

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

LÓGICA FUZZY APLICADA À ANÁLISE COMPORTAMENTAL E
CONHECIMENTO DA GUERRA COGNITIVA EM REDES SOCIAIS:

UM MODELO DE EXTRAÇÃO E MINERAÇÃO DE DADOS

VINÍCIUS MARQUES DA SILVA FERREIRA

RIO DE JANEIRO, RJ-BRASIL

MAIO DE 2024



LÓGICA FUZZY APLICADA À ANÁLISE COMPORTAMENTAL E
CONHECIMENTO DA GUERRA COGNITIVA EM REDES SOCIAIS:

UM MODELO DE EXTRAÇÃO E MINERAÇÃO DE DADOS

Vinícius Marques da Silva Ferreira

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza

RIO DE JANEIRO, RJ-BRASIL

MAIO DE 2024

CIP - Catalogação na Publicação

F7851 Ferreira, Vinicius Marques da Silva
LÓGICA FUZZY APLICADA À ANÁLISE COMPORTAMENTAL E
CONHECIMENTO DA GUERRA COGNITIVA EM REDES SOCIAIS:
UM MODELO DE EXTRAÇÃO E MINERAÇÃO DE DADOS /
Vinicius Marques da Silva Ferreira. -- Rio de
Janeiro, 2024.
182 f.

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós
Graduação e Pesquisa de Engenharia, Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção, 2024.

1. Guerra Cognitiva. 2. Lógica Fuzzy. 3. Análise
Comportamental. 4. Redes Sociais. 5. Inteligência
Artificial. I. Alberto Nunes Cosenza, Carlos,
orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

VINÍCIUS MARQUES DA SILVA FERREIRA

LÓGICA FUZZY APLICADA À ANÁLISE COMPORTAMENTAL E
CONHECIMENTO DA GUERRA COGNITIVA EM REDES SOCIAIS:

UM MODELO DE EXTRAÇÃO E MINERAÇÃO DE DADOS

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovado em: __/__/__

Examinada por:

Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D.Sc.

Prof. Mario Cesar Rodriguez Vidal, D.Sc.

Prof. Francisco Antônio de Moraes Accioli Doria, D.Sc.

Prof. Edison Conde Perez dos Santos, D.Sc.

Prof. Alfredo Nazareno Pereira Boente, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ-BRASIL

MAIO DE 2024

DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus por tudo.

A minha esposa Fabiana e meu querido filho Benjamin, pela compreensão, paciência, apoio, incentivo, amor e carinho dedicados a mim ao longo desta Tese.

A meus pais, Sueli Marques (mãe), Avô Durval † e Avó Dalila †, por terem me ensinado que somente com trabalho, determinação e fé que se consegue novas conquistas.

A minha sogra Jane Rúbia, por nunca duvidar que eu fosse capaz de concluir o Doutorado numa Universidade Federal de renome como a UFRJ.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS pelo dom da vida, e pela força e fé necessária nos momentos de desânimo quando adversidades apareciam em minha frente.

Aos Professores Carlos Alberto Nunes Cosenza e Edison Conde Perez dos Santos, pela preciosa e sábia orientação; pela amizade e paciência nos momentos de indecisão; pelo incentivo e pela confiança em mim depositados ao longo de todo o Curso de Doutorado.

Ao professor e amigo Alfredo Nazareno Pereira Boente, pela amizade, incentivo, força e crédito a mim depositados, acreditando desde o início do curso de Mestrado, até o momento atual de que eu seria capaz de concluir o segundo Doutorado.

Ao professor e amigo Ricardo Marciano dos Santos, pela amizade e por ter um dia acreditado que eu teria potencial e capacidade de construir ao longo dos anos um TCC de especialização, uma Dissertação de Mestrado e uma Tese de Doutorado, independentemente do tipo de pesquisa a ser realizada, já faz mais de uma década de amizade e sempre prestando apoio e ajuda. Meus agradecimentos a sua amizade e ensinamentos.

Ao amigo Francisco André Moreira de Lima pela disponibilidade em ajudar e apoiar na construção prática desta tese de forma incondicional.

Ao amigo Kilmer Pereira Boente, pela amizade, pela ajuda e incentivo diante das adversidades durante a pesquisa.

Aos Professores que contribuíram de certa forma para a minha formação profissional do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, tornando-me capaz de concluir esta Tese.

Aos funcionários de apoio administrativo do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, em especial a Lindalva Barbosa de Araújo e Roberta de Mattos que muito auxiliaram em meus estudos quando muitas das vezes precisei de uma orientação quanto aos trâmites administrativos.

Aprendi não apenas contextos acadêmicos, mas acima de tudo, conceitos de mais humanidade, mais humildade, mais paciência e carinho no processo acadêmico. Obrigado por tudo, certamente uma honra ter sido aluno e orientando.

A todos o meu Muito Obrigado!

RESUMO

A pesquisa visa compreender como comportamento, emoção e subjetividade participam da construção de um conflito ou polarização de ideias como instrumento da Guerra Cognitiva em redes sociais, entre atores ou grupos de atores, como por exemplo na plataforma Twitter e Facebook, através da aplicação de métodos ou modelos computacionais que trabalham a subjetividade entre os mesmos, utilizando-se de algoritmos baseados em aprendizado de máquina. O sentimento dos diálogos dos atores sobre o assunto abordado quanto a polaridade dos conteúdos, classificando as opiniões, por exemplo se são positivas ou neutras ou negativas, é também analisado. Adotaremos técnicas de mineração de texto e análise de sentimentos. O objetivo é desenvolver e apresentar um sistema de processamento e análise de textos que optimize a identificação de polarização de ideias e aperfeiçoe a tomada de decisão multicritério dentro de contextos diversos nas redes sociais, levando em conta sentimentos e emoções. A abordagem consiste em identificar e coletar as opiniões dos usuários do Twitter sobre determinados assuntos, na efervescência dos acontecimentos em torno dos assuntos elencados. São aplicadas as técnicas de mineração de texto e análise de sentimentos para extrair qualificadores dos dados analisados. Além disso, desenvolvemos um sistema de visualização de dados que se apóia na parametrização de intervalos de valores para cores. Nossos dados sugerem o que já se conhece à luz da psicolinguística: o humano, ao expressar-se, pode revelar uma variedade de emoções que experimenta, internamente, e que inspiram sua experiência subjetiva, suas ações, e sua comunicação.

Palavras-chave: Guerra Cognitiva; Lógica Fuzzy; Redes Sociais; Inteligência Artificial; Algoritmos.

ABSTRACT

The research aims to understand how behavior, emotion and subjectivity participate in the construction of a conflict or polarization of ideas as an instrument of Cognitive Warfare in social networks, between actors or groups of actors, for example on the Twitter and Facebook platform, through the application of computational methods or models that work on subjectivity between them, using algorithms based on machine learning. The sentiment of the actors' dialogues on the subject addressed in terms of the polarity of the content, classifying opinions, for example whether they are positive or neutral or negative, is also analyzed. We will use text mining and sentiment analysis techniques. The aim is to develop and present a text processing and analysis system that optimizes the identification of polarizing ideas and improves multi-criteria decision making within diverse contexts on social networks, taking into account feelings and emotions. The approach consists of identifying and collecting the opinions of Twitter users on certain subjects, in the effervescence of events surrounding the issues listed. Text mining and sentiment analysis techniques are applied to extract qualifiers from the data analyzed. In addition, we developed a data visualization system that relies on the parameterization of value ranges for colors. Our data suggests what is already known in the light of psycholinguistics: when humans express themselves, they can reveal a variety of emotions that they experience internally and that inspire their subjective experience, their actions and their communication.

