este trabalho que já rendeu bons frutos. Além disso, quero agradecer imensamente ao professor Ítalo César de Souza Belo por ter sido meu orientador e ter me guiado, dando continuidade ao desenvolvimento do presente trabalho.

A cada um deixo o meu muito obrigado, e agradeço pelos momentos compartilhados e pelas amizades construídas ao longo deste ciclo acadêmico. É com muito orgulho, que me despeço de cada professor, que além de mestres e doutores em suas respectivas áreas, se tornaram meus amigos, os quais levarei comigo para o resto da vida. Até breve.

*“Um leitor vive mil vidas antes de morrer, o  
homem que nunca lê vive apenas uma”*

*(George R. R. Martin)*

## RESUMO

O alto risco de contaminação do COVID-19 fez vários países adotarem medidas de distanciamento social e isolamento. Como resultado dessas políticas, o ensino virtual foi a alternativa escolhida por muitas escolas e instituições de ensino superior para dar continuidade às suas aulas. No entanto, essa situação, induzida pelo COVID-19, levantou algumas questões sobre a adequação do aprendizado virtual em relação às expectativas de discentes e docentes. Este trabalho realizou um estudo de análise de sentimento em mensagens do Twitter, com o objetivo de compreender o sentimento dos usuários brasileiros (professores e estudantes) sobre os primeiros meses do ensino virtual no Brasil durante a pandemia de COVID-19. Além disso, buscou-se identificar os fatores responsáveis por determinados sentimentos e as consequências do ensino virtual no início da pandemia. Visando atingir estes objetivos, foi realizada uma análise de sentimentos utilizando um *ensemble* e a técnica *Active Learning*, a fim de garantir uma melhor precisão na classificação dos dados e, conseqüentemente, ter um entendimento do atual cenário. Ao analisar os dados foi perceptível a rejeição dos professores e estudantes a respeito do ensino virtual durante a pandemia. É importante destacar que foram identificados fatores responsáveis por essa rejeição, tais como: excesso de atividades, desgaste mental e procrastinação. Além disso, foi constatado que a adoção do ensino remoto emergencial acarretou consequências como crises de ansiedade, estresse emocional, baixa autoestima, privação de sono e depressão.

**Palavras-chave:** COVID-19, análise de sentimentos, EAD, ensino remoto emergencial.

## ABSTRACT

The high risk of COVID-19 contamination made several countries take social distancing and isolation measures. As a result of these policies, virtual education was the alternative chosen by many schools and higher education institutions to continue their classes. However, that situation, COVID-19-induced, raised some questions about the adequacy of virtual learning concerning students' and teachers' expectations. This work conducted a study of sentiment analysis in Twitter messages to understand the feeling of Brazilian users (teachers and students) about the first months of virtual education in Brazil during a COVID-19 pandemic. Also, it was sought to identify the factors responsible for certain feelings and the consequences of virtual teaching at the beginning of the pandemic. In order to achieve these objectives, sentiment analysis was performed using an ensemble and the Active Learning technique to ensure better accuracy in the classification of the data and, consequently, have an understanding of the current scenario. When analyzing the data, the rejection of teachers and students concerning virtual education during the pandemic was noticeable. It is essential to highlight that factors responsible for this rejection were identified, such as excessive activities, mental exhaustion, and procrastination. In addition, it was found that the adoption of emergency remote teaching had consequences such as anxiety crises, emotional stress, low self-esteem, sleep deprivation, and depression.

**Keywords:** COVID-19, sentiment analysis, EAD, emergency remote teaching.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento	26
Figura 2 – Etapas do pré-processamento dos dados	28
Figura 3 – Ilustração do funcionamento da aplicação	29
Figura 4 – (a) Distribuição dos sentimentos ao longo do tempo no Brasil. (b) Sentimentos sobre o ensino remoto no período de 08/05 a 01/08 de 2020	34
Figura 5 – (a) Proporção dos sentimentos por região. (b) Produto Interno Bruto (PIB) por região.	35
Figura 6 – (a) Nuvem de palavras dos tweets positivos. (b) Nuvem de palavras dos tweets negativos.	38
Figura 7 – Catalogo dos fatores que prejudicaram o aprendizado e implicações na saúde mental de estudantes e professores decorrentes do ensino remoto	42

# **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Exemplos do preenchimento do campo de localização e sua localização geográfica correspondente.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Dificuldades enfrentadas por estudantes e professores no EAD.	18
Tabela 2 – Comparação dos trabalhos da literatura com o presente trabalho a respeito da análise de sentimentos voltada para o ensino remoto e EAD durante período de pandemia da COVID-19	24
Tabela 3 – Consequências do ensino remoto durante a pandemia segundo a literatura	41

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AL	Active Learning
AS	Análise de Sentimentos
BH	Belo Horizonte
BSB	Brasília
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CWB	Curitiba-PR
EAD	Ensino à distância
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIWC	Linguistic Inquiry and Word Count
LabMT	Language Assessment by Mechanical Turk
MLP	Multi Layer Perceptron
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
NB	Naive Bayes
NLTK	Natural Language Toolkit
PIB	Produto Interno Bruto
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SLZ	São Luís do Maranhão
SSA	Salvador da Bahia
SVM	Support Vector Machine
TF-IDF	Term frequency–Inverse document frequency
TICs	Tecnologias da informação e comunicação
URL	Uniform Resource Locator

# SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
1.1	Contextualização e motivação .....	13
1.2	Objetivos .....	15
1.3	Estrutura do documento .....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
2.1	Ensino Virtual .....	17
2.1.1	Ensino à distância .....	17
2.1.2	Ensino Remoto Emergencial .....	18
2.2	Análise de Sentimentos .....	19
2.3	Trabalhos relacionados .....	21
2.4	Resumo .....	24
3	METODOLOGIA .....	26
3.1	Introdução .....	26
3.2	Coleta de dados e Anotação do corpus .....	26
3.3	Pré-processamento dos dados .....	27
3.4	Construção do Modelo e Classificação .....	28
3.5	Análise dos Dados .....	30
3.6	Resumo .....	31
4	RESULTADOS E SUAS DISCUSSÕES .....	33
4.1	Introdução .....	33
4.2	Qual a visão que a maioria dos professores e estudantes possuem em relação ao ensino virtual (EAD ou Remoto) no início da Pandemia no Brasil? .....	33
4.3	Os aspectos econômicos e geográficos impactaram o sentimento dos professores e estudantes a respeito do ensino virtual (EAD ou Remoto) no início da pandemia? .....	35
4.4	Quais são os fatores associados ao sentimento dos estudantes e professores em relação ao ensino virtual? .....	36
4.5	Quais as consequências do ensino virtual, identificadas na análise do Twitter? .....	39
4.5.1	Consequências do ensino virtual, segundo a literatura acadêmica? .....	40

4.6	Resumo .....	41
5	CONCLUSÃO .....	43
5.1	Considerações finais .....	43
5.1.1	Dificuldades e limitações .....	43
5.2	Contribuições deste trabalho .....	45
5.3	Proposta para trabalhos futuros .....	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47

# 1. Introdução

*Neste capítulo é apresentada a motivação desta monografia, a respeito do ensino remoto em face a pandemia da covid-19. Na Seção 1.1 expõe-se brevemente o cenário em que se encontra a área da educação, bem como a motivação deste trabalho. Na Seção 1.2 demarcam-se os objetivos deste trabalho. A Seção 1.3 é fornecida uma visão dos capítulos da monografia.*

## 1.1 Contextualização e motivação

O surgimento do novo Coronavírus mudou completamente a rotina das pessoas em função do seu alto nível de contágio e taxa de mortalidade não desprezível. Como forma de contornar problemas causados pelas restrições e medidas de distanciamento social, estabelecidas para mitigar os crescentes índices de contágio, a tecnologia da informação, junto aos seus mecanismos de utilização remota, foi empregada para o estabelecimento de telemedicina, trabalho remoto e ensino a distância (WATSON et al., 2020).

Em relação à educação, esforços de governos e instituições em todo o mundo foram empregados para utilizar tecnologias de informação e comunicação com o intuito de permitir a aprendizagem dos estudantes de forma não presencial durante a pandemia (ALI, 2020). No Brasil, muitas redes de ensino e instituições de ensino superior optaram pela modalidade de ensino remoto (ARRUDA, 2020). O ensino remoto difere da abordagem de EAD (Educação à Distância, já que o primeiro diz respeito às atividades de ensino mediadas por tecnologias, mas orientadas pelos princípios da educação presencial (ARRUDA, 2020). Por sua vez, a EAD, ainda que tecnicamente e conceitualmente refira-se à mediação do ensino e da aprendizagem por meio de tecnologias, envolve planejamento anterior, considerações sobre o perfil de alunos e docentes e o desenvolvimento a médio e longo prazo de estratégias de ensino e aprendizagem que levem em consideração as dimensões síncronas e assíncronas de interação (MOORE et al., 2011; ARRUDA, 2020). Entretanto, é importante destacar que o EAD e o ERE (Ensino Remoto Emergencial) funcionaram durante a pandemia de COVID-19 (ARRUDA, 2020; CORRÁ, 2021), tendo o EAD, pela primeira vez no Brasil, uma quantidade maior de calouros na pandemia do que o ensino presencial (LO RE; OKAMURA, 2022).

No cenário pandêmico, onde o EAD e o ERE foram alternativas para os alunos continuarem seus estudos, problemas no Ensino Remoto Emergencial foram amplamente discutidos (CAMACHO et al., 2020; SANTOS; SILVA; BELMONTE, 2021). Muitos alunos alegaram dificuldade para acessar as aulas digitais ou afirmam que a experiência do ensino remoto estava sendo ruim (CAMACHO et al., 2020). A dificuldade de adaptação à mudança do esquema escolar também foi refletida no cotidiano dos professores, que se viram em uma realidade que exigiu a capacitação no uso de novas tecnologias, além do desempenho de funções que vão além da sua formação. Somado a isto, a pressão no trabalho deste profissional aumentou durante a pandemia (SANTOS; SILVA; BELMONTE, 2021). Porém, segundo Ghisleni (2021), o ERE (Ensino Remoto Emergencial) enfrenta vários problemas que também são vivenciados pelo EAD (Ensino à Distância).

Considerando que a pandemia de COVID-19 afetou as pessoas de várias formas, tanto o EAD quanto o ERE foram amplamente utilizados no Brasil e que ambos possuem muitos desafios em comum, qual é o sentimento dos docentes e discentes sobre o ensino virtual no Brasil no início da pandemia de COVID-19? Essa questão de pesquisa foi desmembrada nas seguintes subquestões:

1. O estado ou a cidade em que a pessoa está situada pode ser um fator que influencia o seu sentimento?
2. Habitar em cidades que possuem maior ou menor riqueza faz as pessoas apresentarem uma opinião positiva ou negativa acerca do ensino virtual?
3. Quais são os fatores associados ao sentimento dos estudantes e professores em relação ao ensino virtual?
4. Quais as consequências do ensino remoto, especificamente?

