

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



**ANÁLISE DE SENTIMENTOS**

AMANDA GOMES SAMPAIO

GOIÂNIA

2021

AMANDA GOMES SAMPAIO

## **ANÁLISE DE SENTIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Mestra Lucília Gomes Ribeiro

GOIÂNIA

2021

AMANDA GOMES SAMPAIO

## ANÁLISE DE SENTIMENTOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, e aprovado em sua forma final pela Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Ludmilla Reis Pinheiro dos Santos  
Coordenadora de Trabalho de Conclusão de Curso

Banca examinadora:

---

Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Mestra Lucília Gomes Ribeiro

---

Prof<sup>a</sup> Doutora Solange da Silva

---

Prof<sup>a</sup> Mestra Ana Flávia Marinho de Lima Garrote

GOIÂNIA

2021

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Irene e Ozakson.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por proporcionar tantas bênçãos em minha vida, e me dar a oportunidade de realizar um sonho.

Aos meus pais e familiares, que sempre foram o meu pilar, me dando suporte e apoio em todas as decisões.

As orientadoras Lucília Ribeiro e Solange da Silva, por acreditar no meu potencial e pela paciência e dedicação.

Aos colegas e amigos, sou grata a todos incentivadores que foram de suma importância.

Aos meus professores por todo o incentivo, apoio e contribuição na minha formação acadêmica.

“Até cortar os próprios defeitos pode ser perigoso.  
Nunca se sabe qual é o defeito que sustenta nosso  
edifício inteiro.”

Clarice Lispector

“Só sei que nada sei.”

Sócrates

## RESUMO

As redes sociais passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas em todo o mundo devido a facilidade para manter-se conectado, ninguém anda perdendo a oportunidade de compartilhar conteúdos e opinar sobre assuntos em alta, e com isso são gerados uma enorme quantidade de dados diariamente, que podem ser utilizados de formas agregadoras para grandes marcas, eventos quando se trata de marketing, divulgação e pesquisas sobre diversos assuntos, tais como detecção de pessoas com depressão e política. A computação vem ganhando espaço e se tornando cada vez mais necessária, pois para analisar uma grande massa de dados, requer boas tecnologias e o campo da big data e da inteligência artificial (IA) se tornaram cruciais quando se fala em análise de sentimentos em redes sociais. No presente trabalho, fez-se um estudo sobre as redes sociais e como elas se tornaram fonte de dados para a análise de sentimentos ao longo dos anos, além de apresentar alguns métodos, envolvendo a IA, para analisar os sentimentos.

**Palavras-Chave:** Redes Sociais, Análise de Sentimentos, Inteligência Artificial.

## ABSTRACT

Social networks have become part of the daily lives of people all over the world for the reason that is easy to be connected, no one won't miss the chance to share and give opinion about the trendy topics, and with this a huge amount of data is generated everyday, which could be used in meaningful ways for major brands, marketing events, to disseminate and do researches about different subjects, such as detecting people with depression illness and the population's reaction about politic questions. Computing has been more popular/influent and becoming increasingly necessary, because to analyze a large mass of data, it requires great technologies and topics like big data and artificial intelligence (AI) have become crucial when it comes to the analysis of feelings in social networks. This work presents a study about social networks and how they became a source of data for the analysis of feelings over the years, and also presents some methods related with AI to analyse feelings.

**Keywords:** Social Networks, Sentiment Analysis, Artificial Intelligence.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Rede social <i>Six Degrees</i>	17
Figura 2 – Rede social Friendster	18
Figura 3 – Rede Social LinkedIn	19
Figura 4 – Rede social Facebook	19
Figura 5 – Rede social Instagram	20
Figura 6 - Rede social Twitter	21
Figura 7 – Gráfico perfil ativo nas redes sociais	22
Figura 8 – Gráfico de acesso diário	23
Figura 9 – Gráfico tempo gasto diariamente nas redes sociais.	23
Figura 10 – Ciclo de vida do dado	24
Figura 11 – Processo da análise de sentimento	27

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de inteligência artificial divididas em categorias.

Quadro 2 – Exemplo de dados rotulados em emoji.

Quadro 3 – Exemplo de dados rotulados criados a mão.

Quadro 4 – Exemplo de criação de dicionários.

**LISTA DE SIGLAS**

PLN	Processamento de Linguagem Natural
IA	Inteligência Artificial
API	<i>Application Programming Interface</i>
LIWC	<i>Linguistic Inquiry and Word Count</i>
GPOMS	<i>Google-Profile of Mood States</i>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1. Trabalhos relacionados	13
1.2. Organização do Trabalho	14
<b>CAPÍTULO 2 – REDES SOCIAIS E O BIG DATA</b>	<b>15</b>
2.1. Redes Sociais	15
2.1.1. <i>História das Redes Sociais</i>	15
2.1.2. <i>LinkedIn</i>	17
2.1.3. <i>Facebook</i>	18
2.1.4. <i>Instagram</i>	19
2.1.5. <i>Twitter</i>	19
2.2. Uso das Redes Sociais	21
2.3. <i>Big Data</i>	23
<b>CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DE SENTIMENTOS</b>	<b>25</b>
3.1. Conceitos	25
3.2. Análise de Sentimentos	26
3.2.1. <i>Obtenção de Dados</i>	27
3.2.2. <i>Criação da Base de Dados</i>	27
3.2.3. <i>Pré-processamento</i>	27
3.2.4. <i>Classificação</i>	28
3.2.5. <i>Avaliação de Desempenho</i>	28
3.3. Dificuldades	28
3.4. Exemplos de Análise de Sentimentos nas Rede Sociais	28
<b>CAPÍTULO 4 – MÉTODOS PARA A ANÁLISE DE SENTIMENTOS</b>	<b>30</b>
4.1. Inteligência Artificial	30
4.1.1. <i>História da IA</i>	31
4.1.2. <i>Processamento de linguagem natural</i>	32
4.1.2.1. <i>Processamento de Linguagem Natural em Análise de Sentimentos</i>	33
4.1.3. <i>Aprendizagem de Máquina</i>	33
4.1.3.1. <i>Aprendizagem de Máquina Supervisionada</i>	34
4.1.3.2. <i>Aprendizagem de Máquina não Supervisionada</i>	36
<b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Com a ascensão das redes sociais é notável a quantidade de dados gerados em curto prazo. Milhares de pessoas do mundo todo estão conectadas, elas foram inseridas em suas rotinas para diversos fins, tais como divulgação de trabalhos, eventos, entretenimento e expressar sentimentos e com isso percebeu-se que poderia tirar proveito dos dados gerados através da análise de sentimentos. Diante deste contexto, este trabalho buscou responder a seguinte questão de pesquisa: **As redes sociais contribuíram para a análise de sentimento de que maneira?**

Este trabalho tem como objetivo realizar estudos sobre as redes sociais e o uso das suas fontes textuais para identificar opiniões e sentimentos e realizar estudos sobre métodos para fazer análise de sentimentos nas redes sociais.

A escolha desse tema para pesquisa se deu ao fato de que as redes sociais vêm sendo difundida cada vez mais no cotidiano das pessoas e com isso a análise de sentimentos é um campo que vem ganhando espaço. Espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir com o entendimento sobre a importância de monitorar os dados das redes sociais.

No decorrer deste trabalho, foram utilizados como materiais computadores e realizadas pesquisas em livros, artigos e nas mídias sociais. Estudou-se trabalhos relacionados para compreender o assunto. Também se realizou uma pequena pesquisa utilizando o Google *Forms*, para mostrar o quanto as pessoas andam conectadas nas redes sociais, levantou-se uma média do tempo que passam conectadas.

### 1.1. Trabalhos relacionados

Nesta seção apresenta-se alguns trabalhos relacionados ao tema escolhido.

Assis, Rosa, Rodríguez, Pereira, Carvalho e Bressan (2017) fazem uma análise de sentimentos no Twitter sobre os serviços prestados por quatro empresas de telecomunicação, para detectar a insatisfação do usuário perante o serviço oferecido.