Keywords: Cognitive Warfare; Fuzzy Logic; Social Networks; Artificial Intelligence; Algorithms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relevância do termo “Comportamento em Redes Sociais”.....	10
Figura 2 - Uso de mídia social versus população	15
Figura 3 - Plataformas de mídias sociais mais utilizadas.	15
Figura 4 - Principais aplicativos de mídia social e transmissão de vídeo.....	16
Figura 5 - Exemplo de perfil no Twitter ou X.....	17
Figura 6 - Usuários de Mídia Social no mundo ao longo do tempo.....	17
Figura 7 - Tópicos em alta ou em destaque no Twitter.	19
Figura 8 - Relevância das plataformas de redes sociais mais utilizadas.	21
Figura 9 - Relevância da visão geral da audiência do público.	22
Figura 10 - Relevância do termo “ <i>LinkedIn</i> ”	23
Figura 11 - As dicotomias entre Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e Aprendizagem Profunda.	25
Figura 12 - Mapa mental da Inteligência Artificial.	25
Figura 13 - Relevância do termo “ <i>Machine Learning</i> ”	27
Figura 14 - Exemplo de Rede Neural multicamadas.....	29
Figura 15 - Relevância do termo “ <i>Deep Learning</i> ”.....	30
Figura 16 - Pesquisa do termo “ <i>Sentiment Analysis</i> ”	31
Figura 18 - As dicotomias entre a lógica Formal e <i>Fuzzy</i>	34
Figura 19 - Função de pertinência de um conjunto clássico.	34
Figura 20 - Função de pertinência de um conjunto nebuloso.....	35
Figura 21 - Variável linguística Idade.	38
Figura 22 - Componentes de um conjunto <i>fuzzy</i>	39
Figura 23 - Representação da definição de algoritmo.	40
Figura 24 - Modelo Computacional.	43
Figura 25 - Componentes de um SGBD e Suas interações.	45
Figura 26 - Relevância das plataformas de mídias sociais quanto a coincidência de utilização.....	46
Figura 27 - Resultado da Eleição presidencial dos Estados Unidos ocorrida em 2016..	48
Figura 28 - Resultado da Eleição presidencial do Brasil ocorrida em 2018.....	50
Figura 29 - Cronologia do Brexit.	56
Figura 30 - Resultado da Eleição do Brexit em 2016.....	58

Figura 31 - Linha do tempo de acontecimentos sobre a pandemia de COVID-19 no Brasil nas semanas epidemiológicas de 1 a 26, 2020.	61
Figura 32 – Mapa sobre a expansão da OTAN desde 1997.	67
Figura 33 - Descrição do Modelo.	71
Figura 34 - Exemplo de importação e configuração da biblioteca Tweepy.	72
Figura 35 - Fluxo de armazenamento de dados.	72
Figura 36 - Fluxo de métodos padrões de pré-processamento.	74
Figura 37 - Teorema de Bayes.....	79
Figura 38 - Cálculo para classificação de comentários do Tweeter (Positivo ou Negativo).	79
Figura 39 - Exemplo de lista de palavras contidas nas listas de emoções.....	80
Figura 40 - Fluxo do funcionamento do modelo MVC.....	82
Figura 41 - Fluxo do funcionamento do Vigilans.....	83
Figura 42 - Estrutura do Vigilans.	84
Figura 43 - Diagrama de Caso de Uso do Vigilans.	85
Figura 44 - Diagrama de Classes do Vigilans.	86
Figura 45 - Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER) do Vigilans.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de <i>stopwords</i> em português.	76
Tabela 2 - Assuntos ou palavras-chaves, periodicidade, quantitativo e percentuais de polarização de sentimento dos comentários.	91
Tabela 3 - Representação das emoções através de conceitos e cores no formato hexadecimal.	92
Tabela 4 - Total do quantitativo de comentários processados por classificação de emoção (Eleições Americanas 2016).	96
Tabela 5 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “surpresa”.	97
Tabela 6 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “surpresa”.	97
Tabela 7 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	100
Tabela 8 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Brexit 2016).	109
Tabela 9 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “desgosto”.	110
Tabela 10 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “desgosto”.	110
Tabela 11 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	112
Tabela 12 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Eleições Brasileiras 2018).	121
Tabela 13 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “alegria”.	121
Tabela 14 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “alegria”.	122
Tabela 15 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	123
Tabela 16 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Covid-19 ou Coronavírus 2020 - 2021).	132
Tabela 17 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “medo”.	133

Tabela 18 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “medo”.....	134
Tabela 19 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	137
Tabela 20 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Lockdown 2020 - 2021).....	147
Tabela 21 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “tristeza”.....	148
Tabela 22 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “tristeza”.....	149
Tabela 23 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	151
Tabela 24 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Negacionismo 2020 – Jan/2022).....	159
Tabela 25 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (<i>Crisp</i>) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “raiva”.....	160
Tabela 26 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i> baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “raiva”.....	161
Tabela 27 - Resultados comparativos entre o modelo <i>Crisp</i> e modelo <i>Fuzzy</i>	163

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Instrumentos da Guerra Cognitiva	11
Quadro 2 - Desafios contra a Guerra Cognitiva nas Redes Sociais Digitais	12
Quadro 3 - Iniciativas Contra a Guerra Cognitiva nas Redes Sociais	13
Quadro 4 - Características da lógica clássica (<i>crisp</i>) e da lógica nebulosa (<i>fuzzy</i>).	35
Quadro 5 - Comandos SQL e suas descrições.	44
Quadro 6 - Lista de polêmicas dos postulantes presidenciais americanos.	48
Quadro 7 - Lista de polêmicas das eleições brasileiras.	51
Quadro 8 - Lista de polêmicas durante o plebiscito do Brexit.	59
Quadro 9 - Lista de polêmicas durante o período da pandemia.	62
Quadro 10 - Categorias das medidas de contenção utilizadas pelos governos mundiais.	64
Quadro 11 - Série de reportagens sobre vítimas do negacionismo.....	65
Quadro 12 - Restrições na escolha da tecnologia (algoritmo).....	88
Quadro 13 – Termos e equivalências de subjetividade.	92
Quadro 14 - Termos e equivalências de polaridade.	93

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1: Número Triangular <i>Fuzzy</i>	36
Gráfico 2: Número Gaussiano <i>Fuzzy</i>	36
Gráfico 3: Número Trapezoidal <i>Fuzzy</i>	37
Gráfico 4 - Gráfico de dispersão da polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Presidencials Elections</i> ”.....	93
Gráfico 5 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Presidencials Elections</i> ”.....	94
Gráfico 6 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Presidencials Elections</i> ”.....	95
Gráfico 7 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “ <i>Presidencials Elections</i> ”.....	95
Gráfico 9 - Representação da primeira partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	102
Gráfico 10 - Representação da segunda partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	103
Gráfico 11 - Representação da terceira partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	103
Gráfico 12 - Representação da quarta partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	104
Gráfico 13 - Representação da quinta partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	104
Gráfico 14 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “surpresa”.....	105
Gráfico 15 - Gráfico de dispersão da polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Brexit</i> ”.....	107
Gráfico 16 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Brexit</i> ”.....	107
Gráfico 17 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Brexit</i> ”.....	108
Gráfico 18 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “ <i>Brexit</i> ”.....	108
Gráfico 19 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “desgosto”. 114	
Gráfico 20 - Representação da primeira partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	114
Gráfico 21 - Representação da segunda partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	115
Gráfico 22 - Representação da terceira partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	115