Com o intuito de responder as perguntas de pesquisa, foi realizada uma análise de sentimentos em postagens presentes na rede social Twitter, para verificar se alunos e professores eram favoráveis ou não ao ensino virtual (EAD ou ERE) e se aspectos econômicos, sociais e geográficos influenciaram o sentimento dos mesmos a respeito dessas modalidades de ensino virtual no Brasil, durante a pandemia de COVID 19. Por fim, foram catalogadas na literatura acadêmica, e através de uma segunda análise no Twitter, consequências do ensino virtual (EAD e ERE) durante a pandemia.

Foi utilizada a análise de sentimentos porque ela serve para analisar os sentimentos e opiniões das pessoas, expressados em formato de texto, sobre produtos, serviços, organizações e problemas, por exemplo (LIU e ZHANG, 2012; YUE et al, 2018; ALSWAIDAN e MENAI, 2020).

Em relação a revisão da literatura acadêmica, ela foi adotada para confrontar os resultados obtidos nesta pesquisa com aqueles alcançados por outros acadêmicos, enriquecendo assim os resultados deste trabalho, por possibilitar uma discussão mais ampla sobre o tema investigado.

Esta pesquisa contribui para compreensão de como estudantes e professores, que opinaram no Twitter sobre o ensino virtual (EAD e ERE), reagiram a adoção desse tipo de ensino durante o início da pandemia de COVID-19, no período de 08/05 a 01/08 de 2020. Outra contribuição relevante é a investigação de aspectos econômicos, sociais e geográficos em relação a suas respectivas influências na reação dos docentes ao uso do ensino virtual.

É importante destacar que este trabalho também apresenta como contribuição um catálogo de problemas enfrentados pelos discentes e docentes em relação ao ensino virtual e que levaram-nos a manifestar um determinado sentimento. Além disso, também são exibidas nesta pesquisa consequências do ensino virtual, nas modalidades EAD e ERE.

Também é relevante notar que, em relação ao virtual durante a pandemia de COVID-19 no Brasil, os resultados exibidos neste documento possibilitam refletir sobre a eficácia das abordagens e ferramentas de ensino utilizadas pelos educadores, bem como pensar sobre as consequências desse tipo de ensino frente ao contexto social, geográfico e econômico, tanto dos professores quanto dos estudantes brasileiros.

## 1.2 Objetivos

Esta monografia tem como objetivo geral fornecer uma perspectiva dos sentimentos de professores e estudantes em relação ao ensino virtual (EAD e ERE) no início da pandemia de COVID-19 no Brasil, bem como as consequências desses tipos de ensino durante a pandemia.

Para alcançar o objetivo geral proposto, têm-se os adjacentes objetivos específicos:

1. Estruturar a base de dados através da coleta, limpeza e preparação de tweets relacionados ao ensino virtual (EAD e ERE);
2. Construir um modelo para classificação de sentenças de texto em 3 classes de sentimentos (negativo, neutro e positivo);
3. Verificar se aspectos econômicos, sociais e geográficos impactaram no sentimento dos professores e estudantes a respeito do ensino virtual durante a pandemia;
4. Identificar consequências do ensino virtual durante a pandemia de COVID-19, através da análise de sentimentos e de uma revisão bibliográfica na literatura acadêmica.

### 1.3 Estrutura do documento

Esta monografia está dividida em seis capítulos. No atual capítulo foi exposto uma contextualização da implantação do ensino remoto emergencial em meio a um cenário de pandemia de covid-19, os objetivos e descrição de todo o trabalho.

No capítulo 2 foram apresentados trabalhos-relacionados.

No capítulo 3 foi apresentado a metodologia utilizada nesta pesquisa.

No capítulo 4 são os resultados alcançados e suas discussões.

No capítulo 5 traz as considerações finais, as contribuições deste trabalho e algumas sugestões de trabalhos futuros.

Ao final deste documento são apresentadas as referências bibliográficas que completam a monografia.

## 2 Referencial Teórico

*Neste capítulo é apresentada uma breve explanação na literatura. Na Seção 2.1 é apresentado o ensino virtual. Na Seção 2.2 é abordado a análise de sentimentos. Na seção 2.3 é apresentado os trabalhos relacionados. A Seção 2.4 é um resumo do capítulo.*

### 2.1 Ensino Virtual

O ensino virtual é caracterizado como a execução do ensino através do uso de ferramentas virtuais que possuem como base a internet. Nesse cenário, há o EAD (Ensino à Distância) e o ERE (Ensino Remoto Presencial).

#### 2.1.1 Ensino à distância

Sendo uma modalidade de ensino na qual a principal característica de seu processo de ensino-aprendizagem é o fato de professor e aluno estarem separados fisicamente e interagirem através de alguma tecnologia, o EAD é uma alternativa ao ensino presencial (Silva et al., 2015). Não há um consenso sobre o momento em que surgiu o EAD. Litto e Formiga (2009), por exemplo, indicam que a primeira utilização de EAD foi em 1728, nos Estados Unidos, enquanto Matta (2003) destaca que o ensino a distância já existia na Idade Antiga.

No Brasil, o EAD teve início em 1939 com a criação do Instituto Rádio Monitor (Silva et al., 2015 APUD Nunes, 1993, 1994). Atualmente, ela é muito utilizada em cursos técnicos e superior, valendo-se de tecnologias atuais como a internet e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Pereira, 2021). Nesse contexto, um fator primordial para o sucesso do ensino à distância é a interação adequada entre professores, tutores e estudantes, além da qualificação destes para utilizar as tecnologias do EAD e exercer seus respectivos papéis nesta modalidade de ensino, que é diferente da presencial (Pereira, 2021; Ghisleni, 2021). Além disso, é importante que as instituições que possuem cursos do tipo EAD tenham em mente os desafios que esse tipo de ensino possui, mas que podem ser superados. Em Pereira (2021), são listadas algumas dificuldades relacionadas ao EAD, que foram identificados por outros autores. Essas dificuldades são listadas na Tabela 1.

**Tabela 1. Dificuldades enfrentadas por estudantes e professores no EAD.**

Dificuldades
Escola precisa de um ambiente virtual que colabore com o processo ensino-aprendizagem.
Falta de conhecimento básico dos alunos na área de informática.
Cidades que não possuem internet ou a conexão é muito lenta.
Disciplina e autonomia do aluno em relação aos estudos.
A evasão em cursos técnicos a distância
Professores não possuem habilidades para gravar e desenvolver as aulas.

Fonte: elaborada por Pereira (2020).

Além de listar dificuldades que docentes e discentes enfrentam no EAD, Pereira (2021) também menciona melhorias necessárias para ter um ensino à distância de qualidade adequada. Dentre essas melhorias existem as seguintes: necessidade de o professor obter novos conhecimentos e habilidades, docentes terem capacitação contínua, as plataformas proporcionarem um ambiente produtivo e o aluno ter disciplina.

Considerando-se que o ensino à distância, naturalmente, possui desafios, além de melhorias necessárias para ter sucesso, é relevante destacar que, mesmo assim, ele permaneceu ativo durante a pandemia de COVID-19 (LORE et al, 2022). Além disso, no Brasil, a quantidade de calouros de cursos superior no EAD, na época da pandemia em 2020, foi maior do que em cursos superiores presenciais (LORE et al, 2022). Diante do cenário pandêmico no Brasil, além do EAD, ocorreu o ensino remoto emergencial (ARRUDA, 2020). Ele possui também seus desafios, dos quais muitos estão presentes no ensino à distância (Ghisleni, 2021).

### 2.1.2 Ensino Remoto Emergencial

Com a pandemia de covid-19, foi implantado o ensino remoto emergencial com o intuito de não prejudicar o ano letivo dos estudantes. Ensinar remotamente não é o mesmo que ensinar a distância, embora o emprego deste ensino, esteja diretamente relacionado ao uso de tecnologia e, sendo nesse caso, digital. Garcia (2020, p. 5) define que:

O ensino remoto permite o uso de plataformas já disponíveis e abertas para outros fins, que não sejam estritamente os educacionais, assim como a inserção de ferramentas auxiliares e a introdução de práticas inovadoras. A variabilidade dos recursos e das estratégias bem como das práticas é definida a partir da familiaridade e da habilidade do professor em adotar tais recursos.

O ensino de forma remota possibilita o compartilhamento de conteúdos escolares em aulas organizadas através de perfis (ambientes controlados por login e senha) criados em plataformas de ensino, como por exemplo: SIGAA e MOODLE, aplicativos como Hangouts, Meet, Zoom ou redes sociais (GARCIA, 2020).

Contudo o ensino remoto por si só possui potencialidades e desafios, que envolvem pessoas, tecnologias capacitação e infraestrutura. A virtualização dos sistemas educativos pressupõe a alteração dos seus modelos e práticas e “obriga” o professor a assumir novos papéis, se comunicando de formas com as quais não estava habituado.

O professor, além de ser responsável pelo ato de ensinar, passou a desempenhar funções de acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentar e mediar uma interação humana positiva (GOULÃO, 2012). Além de esperar que o mesmo, sirva de suporte e estímulo aos estudantes, regulando e orientando as suas emoções, afetos e atitudes (DIAS, 2008).

Cabe salientar que o professor apesar de todas as funções designadas, ainda cabe ao mesmo apreender a manusear as tecnologias que possibilitem aplicar o ensino remoto. É necessário conhecer os softwares, analisar o que se pretende com a sua utilização do software, em relação ao ponto de vista pedagógico, e verificar se o recurso é o mais adequado para o contexto. Isso é necessário porque o simples uso de interfaces digitais não garante, por si só, avanços ou inovações nas práticas educativas (MOREIRA; MONTEIRO, 2015). É preciso promover práticas pedagógico-didáticas ativas e construtivistas, que sustentem um conhecimento coletivo e uma aprendizagem colaborativa (MOREIRA, 2020). Nesse cenário, uma maneira de compreender características do ensino remoto emergencial, como a visão dos alunos, a perspectiva de professores e as consequências desse tipo de ensino, é realizando uma análise de sentimentos.

## 2.2 Análise de Sentimentos

O elemento essencial para análise de sentimentos é uma opinião, que pode ser expressa em redes sociais, sites de notícias, sites de revisões de produtos ou comentários em páginas Web. Segundo Liu e Zhang (2012) uma opinião é formada por dois elementos principais: um alvo e um sentimento expresso em relação ao alvo. Um alvo pode ser definido como uma entidade, ou seja, pode representar uma pessoa, marca de um determinado produto, ou qualquer

sujeito que esteja relacionado à opinião. Já o sentimento é a opinião ou emoção expressa em relação ao alvo. Por exemplo: “o ensino remoto é horrível”. Na frase anterior, a parte “o ensino remoto” representa o alvo, e a palavra “horrível” representa o sentimento expresso em relação ao ensino remoto.

Sendo assim a análise de sentimentos (AS), também chamada de Mineração de Opinião, é uma área da análise de dados que possibilita analisar sentimentos, avaliações, atitudes e emoções sobre entidades como produtos, serviços, organizações, indivíduos, eventos e tópico (DE ALMEIDA, 2017).