Malini, Ciarelli e Medeiros (2017) mostram a análise de sentimentos em mensagens postadas no twitter, sobre a divergência de opiniões referente a política,

quando ocorreu o impeachment da presidenta Dilma, analisaram sentimentos positivos e negativos, conhecidos como genéricos e os sentimentos específicos, considerando as emoções de alegria, antecipação, raiva, medo, tristeza e desgosto.

Ribeiro Afonso e Gottschalg Duque (2019) apresentaram uma análise de sentimentos em comentários textuais na língua portuguesa brasileira, utilizando a aprendizagem de máquina supervisionada, com o intuito de verificar se um classificador automático, após ser treinado conseguirá acertar se o comentário em um vídeo do YouTube é positivo, negativo ou neutro.

Do Nascimento Araujo Lazzarin (2017) apresenta técnicas para a mineração de dados em textos extraídos do Twitter de uma Instituição de Ensino Técnico, Tecnológico e Superior, para realizar a análise de sentimentos.

## **1.2. Organização do Trabalho**

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo, foram apresentadas as motivações pelas quais levaram ao estudo da análise de sentimentos usando as redes sociais.

No segundo capítulo são apresentados fundamentos, como história e definições básicas das redes sociais e o uso das suas fontes textuais que são pertinentes ao tema deste trabalho.

No terceiro capítulo apresenta-se alguns conceitos da análise de sentimentos e algumas curiosidades sobre o assunto.

No quarto capítulo são esboçados os principais métodos para fazer a análise de sentimentos.

No quinto capítulo é apresentado as considerações finais deste trabalho, as dificuldades encontradas e sugestões de trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 2 – REDES SOCIAIS E O *BIG DATA***

Muito se tem estudado sobre o uso da internet e a sua influência na vida moderna com o uso constante de algumas plataformas. Neste capítulo aborda-se as definições fundamentais para se ter um entendimento do que é, como surgiram e o funcionamento das redes sociais e a quantidade de dados gerados.

### **2.1. Redes Sociais**

Atualmente as redes sociais fazem parte do cotidiano das pessoas que ainda contam com os dispositivos móveis para manter-se on-line. Essa necessidade de comunicar, compartilhar e interagir com quem está distante contribuiu para a popularização da mídia social e a massa de informações sobre todos os assuntos.

#### **2.1.1. História das Redes Sociais**

No final da década de 1960 a internet estava se desenvolvendo, impactando em diversas mudanças na sociedade, possibilitando um tipo de comunicação que até então, a população não imaginava existir, a comunicação em tempo recorde entre pessoas distantes, suprimindo uma das maiores necessidades do homem (ANDRADE, 2016).

Com o passar do tempo o ser humano começou a ter a necessidade de compartilhar informações com o outro que está distante e criar laços sociais e foi então que surgiram as redes sociais para facilitar. De acordo com Recuero (2009), pode-se definir as redes sociais como sites que envolva os usuários em perfis que permitem a interação desses internautas em comunidades que estão conectados na rede, criando-se o vínculo social, interligando uns aos outros. É uma estrutura social composta por pessoas ou organizações, conectadas por um ou vários tipos de relações, que partilham valores e objetivos comuns.

Duarte, Quandt e Souza (2008), assim como o autor anterior, enfatizam que as redes sociais são compostas tanto por pessoas quanto por organizações, que estão conectadas por um ou vários tipos de relações e que compartilham valores e interesses em comuns.

O volume de mensagens que circulam nesses ambientes das redes sociais permite observar como os usuários expressam suas opiniões sobre eventos, produtos, serviços, políticas, saúde, entretenimento, etc. Nesta era tecnológica a maioria dos seres humanos tem pelo menos um perfil em uma rede social seja Facebook, Twitter, Instagram dentre outras mais. Isso faz com que sejam produzidos uma imensa quantidade de dados. Os assuntos do momento sempre são comentados e dividem opiniões (AGGARWALL, 2011).

A seguir descreveremos sobre o surgimento das primeiras redes sociais até as mais conhecidas na atualidade.

A *Six Degrees*, mostrada na Figura 1, foi considerada a primeira rede social que possibilitou a criação de perfis on-line, criada em 1996 por Andrew Weinreich e fundada em 1997, esta rede social permitia que as pessoas se tornassem amigas. Seu objetivo era ampliar a rede de contatos, por meio das amizades dos usuários (OLIVEIRA, 2011).

Figura 1 - Rede social *Six Degrees*

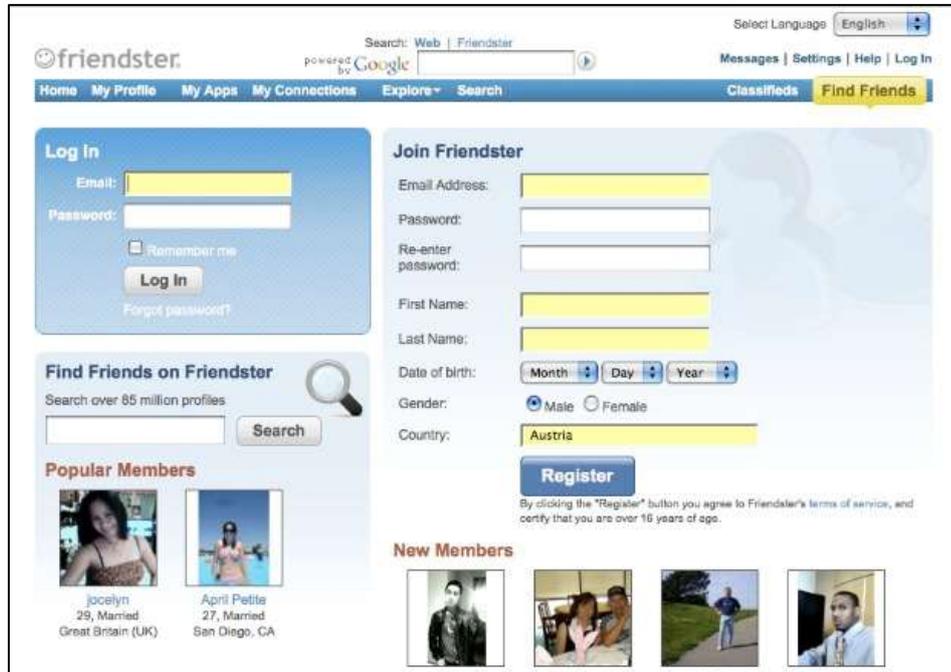


Fonte: SIX DEGREES, 2020.

Posteriormente, em 2002, foi criada a rede social chamada de *Friendster*, mostrada na Figura 2, seguindo o mesmo perfil da *Six Degrees*, permitia a criação e

divulgação de perfis e listas de contatos e estimulava laços de relacionamento entre pessoas com interesses em comum (OLIVEIRA, 2011).

Figura 2 - Rede social Friendster.



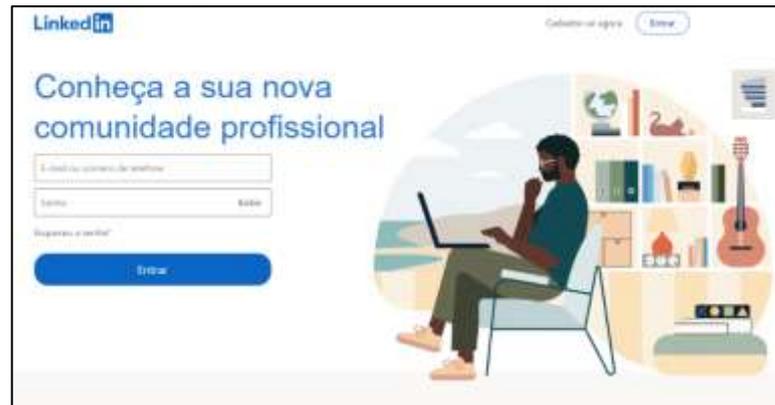
Fonte: JESUS, 2014.