Gráfico 23 - Representação da quarta partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	116
Gráfico 24 - Representação da quinta partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	116
Gráfico 25 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “desgosto”.	117
Gráfico 26 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.	118
Gráfico 27 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.	119
Gráfico 28 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.	119
Gráfico 29 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “Eleições brasileiras”.....	120
Gráfico 30 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “alegria”... ..	125
Gráfico 31 - Representação da primeira partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	126
Gráfico 32 - Representação da segunda partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	126
Gráfico 33 - Representação da terceira partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	126
Gráfico 34 - Representação da quarta partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	127
Gráfico 35 - Representação da quinta partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	127
Gráfico 36 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “alegria”.	128
Gráfico 37 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Covid-19”.	130
Gráfico 38 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Covid-19”.	130
Gráfico 39 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Covid-19”.	131
Gráfico 40 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “Covid-19”.	131
Gráfico 41 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “medo”.....	140
Gráfico 42 - Representação da primeira partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	141
Gráfico 43 - Representação da segunda partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	141

Gráfico 44 - Representação da terceira partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	142
Gráfico 45 - Representação da quarta partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	142
Gráfico 46 - Representação da quinta partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	143
Gráfico 47 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “medo”.	143
Gráfico 48 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Lockdown</i> ”.....	145
Gráfico 49 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Lockdown</i> ”.....	145
Gráfico 50 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “ <i>Lockdown</i> ”.....	146
Gráfico 51 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “ <i>Lockdown</i> ”.....	146
Gráfico 52 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “tristeza”..	153
Gráfico 53 - Representação da primeira partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	153
Gráfico 54 - Representação da segunda partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	154
Gráfico 55 - Representação da terceira partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	154
Gráfico 56 - Representação da quarta partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	155
Gráfico 57 - Representação da quinta partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	155
Gráfico 58 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “tristeza”.....	155
Gráfico 59 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.	157
Gráfico 60 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.	157
Gráfico 61 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.	158
Gráfico 62 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “Negacionismo”.	159
Gráfico 63 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “raiva”.....	166
Gráfico 64 - Representação da primeira partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	166

Gráfico 65 - Representação da segunda partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	167
Gráfico 66 - Representação da terceira partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	167
Gráfico 67 - Representação da quarta partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	168
Gráfico 68 - Representação da quinta partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica <i>fuzzy</i>	168
Gráfico 69 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica <i>fuzzy</i> com predominância da emoção “raiva”.	169

LISTA DE SIGLAS

AS	Análise de Sentimentos
PLN	Processamento de Linguagem Natural
PLN	Natural Language Processing
IHC	Interação Humano-Computador
RNA	Rede Neural Artificial

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO.....	1
1.2 MOTIVAÇÃO.....	3
1.3 OBJETIVO DO TRABALHO	4
1.3.1 Objetivos Específicos	4
1.4 A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	5
1.5 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	6
1.5.1 Roteiro Metodológico	6
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	7
CAPÍTULO 2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 ANÁLISE COMPORTAMENTAL	9
2.2 GUERRA COGNITIVA.....	10
2.3 REDES SOCIAIS	14
2.3.1 Twitter ou X	16
2.3.2 Facebook ou Meta	20
2.3.3 Instagram	22
2.3.4 LinkedIn	23
2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	24
2.4.1 Aprendizado de Máquina ou Machine Learning.	26
2.4.2 Aprendizagem Profunda ou Deep Learning.	28
2.4.3 Análise de Sentimentos	30
2.5 LÓGICA FUZZY	32
2.5.1 Números Fuzzy	35
2.5.2 Variáveis Linguísticas	37
2.5.3 Conjuntos Fuzzy.	38
2.5.4 Aritmética Fuzzy	39
2.6 ALGORITMOS	40
2.6.1 PYTHON	41
2.6.2 MySQL Server	43
CAPÍTULO 3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	46
3.1 ELEIÇÃO PRESIDENCIAL ESTADUNIDENSE	47
3.2 ELEIÇÃO PRESIDENCIAL BRASILEIRA	49
3.3 BREXIT	56
3.4 COVID-19	60
3.5 LOCKDOWN	62
3.6 NEGACIONISMO	65
3.7 GUERRA ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA	66
3.8 CONFLITO ENTRE ISRAEL E HAMAS	68
3.9 APLICAÇÃO DO MODELO	70
3.9.1 Coleta de dados	72
3.9.2 Processamento dos dados com Inteligência Artificial	73
3.7.2.1 Extração de palavras de cada frase	74
3.7.2.2 Extração de palavras únicas	75
3.7.2.3 Extração do radical das palavras	75
3.7.2.4 Remoção das preposições ou <i>stopwords</i>	75
3.7.2.5 Configuração da base de dados de frases	78

3.7.2.6	Configuração da base de dados de treinamento	78
3.7.2.7	Classificação dos textos.....	79
3.7.2.8	Detecção de emoções textuais	80
3.7.2.9	Precisão do algoritmo.	80
CAPÍTULO 4. TÉCNICAS EMPREGADAS.....		81
4.1	SISTEMA VIGILANS BASEADO EM LÓGICA <i>FUZZY</i>	81
4.2	DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	85
4.3	DIAGRAMA DE CLASSES	86
4.4	PROJETO DE BANCO DE DADOS	86
CAPÍTULO 5. SOLUÇÃO APRESENTADA PARA O PROBLEMA PROPOSTO... 87		
5.1	APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO (ALGORITMO ELABORADO)87	
CAPÍTULO 6. METODOLOGIA		89
6.1	EXPERIMENTOS.....	90
6.1.1	<i>Resultados do experimento com os termos referentes à Eleições americanas</i>	<i>93</i>
6.1.2	<i>Resultados do experimento com os termos referentes ao Brexit</i>	<i>106</i>
6.1.3	<i>Resultados do experimento com os termos referentes à Eleições Brasileiras</i>	<i>118</i>
6.1.4	<i>Resultados do experimento com os termos referentes ao Covid-19..</i>	<i>129</i>
6.1.5	<i>Resultados do experimento com os termos referentes ao Lockdown</i>	<i>144</i>
6.1.6	<i>Resultados do experimento com os termos referentes ao Negacionismo</i>	<i>156</i>
CAPÍTULO 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....		170
REFERÊNCIAS		174

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma visão geral do trabalho, sua importância e os motivos pelo qual o mesmo foi desenvolvido.

1.1 APRESENTAÇÃO

É essencial a reflexão do sucesso conceitual das redes sociais digitais a luz da Ciência da Informação (CI), do seu interesse e vantagem científica nas pesquisas desse campo tão atual, visto que as redes sociais digitais, atualmente nos leva a comparação de onipresença e a reflexão da ocupação de espaço crescente nos debates acadêmicos, nas mídias, nas instituições privadas e públicas, bem como no senso comum social, sendo assim, a definição de rede é inerente ao ser humano, pois trata-se de uma condição natural e conseqüentemente o conduz a reunir-se com o seu próximo, estabelecendo vínculos de amizades, profissionais, afetivos, laços de interesses que se estendem e se transformam mediante percurso, sendo possível constatar que a informação e o conhecimento se fazem presentes em todos os âmbitos, aspectos e áreas, considerados basilares tanto do ponto de vista profissional quanto acadêmico, quando modificado pelas ações dos atores ou indivíduos, tornando-se competências de grande valoração, possibilitando crescimento e desenvolvimento socioeconômicos que incentivam o progresso, sendo esses, recursos essenciais para composição e manutenção das redes sociais digitais.