Devido a sua versatilidade, a análise de sentimentos vem sendo aplicada em diversos estudos, tanto no ambiente acadêmico como, bem como na esfera da indústria, como afirma (ROSA, 2015). Os trabalhos sobre a área de análise de sentimentos ou mineração de opinião e outros temas relacionados, começaram a aparecer com mais frequência após os anos 2000 e o número de pesquisas sobre o assunto vem crescendo (DE AGUIAR, 2018). Todavia, da Silva (2016) afirma que o número de trabalhos sobre o tema ainda é limitado, em virtude da complexidade de se trabalhar com texto, principalmente advindos de redes sociais, cuja desestruturação e o processo para fazer o tratamento do mesmo exige um custo de tempo alto. Muitos desafios surgem na análise opiniões em grandes volumes de dados. Textos com erros ortográficos, sentenças sintaticamente malformadas, textos com conteúdo irônico ou sarcástico, abreviações de palavras e ambiguidade, são alguns dos desafios encontrados para análise de dados textuais (CHAKRABORTY; KRISHNA, 2014). Além desses desafios, o idioma português apresenta algumas dificuldades em sua compreensão devido à riqueza de vocábulos e flexibilidade gramatical. A variação dos tempos e formas verbais, regras de concordância e flexões verbais, são desafios comumente encontrados no idioma português (INOKI, 1992).

A análise de sentimentos utiliza técnicas de vários campos da computação como o processamento da linguagem natural, recuperação da informação, mineração de dados, e estatística. Essa área de análise também é associada a extração de informação que lida com identificação de opiniões, emoções e avaliações expressas em textos. A análise de sentimentos utiliza abordagens ou métodos que se dividem em duas categorias: abordagens baseadas em aprendizado de máquina e abordagens léxicas.

Neste trabalho, foi aplicada a abordagem baseada em aprendizado de máquina, que possibilita a combinação de algoritmos de classificação afim de melhorar a classificação dos dados em uma análise (DE AGUIAR, 2018). SVM (Support Vector Machine), Naive Bayes e Redes Neurais Artificiais, são exemplos de algoritmos aplicados nesta abordagem

## 2.3 Trabalhos relacionados

A análise de sentimentos nas redes sociais tornou-se um grande tema de estudo Yue et al. 2018, Alswaidan e Menai (2020). Um número crescente de trabalhos tem apresentado novas técnicas de análise de sentimentos, bem como analisam o sentimento das pessoas a respeito de temas específicos, a exemplo de educação e ensino, Yue et al. (2018), Alswaidan e Menai (2020). É relevante destacar que o emprego da análise de sentimentos, a respeito da educação durante o período pandêmico, também foi abordado na literatura acadêmica em trabalhos como AL-Rubaiee et al. (2016), Duong et al. (2020), Wang e Cruz (2020), Pastor (2020) e Mostafa (2021).

AL-Rubaiee et al. (2016), fizeram uso dos algoritmos Support Vector Machine (SVM) e Naïve Bayes (NB) para classificar a polaridade de tweets de estudantes da universidade King Abdulaziz, na Arábia Saudita. Os autores buscaram compreender a opinião dos universitários a respeito da EAD e, conseqüentemente, melhorar seus processos de ensino. Com os resultados, eles perceberam que o SVM alcançou uma maior precisão quando comparado ao NB. O trabalho em si apresentou uma técnica para classificar as opiniões, contudo não foram evidenciados os sentimentos que os estudantes possuíam a respeito da educação à distância nem ao ensino remoto.

No trabalho de Duong et al. (2020), foram verificadas as implicações sociais que a pandemia de COVID-19 provocou em relação ao público em geral e aos estudantes do ensino superior nos EUA, a partir da extração de opiniões do Twitter. Os autores analisaram um período de dois meses, quando o distanciamento social em todo o país e o fechamento de escolas geraram grandes preocupações. Utilizando técnicas de aprendizagem profunda e o modelo RoBERTa para classificar as opiniões, foi identificado que os estudantes publicaram mais tweets com teor negativo do que positivo, relacionados ao fechamento das escolas. Entretanto, a pesquisa, apesar de destacar a preocupação dos jovens e o sentimento de desaprovação em relação ao ensino remoto, não evidenciou os fatores que levaram os estudantes a terem esse posicionamento.

A fim de ter um entendimento mais completo em torno do cenário que a pandemia de COVID-19 ocasionou na educação dos EUA, Wang e Cruz (2020) conduziram um estudo em larga escala sobre o assunto. Eles utilizaram um conjunto de dados georreferenciados do Twitter, abrangendo todo o país, durante partes da primavera, verão e outono de 2020. No que diz respeito ao processo metodológico, foi utilizado o dicionário labMT ( Language Assessment

by Mechanical Turk) para análise de sentimentos, o qual indicou uma predominância de sentimentos positivos. Contudo, os autores afirmam que esses resultados não são totalmente confiáveis, visto que a palavra “positive” (positivo), encontrada em muitos tweets, influenciou bastante a classificação dos dados, embora o contexto da mensagem em alguns casos indicasse um sentimento contrário. Para a análise de conteúdo, os autores fizeram uso do LIWC (Linguistic Inquiry and Word Count), o qual mostrou os tópicos de maior preocupação entre os universitários, como financiamento e mensalidades. Porém, cabe ressaltar que a utilização de uma combinação de classificadores poderia gerar resultados mais confiáveis.

Ainda, o trabalho de Pastor (2020) teve como objetivo revelar o sentimento de estudantes da Universidade Estadual de Pangasinan, nas Filipinas, em relação à introdução do paradigma de ensino assíncrono em função da COVID-19. Diferentemente dos outros trabalhos apresentados nesta seção, a autora realizou a coleta de dados com base em um formulário contendo uma pergunta aberta, o qual foi enviado para os universitários via messenger. A pesquisa apontou alguns fatores que prejudicam a adoção do ensino remoto, como a conectividade à Internet, que, embora não seja tão rápida comparada a outros países, serve para lembrar a realidade vivenciada por vários estudantes durante o período de pandemia. Porém, vale ressaltar que a autora não especificou quais técnicas foram utilizadas para a análise de sentimentos.

Longo et al. (2020) buscou em seu trabalho analisar o sentimento expresso pela população a respeito do EAD com base em postagens da rede social Twitter, considerando o contexto brasileiro em face à pandemia de COVID-19. No que se refere a metodologia empregada, os autores realizaram a coleta 18000 tweets, entretanto, após o tratamento de dados por meio da biblioteca *rtweet* 7000 tweets foram desconsiderados, restando apenas 11.000 tweets. A análise de sentimentos, foi realizada utilizando a biblioteca *lexiconPT*, que comporta léxicos formulados com base na língua portuguesa como é o caso do *OpLexicon V3.0* e do *SentiLex-PT02*. Os quais, possuem termos com polaridades pré-definidas facilitando a classificação dos tweets. Através deles, foi evidenciado que houve uma desaprovação em relação ao EAD por parte das pessoas. Além disso foi destacado fatores que contribuíram para este sentimento como: excesso de atividades e exaustão em decorrência delas, além da falta de equipamentos necessários para realizar os estudos da melhor forma possível. Contudo, os autores não identificaram possíveis consequências decorrentes destes fatores.

O estudo de Rocha et al. (2021) teve como objetivo analisar os níveis de depressão, ansiedade e estresse em estudantes universitários durante a pandemia do covid-19. Com este

intuito, foi estabelecido um processo metodológico, que consistiu em um primeiro momento na coleta de dados com base em um formulário do google forms, compartilhado via WhatsZapp. O questionário se baseou em uma versão reduzida versão da Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) desenvolvida por Lovibond e Lovibond (1995) com o objetivo de medir e diferenciar os sintomas de ansiedade e depressão. Após a coleta dos dados, foi contatado com base nos gráficos gerados pelo google forms que a maioria dos sintomas de ansiedade, estresse e sintomatologia depressiva foi apresentado por mais de uma vez pelos estudantes entrevistados. Além disso foi evidenciado sentimentos de tristeza e impaciência. Entretanto, é perceptível que o trabalho apesar de identificar consequências relacionadas a saúde mental de jovens, não apresentou fatores relacionados, e não aplicou nenhum classificador.

Santos et al. (2021) buscou analisar o sentimento da população sobre educação. O processo metodológico consistiu primeiramente na coleta de dados da rede social do Twitter por meio de um algoritmo escrito em linguagem R. A amostra analisada apresentou 851 tweets, coletados no período de 13 de novembro de 2021 a 18 de novembro de 2021. Em seguida houve um pré-processamento dos dados coletados para retirar dados do corpo do tweet que pudessem prejudicar a análise, e afetar a precisão. Por fim foi realizado a etapa de Tokenização e aplicado um dicionário proposto por Silva e Machado (2019) para a língua portuguesa (Brasil) para classificar os tweets. Como resultado constatou-se a predominância do sentimento negativo. Toda via, a base de dados analisada apresentava uma quantidade pequena de dados. Além disso, não foi especificado o dicionário empregado na classificação, assim como não foi aplicado nenhum classificador como SVM por exemplo e nem identificado os fatores ou consequências que justificassem tal sentimento.

Em seu trabalho, Mostafa (2021) realizou análise de sentimentos em meio à pandemia de COVID-19 visando entender o sentimento dos alunos egípcios em relação ao processo de aprendizagem durante este período. Para o trabalho, os dados foram coletados através de um questionário realizado por meio de planilhas eletrônicas. No que diz respeito ao processo metodológico para classificação dos sentimentos, foi utilizado o algoritmo Word2vec combinado com os classificadores Naïve Bayes, SVM e Árvore de Decisão. Dessa forma, a autora pôde comparar o desempenho dos algoritmos, chegando à conclusão de que o Naïve Bayes foi superior no cenário avaliado. Contudo, ela reconhece que o tamanho da amostra utilizada foi relativamente pequeno.

O presente trabalho busca, assim, contribuir com o estado da arte ao apresentar uma análise de sentimentos sob a perspectiva de estudantes e docentes brasileiros por meio da análise

de tweets em português. Outras contribuições é a construção de um conjunto de dados anotados sobre sentimentos e emoções relacionadas ao ensino virtual e à pandemia de COVID-19, a descoberta de aspectos responsáveis por determinados sentimentos e a identificação de consequências oriundas do ensino virtual durante o início da pandemia, bem como fatores relacionados a um determinado sentimento.