Depois surgiram outras redes sociais mais populares, tais como: o MySpace e LinkedIn em 2003, Orkut e facebook em 2004, twitter em 2006 e o Instagram 2010, entre outras. Vejamos algumas das redes sociais mais potentes e conhecidas na atualidade.

### 2.1.2. LinkedIn

O LinkedIn é uma rede que conecta pessoas de todas as partes, foi lançado em 05 de maio de 2003 e é a maior plataforma voltada para perfil profissional do mundo. O usuário cria um perfil onde compartilha experiências profissionais e informações acadêmicas, na Figura 3 pode-se entender a principal ideia dessa mídia, nela é possível dividir ideias, gerenciar o perfil profissional e ainda ter acesso a vagas de empregos. A plataforma foi iniciada na casa do cofundador Reid Hoffman e atualmente segue sobre a liderança de Ryan Roslansky e em dezembro de 2016 a Microsoft comprou o LinkedIn (LinkedIn Corporation 2021).

Figura 3 – Rede Social LinkedIn.



Fonte: LINKEDIN 2021.

### 2.1.3. Facebook

Fundado em 04 de fevereiro de 2004, o Facebook, mostrado na Figura 4, há três anos já tinha alcançado 2 bilhões de usuários, tornando-se a maior rede social do mundo. Em 2019 estima-se que o número atual de membros cadastrados abrangue em torno de 2,3 bilhões. Além de ser a rede mais conhecida, a empresa de Mark Zuckerberg, também é proprietária de outras plataformas de grande alcance no meio digital, como o Instagram, que será apresentado com mais detalhes na próxima seção e o WhatsApp.

O Facebook tem como missão, dar às pessoas o poder de construir uma comunidade e aproximar o mundo. Estamos constantemente repetindo, resolvendo problemas e trabalhando juntos para conectar pessoas em todo o mundo por meio de nossos aplicativos e tecnologias (FACEBOOK, INC., 2021).

O Facebook promove grandes comunidades, tem uma interface agradável e simples, a Figura 4 mostra a tela de login, atrai inúmeras pessoas diariamente.

Figura 4 - Rede social Facebook



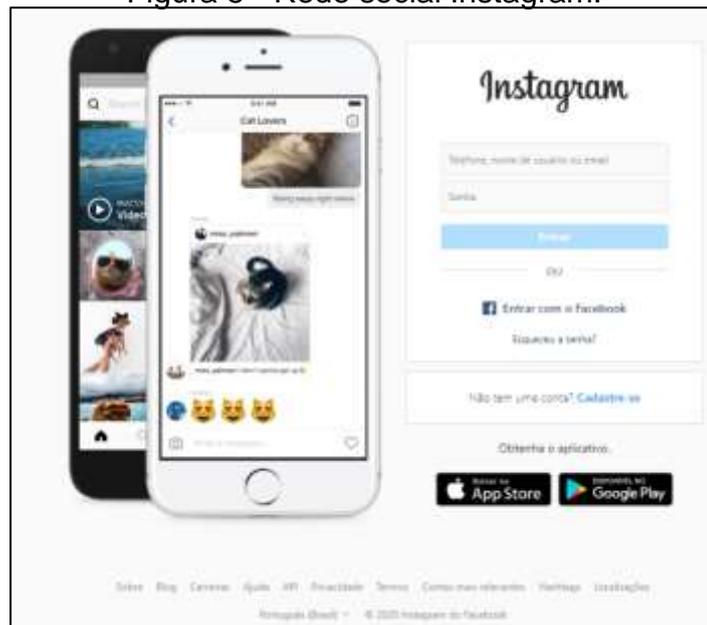
Fonte: FACEBOOK, 2021.

### 2.1.4. Instagram

O Instagram foi fundado em 06 de outubro de 2010, por Mike Krieger e Kevin Systrom, a princípio disponível somente na Apple. Em 2012 versão para Android e foi comprada pelo Facebook em negócio bilionário. Assim como o Facebook o Instagram destaca que “aproximando você das pessoas e das coisas que ama” (INSTAGRAM DO FACEBOOK, 2021).

A rede social conta com mais de 1 bilhão de usuários ativos por mês, está entre as redes sociais mais popular do mundo, conta com uma interface moderna Figura 5, e inúmeras funcionalidades. Foi desenvolvido apenas para a plataforma IOS e só em 2012 o Instagram disponibilizou seu aplicativo também para a plataforma Android, aumentando seu uso consideravelmente.

Figura 5 - Rede social Instagram.



Fonte: INSTAGRAM DO FACEBOOK, 2021.

### 2.1.5. Twitter

O Twitter foi criado em 2006 por Jack Dorsey, Evan Williams, Biz Stone e Noah Glass, pode-se definir como um serviço no qual pessoas podem comunicar-se e se manterem conectados, trocando mensagens rápidas e frequentes, com a publicação de *Tweets*, mensagens curtas, que podem conter fotos, vídeos, links e texto (TWITTER, INC., 2021).

A plataforma não informa a quantidade de usuários ativo, mas existem estimativas que são mais de 284 milhões, que cresce constantemente, o Twitter está entre as redes sociais mais conhecidas e usadas.

É destaque em entretenimento e exposição de opiniões, na Figura 6, pode-se visualizar a interface do mesmo.

Figura 6 - Rede social Twitter.

A imagem mostra a interface de login do Twitter. No topo, há o ícone azul do Twitter. Abaixo dele, o título "Entrar no Twitter" em negrito. Em seguida, há um campo de entrada para o nome de usuário, e-mail ou número de celular, com o texto "Celular, e-mail ou nome de usuário" em azul. Abaixo disso, há um campo de entrada para a senha, com o texto "Senha" em cinza. Um botão azul arredondado com o texto "Entrar" em branco está centralizado. Na base, há dois links em azul: "Esqueceu sua senha?" e "Inscrever-se no Twitter".

Fonte: TWITTER, INC., 2021

O LinkedIn, Facebook, Instagram e Twitter estão entre as mídias sociais mais usadas na atualidade e entre 2019 e 2021 devido a pandemia causada pelo Covid-19. Foi notável o aumento do uso para interagir com amigos e familiares durante o isolamento e manter empresas no mercado. Notícias, polemicas e entretenimentos arrancaram opiniões de todas as partes, com isso pode-se imaginar a quantidade de dados gerados diariamente.

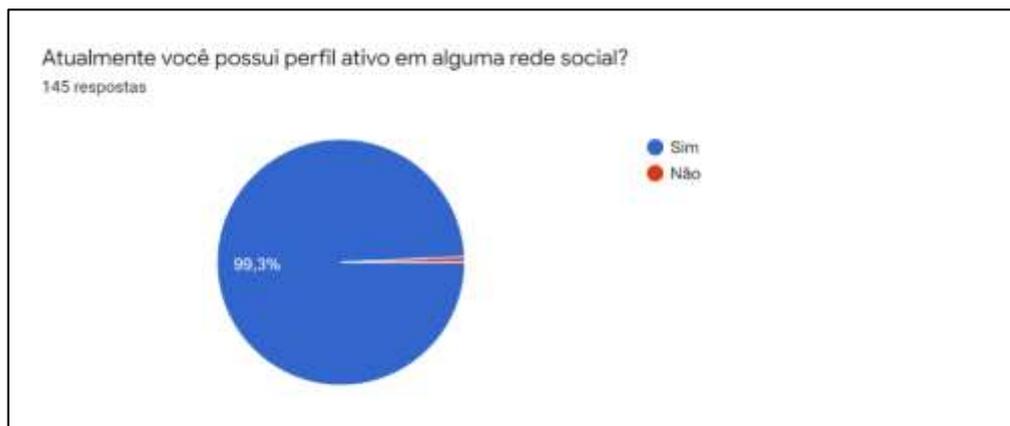
O autor Lanier (2018) afirma que nos últimos cinco ou dez anos praticamente todo mundo passou a ter um dispositivo móvel e carregá-lo por toda parte e que estamos ficando cada vez mais viciados sem perceber, para ele as redes sociais são como as drogas. As mídias sociais trabalham para manter as pessoas conectadas a maior parte do tempo compartilhando, comentando e curtindo conteúdos, os

algoritmos são encarregados de colher os dados de cada um para disponibilizar conteúdos semelhantes aos pesquisados e promovendo mais interações por parte do usuário e um dilúvio de dados.