A reflexão aqui apresentada, enfatiza a relevância das redes sociais digitais na perspectiva da Ciência da Informação (CI), ilustrando seu papel fundamental e os benefícios científicos nas pesquisas da era digital. As redes sociais, com sua presença ubíqua nas discussões acadêmicas, mídias, e ambientes privados e públicos, representam uma extensão da natureza intrínseca do ser humano em formar redes, cultivando laços de diferentes naturezas que evoluem e se adaptam com o tempo. Neste contexto, a informação e o conhecimento são elementos chave, transformados pelas ações dos indivíduos e assumindo papéis críticos no desenvolvimento socioeconômico, fundamentais para a manutenção e evolução das redes sociais digitais.

Integrando nesta análise a lógica Fuzzy aplicada à guerra cognitiva em redes sociais, abordamos um modelo inovador de extração e mineração de dados. Este modelo, como Felício et al (2014) sugerem, facilita o entendimento das interações em

ambientes virtuais, onde os usuários aprendem observando os interesses alheios. A natureza interativa da mídia social contrasta com a mídia tradicional, oferecendo aos usuários a liberdade de criar conteúdo, embora a veracidade desse conteúdo muitas vezes permaneça incerta.

O emprego de propaganda e operações psicológicas (PsyOps) como armas de guerra é uma prática antiga que tem sido utilizada por diversos Estados para subjugar o adversário e obter benefícios diversos e estratégicos (SCOT, 2007).

A disseminação de desinformação e notícias falsas é um problema antigo, mas intensificado no século XXI com o advento da internet. A velocidade com que as informações se propagam dificulta a verificação de fontes, criando um terreno fértil para a propagação de notícias não verificadas como parte integrante dos instrumentos da guerra cognitiva. Como Rais (2018) destaca, as *fake news* se caracterizam por intencionalidade, falsidade e potencial de causar danos. A complexidade das informações, muitas vezes subjetivas e abertas a interpretações diversas, exige uma análise cuidadosa e precisa. Entretanto, frequentemente temos que lidar com dados e/ou informações que naturalmente não podem ser especificadas por valores numéricos de precisão e, além disso, é necessário ter a destreza de analisá-las para uma tomada de decisão ou estudo de caso de maneira mais acertada, pois trata-se de informações que, apesar de poderem ser dimensionadas, envolvem certo grau de interpretação e ações movidas por subjetividades, ou seja, que admitem discordâncias entre indivíduos de um grupo, ambiguidades, idiosincrasias, incoerências, relativizações, incertezas, e a influência de valores sócio econômico culturais, incorrendo em efeitos do coletivo nas redes que revelam divergências internas e externas.

Estudos do comportamento social, se estabelecem como ferramentas de avaliação que podem contribuir para o entendimento de como nossas subjetividades a partir de nossos sujeitos contribuiriam para o estabelecimento de redes de pensamento, influência, conflito e cultura numa sociedade.

Neste cenário, o modelo proposto aplica a lógica Fuzzy para analisar comportamentos e padrões cognitivos nas redes sociais, especificamente, através de dados obtidos na antiga plataforma denominada Twitter, atualmente como um novo nome “X”.

Outrossim, utilizando técnicas avançadas de mineração de dados, o modelo se baseia em estudos anteriores do PEP¹ e o LAME², explorando como as redes sociais influenciam os diversos campos de impactos global e a opinião pública. A análise foca em eventos significativos como as eleições americanas de 2016 e as brasileiras de 2018, visando entender a propagação de fake news, de modo a serem utilizadas como instrumentos na dinâmica da guerra cognitiva em redes sociais digitais. Este estudo contribui significativamente para o debate científico sobre os riscos associados ao conflito de ideias e à manipulação da informação nas redes sociais, sublinhando a importância de ferramentas analíticas sofisticadas na era da informação.

1.2 MOTIVAÇÃO

Presenciamos, atualmente, um momento de grandes e contínuas transformações, onde a mudança é uma característica constante. Analisar de forma mais próxima a realidade comportamental de atores em redes sociais digitais e possíveis apontamentos dos conflitos de ideias entre os mesmos não é algo trivial, pois exige uma série de pesquisa multidisciplinar e transdisciplinar para atingir as metas de um trabalho de pesquisa, sobretudo, uma tese de doutorado.

A presente pesquisa surge a partir de uma participação técnica do autor em seu trabalho profissional, muito semelhante ao proposto, mas voltado para a Segurança Pública e Defesa do país, onde basicamente, o objetivo era voltado para um trabalho de Inteligência. Entretanto, surgiu o anseio de trabalhar uma pesquisa com perspectiva de analisar o viés mais humano, onde a preocupação é entender a polarização ou conflitos de ideais provocadas pela guerra cognitiva entre atores nas redes sociais digitais e da possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no Doutorado do Programa de Engenharia de Produção da UFRJ, bem como, tentar entender essa área em crescente expansão no Brasil e no mundo e de recentes destaques de influência nas Políticas Públicas, na economia do país e no cotidiano de todos.

Ao aplicar os conhecimentos adquiridos no Doutorado do Programa de Engenharia de Produção, há a possibilidade de colaborar de forma inovadora para a pesquisa no campo de estudo de análise comportamental da psicologia, inteligência

¹ PEP – Programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

² LAMAE - Laboratórios de Métodos Avançados e Epistemologia do Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

industrial aplicada a engenharia de produção, ciência da computação e epistemologia, alcançando assim uma realização pessoal.

1.3 OBJETIVO DO TRABALHO

A pesquisa visa compreender como comportamento, emoção e subjetividade participam da construção de um conflito ou polarização de ideias em redes sociais, entre atores ou grupos de atores, como por exemplo na plataforma Twitter e Facebook, através da aplicação de métodos ou modelos computacionais que trabalham a subjetividade entre os mesmos, utilizando-se de algoritmos baseados em aprendizado de máquina, além de analisar o sentimento dos diálogos dos atores sobre o assunto abordado quanto a polaridade dos conteúdos, classificando as opiniões, por exemplo se são positivas ou neutras ou negativas. Portanto, serão empregadas técnicas de mineração de texto e análise de sentimentos, com o intuito de extrair conhecimento profundo dos dados coletados

A abordagem consiste em coletar as opiniões dos usuários do Twitter sobre determinados assuntos durante as ocorrências dos mesmos. Em seguida, serão aplicadas as técnicas de mineração de texto e análise de sentimentos para extrair o conhecimento inerente aos dados analisados. A fase conclusiva deste estudo consistirá na apresentação dos resultados analíticos, proporcionando um entendimento aprofundado das dinâmicas comportamentais em ambientes digitais.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Apresentar os conceitos teóricos pertinentes à pesquisa;
- Desenvolver uma proposta de associação sistêmica dos conceitos teóricos implicados diretamente nesta pesquisa;
- Desenvolver sistema de processamento matemático computacional, baseado em lógica fuzzy, para tratamento de dados;

- Desenvolver um sistema de transdução paramétrica dos dados pós-processados para bases físicas que permitam novas experiências de leitura dos dados por cientistas especialistas;
- Conhecer, empiricamente, seus efeitos por auto experimentação;
- Prever de forma cientificamente argumentada possíveis impactos na leitura realizada por especialistas.