**Tabela 2 – Comparação dos trabalhos da literatura com o presente estudo, a respeito da análise de sentimentos voltada para o ensino remoto emergencial e EAD durante período de pandemia da COVID-19**

Estudos	Apresenta técnicas para análise de sentimentos relacionada ao ensino remoto durante a pandemia	Apresenta fatores que contribuíram para um determinado sentimento	Apresenta implicações na saúde em decorrência do ensino remoto emergencial
Este Trabalho (2022)	Sim	Sim	Sim
AL-Rubaiee et al. (2016)	Sim	Não	Não
Duong et al. (2020)	Sim	Não	Não
Wang e Cruz (2020)	Sim	Sim	Não
Pastor (2020)	Não	Sim	Não
Longo et al. (2020)	Sim	Sim	Não
Rocha et al. (2021)	Não	Não	Sim
Santos et al. (2021)	Sim	Não	Não
Mostafa (2021)	Sim	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo autor

## 2.4 Resumo

Neste capítulo abordaram-se os tópicos a respeito do ensino a distância, ensino remoto,

análise de sentimentos e trabalhos relacionados. Vale ressaltar, que o ensino remoto emergencial não é sinônimo de EAD embora ambos utilizem de tecnologias digitais. Além disso, a implantação do ensino remoto de forma emergencial acaba exigindo muito do professor, visto que o mesmo além de precisa conhecer e saber utilizar os softwares necessários para esta forma de ensino, ainda precisa desempenhar multifunções. Vale ressaltar que assim como o ERE o EAD também apresenta desafios semelhantes como a falta de capacitação tanto por parte dos professores, como dos estudantes (PEREIRA, 2020).

Neste cenário de pandemia cuja utilização do ensino virtual (EAD e ERE) em grande escala se fez necessário, gerou-se a manifestação de opiniões nas redes sociais a respeito desta forma de ensino tanto por parte dos professores quanto dos estudantes, que precisaram se adaptar a este novo contexto. A análise de sentimentos veio como uma forma de compreender os sentimentos das pessoas por meio dessas opiniões, visando entender o contexto como um todo.

Por fim, com base nos trabalhos coletados que abordam a utilização de análise de sentimentos visando entender o contexto da educação dentro de um cenário de pandemia, ficou evidente a ausência de fatores em alguns trabalhos que levaram a um determinado sentimento. Bem como consequências que surgiram pós a implantação do ensino remoto e estudos voltados no contexto brasileiro.

## 3 Metodologia

*Neste capítulo é apresentado os métodos utilizados nesta monografia. Na Seção 3.1 é feita uma introdução sobre a metodologia empregada. Na Seção 3.2 é descrito a coleta de dados e anotação do corpus. Na Seção 3.3 é descrito o pré-processamento dos dados. Na Seção 3.4 é detalhado a construção do modelo e classificação. Na Seção 3.5 é explicado o que será analisado na pesquisa. A Seção 3.6 é um resumo do capítulo.*

### 3.1 Introdução

Este trabalho, em sua perspectiva objetiva, é exploratório na medida em que busca proporcionar maior entendimento sobre um problema e também permitir a construção de hipóteses (YIN, 2013). Quanto a seu paradigma de pesquisa, ele pode ser definido como pragmático que visa, ao invés de encontrar a verdade ou a realidade, facilitar a resolução de problemas humanos, ao buscar a aplicação de “tudo que funciona” para resolver o problema e inclui uma combinação de diferentes estratégias de pesquisa (CRESWELL, 2010). Conseqüentemente, o pragmatismo tem uma forte base filosófica nos métodos mistos ou campos de pluralismo metodológico.

Com base em nossos objetivos e no paradigma pragmático, a metodologia utilizada consistiu em 4 etapas de desenvolvimento, conforme é mostrado na Figura 1.

**Figura 1: Etapas de Desenvolvimento**



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2 Coleta de dados e Anotação do corpus

Os tweets, isto é, os dados do Twitter, foram extraídos durante os períodos de 28/

04/2020 a 02/06/2020 e 22/06/2020 a 31/07/2020 por meio de um software extrator construído através da biblioteca Python Tweepy (TWEETPY, 2021?). Para extrair tweets relacionados, palavras-chave e hashtags como “coronavírus”, “COVID”, “COVID-19”, “COVID19”, “ensino remoto” e “EAD” foram usadas. Apesar de EAD e ensino remoto serem modalidades distintas, constatamos que os usuários do Twitter utilizavam com mais frequência o termo EAD em referência ao ensino remoto. Ao todo, foram coletados 162.921 tweets escritos em português.

Após a extração, 2.100 tweets foram rotulados manualmente pelos autores deste trabalho classificando a polaridade da opinião contida no tweet acerca do ensino remoto, ou seja, classificando-os em três classes: positiva, negativa e neutra. Optou-se por uma anotação balanceada, garantindo que a base dos dados rotulados contivesse 700 tweets para cada uma das três classes. A anotação balanceada foi escolhida como forma de não enviesar a classificação. Além disso, cada documento foi classificado por dois anotadores tendo as divergências sido resolvidas por um terceiro anotador, como forma de mitigar possíveis vieses na anotação.

### 3.3 Pré-processamento dos dados

Para a posterior utilização dos dados coletados, foram necessárias técnicas de pré-processamento. Tendo as bibliotecas NLTK (NLTK, 2021) e scikit-learn (SCIKIT-LEARN, 2021) sido utilizadas para esse fim.

Primeiramente, todos os tweets foram colocados em minúsculo e realizou-se a tokenização, isto é, a divisão dos textos em tokens, com o auxílio do TweetTokenizer da biblioteca NLTK. Então os tokens passaram por um processo de filtragem, no qual as URLs e os identificadores de usuários foram removidos. Optou-se por manter as hashtags, pois considerou-se que elas poderiam conter informações importantes para a classificação de opinião. Por exemplo; “**EAD é exclusão! #eadNAO**”

Por fim, utilizou-se a técnica TF-IDF para transformar os documentos (tweets) em vetores de características, etapa necessária para a utilização dos classificadores, visto que a técnica do TF-IDF desconsidera as palavras com maior frequência entre documentos e dá maior importância para as palavras que têm maior frequência e não estão presentes em muitos documentos (DOS SANTOS, 2018). Desta forma, é possível ter as palavras que tem um maior significado no documento (tweet).

A Figura 2 descreve a sequência de passos realizados no pré-processamento dos dados.

Figura 2 – Etapas do pré-processamento dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.4 Construção do Modelo e Classificação

Para a realização da análise de sentimentos, foi desenvolvido um modelo para classificação de sentenças de texto em 3 classes de sentimentos (negativo, neutro e positivo). Para tanto, foi construída uma aplicação em Python, com o auxílio da biblioteca scikit-learn. Cinco classificadores de Aprendizado de Máquina foram utilizados: Multinomial Naive Bayes, SVM, Random Forest, uma rede neural MLP e o classificador de regressão Logística. A escolha dos classificadores se deu pelo fato de os quatro primeiros serem os mais utilizados para mineração de texto com a Língua Portuguesa (SOUZA et al., 2018), ao passo que o de Regressão Logística também é considerado bastante útil para classificação de texto (YU et al., 2011).

Os cinco classificadores foram combinados utilizando um Sistema de Múltiplos Classificadores, também conhecido como ensemble, o qual combina classificadores diferentes visando melhorar o desempenho da classificação (ZIMMERMANN et al., 2015). Geralmente, essa combinação alcança resultados melhores que classificadores individuais (VITÓRIO et al., 2019), então optou-se por utilizá-la como forma de prover uma precisão maior na classificação dos tweets.

Com o mesmo objetivo apontado acima, também foi utilizada a técnica de Active Learning (AL). Esta é uma técnica de Aprendizado de Máquina semi-supervisionado que consiste na anotação de dados no decorrer da classificação, os quais são utilizados para retreinar o classificador. O método AL usa um conjunto inicial de dados rotulados para o primeiro treina

mento do modelo. Então, uma estratégia de seleção é utilizada para solicitar o rótulo de novos dados a fim de atualizar o modelo de aprendizagem. Estes novos dados são aqueles considerados pela estratégia de seleção mais adequada para o problema (ZIMMERMANN et al., 2015).

Sendo assim, o ensemble de classificadores, tendo sido treinado com os 2.100 tweets anotados manualmente, foi utilizado para classificar os tweets restantes. O algoritmo, então, solicitava ao usuário o rótulo daqueles tweets para os quais os classificadores tiveram menos certeza da sua classe, como é mostrado na Figura 3. Esta estratégia de seleção, que leva em conta a incerteza do classificador, é denominada *Uncertainty* (VITÓRIO et al., 2019). Os tweets cujos rótulos foram fornecidos eram adicionados ao modelo, melhorando-o. Neste trabalho, a biblioteca modal (DANKA; HORVATH, 2018) foi utilizada para implementação da técnica de AL.

**Figura 3 – ilustração do funcionamento da aplicação**

**EXEMPLO DO FUNCIONAMENTO DA APLICAÇÃO UTILIZANDO O ACTIVE LEARNING  
(QUANDO O ALGORITMIO NÃO TEM CERTEZA QUANTO A POLARIDADE DE UM TWEET)**

**“ead é ensino a distância porque ta longe de eu aprender alguma coisa ne”**

**[33%] - Positivo [34%] - Negativo [33%] - Neutro**

**Qual a polaridade deste tweet ([p] - Positivo, [n] - Negativo ou [nt] - neutro)?**

**R.: n**

Fonte: Elaborado pelo autor

Como, nesta pesquisa, lidou-se com um conjunto grande de dados distribuídos temporalmente, os quais são conhecidos como “fluxos contínuos de dados”, optou-se pela utilização das duas técnicas supracitadas (i.e., Active Learning e ensembles). Ao se trabalhar com fluxos de dados contendo opiniões, é possível se deparar com os chamados opinion drifts: mudanças que podem ocorrer nas opiniões das pessoas acerca de alguma entidade com o passar do tempo (WANG et al., 2013). E ambas as técnicas utilizadas auxiliam no trato desse problema, melhorando a classificação.

Além disso, como forma de garantir uma maior confiança na classificação, foram selecionados apenas os tweets para os quais o ensemble teve uma certeza de pelo menos 60% para sua classe, além daqueles selecionados pela estratégia de AL. Dessa forma, 66.890 tweets foram considerados nesta pesquisa. Após a anotação automática de todos os tweets, 200 deles

foram escolhidos aleatoriamente e anotados manualmente. Com essa anotação, pôde-se estimar a acurácia do classificador: 87%.

Por fim, foi realizada a identificação dos estados brasileiros aos quais pertenciam os autores dos tweets classificados. Sabe-se que grande parte dos usuários do Twitter não fornece uma localização válida em seu perfil. Sendo assim, montou-se uma aplicação Python com a ajuda da biblioteca pyUFbr (DUARTE, 2017), a qual contém a lista de municípios brasileiros por estado. Além disso foi empregado como critério, alguns filtros e palavras abreviadas de cidades e estados contidas nas informações do tweet para relacionar estas palavras com dados validos de geolocalização e conseqüentemente possibilitar a identificação de maneira automática das localidades. De todos os *tweets* classificados e utilizados nesta pesquisa, só foi possível identificar uma localização válida em cerca de 62,6% deles.