## 2.2. Uso das Redes Sociais

Baseando em uma pesquisa realizada com pessoas próximas usando o Google Forms tais como, familiares, amigos, vizinhos, colegas de faculdade e de trabalho, pode-se ter uma pequena visão do que alguns autores como Lanier e Recuero afirmam, a população está cada dia mais conectada e as mídias sociais passaram a fazer parte da comunicação, conforme mostrado no gráfico Figura 7 entre 145 pessoas apenas uma não possui perfil ativo nas redes sociais no momento, considerando apenas o Facebook, Instagram, Twitter e LinkedIn.

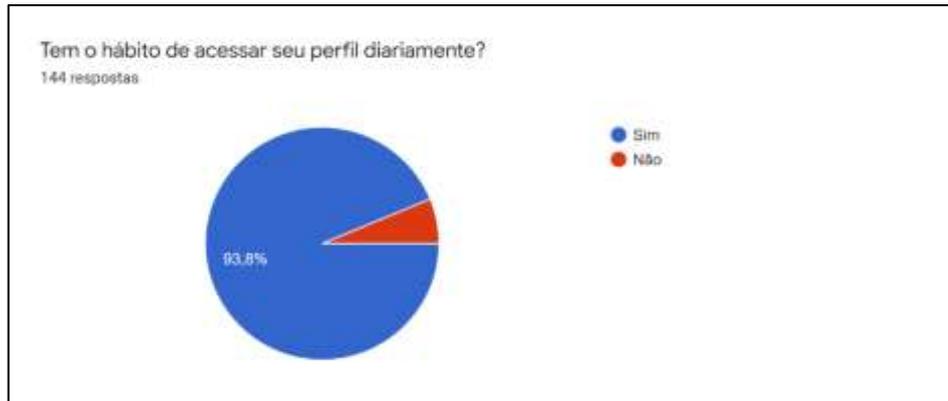
Figura 7 – Gráfico perfil ativo nas redes sociais.



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Na mesma pesquisa também foi questionado se quem tem um perfil ativo tem o hábito de acessar as mídias sociais diariamente e das 144 pessoas que responderam, somente 9 não tem o hábito de acessar as redes diariamente, conforme mostrado na Figura 8, ou seja, 93,8% das pessoas têm o costume de entrar nas redes sociais.

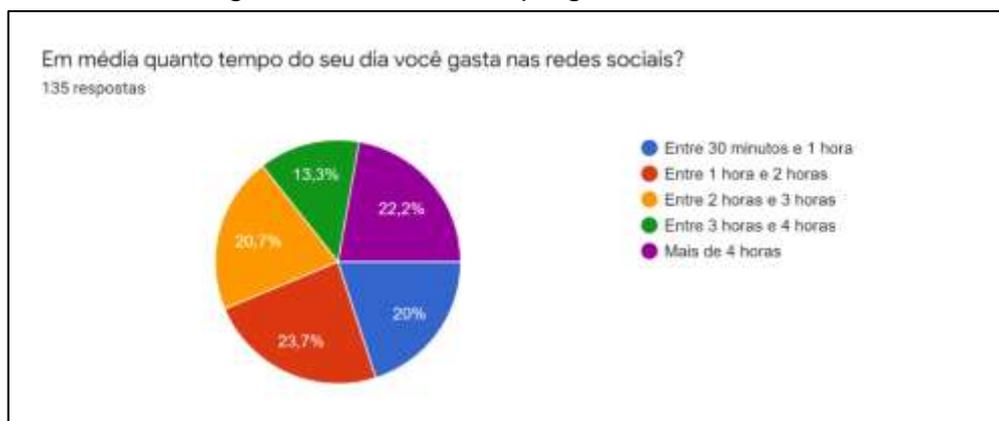
Figura 8 – Gráfico de acesso diário.



Fonte: Elaborado pela própria autora

Segundo o *Digital Global Overview Report 2021*, relatório publicado anualmente pela *Hootsuite* em parceria com a *We Are Social*, foi disponibilizado no dia 04 de fevereiro de 2021 e diz que neste ano as pessoas passaram ainda mais tempo conectadas o usuário assíduo da internet passa em média 7 horas on-line e que na data da publicação existiam por volta de 4,20 bilhões de usuários de mídia social em todo o mundo e este número só vem crescendo, de acordo com as pesquisas, na Figura 9 temos uma pequena visão do tempo gasto nas redes sociais, portanto de acordo com este contexto pode-se imaginar que são gerados uma enorme dimensão de dados por minutos nas mídias sociais (WE ARE SOCIAL LTD., 2021).

Figura 9 – Gráfico tempo gasto nas redes sociais.



Fonte: Elaborado pela própria autora.

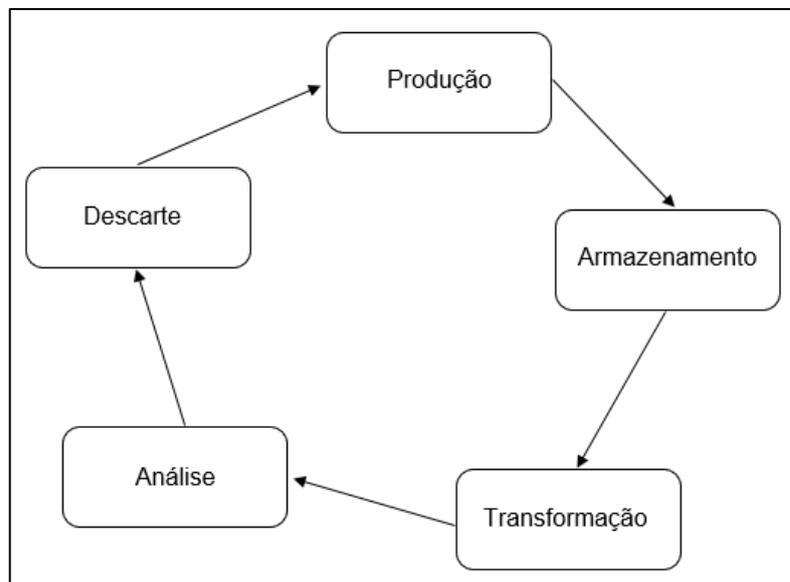
### 2.3. Big Data

Os dados eram armazenados em quaisquer recursos tecnológicos: pen drive, fitas magnéticas, banco de dados etc. e à medida que a tecnologia evoluiu, foram surgindo novos métodos de armazenamento, para manipular as informações e extrair resultados, temos um meio mais prático e evoluído para armazenar e coletar dados, sem contar os tipos de dados gerados, que são impensáveis (TAURION, 2013).

A sociedade encontra-se em uma era de dados e a *big data* que já existe há algum tempo, refere-se ao processamento e análise de conjunto de dados que são extremamente grandes, que não é possível processar usando ferramentas convencionais. Seus dados provêm de fontes estruturados, semiestruturadas e não-estruturadas e existem inúmeras tecnologias envolvidas em Big Data, tais como computação em nuvem, algoritmos específicos, inteligência artificial etc. (TAURION, 2013) TAURION.

Com o uso das redes sociais em ascensão, são produzidos grandes volumes de dados digitais, a produção de grande quantidade de dados em vários formatos é um fenômeno chamado de *big data* através de computadores e dispositivos móveis, existe o chamado ciência de dados, que estuda o dado em todo o seu ciclo de vida conforme mostrado na Figura 10, ou seja, o processo que estuda os dados desde quando são produzidos, até quando forem descartados (AMARAL, 2016).

Figura 10 – Ciclo de vida do dado



Fonte: (AMARAL, 2016).