1.4 A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Vivemos uma fase de eventos efêmeros em constante evolução, onde a confiabilidade é limitada e a tecnologia destaca-se pela dinâmica dos fatos e notícias propagadas em uma fase tecnológica onde os fundamentos são indispensáveis à existência humana, tais como as relações humanas e a educação, encontram-se bastante vulneráveis.

Segundo GIBSON e FERNANDES (2014), o ciberespaço é uma "consensual alucinação" experimentada diariamente por milhões de usuários legítimos, em todas as nações.

Nosso cotidiano social, dá-se cada vez mais no ciberespaço, visto que é neste ambiente que circula a informação e serviços que necessitamos para a nossa comodidade e sobrevivência. Logo, podemos negociar, comprar, estudar, interagir através das mídias e redes sociais estabelecida pelo cenário atual, independentemente de localização.

Com a tendência de empresas disporem seus produtos ou serviços em plataforma digitais de compra online, o aprendizado de máquina tem sido aplicado para realizar o entendimento semântico de textos com a finalidade de elaborar perfis de atores em redes e descobrir suas predileções com base em seus comportamentos, no intuito de melhorar a sugestão de produtos e apresentar uma experiência de compra melhor (Chen e Wang, 2013). Embora a análise comportamental não seja novidade, identificar comportamentos com padrões preponderantes possibilitam respaldo da compreensão e conhecimento da polarização de ideias entre indivíduos, grupo de indivíduos, bem como auxiliam na melhor estratégia de influência. Entretanto, opiniões de indivíduos possui grande valor mercadológico e acadêmico no que tange a pesquisa

de conflitos ou polarização de ideias, pois possibilita um alto poder de influência sobre o comportamento das pessoas. Decisões razoáveis ou simplistas, como qual carro comprar, qual filme assistir, ou em qual lugar viajar e se hospedar, são frequentemente fundamentas em percepções de indivíduos próximos, de estudos conduzidos por instituições especializadas ou de especialistas.

Diante deste panorama, o estudo abrange e oferece potencial de contribuição para as áreas da epistemologia, lógicas, teoria do conhecimento, estudos sociais, ciência da computação, engenharia de produção, engenharia de *software*, administração e educação, por abordar um tema que se situa na intersecção das áreas de lógica, teorias da mente, psicologia, engenharias, de gestão, de mercado.

Direta ou indiretamente, entendemos que esta pesquisa é importante para as áreas supracitadas, pois trata das incertezas e subjetividades inerentes à formação e aplicação de instrumentos da guerra cognitiva nas redes sociais, cujos alicerces de força e organização são interesses centrais de todas as ciências de grande campo das humanidades e do crescente campo da engenharias.

1.5 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

As orientações metodológicas são baseadas na compreensão dos conceitos sobre Redes Sociais, Análise Comportamental, Inteligência Artificial, Lógica *Fuzzy*, Algoritmos, no atual panorama da influência e da polarização de ideais nas redes sociais digitais, seja no Brasil ou no mundo, bem como da aplicabilidade de algoritmo para auxílio à tomada de decisão, análise e classificação da mineração de emoção textual, obtidos por meio de livros, artigos, internet, jornais e revistas, além das sugestões dos orientadores do presente trabalho e orientações de experts das áreas envolvidas.

1.5.1 Roteiro Metodológico

Pretende-se elaborar o seguinte roteiro metodológico para o presente trabalho:

a) Resumo sobre conceitos relacionados ao problema, como Redes Sociais, Análise Comportamental, Guerra Cognitiva, Inteligência Artificial, Lógica *Fuzzy* e Algoritmo;

- b) Formulação do Problema Proposto;
- c) Técnicas empregadas para a solução do problema;
- d) Solução teórica para análise comportamental utilizando modelo Fuzzy e Inteligência Artificial com ênfase na análise sentimentos e emoções;
- e) Solução teórica apresentada para o problema proposto; e
- f) Conclusões e Recomendações.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho proposto apresenta através da utilização de algoritmos e conceitos computacionais, alternativas multicriterial baseada em um modelo de aprendizado de máquina que possibilita a análise comportamental de atores ou indivíduos ativos nas redes sociais digitais, permitindo o conhecimento de conflito e influência de ideais neste ambiente. Logo, cada capítulo é observado o desenvolvimento do trabalho, fazendo com que seja possível compreender o que se elabora no mesmo e seu resultado.

No Capítulo 2 é apresentada a Pesquisa Bibliográfica, com definições, conceitos e ideias sobre os temas encontrados no presente trabalho: Análise Comportamental, Redes Sociais, Guerra Cognitiva, Inteligência Artificial, Lógica *Fuzzy* e Algoritmos.

A Formulação do Problema é abordada no capítulo 3. Nesse capítulo é mostrado o problema de forma mais detalhada, com os resultados da aplicação dos recursos de apoio tecnológicos, as restrições inerentes ao problema, os critérios considerados importantes.

O Capítulo 4 apresenta as técnicas empregadas para a resolução do problema.

O Capítulo 5 mostra a solução teórica para o problema proposto, com a utilização de algoritmo desenvolvido para a resolução do presente trabalho.

As conclusões e recomendações são apresentadas no Capítulo 6.

CAPÍTULO 2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a pesquisa bibliográfica elaborada para o presente trabalho. São abordados assuntos que auxiliam a uma análise mais detalhada do problema proposto, tais como Análise Comportamental, Redes Sociais, Inteligência artificial, Lógica *Fuzzy* e Algoritmo.

2.1 ANÁLISE COMPORTAMENTAL

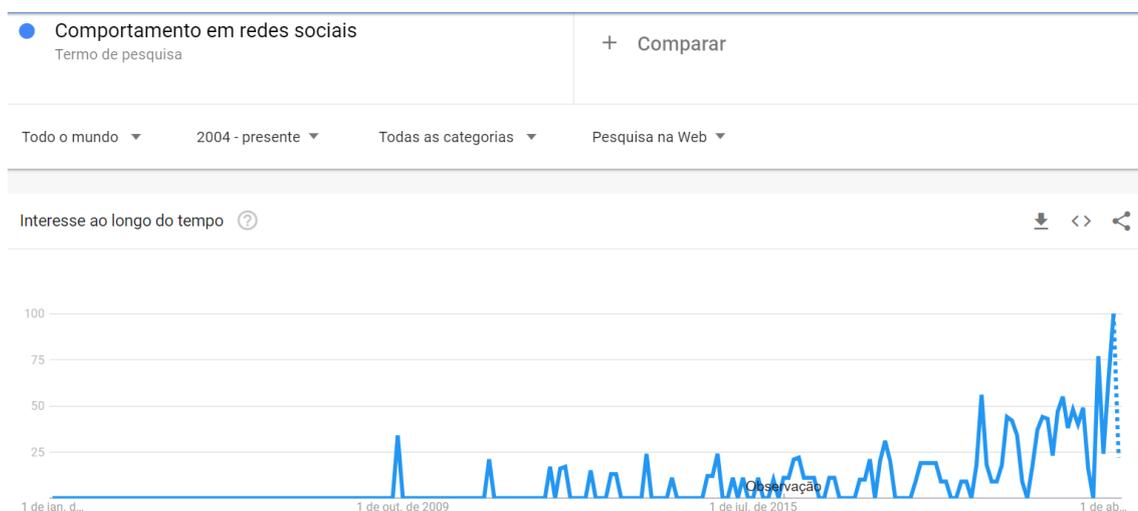
Com o advento tecnológico motivado pela globalização, atualmente, a maneira de comunicação social tem evoluído significativamente, pois com a celeridade e troca de informações, seja por meio de correio eletrônico (e-mail), aplicativos, salas virtuais (*chats*) entre outros recursos, os indivíduos têm a possibilidade de conhecerem, se relacionar, trocar informações, bem como permite desenvolvimento de diversas possibilidades de interações. Logo, interações estabelecidas através do ambiente virtual acontecem, em suma, por meio das redes sociais, cujo objetivo é permitir a interação dos mais variados tipos de públicos e finalidades.