### 3.5 Análise dos Dados

Este trabalho busca fornecer uma compreensão sobre os sentimentos de professores e estudantes em relação aos primeiros meses de ensino virtual durante a pandemia, bem como quais fatores contribuíram para este sentimento e quais são as conseqüências do virtual. Diante disso, a seguinte questão de pesquisa foi definida: **Qual é o sentimento dos docentes e discentes sobre o ensino virtual no Brasil no início da pandemia de COVID-19?** Com base nessa questão, foram definidas as seguintes subquestões de pesquisa:

1. O estado ou a cidade em que a pessoa está situada pode ser um fator que influencia o seu sentimento?
2. Habitar em cidades que possuem maior ou menor riqueza faz as pessoas apresentarem uma opinião positiva ou negativa acerca do ensino virtual?
3. Quais são os fatores associados ao sentimento dos alunos e professores em relação ao ensino virtual?
4. Quais as conseqüências do ensino virtual, especificamente?

A questão de pesquisa principal e as 1, 2 e 3 foram respondidas através da análise de sentimentos. É importante destacar que para responder essas questões de pesquisa, além da classificação dos tweets, foi construída uma nuvem de palavras positivas e outra negativa, a fim

de identificar palavras chaves que pudessem auxiliar nas análises. Desta forma, foi possível realizar filtros na base de dados para detectar fatores e consequências (doenças) que levaram um professor ou um aluno a expressar um determinado sentimento.

Para aperfeiçoar esses achados, foram identificadas na literatura acadêmica consequências da implantação do ensino na modalidade ERE durante a pandemia. Essas consequências também foram achadas na análise dos tweets, que investigou o ensino virtual (EAD ou ERE) através da análise de sentimentos. Dessa forma, o catálogo de consequências do ensino virtual foi criado contemplando a análise de sentimentos feita no Twitter e a perspectiva acadêmica.

## 3.6 Resumo

Neste capítulo, foi descrito como a monografia será desenvolvida para atingir os objetivos estabelecidos na seção 1.2. A princípio foi estabelecido que a monografia é exploratória à medida que busca discutir e expor um conhecimento mais aprofundado a respeito do ensino remoto emergência na pandemia de covid-19, permitindo assim o levantamento de hipóteses que venham posteriormente a se tornar soluções para o problema debatido nesta monografia. Tendo como paradigma o pragmático visto que este estudo visa facilitar as pessoas a chegarem em uma solução ao invés de definir uma.

Sendo assim a monografia foi dividida em quatro etapas: Coleta de dados e Anotação do corpus, pré-processamento dos dados, construção do Modelo e classificação e pôr fim a análise de dados. A princípio, a partir dos dados coletados da rede social do Twitter foram selecionados 2100 tweets para realizar a rotulação dos mesmos. Os quais posteriormente passaram por um pré-processamento para realizar algumas conversões nos corpos dos tweets, bem como a divisão de tokens, filtragem de elementos sem serventia para a pesquisa e transformação dos tweets em um vetor de características. Após isso, os dados foram utilizados no modelo de classificação a fim de treinar o algoritmo para classificar os outros tweets que ainda não haviam sido rotulados na base. Por fim ao realizar a classificação de todos os tweets da base de dados, com a utilização do ensemble e do uso do *Active learning*, foi realizado a análise dos dados.

A análise de dados buscou investigar o sentimento dos professores e estudantes a respeito do ensino virtual durante a pandemia de covid-19. A partir dela, foi analisados os aspectos

e possíveis fatores que contribuíram para um determinado sentimento, bem como verificar consequências decorrentes do ensino virtual.

Vale ressaltar, que nas análises dos dados, buscou-se por meio da literatura acadêmica investigar se os fatores e consequências identificadas no presente trabalho já haviam sido abordadas, com o intuito de reforçar os resultados obtidos.

## 4 Resultados e suas discussões

*Neste capítulo é apresentado os resultados que elucidam os objetivos definidos neste trabalho. Na Seção 4.1 é feita uma sucinta introdução sobre os dados coletados. Na Seção 4.2 é apresentado o sentimento dos usuários (professores e estudantes) a respeito do ensino remoto. Na Seção 4.3 é analisado se os fatores econômicos e geográficos possuem alguma relação com sentimento apresentados na seção anterior. Na Seção 4.4 é detalhado os fatores identificados como responsáveis pelo sentimento relacionado ao ensino remoto. Na Seção 4.5 é apresentado as consequências identificadas nos tweets por meio do auxílio de nuvens de palavras. A Seção 4.6 é um resumo do capítulo.*

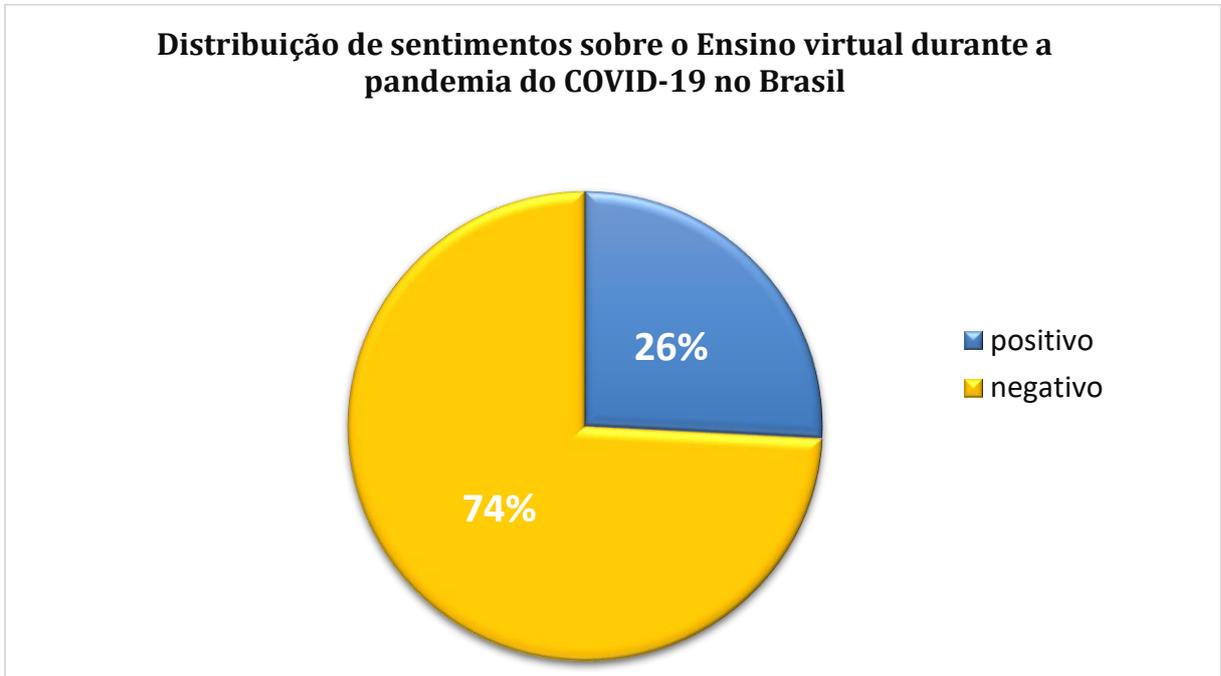
### 4.1 Introdução

Os resultados contemplam tweets oriundos das 27 unidades federativas do país. Para essa análise não foram considerados tweets neutros, os quais representavam 42% do total coletado, sendo assim, do montante de 66.890 tweets classificados, 38.933 tweets foram utilizados.

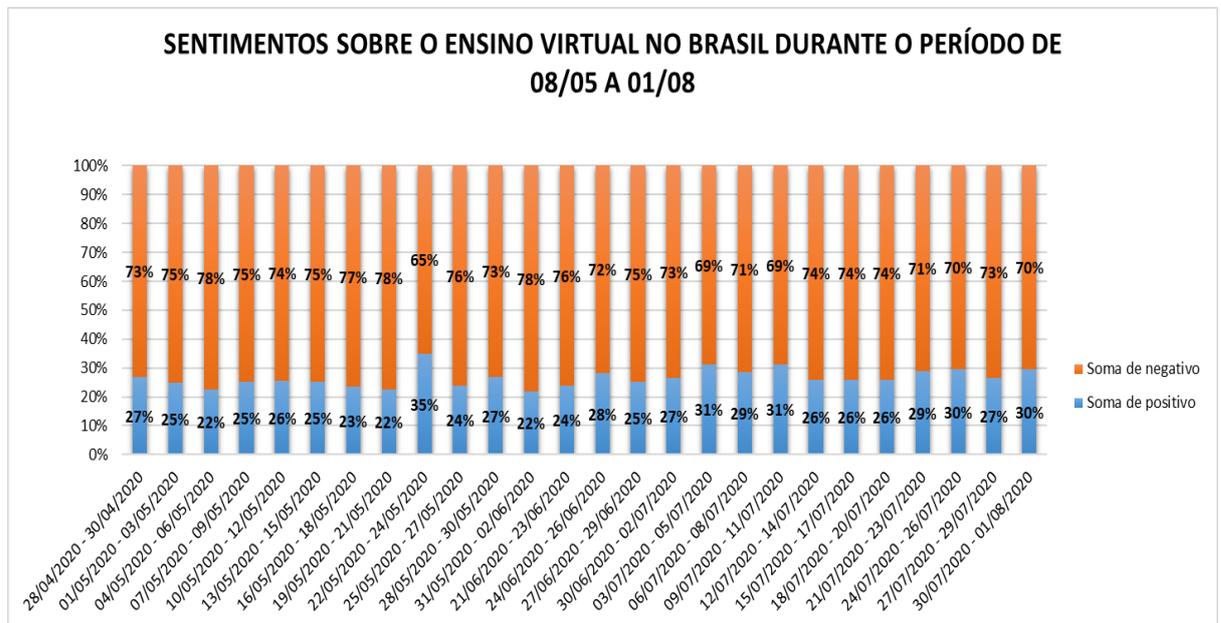
### 4.2 Qual a visão que a maioria dos professores e estudantes possuem em relação ao ensino virtual (EAD ou Remoto) no início da Pandemia no Brasil?

O gráfico da Figura 4(b) apresenta a variação, ao longo do tempo, do sentimento da população brasileira usuária do Twitter e que manifestou opiniões sobre a substituição das aulas presenciais pelo ensino remoto durante o início da pandemia de COVID-19. Ao observar o gráfico, fica evidente que o sentimento negativo predominou durante todo o período da coleta. De modo geral, analisando o período de 08/05 a 01/08 de 2020, pode-se apontar que a rejeição ao ensino remoto pelos usuários do Twitter foi de 74%, enquanto apenas 26% dos tweets tinham cunho positivo, como é perceptível na Figura 4(a).