As características do Big Data são chamadas de “Vs”: velocidade, volume, variedade, veracidade e valor, são mostradas por Amaral (2016):

- Volume é a quantidade enorme de dados;
- Variedade são os dados que compõe, por exemplo dados de páginas web, arquivos de logs, mídias sociais etc. O Facebook por exemplo armazena muitos dados por horas, são bilhões de usuários postando informações simultaneamente. São os tipos de dados, estruturados e não-estruturados;
- Velocidade são as taxas de geração dos dados, geradas em grande velocidade é necessário técnicas para analisar;
- Veracidade é a qualidade, a confiabilidade dos dados;
- Valor é o que agrega a empresa, a aplicação que permite aumentar a receita de empresas.

Existem os dados estruturados, semiestruturados e os não-estruturados e na maioria das vezes, as informações geradas nas mídias sociais, correspondem a dados não-estruturados, que são os mais presentes no *Big Data*. Os dados estruturados são organizados, armazenados em banco de dados tradicionais, os semiestruturados são os dados misturados, seguem uma forma heterogênea e os dados não-estruturados são oriundos de fontes distintas, vídeos, texto, imagens, áudio etc. (TAURION, 2013).

O monitoramento em redes sociais é uma aplicação da big data, porém existem inúmeras outras. A análise das redes sociais trabalha a percepção do consumidor com os dados disponíveis, o marketing e a publicidade são campos que fazem proveito, para divulgar marcas, torná-las conhecidas e desenvolver produtos de acordo com o que está sendo dito, pois as informações são rápidas.

Baseando-se nos estudos realizados, percebe-se que alguns autores veem o lado bom do uso das redes sociais e outros criaram projetos para que a sociedade deixe de lado as mídias sociais, mas em um ponto todos estão de acordo, o poder das redes sociais na vida do ser humano, todos estão cada dia mais conectadas e compartilhando informações, criando conteúdos e disseminando opiniões e sentimentos, os dados gerados estão contando histórias, estamos rodeados por um tsunami de informações.

## CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DE SENTIMENTOS

Sentimentos e opiniões têm grande valor para tomadas de decisões. O uso demasiado da internet e de mídias sociais geraram diversas fontes textuais contendo sentimentos e opiniões, surgindo então a análise de sentimento ou minerações de opiniões, onde se estuda técnicas computacionais para extrair ou identificar sentimentos e opiniões em textos. Neste capítulo conheceremos mais sobre esse campo.

### 3.1. Conceitos

Segundo o Dicionário Aurélio pode-se definir o sentimento como disposição afetiva em relação a coisas de ordem moral ou intelectual e expressar sentimentos é revelar o que se sente em relação a um determinado assunto, já a opinião é o modo de ver ou pensar sobre um determinado contexto. A análise de sentimentos é também conhecida como mineração de opinião. Segundo o autor Liu,

É o campo de estudo que analisa opiniões, sentimentos, avaliações, atitudes e emoções para entidades como produtos, serviços, organizações, indivíduos, problemas, eventos, tópicos e seus atributos (LIU 2012, p.7).

Já a autora Silva, define análise de sentimentos da seguinte maneira:

Trata-se de um campo emergente multidisciplinar que mescla conceitos de mineração de dados, aprendizado de máquina, linguística, processamento de linguagem natural (PLN) e análise textual, e cujo objetivo é analisar fragmentos textuais e determinar a atitude, emoção, opinião, avaliação ou sentimento do escritor com relação a algum tópico ou entidade (SILVA 2016, p. 3).

Nas duas definições pode-se ter um breve entendimento do que se trata esse termo análise de sentimentos e que ela tem a função de identificar e extrair informações para criar conhecimentos a partir de dados.

### 3.2. Análise de Sentimentos

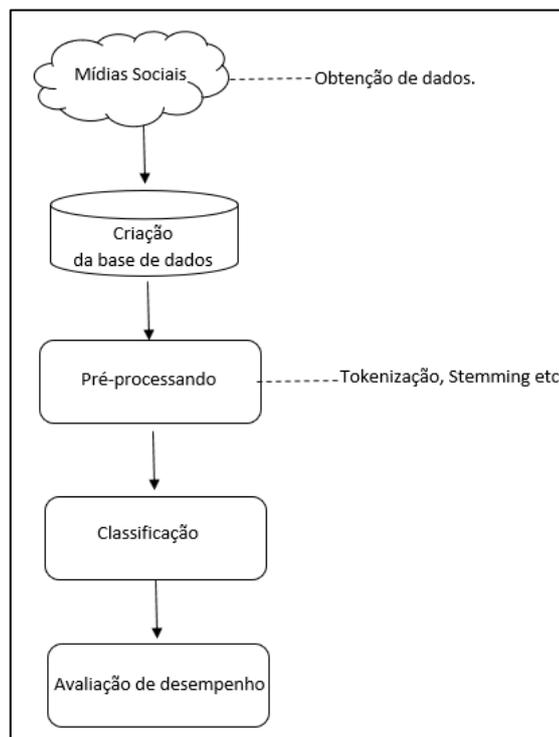
Dessa forma, as redes sociais possuem uma grande influência na vida da sociedade. Sendo possível a percepção de vários aspectos da própria sociedade.

Em 2006 a análise de sentimentos começou a ser notada, devido ao crescimento das redes sociais e a facilidade de obtenção de opiniões e tem como principal objetivo definir técnicas automáticas capazes de extrair informações subjetivas de textos em linguagem natural. A identificação de sentimentos em textos é uma das áreas de pesquisa mais destacadas em PLN desde o início dos anos 2000 (LIU, 2010).

Análise de sentimentos se refere ao campo que trata de forma computacional, a opinião de um texto, também conhecida como mineração de opiniões refere-se ao uso de PLN cujo objetivo é identificar, extrair e qualificar a polaridade expressa em dados, seja ele positivo, neutro ou negativo. Sem dúvida, com o volume de dados gerados pelas redes sociais a análise de sentimentos é um campo bastante promissor atualmente (LIU, 2012).

De acordo com Chezian e Kanakalakshmi (2015), na Figura 11 apresenta-se as etapas do processo da análise de sentimentos:

Figura 11 – Processo da análise de sentimento.



Fonte: Chezian e Kanakalakshmi (2015).

### 3.2.1. Obtenção de dados

O processo inicia-se com a obtenção de dados, que podem ser oriundos de páginas web, arquivos de log e mídias sociais. Vale lembrar que antes deve ser escolhido um tema para realizar a análise, seja política, mercado etc. Considera-se um texto como entrada para realizar a análise textual desejada. A maioria desses dados são não estruturados, pois estão em diversas formas e possuem sarcasmo e gírias. Para obter os dados pode-se conectar a *Application Programming Interface* (API) disponibilizada pelo Twitter e já o Facebook tem um aplicativo chamado netvizz que permite baixar dados de grupos e de páginas. Algumas plataformas não cobram esse acesso, mas outras tem um custo para conseguir extrair informações. O Twitter por exemplo, possui planos gratuitos e pagos para acessar e analisar as suas informações (AMARAL, 2016).

### 3.2.2. Criação da Base de Dados

A criação da base de dados para analisar sentimentos inicia-se rotulando os dados obtidos e é uma atividade executada pelo homem, considerando a aprendizagem de máquina supervisionada, também necessita-se de treinar um classificador. O não supervisionado usa um algoritmo para treino e requer léxicos ou dicionário de termos criados de acordo com o tema escolhido para realizar a análise (BENEVENUTO, RIBEIRO, ARAÚJO, 2015).

### 3.2.3. Pré-processamento

O pré-processamento vem em seguida e é considerado uma das etapas mais importantes, porque nesse momento serão removidos conteúdos irrelevantes, usando técnicas para padronizar as informações, realizar correções ortográficas, remover pontuações e acentos irrelevantes, aplica a técnica *stemming* que tem como função separar radical e tokenização que separa o texto por variedade e identifica os termos em tokens e usa a estratégia de remoção dos *stopwords*, palavras irrelevantes que não serão usadas, por exemplo “a”, “e”, “que”, “de” etc. Os sentimentos serão associados a entidades e aspectos e passarão para o processo de classificação (BENEVENUTO, RIBEIRO, ARAÚJO, 2015).