Ao longo dos anos o emprego da filosofia através da análise comportamental apresenta a sociedade possibilidades de entendimento e análise dos assuntos que proferem e agem, permitindo saber os motivos, interesses, comportamento e ações, pois desvendando e analisando os motivos é possível prever o comportamento, bem como obter controle comportamental.

Segundo SKINNER (1953, p. 15):

O comportamento é um assunto difícil, não porque é inacessível, mas porque é extremamente complexo. Desde que é um processo, e não uma coisa, não pode ser facilmente imobilizado para observação. É mutável, fluido e evanescente, e, por essa razão, demanda grande exigência técnica da engenhosidade e energia do cientista.

Figura 1 - Relevância do termo “Comportamento em Redes Sociais”



Fonte: Google Trends.

Trata-se de uma avaliação do comportamento do indivíduo, onde é possível entender as características constante em cada um dos indivíduos e a forma como reagem aos estímulos diante das adversidades, visto que a maioria dos testes comportamentais se baseiam em perfis de usuários, ou seja, identificam comportamentos predominantes nos seres humanos, que se resumem a padrões de personalidade e condutas.

2.2 GUERRA COGNITIVA

A Guerra Cognitiva é uma forma de conflito que se concentra no uso e manipulação da informação com o objetivo de influenciar a percepção e o comportamento dos indivíduos, grupos e organizações, pois ao contrário da guerra tradicional, que visa primordialmente a destruição física ou a conquista territorial, a guerra cognitiva visa obter uma vantagem estratégica afetando a mente dos oponentes, alterando suas decisões e ações, em outras palavras, objetiva mudar as formas de agir das pessoas, e esta é uma diferença fundamental em relação às guerras anteriores.

Trata-se de uma arma comunicacional que não se limita apenas à produção em massa de dados, fatos e eventos para confundir adversários, mas vai além, ao procurar gerar e alimentar desconfianças ou resistências sobre todas as informações que vão contra os seus objetivos CASTILHO (2023).

No quadro 1, a seguir, podemos visualizar os possíveis instrumentos de uma Guerra Cognitiva:

Quadro 1 - Instrumentos da Guerra Cognitiva

Tópicos	Descrições
Propaganda e Informação Seletiva	Um dos instrumentos mais antigos da guerra cognitiva é a propaganda. As informações são cuidadosamente selecionadas e distribuídas para influenciar as massas, promover uma agenda ou desacreditar o inimigo. A propaganda pode ser disseminada através de diversos meios, incluindo mídia tradicional, redes sociais, panfletos e até educação.
Desinformação e <i>Fake News</i>	A disseminação intencional de informações falsas ou enganosas é usada para criar confusão, desorientar a população ou adversários e influenciar a opinião pública. As fake news são um exemplo moderno dessa prática, potencializadas pela velocidade e alcance das redes sociais.
Ciberataques	Ataques cibernéticos podem ser usados para roubar informações, realizar espionagem, interromper comunicações ou até mesmo manipular dados e sistemas. Tais ataques podem ter efeitos diretos e imediatos ou consequências de longo prazo na percepção e na tomada de decisões.
Guerra Psicológica	A guerra psicológica envolve o uso de técnicas psicológicas para influenciar a moral e o comportamento do adversário. Isso pode incluir ações como a distribuição de informações desmoralizantes ou a execução de operações que visam a exacerbar o medo e a incerteza.
Operações de Influência	Estas são operações destinadas a alterar as percepções e atitudes. Elas podem ser realizadas de maneira mais sutil e estratégica, muitas vezes por meio de agentes de influência, relações públicas e diplomacia.
Controle de Narrativas	Controlar as narrativas é fundamental na guerra cognitiva. Isso significa controlar a história que é contada, seja sobre um conflito, uma política ou uma nação. Aqueles que controlam a narrativa podem moldar a percepção da realidade.
Educação e Treinamento	A educação pode ser vista tanto como um instrumento de guerra cognitiva quanto como um meio de defesa contra ela. Programas educacionais e treinamentos podem ser usados para fortalecer a resiliência cognitiva contra a influência externa.

Fonte: Elaboração Própria.

Um dos objetivos centrais da guerra cognitiva é abalar a confiança popular em diversas instituições e processos fundamentais para a democracia e o funcionamento da sociedade. Isso inclui a confiança em processos eleitorais, instituições governamentais, políticos e forças aliadas (PARETO et al., 2023). A estratégia de enfraquecer governos através da propagação de informações que são apenas parcialmente verdadeiras, fomentando assim a discórdia e exacerbando sentimentos de ódio entre diferentes classes sociais, emerge como um traço distintivo dessa abordagem.

De acordo com PARETO et al (2023), a guerra cognitiva nas redes sociais representa um campo de batalha virtual onde as informações são usadas estrategicamente para influenciar percepções e comportamentos, moldando o cenário digital a favor de determinados atores, sejam eles Estados, organizações ou indivíduos.

Outrossim, um elemento vital no contexto atual é a teoria da "Espiral do Silêncio", introduzida por Elisabeth Noelle-Neumann na década de 1960, visto que esta teoria refere-se ao fenômeno pelo qual as atitudes individuais contribuem para um aumento gradual do silêncio, particularmente em contextos polarizados, como o cenário político-eleitoral. No âmbito das redes sociais, este fenômeno é intensificado, favorecendo a emergência e a predominância de discursos extremistas e hostis. Tais discursos, caracterizados pela recusa ao diálogo e pela disseminação de sentimentos de aversão, conduzem à repressão de opiniões divergentes. Este processo resulta em um silenciamento progressivo de perspectivas alternativas, conforme elucidado por (NOELLE-NEUMANN, 1974).

A seguir, no quadro 2 temos elencados os desafios a serem combatidos no âmbito das redes sociais digitais.

Quadro 2 - Desafios contra a Guerra Cognitiva nas Redes Sociais Digitais

Desinformação e <i>Fake News</i>	As redes sociais são palcos para a disseminação de informações falsas ou enganosas, que podem ser utilizadas como armas em uma guerra cognitiva.
Manipulação de Algoritmos	A manipulação de algoritmos para promover determinadas narrativas ou suprimir outras é uma tática comum em operações de guerra cognitiva.
Ataques Cibernéticos	As redes sociais são alvo de ataques cibernéticos que buscam comprometer a integridade da informação e influenciar a opinião pública.
Polarização e Extremismo	A guerra cognitiva pode explorar e amplificar as divisões existentes na sociedade, fomentando a polarização e o extremismo.
Desafios Éticos e Legais	A luta contra a guerra cognitiva nas redes sociais levanta questões éticas e legais relacionadas à privacidade, liberdade de expressão e regulamentação de conteúdo.