**Figura 4. (a) Distribuição dos sentimentos o ensino virtual durante a pandemia do COVID-19 no Brasil.**  
**(b) Sentimentos sobre o ensino remoto no período de 08/05 a 01/08 de 2020**



(a)



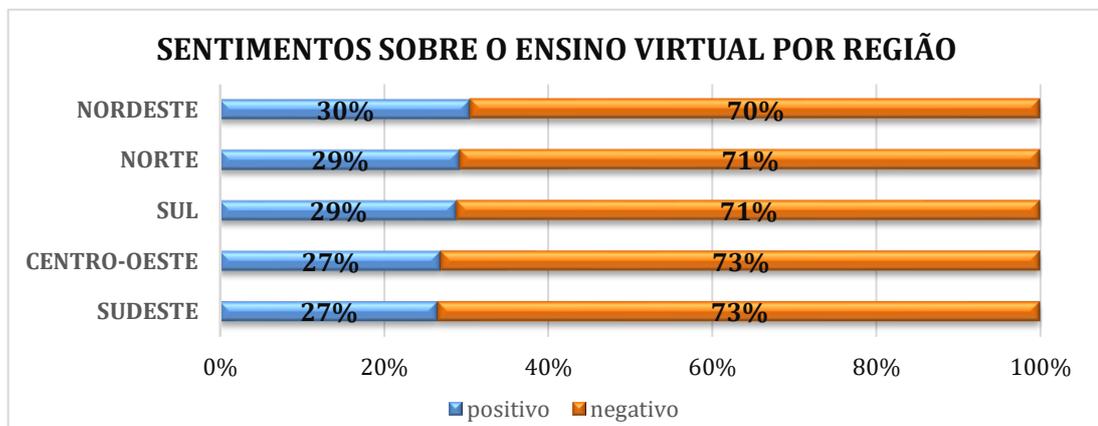
(b)

Fonte: Elaborado pelo autor

### 4.3 Os aspectos econômicos e geográficos impactaram o sentimento dos professores e estudantes a respeito do ensino virtual (EAD ou Remoto) no início da pandemia?

A fim de compreender se os aspectos geográficos exercem algum tipo de influência na aceitação/rejeição do ensino remoto, também foi realizada uma análise da distribuição dos sentimentos por região do Brasil (Figura 5).

**Figura 5. (a) Proporção dos sentimentos por região. (b) Produto Interno Bruto (PIB) por região.**



(a)



(b)

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao visualizar os resultados, torna-se claro que todas as regiões apresentaram uma maior proporção de sentimentos negativos. Além disso, pode-se considerar que em todas elas a proporção de tweets negativos foi semelhante: em torno de 70%. Sendo assim, não é possível estabelecer uma relação entre a localização dos estudantes e professores, de maneira isolada, com o nível de insatisfação com o ensino virtual.

Sabe-se, contudo, que em regiões como a Norte e a Nordeste, principalmente no interior, há uma escassez de recursos tecnológicos, o que poderia levar a uma insatisfação ainda maior nessas áreas. Porém, no recorte apresentado neste trabalho, este não foi um fator a se levar em consideração, pelo fato de que foram utilizados dados do Twitter, portanto todos os usuários cujas opiniões embasaram esta pesquisa possuíam algum tipo de acesso à Internet.

Ao se analisar o aspecto econômico, foram tomados como métrica os últimos dados emitidos pelo IBGE sobre o Produto Interno Bruto (PIB) de cada estado, dessa forma pôde-se calcular a riqueza por região (Figura 5(b)). Mediante a comparação dessa métrica com a proporção dos sentimentos por região, percebeu-se que também não existe uma relação entre eles, já que a região Sudeste possui o maior PIB e apresentou o maior nível de insatisfação e todas as outras regiões, mais pobres do que o Sudeste, também apresentaram um nível de insatisfação elevado. Porém, isso também pode decorrer do fato apresentado anteriormente, de que todas as opiniões utilizadas foram de usuários que possuem acesso à Internet.

#### 4.4 Quais são os fatores associados ao sentimento dos estudantes e professores em relação ao ensino virtual?

Por meio das bibliotecas WordCloud, pandas e matplotlib, ambas do Python, foi elaborado um script para gerar uma imagem da nuvem de palavras. O conjunto de dados referente aos tweets positivos e negativos foi processado individualmente.

A Figura 6 apresenta as nuvens de palavras obtidas considerando os tweets positivos, 6(a), e negativos 6(b). Primeiramente, analisando as palavras da nuvem positiva, podemos observar a presença de palavras de apoio como *“obrigada ead”*, *“parte boa”*, *“melhor”*, *“bom”*, *“feliz”*, *“amo”* e *“fácil”*, as quais permitem levantar a hipótese de que a metodologia de avaliação utilizada pelos professores, é considerada mais confortável do que a metodologia presencial, na visão dos estudantes usuários do Twitter. As palavras *“faculdade”* e *“curso”*

permitem indagar a hipótese da existência da educação a distância em modalidades de ensino técnico e superior, nas quais os usuários afirmam que utilizaram essa modalidade. Enquanto a palavra “*semestre*” sugere a hipótese de que houve uma aceitação de uma parte dos usuários do Twitter ao ensino virtual, como um meio de evitar a perda total do semestre.

Já analisando a nuvem de palavras negativas, pode-se enxergar uma predominância de ofensas e xingamentos. Tal como no tweet: “*Bah impossível acompanhar a aula ead com essa internet cu*” que emprega uma palavra ofensiva para retratar a baixa qualidade de internet, tida como uma realidade na vida de muitos brasileiros. Além disso, outras palavras da nuvem nos ajudam a entender o motivo do descontentamento, como “*atividade*”, que se refere à quantidade exagerada de atividades passadas pelos professores. Um exemplo evidente se encontra no tweet: “*@armzinha te entendo perfeitamente, eles não dão muita aula em ead, e **passam uma porrada de tarefa e eu que lute pra ver***”. Esse tipo de metodologia empregada pelos professores, contudo, trouxe como consequência a indignação por partes das pessoas, que se veem sobrecarregados e desesperados, como pode-se notar pelo uso das palavras “*surtando*”, “*surto*” e “*psicológico*”, as quais se referem ao desgaste mental sofrido pelas pessoas nesta forma de ensino, como ocorre no tweet: “*Eu estou **surtando com o ead**, passei o dia todo com cara de drogada eu **não aguento MAIS***”.

Na Figura 6(b), também pode-se notar o uso da palavra “*aguento*” (geralmente associada a ao advérbio “*não*”), referindo-se ao descontentamento dos alunos em relação ao ensino virtual ou às atividades relacionadas a esta modalidade de ensino. A palavra “*desistir*” também se destacou, representando os alunos que não aceitaram este meio de aprendizagem e desejavam abandonar ou trancar o curso, tal qual se refere o tweet: “*eu vou trancar o curso real não to aguentando mais ead porraaaaa to surtando*”. Outras palavras também expressaram sentimentos negativos declarados como “*ódio*” e “*odeio*”. Por fim, é interessante notar o uso do termo “*prestar atenção*” para se referir negativamente ao ensino na modalidade EAD. Este termo está relacionado ao fato de que muitos alunos não conseguem se concentrar nas aulas online, como é o caso no tweet: “*ead é um saco tá maluco **não consigo prestar atenção em porra nenhuma***”. Sabe-se que quando o aluno está em casa, ele tende a procrastinar mais, ou ainda, não consegue encontrar um ambiente propício para o estudo (SEMPREBON; AMARO; BEUREN, 2017).



## 4.5 Quais as consequências do ensino virtual, identificadas na análise do Twitter?

A nuvem de palavras, além de permitir a identificação dos fatores responsáveis pelo sentimento dos estudantes e professores a respeito do ensino virtual, permitiu notar que há consequências que são doenças mentais que impactaram a saúde, durante o início da pandemia. Então, por meio de uma filtragem na base de dados utilizando a nuvem de palavras negativa, foi feita uma análise visual dos tweets que abordavam em seu conteúdo doenças que afetam a saúde mental. Além disso, foi verificado o que a literatura acadêmica fala sobre essas doenças no contexto do ensino virtual.

Ao realizar a análise visual dos tweets, foi coletada uma amostra de 15 tweets para cada fator (doença mental) que impacta a saúde, detectado na base dados. Com base nessas amostras foi visto que palavras como “surtando”, aparecem em tweets que remetem a crises de ansiedade, como é caso no tweet: *“Eu tô surtando c essas aulas ead, juro. Estou no auge da minha crise de ansiedade, nunca passei tanto tempo assim...”*. Segundo Santos et al. (2021) esse adoecimento se dá devido as notícias de mortalidade e de contaminados, juntamente com a forma que as tecnologias da informação estão sendo utilizadas no ensino. Além da ansiedade, outras doenças mentais são mencionadas nos tweets neste cenário de ensino virtual como depressão, estresse emocional e privação de sono. Tweets como: *“minha saúde mental tá completamente destruída obrigada ead”*, *“na moral esse ead ai eh o motivo da minha depressao se hj em dia eu vivo nas trevas eh por causa dessa merda”* e *“mais uma vez a ead me pegou (estresse, ansiedade e depressão)”* retratam de uma forma geral a situação de estudantes e professores nesta pandemia dentro do contexto da educação virtual.

Atreladas a essas doenças (fatores que impactam a saúde) estão alguns fatores que não são enfermidades e contribuem, de forma direta ou indiretamente, pelo surgimento das mesmas. Um exemplo é o esforço exagerado que deixa tanto os professores quanto os estudantes sobrecarregados, além de provocar estresse emocional e desgaste mental, como é passado o significado no tweet *“Eu não aguento mais ead, essa porra tá acabando cmg. Estou exausta mentalmente, não tem um dia que eu não me estresse”*. Nesse contexto, temos os professores que segundo Santos et al. (2021) sofrem pressão das instituições de ensino, e não possuem uma capacitação para aproveitar as tecnologias disponíveis da melhor forma possível.

Por fim, a baixa autoestima é um caso de preocupação, visto que professores e principalmente os jovens se sentem deprimidos, tristes e se culpam por não conseguir entender o conteúdo dado, o que, segundo Ferreira (2017), são alguns dos sintomas de uma depressão. Alguns tweets passam essa ideia de baixa autoestima em virtude da forma de ensino usada no cenário de COVID-19, como ocorre em: **“eu não me suportou mais, minha autoestima tá cada dia mais fudida, eu n consigo acompanhar nada na ead, eu me sinto...”**. O fato do estudante não está conseguindo se adaptar a esta forma de ensino, somado ao fracasso escolar, em decorrência do aprendizado prejudicado, acaba intensificando essa baixa autoestima, agravando o quadro de saúde. Segundo Ribeiro (2007), casos em que exista um confronto entre depressão e fracasso escolar, acabam fazendo com que o nível de autoestima também se comprometa, podendo levar um estudante que esteja no fundamental a apresentar desde isolamento social até transtornos de conduta.

Após identificar nos tweets consequências do ensino virtual que são doenças mentais, buscou-se confrontar esses achados com a literatura acadêmica, para compreender o contexto global dessas consequências (doenças). No contexto do ensino foi analisada a literatura acadêmica sobre o ensino remoto, especificamente, para identificar consequências desse tipo específico de ensino virtual, que também foram identificadas na análise dos tweets ou não. Isso foi realizado para criar um catálogo de fatores e consequências (doenças) que impactaram estudantes e professores no início da pandemia. Mais detalhes sobre a criação desse catálogo são mostrados no resumo deste capítulo.