### **3.2.4. Classificação**

Na classificação usa-se um algoritmo e encontra informações implícitas. O classificador é treinado para identificar sentimentos previamente rotulados, analisando características importantes, usa-se a polaridade das palavras, sentimentos são associados às entidades e aspectos encontrados nas etapas anteriores (BECKER, 2017).

A polaridade é uma forma de medir sentimentos mais popular atualmente, suas categorias são; positiva, neutra e negativa (TSYTSARAU, PALPANAS, 2012).

### **3.2.5. Avaliação de Desempenho**

A avaliação de desempenho é a validação do classificador, onde analisa-se amostras, cria-se sumários e métricas. Após o treino com os classificadores usando os dados extraídos obtém-se resultados; positivo, negativo ou neutro (SCHMITT, 2013).

## **3.3. Dificuldades**

Baseando-se nos estudos para implementação deste trabalho as principais dificuldades que foram encontradas na análise de sentimentos, segundo relato dos autores, as mais corriqueiras são identificar as opiniões, o uso de ironia e negação nos textos, itens implícitos e separar os sentimentos.

## **3.4. Exemplos de Análise de Sentimentos nas Rede Sociais**

A análise de sentimentos possibilita identificar menções sobre um assunto em neutro, negativo e positivo e a baseando-se nos estudos realizados percebe-se que a IA facilita a obtenção destas informações com os seus variados campos. Ela é possível através da aplicação de técnicas sobre uma determinada quantidade de dados e as redes sociais proporcionam a extração de uma massa de dados para serem analisados. Abaixo apresenta-se alguns exemplos de análises de sentimentos em rede sociais:

Em 2010 foi realizada a previsão do resultado da eleição federal alemã. Tumasjan, Sprenger, Sandner e Welpe (2010), realizaram análise de sentimentos em mais de 100.000 mensagens do Twitter que contivesse menções referente a partidos

e políticos usando a ferramenta de aprendizagem LIWC (*Linguistic Inquiry and Word Count*, pesquisa linguística e contagem de palavras).

Realizou-se uma análise da bolsa de valores através do estado do humor dos usuários, também do Twitter, analisou-se o conteúdo de texto dos feeds diários. Utilizou-se duas ferramentas de rastreamento de humor, a *OpinionFinder*, que mede humor positivo vezes o negativo e GPOMS (*Google-Profile of Mood States*, perfil do Google de estados de humor) que mede o humor em termos de 6 dimensões, calma, alerta, claro, vital, gentil e feliz (BOLLEN, MAO, ZENG, 2010).

O trabalho do Corrêa (2017) realizou análise de sentimentos no Twitter usando aprendizagem de máquina supervisionada buscando reações dos usuários em relação aos filmes indicados à categoria de melhor filme do Oscar 2017, identificando que a maioria falara bem dos filmes.

Realizou-se uma análise de sentimentos no Twitter para avaliar a percepção do público quanto a cloroquina diante do tratamento contra o COVID-19, após declarações dos presidentes do Brasil e do Estados Unidos, utilizando a aprendizagem de máquina (OLENSCKI; XAVIE; ACOSTA; SARAIVA; SALLUM, 2020).

## CAPÍTULO 4 – MÉTODOS PARA A ANÁLISE DE SENTIMENTOS

A IA vem evoluindo e dentro dela existem mais de um método para medir sentimento e na computação não se determinou uma forma padrão. Neste capítulo mostra-se um pouco sobre a história da IA e os métodos para analisar sentimentos.

### 4.1. Inteligência Artificial

Entende-se que IA é um software inteligente e visa fazer os computadores realizarem funções idênticas aos seres humanos, por exemplo, praticar a linguagem escrita ou falada, aprender, reconhecer expressões faciais etc., no Quadro 01 expõe-se conceitos da tecnologia que é destaque entre os métodos para analisar sentimentos para melhor entendimento.

Quadro 01 – Definições de inteligência artificial divididas em categorias.

<b>Sistemas que pensam como humanos</b>	<b>Sistemas que pensam racionalmente</b>
<p>“O novo excitante esforço para fazer computadores pensarem (...) máquinas com mentes, no sentido literal e completo” (Haugeland, 1985).</p> <p>“[A automação de] atividades que associamos com pensamento humano, atividades tais como tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizagem...” (Bellman, 1978).</p>	<p>“O estudo de faculdades mentais por meio do uso de modelos computacionais” (C harniak e McDermott, 1985).</p> <p>“O estudo de computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
<b>Sistemas que agem como humanos</b>	<b>Sistemas que agem racionalmente</b>
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que requerem inteligência quando realizadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990) “</p> <p>O estudo de como fazer computadores realizarem tarefas em que, no momento, pessoas são melhores.” (Rick e Knight, 1991)</p>	<p>“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole et al., 1998)</p> <p>“IA... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)</p>

#### 4.1.1. História da IA

A IA é uma tecnologia antiga e passou por várias fases. Warren McCulloch e Walter Pitts foram os responsáveis pelo primeiro trabalho reconhecido como IA em 1943. Eles apresentaram um artigo que falava sobre redes neurais. Em 1950 Alan Turing desenvolveu uma forma de avaliar se uma máquina consegue se passar por um humano em uma conversa por escrito, que ficou conhecida como o teste de Turing. Ainda neste ano Marvin Minsky e Dean Edmonds, construíram o primeiro computador de rede neural (LUGER, 2013).

A IA nasceu, oficialmente em 1956 em Dartmouth College, onde McCarthy, Minsky, Claude Shannon e Nathaniel Rochester organizaram um seminário voltado para estudos sobre IA e reuniram 10 participantes. Tal evento não trouxe nenhuma novidade, mas foi lá que o campo de pesquisa recebeu o nome de IA. Os primeiros anos de IA (1952-1969) foram regados de entusiasmo e grandes evoluções, mesmo de forma limitada, devido aos recursos da época. McCarthy teve uma grande contribuição para IA, em 1958 ele publicou um artigo o *Programs with Common Sense* que descrevia o *Advice Taker* (o tomador de conselhos), um programa hipotético que pode ser visto como o primeiro sistema completo, além de outros projetos relevantes. Entre 1966 e 1973 surgiram novas descobertas e a evolução da IA continuou (RUSSELL E NORVIG, 2013).

Ao longo de 60 anos de história da ciência da computação, a ênfase tem sido no algoritmo como o assunto principal de estudo. Mas alguns trabalhos recentes da IA sugerem que, para muitos problemas, faz mais sentido se preocupar com os dados e ser menos exigente sobre qual algoritmo aplicar. Isso é verdade devido à disponibilidade crescente de fontes de dados muito grandes (RUSSELL E NORVIG, 2013, p. 53).

A partir de 1980, IA se tornou uma indústria e uma ciência e em 1995 surgiram os agentes inteligentes no ambiente da internet. A disponibilidade de dados foi notada em 2001 e vem crescendo atualmente e “a tecnologia denominada mineração de dados gerou uma nova e vigorosa indústria” (RUSSELL E NORVIG, 2013).

No meio dos anos 70 até o começo dos anos 80 a IA passou por altos e baixos. Esse período ficou conhecido como o inverno da inteligência artificial. Muitos estavam desacreditados, cortando investimentos na área, mas no início dos anos 80 voltou a

sua popularização e com tempo tornou-se um campo promissor e bastante usado, inclusive como métodos para análise de grande quantidade de dados (LUGER, 2013).

#### **4.1.2. Processamento de Linguagem Natural**

O PLN é uma subárea da IA e tem como objetivo fazer com que o computador reaja adequadamente à linguagem humana. A classificação de texto apresenta o conjunto predefinido de uma classe pertencente a um determinado texto, positivo ou negativo, e pode-se abordar a classificação de textos na aprendizagem de máquina e possibilita a transformação de texto em dados estruturados (RUSSELL E NORVIG, 2013).