Fonte: (PARETO et al., 2023).

No contexto atual, as redes sociais digitais emergem como arenas centrais para a execução de estratégias da guerra cognitiva, sendo este um ambiente muito próspero para a aplicação de seus instrumentos, pois tais estratégias visam moldar a percepção pública para atender a objetivos específicos, sejam eles de natureza política ou econômica ou outros. Entretanto, em resposta a essa realidade, esforços internacionais estão sendo mobilizados para diminuir os perigos e impactos relacionados à propagação de informações falsas e propagandas.

Nesse âmbito, a Organização das Nações Unidas (ONU) tem desempenhado um papel proeminente ao adotar a Declaração sobre Liberdade de Expressão, *Fake News*, Desinformação e Propaganda (OSCE, 2017). Portanto, este documento representa um passo importante na definição de diretrizes para orientar a ação de diversos agentes sociais no enfrentamento à desinformação, pois a declaração destaca a importância da colaboração entre plataformas digitais, meios de comunicação, sociedade civil e instituições acadêmicas no desenvolvimento de abordagens efetivas para combater notícias falsas e propaganda enganosa.

A seguir, no quadro 3 podemos perceber as iniciativas já em curso contra a Guerra Cognitiva nas redes sociais digitais.

Quadro 3 - Iniciativas Contra a Guerra Cognitiva nas Redes Sociais

Educação Digital e Literacia Midiática	Promover a educação digital e a literacia midiática para que os usuários sejam capazes de identificar e resistir à desinformação.
Verificação de Fatos e Checagem de Informações	Implementar e fortalecer mecanismos de verificação de fatos e checagem de informações para combater a disseminação de <i>fake news</i> .
Transparência e Regulamentação de Algoritmos	Exigir transparência e regulamentação dos algoritmos das redes sociais para evitar manipulações que favoreçam determinadas narrativas.
Cooperação Internacional	Estabelecer cooperação entre países, organizações internacionais, empresas de tecnologia e sociedade civil para combater a guerra cognitiva nas redes sociais.
Aprimoramento da Segurança Cibernética	Investir em segurança cibernética para proteger as redes sociais de ataques que visam comprometer a integridade da informação.

Fonte: (PARETO et al., 2023).

Em suma, a guerra cognitiva é uma dimensão complexa e crescente do conflito moderno, com um arsenal diversificado de instrumentos, pois reflete a importância da informação e da percepção na contemporaneidade e exige uma abordagem multidisciplinar para sua compreensão e mitigação.

2.3 REDES SOCIAIS

O emprego científico da concepção ou ponto de vista das redes sociais digitais para reflexão e abordagem de eventos sociais, políticos e econômicos tem chamado a atenção dos pesquisadores de praticamente todas as áreas, sobretudo, das ciências humanas, sociais e comportamentais para novas perspectivas metodológicas. A exploração científica das redes sociais digitais (SNA³), extraordinariamente, é um recurso metodológico essencialmente multidisciplinar (antropologia, sociologia, psicologia, matemática, computacional, estatística) cuja essência útil traduz-se na oportunidade da formalização textual ou imagética, sendo a mesma, abundante de conceitos concentrados a partir de propriedades e eventualidades características do cotidiano social. Portanto, amostras e fundamentos formulados a partir de conceitos ou percepções sociais podem ser matematicamente comprovados através de experimentos.

Segundo Wattenberg (2006), a exploração de redes sociais implica em três tarefas base, sendo configuradas por:

(1) Identificação de comunidades: os atores estarão agrupados em comunidades, de acordo com seus atributos ou características afins, sendo importante a avaliação da densidade de uma comunidade em termos de conexão e identificação de cliques e relacionamentos abertos;

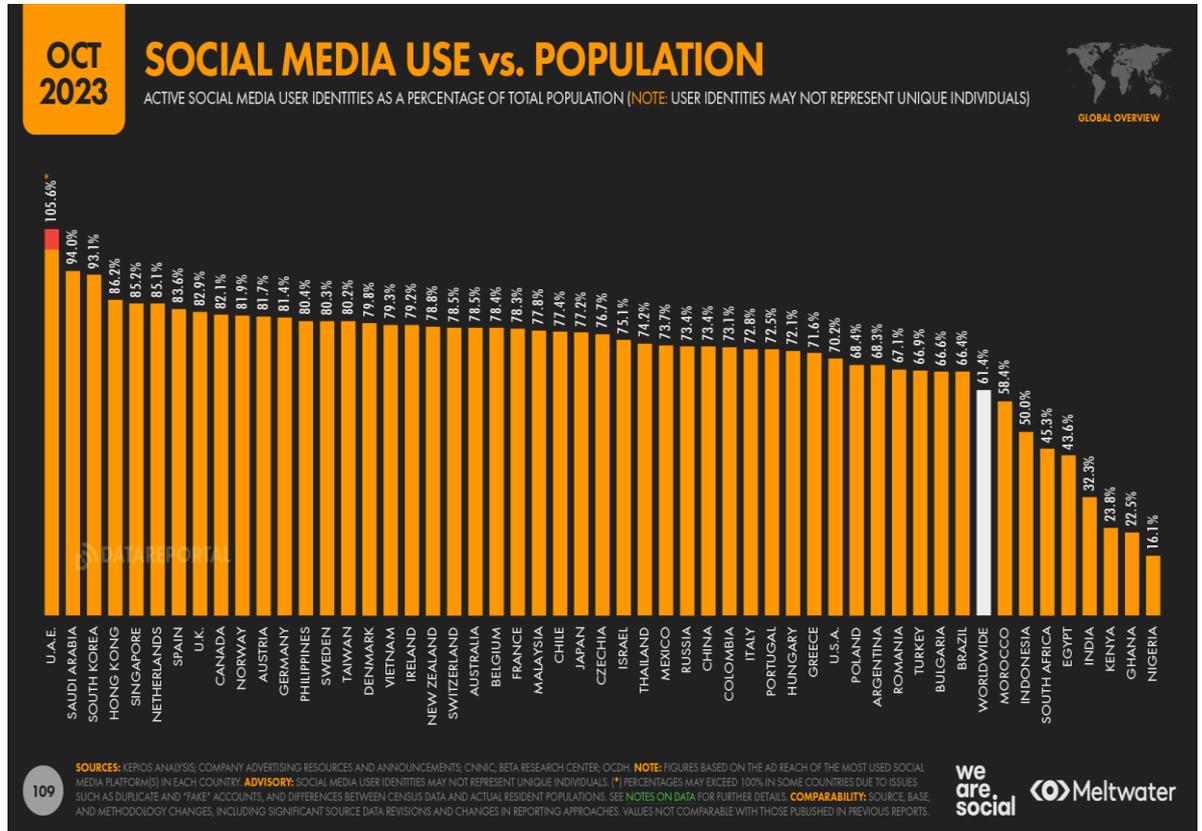
(2) Identificação de atores principais ou centrais: é necessário a identificação dos atores que possuem maiores números de conexões, assim como pontos de articulações – atores que formam pontes (*bridges*) entre comunidades. Esta missão requer a compreensão da estrutura global da rede social, isto é, encontrar comunidades, descobrir como são conectadas e quais atores as conectam entre si;

(3) Análise de papéis, disposição de conexões e atores: esta análise é realizada sabendo a conexão dos atores dentro e fora de uma comunidade. Essa tarefa requer interpretação e depende dos atributos de atores e relacionamentos.