#### 4.5.1 Consequências do ensino virtual, segundo a literatura acadêmica?

Após as análises mencionadas no tópico anterior, foi realizada uma revisão bibliográfica específica sobre consequências do ensino remoto, para verificar se as consequências identificadas nos Tweets, sobre ensino virtual, também estavam presentes na literatura acadêmica que abordou especificamente o ensino remoto durante a pandemia. Com base nessa análise, o intuito foi criar uma lista de consequências (doenças). Na Tabela 3, estão as consequências encontradas na literatura acadêmica analisada. É importante destacar que as consequências identificadas na análise dos tweets sobre o ensino virtual são as mesmas relatadas na literatura acadêmica estudada sobre o ensino virtual. Portanto, na Tabela 3, estão as consequências encontradas nessas duas fontes (Twitter e estudos acadêmicos).

**Tabela 3: Consequências do ensino remoto durante a pandemia segundo a literatura**

Consequências	Literatura			
	da Silva et al.(2021)	Maia e Dias (2020)	Pereira et al. (2020)	Cipriano e Almeida (2020)
Estresses emocionais	X	X	X	X
Crise de ansiedade	X	X	X	
Baixa autoestima	X			
Depressão		X	X	
Privação de sono				X

Fonte: Elaborado pelo autor

É importante notar que as análises apresentadas neste trabalho evidenciam que o ensino virtual, embora seja uma solução para viabilizar a continuidade dos estudos, foi aplicado de maneira inadequada, no contexto do início da pandemia. Isso contribuiu para o surgimento ou intensificação de problemas que afetam a mente, como os citados nesta sessão e na anterior.

## 4.6 Resumo

Neste capítulo foi discutido todas as per perguntas estabelecidas na análise de dados. Ficou evidente que houve uma forte rejeição ao ensino virtual (EAD e ERE) em decorrência de alguns fatores que prejudicaram o aprendizado dos estudantes e a saúde dos mesmos, juntamente com seus professores, devido à pressão vinda das instituições e o fato de se adaptar com o uso de novas tecnologias para aplicar o conteúdo.

Ao comparar os resultados obtidos neste trabalho, com os presentes na literatura, é evidente que o ensino virtual até então implantado como uma solução para a retomada as aulas, acabou originando consequências referentes a saúde mental de estudantes e professores. A Figura 7 ilustra um catálogo, contendo um resumo dos fatores que prejudicaram o aprendizado, o que explica a rejeição do ensino remoto, assim como as consequências (doenças) que surgiram em decorrência dos mesmos e observações em relação aos docentes.

Figura 7: Catálogo dos fatores que prejudicaram o aprendizado e implicações na saúde mental de estudantes e professores decorrentes do ensino remoto.



Fonte: Elaborado pelo autor

Cabe salientar que as instituições de ensino devem ficar atentas quanto a pressão sobre os professores, assim como os professores precisam rever a forma como está sendo dado os conteúdos aos seus respectivos estudantes. Visto que durante este período de ensino por meios digitais trouxe consigo consequências referentes a saúde mental.

## 5 Conclusão

*Neste capítulo apresentam-se a conclusão sobre o trabalho desenvolvido nesta monografia. Na Seção 5.1 apresentam-se as considerações finais Na Seção 5.2 descrevem-se as contribuições desta monografia e na Seção .3 algumas propostas para trabalhos futuros.*

### 5.1 Considerações finais

Nesta pesquisa, realizou-se uma Análise de Sentimentos de usuários do Twitter acerca dos primeiros meses da adoção do ensino remoto nas instituições de ensino brasileiras durante a pandemia de COVID-19. A partir da classificação das opiniões, pôde-se perceber que a maior parte delas (74%) foi negativa, mostrando uma grande insatisfação com essa modalidade de ensino, ou pelo menos com sua adoção devido ao distanciamento social.

#### 5.1.1 Dificuldades e limitações

No que tange à condução do trabalho, e principalmente aos recursos disponíveis para sua efetivação, é de fundamental importância tornar evidente os fatores que, de alguma forma, inibiram a ampliação do cenário apresentado. Por esse motivo, nesta seção são descritas as dificuldades e limitações encontradas no decorrer da pesquisa.

De início, pode-se apontar a falta de recursos para a Língua Portuguesa como uma das dificuldades enfrentadas. Como pôde-se observar, alguns dos trabalhos relacionados utilizaram técnicas mais robustas, apresentando uma confiança maior para a classificação. Essas técnicas não puderam ser utilizadas nesta pesquisa pelo fato de muitas delas serem dependentes da língua e não estarem disponíveis para o Português, pois ainda existem várias lacunas para a mineração de texto, e, conseqüentemente, para a Análise de Sentimentos utilizando dados escritos na Língua Portuguesa (Souza et al.,2018).

Também cabe destacar que a rede social utilizada para o estudo, o Twitter, impõe em sua estrutura uma série de bloqueios que limitaram o acesso a alguns recursos da plataforma. A existência de perfis privados, bem como a possibilidade de ocultar campos informativos sobre

o usuário impossibilitaram a realização de análises mais minuciosas. Neste sentido, a não divulgação de campos como “data de nascimento” e “gênero” inviabilizam a demonstração de, por exemplo, como ocorreu a aceitação do uso do ensino virtual por faixa-etária e, ocasionalmente, pelo gênero dos usuários.

Além disso, sabe-se que os textos de redes sociais, principalmente textos curtos como os do Twitter, o qual possui um limite de 280 caracteres por publicação, trazem inerentemente dificuldades para a classificação. Textos de redes sociais costumam ser escritos de maneira informal, com gírias, abreviações, erros gramaticais e, muitas vezes, de forma ambígua e/ou irônica (Souza et al., 2016).

Por fim, tendo em vista que foi realizada uma análise geográfica nesta pesquisa, é importante ressaltar a existência de dificuldades em obter a localização precisa dos usuários. O Twitter permite que o usuário insira sua localização manualmente, podendo ele criar derivações de locais já existentes ou até mesmo preencher o campo com informações que não correspondem a nenhuma localização geográfica. Dessa forma, é comum encontrar estados, cidades e até países com outra nomenclatura, além de qualquer outro tipo de informação que não é útil para deduzir a residência do usuário.

Vale ressaltar que a coleta dos *tweets* foi realizada de forma que todos eles continham o campo de localização preenchido. Ainda assim, de todos os *tweets* classificados e utilizados nesta pesquisa, só foi possível identificar uma localização válida em cerca de 62,6% deles, mesmo utilizando alguns filtros e palavras-chave para extração da localidade. Como critério, palavras abreviadas de cidades e estados foram utilizadas. Por exemplo, fez-se uso de abreviações, como “Jampa”, para se referir a João Pessoa, na Paraíba, “Sampa” para São Paulo capital e “BH” para Belo Horizonte, em Minas Gerais. Além de nomes populares de cidades como “Cidade Maravilhosa”, para se referir à cidade do Rio de Janeiro, e “Capital do Forró” para Caruaru-PE, os quais também auxiliaram no processo de identificação. Contudo, a dificuldade em obter a geolocalização, bem como a existência de cidades com nomes iguais em estados distintos ocasionaram uma redução do conjunto de dados utilizado para as análises. O quadro 1 traz exemplos do preenchimento do campo de localização dos usuários do Twitter.

**Quadro 1 Exemplos do preenchimento do campo de localização e sua localização geográfica correspondente.**

<b>Campo localização</b>	<b>Cidade correspondente</b>	<b>UF</b>
“Blumenau, Brasil”	Blumenau	SC
“Brasília”	Brasília	DF
“ela/dela”	-	-
“em casa”	-	-
“Fortal city”	Fortaleza	CE
“jf”	Juiz de Fora	MG
“no meio do mato”	-	-
“Nova Iorque, mas a do Maranhão”	Nova Iorque	MA
“praia de itapuã, vv”	Vila Velha	ES
“recife”	Recife	PE
“Rio Grande do Sul, Brasil”	-	RS
“rua dos bobos nº 0”	-	-
“São Bernardo do Campo, Brasil”	São Bernardo do Campo	SP
“sp”	-	SP
“Ssa-Ba”	Salvador	BA

Fonte: Elaborado pelo autor

## 5.2 Contribuições deste trabalho

Esta monografia apresenta como contribuições:

1. Identificação dos seguintes fatores responsáveis pela rejeição ao ensino virtual: acesso limitado a internet ou baixa qualidade da mesma, procrastinação por parte dos estudantes, perda de foco, desgaste mental, quantidade excessiva de atividades; e falta de capacitação dos professores para utilizar TICs. Criação de um catálogo de consequências do ensino virtual (EAD e ERE) durante o início da pandemia de COVID-19. Esse catálogo é exibido na Figura 7, e mostra consequências como: estresse emocional elevado, depressão, baixa autoestima, crise de ansiedade e privação de sono. É importante notar que essas consequências também influenciaram os sentimentos de estudantes ou professores sobre o ensino virtual (EAD ou ERE) durante o início da pandemia.
2. A construção de um conjunto de dados anotados sobre sentimentos e emoções relacionados ao ensino virtual e à pandemia de COVID-19.

3. Criação de uma aplicação que combina cinco classificadores para classificar os sentimentos presentes em tweets. Criação de uma aplicação que combina cinco classificadores para classificar o sentimento de tweets.
4. Levantamento de hipóteses que servem para investigações futuras.

Os fatores que prejudicam o ensino virtual servem como referência para evitá-los nessa modalidade de ensino, enquanto as consequências negativas podem ser usadas para refletir sobre o que pode ser feito para evitá-las. Mais especificamente, as consequências negativas identificadas e que são doenças mentais servem de alerta para as instituições de ensino sobre a possibilidade de elas estarem com alunos e professores necessitando de assistência médica ou psicológica atualmente.

Por fim, a base de dados anotada sobre sentimentos relacionados a pandemia de COVID-19 pode ser usada em outros estudos relacionados ao tema, enquanto o modelo de classificação criado (a combinação de classificadores definida) serve para outras pesquisas utilizarem-nos em outros contextos e comparar sua eficácia.

### 5.3 Proposta para trabalhos futuros

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma nova Análise de Sentimentos com base na aplicação de um questionário online, para verificar como se encontra o sentimento dos alunos, agora que a pandemia passou e os alunos podem estar com menos problemas em relação ao EAD e o ER, este último ainda em vigor em algumas instituições. Outra direção para futuras pesquisas é a realização de análises para verificar se as consequências descobertas nesta monografia foram tratadas ou amenizadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-RUBAIEE, Hamed; QIU, Renxi; LI, Dayou. The importance of neutral class in sentiment analysis of Arabic tweets. **AIRCC's International Journal of Computer Science and Information Technology**, v. 8, n. 2, p. 17-31, 2016.

ALI, Wahab. Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. **Higher education studies**, v. 10, n. 3, p. 16-25, 2020.

ALSWAIDAN, Nourah; MENAI, Mohamed El Bachir. A survey of state-of-the-art approaches for emotion recognition in text. **Knowledge and Information Systems**, v. 62, n. 8, p. 2937-2987, 2020.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

CAMACHO, Alessandra Conceição Leite Funchal et al. Alunos em vulnerabilidade social em disciplinas de educação à distância em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e275973979-e275973979, 2020.