Compreender a linguagem natural requer conhecimento para interpretar o que o locutor está tentando passar, isso vale para pessoas e um programa. O PLN tem como principal objetivo fazer com que o computador entenda a linguagem natural, o que não é uma tarefa fácil devido a ambiguidades, probabilística ou incertezas e raciocínio sobre coisas, é necessário um contexto para que a máquina entenda. Pode-se identificar alguns exemplos de aplicações do PLN no nosso cotidiano que são; correção automática ao digitar um texto, sugerir palavras ao digitar uma mensagem no WhatsApp, análise de sentimentos onde empresas buscam o que está acontecendo na internet para tomada de decisão etc. (LUGER, 2013).

A linguagem é um feito complexo, o uso de sarcasmo também influencia no significado de uma frase e são necessários programas específicos para a compreensão de linguagem natural em um banco de dados, sistema de tradução automática, entre outros, mas todos têm como objetivo traduzir a sentença original em uma representação dentro do seu significado. Está relacionado à compreensão da linguagem, oral ou escrita e pode-se dar em diferentes níveis que são utilizados na etapa de classificação da análise de sentimentos (LUGER, 2013), sendo eles:

- Prosódia - se trata da entonação;
- Fonologia - estuda os sons que as palavras produzem;
- Morfologia - é voltada para a construção e os componentes das palavras;
- Sintaxe - verifica as relações estruturais e é o nível que obteve mais sucesso;
- Semântica - considera o significado das palavras em sentenças;

- Pragmática - frases e sentenças em contextos diferentes e como elas determinam o significado de um discurso;
- Conhecimento do mundo.

#### **4.1.2.1. Processamento de Linguagem Natural em Análise de Sentimentos**

As principais técnicas de PNL para análise de sentimentos são morfológico, sintático e semântico. A Tokenização é usada para identificar termos e remover espaços em branco, pontuações e quebra de linha. Tem a função de listar os tokens para identificar possíveis sentimentos em um texto e normalmente usa a remoção de *stopwords* como estratégia. Radical que é o elemento básico da palavra, stemming identifica o radical e lema ou lematização que reduz a palavra a sua forma essencial também são relevantes para a análise de sentimentos. Ainda tem a etiquetagem morfossintática que identifica a classe gramatical de um termo baseado em sua definição no contexto encontrado é de suma importância porque algumas palavras possuem a mesma grafia, mas são de classes gramaticais diferentes (BLAZ, 2017).

Todas as técnicas citadas pertencem ao nível morfológico e são aplicadas na etapa de pré-processamento da análise de sentimentos. As técnicas sintático e semântico estão relacionadas com criação de dicionários léxicos, utilizados nos métodos não supervisionados (BENEVENUTO, RIBEIRO, ARAÚJO, 2015).

#### **4.1.3. Aprendizagem de Máquina**

Aprendizagem de máquina (do inglês *Machine Learning*) permite que os computadores aprendam de maneira supervisionada, através de exemplos de dados rotulados, não supervisionada que trabalha com dados não rotulados aprendem por padrão e aprendizagem por esforço baseados em tentativas. Conta com algoritmos que podem analisar uma imensa quantidade de dados (RUSSELL E NORVIG, 2013).

Benevenuto, Ribeiro e Araújo (2013) apresentam aprendizagem de máquina supervisionada e não supervisionada como as principais técnicas para se fazer análise de sentimento.

A linguagem e aprendizagem são habilidades essenciais no campo da IA, e ao longo do ano elas tem contribuído para o progresso dessa tecnologia. Anteriormente falamos sobre linguagem, vejamos a seguir as técnicas de aprendizagem de máquina apresentadas por Luger (2013):

- Aprendizagem de máquina simbólico é um aprendizado com redes conexionistas, aprendem construindo representações simbólicas, árvores de decisão, regras, tentam inferir novas generalizações.
- Aprendizagem de máquina conexionista é baseado no modelo biológico do sistema nervoso, as redes neurais, baseia-se na arquitetura dos cérebros de animais e aprendem alterando seu peso e estrutura em resultado aos dados treinados.
- Aprendizado de máquina genético e emergente consiste em algoritmos de aprendizado inspirados nos processos subjacentes a evolução. Os algoritmos genéticos iniciam usando soluções candidatas população para resolver o problema.
- Aprendizagem de máquina probabilístico, realiza abordagens estocásticas, dando suporte a regra de Bayes seu centro são os algoritmos de Bayes e de Markov, conhece e interpreta novos dados com a experiências de situações. O teorema de Bayes busca compreender um efeito, descobrindo a probabilidade de suas causas.

#### **4.1.3.1. Aprendizagem de máquina supervisionada**

Segundo Benevenuto, Ribeiro e Araújo (2015) para realizar a aprendizagem de máquina supervisionada são necessárias quatro etapas primordiais, primeiro a obtenção de dados rotulados para o treino, segundo as características que distinguem os dados, terceiro treinamento com um algoritmo de aprendizagem e por último, em quarto lugar a aplicação.

A aprendizagem de máquina supervisionada necessita do ser humano para rotular os dados. No Quadro 2 pode-se visualizar um exemplo usando emojis, mas os dados também poderiam ser rotulados através de palavras chaves em uma base de dados de grande proporção.

Quadro 2 – Exemplo de dados rotulados em emoji.

	Positivo
	Neutro
	Negativo

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Usa-se de dados previamente classificados para treinamento. Após escolher um tema para realizar a análise de sentimentos é realizada a primeira etapa do processo a obtenção de dados e posteriormente realiza-se o aprendizado executando modelos de classificação utilizando um conjunto de dados obtidos para treino e rotulados e aplicação do modelo.

Veja exemplo no Quadro 3 baseado nas frases 1 - “O Facebook tem um leiaute agradável e fácil de mexer”, 2 - “O Facebook fica fora do ar por algumas horas”, 3 - “O Facebook é muito prático”, 4 - “As A maioria dos usuários acham muito fácil compartilhar fotos no Facebook”.

Quadro 3 – Exemplo de dados rotulados criados a mão.

	Facebook	Leiaute	Agradável	Indisponível	Muito	Pratico	Fácil	Polaridade
1	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Positivo
2	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Negativo
3	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Positivo
4	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Positivo

Fonte: Elaborado pela própria autora.

As técnicas de lematização, stemming e etiquetagem morfosintática são utilizadas nas frases normalmente. O exemplo pode ser usado para treino.

#### 4.1.3.2. Aprendizagem de máquina não supervisionada

O algoritmo do aprendizado não supervisionado, dispensa o ser humano e trabalha por conta própria avaliando os conceitos, usa-se de tratamentos léxicos.

O método não supervisionado não requer sentenças previamente rotuladas e nem de treinos para a criação de um modelo. Usa-se de dicionário numérico, um número entre -1 a 1, onde -1 é o valor sentimental mais negativo ou triste, 0 é o sentimento neutro e 1 o valor mais positivo ou feliz. Constrói-se dicionário, utilizando o nível semântico do PLN, e também as técnicas de etiquetagem morfosintática, onde os computadores quebram as peças de texto em elementos gramaticais, conforme mostrado na Quadro 04, esse processo é realizado em bibliotecas com diversas linguagens de programação, Python por exemplo (BENEVENUTO, RIBEIRO, ARAÚJO, 2015).

Quadro 4 – Exemplo de criação de dicionários.

Frase “O instagram disponibilizou novas funcionalidades espetaculares”		
“espetaculares” = adjetivo	“instagram” = substantivo	“disponibilizou” = verbo

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Conforme apresentado, o uso das subáreas da IA, PNL e Aprendizagem de Máquina são uns dos métodos que permitem realizar a análise de sentimentos nas redes sociais, porém existem outros que não foram abordados neste trabalho, mas são sugeridos como trabalhos futuros. Analisar sentimentos vem se tornando uma tendência. Devido ao crescimento de dados, percebe-se o aumento das pesquisas sobre o assunto nos últimos anos, baseando-se nos estudos realizados.