CHAKRABORTY, Goutam; KRISHNA, Murali. Analysis of unstructured data: Applications of text analytics and sentiment mining. In: **SAS global forum**. 2014. p. 1288-2014.

CIPRIANO, Jonathan Alves; ALMEIDA, L. C. C. S. Educação em tempos de pandemia: análises e implicações na saúde mental do professor e aluno. In: **VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Anais do VII CONEDU–Educação como (re) Existência, Maceió, out. 2020**.

CORRÁ, Daniel. Número de calouros despenca nas faculdades privadas em 2021, aponta pesquisa. **CNN BRASIL**, São Paulo, 08 jun. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/numero-de-calouros-despenca-nas-faculdades-privadas-em-2021-aponta-pesquisa/> . Acesso em: 19 maio 2022.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.

DA SILVA, Jucyara Maria et al. Aprendizagem no Ensino Remoto: Uma Análise da Perspectiva dos Estudantes.

DANKA, Tivadar; HORVATH, Peter. modal: A modular active learning framework for Python. **arXiv preprint arXiv:1805.00979**, 2018.

DE AGUIAR, Erikson Júlio et al. Análise de sentimento em redes sociais para a língua portuguesa utilizando algoritmos de classificação. In: **Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos**. SBC, 2018. p. 393-406.

DE ALMEIDA, Alex Marino Gonçalves. Análise de Sentimentos/Mineração de Opinião: Uma Revisão Bibliográfica. **RETEC-Revista de Tecnologias**, v. 10, n. 2, 2017.

DIAS, Paulo. Da e-moderação à mediação colaborativa nas comunidades de aprendizagem. **Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X**, v. 1, n. 1, p. [4-10], 2008.

DIZERÓ, Wagner José; VICENTIN, Verison José; KIRNER, Claudio. Estudo de interação para um sistema de ensino a distância baseado em interfaces de realidade virtual. In: **Atas I Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC 98), Campinas, SP**. 1998. p. 1-8.

DOS SANTOS, Vinicios. Como implementar o TF-IDF em Python. Computer Science Master. [S.I.] 2018. Disponível em: <https://www.computersciencemaster.com.br/como-implementar-o-tf-idf-em-python/#:~:text=A%20t%C3%A9cnica%20do%20TF-IDF%20desconsidera%20as%20palavras%20com,importar%20os%20m%C3%B3dulos%20para%20pr%C3%A9-processamento%20e%20o%20NLTK%3A>. Acesso em 18 abr. 2022.

DUARTE, Sidon. py-ufbr. Github. [S.I.] 2017. Disponível em: <https://github.com/Sidon/py-ufbr>. Acesso em 25 jun. 2021.

DUONG, Viet et al. The ivory tower lost: How college students respond differently than the general public to the covid-19 pandemic. In: **2020 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)**. IEEE, 2020. p. 126-130.

GALLETTA, Dennis F. et al. Educational disruption & rising faculty expectations. 2020.

GARCIA, Tânia Cristina Meira et al. Ensino remoto emergencial: proposta de design para organização de aulas. 2020.

GHISLENI, Taís Steffenello; DA COSTA BARRETO, Carlos Henrique; BECKER, Elsbeth Léia Spode. Educação em tempos de pandemia: a migração do ensino para o formato não presencial como um cenário de desafios e possibilidades. **Disciplinarum Scientia| Ciências Humanas**, v. 21, n. 2, p. 297-311, 2020.

GIRARDI, Luís Henrique; CARGNELUTTI FILHO, Alberto; STORCK, Lindolfo. ERRO TIPO IE PODER DE CINCO TESTES DE COMPARAÇÃO MÚLTIPLA DE MÉDIAS. **Rev. Bras. Biom**, v. 27, n. 1, p. 23-36, 2009.

GOULÃO, Maria de Fátima. Ensinar e aprender em ambientes online: Alterações e continuidades na (s) prática (s) docente (s). **Ensinar e aprender online com tecnologias digitais**, p. 15-30, 2012.

HAVIARAS, Mariana et al. A formação inicial de futuros pedagogos em instituições de ensino superior privadas do município de Curitiba para a utilização de tecnologias educacionais. 2019.

INOKI, S. R. Uma Gramática de um Fragmento do Português Baseado na Lógica Illocutória. Dissertação (Mestrado) – Curso de Sistemas e Computação, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 1992.

LITTO, Fredric Michael; FORMIGA, Marcos (Ed.). **Educação a distância: o estado da arte**. Pearson, 2012.

LIU, Bing; ZHANG, Lei. A survey of opinion mining and sentiment analysis. In: **Mining text data**. Springer, Boston, MA, 2012. p. 415-463.

LONGO, Lucas Toshitaka Yatsugafu et al. DESAFIOS E REPERCUSSÕES DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL EM TEMPOS DE PANDEMIA: UM OLHAR À LUZ DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS NO TWITTER. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020- (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

LO RE, Ítalo; OKAMURA, Renata. Na pandemia, Brasil tem mais calouros em graduações a distância do que no presencial pela 1<sup>o</sup> vez. **Estadão**, São Paulo, 18 fev. 2022. Notícias. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,cursos-a-distancia-tem-maior-adesao-do-que-presenciais-no-brasil-pela-1-vez-na-historia,70003983423>. Acesso em: 19 maio 2022.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues. Comunidades em rede de computadores: abordagem para a Educação a Distância-EAD acessível a todos. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, 2003.

MAIA, Berta Rodrigues; DIAS, Paulo César. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 37, 2020.

MOORE, Joi L.; DICKSON-DEANE, Camille; GALYEN, Krista. e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. **The Internet and higher education**, v. 14, n. 2, p. 129-135, 2011.

MOREIRA, J. António; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, p. 351-364, 2020.

MOREIRA, J. António; MONTEIRO, Angélica. Training and Collaborative Tools for Teaching in the Social Web. **Revista Diálogo Educacional**, v. 45, n. 15, p. 379-397, 2015.

MOSTAFA, Lamiaa. Egyptian student sentiment analysis using Word2vec during the coronavirus (Covid-19) pandemic. In: **International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics**. Springer, Cham, 2020. p. 195-203.

NLTK. Natural Language Toolkit. [S.I.] 2021. Disponível em: <https://www.nltk.org>. Acesso em: 25 jun. 2021.

PASTOR, Cherish Kay Landicho. Sentiment analysis on synchronous online delivery of instruction due to extreme community quarantine in the Philippines caused by COVID-19 pandemic. **Asian Journal of Multidisciplinary Studies**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2020.

PEREIRA, Hortência Pessoa; SANTOS, Fábio Viana; MANENTI, Mariana Aguiar. Saúde mental de docentes em tempos de pandemia: os impactos das atividades remotas. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 3, n. 9, p. 26-32, 2020.

PEREIRA, Jaqueline Gomes. RODRIGUES, Ana Paula. **O ensino a distância e seus desafios**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 07, Vol. 07, pp. 05-20. Julho de 2021

ROCHA, Monique Soares et al. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários durante a pandemia do COVID-19 Anxiety, depression and stress in university students during the COVID-19 pandemic. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 8, p. 80959-80970, 2021.

ROSA, Renata Lopes. **Análise de sentimentos e afetividade de textos extraídos das redes sociais**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, Geórgia Maria Ricardo Félix dos; SILVA, Maria Elaine da; BELMONTE, Bernardo do Rego. COVID-19: ensino remoto emergencial e saúde mental de docentes universitários. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, p. 237-243, 2021.

SANTOS, Maíra Fernandes da Silva et al. Uma análise do discurso sobre educação publicado no twitter em tempo de COVID-19 no Brasil. 2021.

SCIKIT-LEARN. Machine Learning in Python. [S.I.] [2021?]. Disponível em: <https://scikit-learn.org/stable>. Acesso em: 25 jun. 2021.

SEMPREBON, Elder; AMARO, Hugo Dias; BEUREN, Ilse Maria. A influência da procrastinação no desempenho acadêmico e o papel moderador do senso de poder pessoal. **Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 25, p. 1-24, 2017.

DA SILVA, Jucyara Maria et al. Aprendizagem no Ensino Remoto: Uma Análise da Perspectiva dos Estudantes. 2021.

SILVA, Mariana Paiva Damasceno; MELO, Marlene Catarina de Oliveira Lopes; MUYLDER, CRISTIANA FERNANDES DE. Educação a distância em foco: um estudo sobre a produção científica brasileira. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, p. 202-230, 2015.

SOUZA, Ellen et al. Characterising text mining: a systematic mapping review of the Portuguese language. **IET Software**, v. 12, n. 2, p. 49-75, 2018.

TRENDING TOPICS. O EAD. [S.I.] 2021. Disponível em: <https://trendingtopics.com.br/trend/O%20EAD>. Acesso em: 10 abr. 2021.

TWEEPY. Uma biblioteca Python fácil de usar para acessar a API do Twitter. [S.I.] [2021?]. Disponível em: <https://www.tweepy.org>. Acesso em: 25 jun.2021.

VITÓRIO, Douglas; SOUZA, Ellen; OLIVEIRA, Adriano LI. Evaluating active learning sampling strategies for opinion mining in brazilian politics corpora. In: **EPIA Conference on Artificial Intelligence**. Springer, Cham, 2019. p. 695-707.

VITÓRIO, Douglas; SOUZA, Ellen; OLIVEIRA, Adriano LI. Using active learning sampling strategies for ensemble generation on opinion mining. In: **2019 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)**. IEEE, 2019. p. 114-119.

WANG, Daling et al. Detecting opinion drift from chinese web comments based on sentiment distribution computing. In: **International Conference on Web Information Systems Engineering**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 72-81.

WANG, Zhu; CRUZ, Isabel F. Analysis of the impact of covid-19 on education based on geotagged twitter. In: **Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on Modeling and Understanding the Spread of COVID-19**. 2020. p. 15-23.

WATSON, Richard et al. COVID-19 and IS: challenges and opportunities for people, careers, and institutions. 2020.

WOŹNIAK, Michał; GRANA, Manuel; CORCHADO, Emilio. A survey of multiple classifier systems as hybrid systems. **Information Fusion**, v. 16, p. 3-17, 2014.

YIN, Robert K. Validity and generalization in future case study evaluations. **Evaluation**, v. 19, n. 3, p. 321-332, 2013.

YU, Hsiang-Fu; HUANG, Fang-Lan; LIN, Chih-Jen. Dual coordinate descent methods for logistic regression and maximum entropy models. **Machine Learning**, v. 85, n. 1, p. 41-75, 2011.

YUE, Lin et al. A survey of sentiment analysis in social media. **Knowledge and Information Systems**, v. 60, n. 2, p. 617-663, 2019.

ZIMMERMANN, Max; NTOUTSI, Eirini; SPILIOPOULOU, Myra. Incremental active opinion learning over a stream of opinionated documents. **arXiv preprint arXiv:1509.01288**, 2015.