## **CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste capítulo apresenta-se as considerações finais, as dificuldades encontradas e sugestões para trabalhos futuros.

Este trabalho teve como objetivo responder a seguinte questão de pesquisa: As redes sociais contribuíram para a análise de sentimento de que maneira?

Os resultados permitiram concluir que o uso das mídias sociais aumentou e a análise de sentimentos nas redes sociais é um campo que ainda está em processo de amadurecimento. Pode-se considerar tal fenômeno, bastante útil, porque proporciona inúmeros benefícios para a sociedade. Por exemplo, o levantamento de estatísticas em tempo hábil é um atrativo para as grandes marcas, porque todos querem saber o que estão dizendo a respeito dos seus eventos e produtos. Percebe-se que as principais áreas de aplicações de análise de sentimentos vêm sendo mercado, política e saúde.

De acordo com os estudos realizados a maior rede social é o Facebook, porém a maioria dos trabalhos relacionados sobre o assunto usam o Twitter porque o seu método faz com que as pessoas publiquem textos pequenos contendo suas opiniões e sentimentos.

Conclui-se que a computação é um campo bastante importante para a sociedade, as tecnologias ganharam mais espaço e as mídias sociais são bem mais que um lugar para se comunicar com quem está distante, mas sim uma fonte de informações. As pessoas passaram a ter a necessidade de estarem conectadas, para comunicar-se, buscar entretenimento e muitas vezes para divulgar trabalhos e realizar vendas.

As principais dificuldades encontradas ao longo do trabalho, se deram devido a necessidade de maior dedicação, sem contar que também pode-se ocorrer situações inesperadas como problemas de saúde, impactando diretamente na elaboração do mesmo.

A revisão bibliográfica também é um item que requer bastante dedicação, existem alguns conteúdos inacessíveis e em outra língua que a dificultam.

Conciliar os estudos com a rotina, muitas vezes é uma tarefa difícil, levando em consideração o momento atípico que todos estamos vivendo, concentrar-se é uma tarefa de grande esforço.

Para continuidade desta pesquisa, sugere-se os seguintes trabalhos futuros:

- Realizar análise de sentimentos no Twitter usando aprendizagem de máquina supervisionada diante de um contexto;
- Realizar análise de sentimentos em qualquer rede social usando aprendizagem de máquina não supervisionada;
- Estudo de novos métodos para analisar sentimentos.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO A. R., DUQUE C. G. **Análise de sentimentos em comentários de vídeos do YouTube utilizando aprendizagem de máquinas supervisionada**. 2019. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4315/4287> > Acesso em: 13 mai. 2021.
- ANDRADE, Sebah. **Redes Sociais: Múltiplos Olhares**. São Paulo: Clube de Autores, 2016.
- AGGARWAL, Charu C. Social Network Data Analytics. Nova York: Springer. **Análise de Sentimentos nas Redes Sociais: Por que fazer?** 6 de maio de 2019.
- AMARAL, Fernando. **Introdução à Ciência de Dados: Mineração de Dados e Big Data**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.
- BECKER, Willian Eduardo. **Uma abordagem de redes neurais convolucionais para análise de sentimento multi-lingual**. 2017. Porto Alegre, 2017.
- BENEVENUTO, F.; RIBEIRO, F.; ARAÚJO, M. **Métodos para Análise de Sentimentos em Mídias Sociais**. 2015. Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~fabricio/download/webmedia-short-course.pdf> >. Acesso em: 15 mar. 2021.
- BLAZ, Cássio Castaldi Araújo. **Análise de sentimentos em tíquetes para o suporte de TI**, Porto Alegre, 2017.
- BOLLEN, J.; MAO, H.; ZENG, X. **Twitter mood predicts the stock Market**. *Journal of Computational Science*, 2012.
- CHEZIAN, R. M.; KANAKALAKSHMI, C. **Performance Evaluation of Machine Learning Techniques for Text Classification**. In: PROCEEDINGS OF THE UGC SPONSORED NATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED NETWORKING AND APPLICATIONS, 2015.
- COOPER, Michael; MELL, Peter. **Tackling Big Data**. Submission to NIST, 12 jun. 2012. Disponível em: <<https://csrc.nist.gov/presentations/2012/tackling-big-data>>. Acesso em: 4 mai. 2021.

CORRÊA, Igor Tannús. **Análise dos sentimentos expressos na rede social Twitter em relação aos filmes indicados ao Oscar.** Uberlândia, 2017.

DO NASCIMENTO ARAUJO LAZZARIN, LILIAN. **Técnica para mineração de textos na análise de sentimentos: um estudo de caso em uma instituição de ensino técnico, tecnológico e superior,** 24 mar. 2017.

DUARTE, Fábio; QUANDT, Carlos; SOUZA, Queila. **O Tempo Das Redes.** Editora Perspectiva S/A, 2008.

FACEBOOK, 2021. Disponível em <<https://www.facebook.com/>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Hunt, T. **O Poder das Redes Sociais.** São Paulo: Gente. 2010.

HOOTSUITE, **WE ARE SOCIAL THINK FORWARD 2021. Digital 2021.** Disponível em: <<https://wearesocial.com/digital-2021>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

INSTAGRAM, 2021. Disponível em <<https://www.instagram.com/>> Acesso em: 25 abr. 2021.

JESUS, Aline. **História das redes sociais: do tímido ClassMates até o boom do Facebook,** 2014. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/07/historia-das-redes-sociais.html>>. Acesso em: 16 maio 2021.

LANIER, Jaron. **Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now,** 2018.

LIU Bing; **Sentiment analysis and subjectivity,** 2010.

LIU Bing; **Synthesis Lectures on Human Language Technologies,** maio de 2012, vol. 5.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

MALINI F., CIARELLI P., MEDEIROS J. **O sentimento político em redes sociais: big data, algoritmos e as emoções nos tweets sobre o impeachment de Dilma Rousseff,** Espírito Santo, 2017.

OLENSCKI, João; XAVIER, Fernando; ACOSTA, Andre; SARAIVA, Antonio; SALLUM, Maria. **Aplicação de análise de sentimentos no Twitter para avaliação da percepção pública quanto a cloroquina**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (SBCAS), Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

OLIVEIRA, Natanael. **Redes Sociais I História e Guia Completo**, março de 2011.

PINTO, Pedro; FARIA, Fabricio; FRANÇA, Tiago; OLIVEIRA, Jonice. **Evolução da Pesquisa em Análise de Redes Sociais no Brasil: Uma visão no Domínio de Computação**. In: BRAZILIAN WORKSHOP ON SOCIAL NETWORK ANALYSIS AND MINING (BRASNAM), 4, 2015, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015

RECUERO, Raquel. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2009.

RUSSELL; Peter Norvig. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

SCHMITT, V. F. **Uma Análise Comparativa De Técnicas De Aprendizagem De Máquina Para Prever a Popularidade De Postagens No Facebook**. Porto Alegre, 2013.

SILVA, Nadia Felix Felipe da. **Análise de sentimentos em textos curtos provenientes de redes sociais**, São Carlos, 2016.

*SIX DEGREES*, 2020. Disponível em <<http://sixdegrees.com/>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

TAURION, Cezar. **Big Data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

TUMASJAN, A.; SPRENGER, T.; SANDNER, P.; WELPE, I. **Predicting elections with twitter: What 140 characters reveal about political sentiment**: In PROCEEDINGS OF THE FOURTH INTERNATIONAL AAAI CONFERENCE ON WEBLOGS AND SOCIAL MEDIA. AAAI Publications p. 178–185, 2010.

TSYTSARAU, M.; PALPANAS, T. Survey on mining subjective data on the web. **Data Mining and Knowledge Discovery**, Springer, v. 24, n. 3, p. 478–514, 2012.

TWITTER, 2021. Disponível em <<https://twitter.com/>> Acesso em: 03 de abr. 2021.

WE ARE SOCIAL LTD, 2021. Disponível em < <https://wearesocial.com/digital-2021/>>. Acesso em: 03 de mai. 2021.