³ SNA - *Social Network Analysis* ou análise de redes sociais.

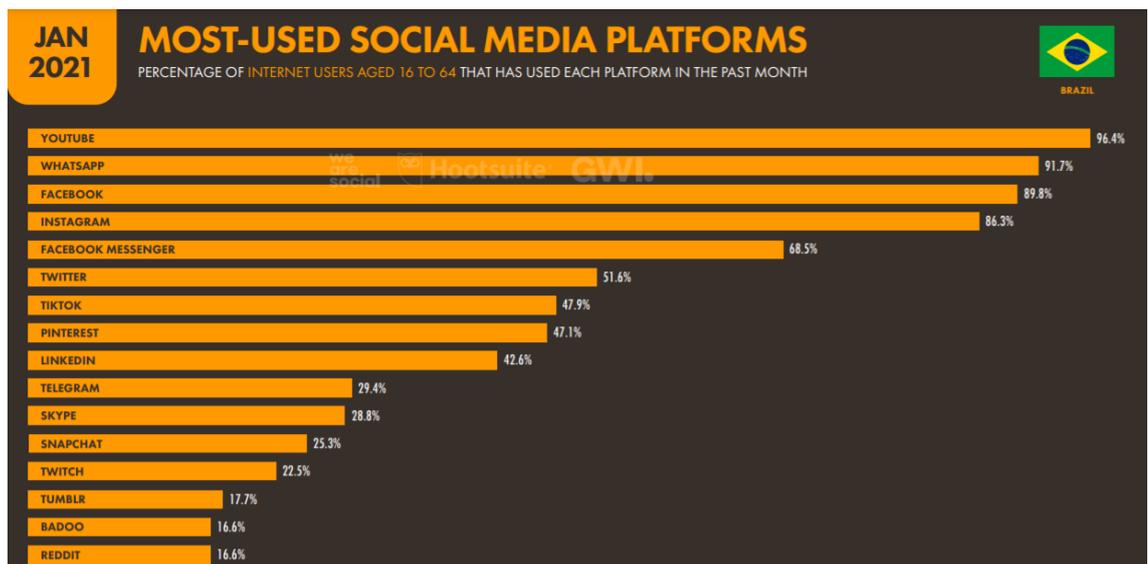
Abaixo seguem alguns dados interessantes quanto a utilização das redes sociais e transmissão de vídeo.

Figura 2 - Uso de mídia social versus população



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL(Outubro/2023)

Figura 3 - Plataformas de mídias sociais mais utilizadas.



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL(Janeiro, 2021)

Figura 4 - Principais aplicativos de mídia social e transmissão de vídeo.



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL (Janeiro, 2021)

Segundo Stanley Wasserman e Katherine Faust (1999), uma das peculiaridades da SNA é a concentração no aspecto de relação dos dados coletados.

Sob perspectiva formal, há essencialmente um tripé teórico em SNA: (1) a teoria dos grafos (*graph theory*), (2) a teoria probabilística (*probability theory*) ou estatística (*statistics*) e (3) os modelos algébricos (*algebraic models*). A teoria dos grafos (*graph theory*) enfatiza uma análise descritiva com destaque na qualidade dos dados. Os demais métodos (2 e 3), probabilísticos, são comumente aplicados em análise de redes de múltipla relação ou multirelacional e teste de hipóteses. Logo, de forma geral, padrões de redes admitem normatizar conceitos teóricos, determinar teorias ou modelos e examinar estatisticamente sistemas múltipla relação.

De acordo com Marteleto (2001), “A análise de redes estabelece um novo paradigma na pesquisa sobre a estrutura social. [...] A estrutura é apreendida concretamente como uma rede de relações e de limitações que pesa sobre as escolhas, as orientações, os comportamentos, as opiniões dos indivíduos”.

2.3.1 Twitter ou X

O Twitter ou X é um recurso baseado em mensagens normalmente curtas, inaugurada em outubro de 2006, foi conquistando espaço e obtendo uma grande evolução a nível mundial e no Brasil. A dinâmica de utilização no Twitter, dá-se

originalmente, através de um questionamento onde os usuários (atores) da rede são convidados a participar e interagir com suas opiniões descrevendo-as com um limite de 140 caracteres, sendo permitido a criação de uma página, opção de quais atores acompanhar (seguir) e ser “seguido” por outros usuários. Esses relacionamentos entre atores e grupos de atores são evidenciados através de vínculos (links) nas páginas dos usuários, onde cada usuário (ator) possui suas mensagens divulgadas de maneira explícita (denominadas de “*tweets*”) para visualização dos seguidores, conforme figura 5.

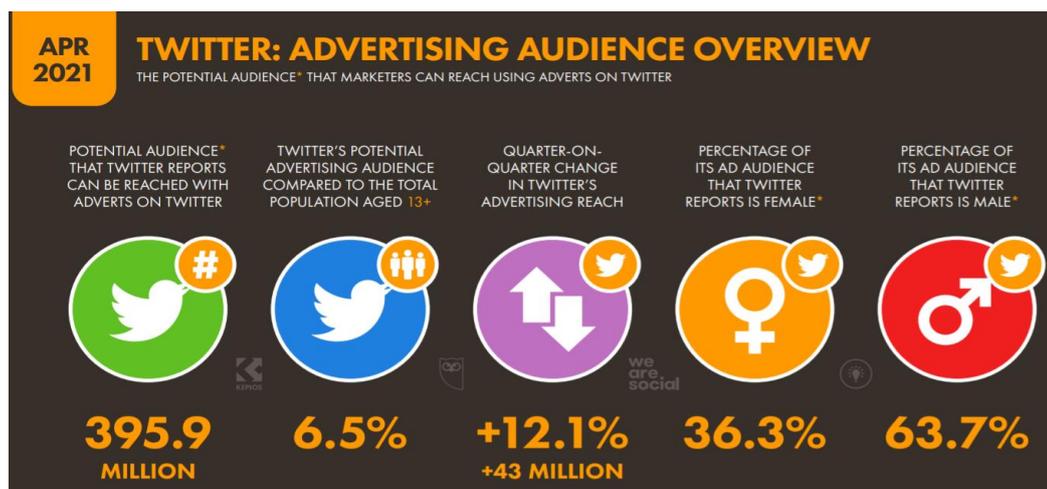
Figura 5 - Exemplo de perfil no Twitter ou X.



Fonte: X (24/10/2023).

Trata-se de uma rede social que possibilita seus atores publicar ideias e compartilhamento de informações através de textos, imagens e vídeos, de maneira imediata ou em tempo real. Segundo o Site Oficial em fevereiro de 2021, o Twitter ou X alcançou aproximadamente 335 milhões de usuários ativos ao mês e são propagados por dia, aproximadamente 600 milhões de “*tweets*” (mensagens postadas pelos usuários), números substanciais que destacam a importância da rede social referente ao alcance de usuários mundo a fora e o motivo pelo qual se destaca como uma excelente opção de fonte de dados para pesquisas.

Figura 6 - Usuários de Mídia Social no mundo ao longo do tempo.



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL (Abril, 2021)

Também denominado de microblog, possibilita mensagens privadas que podem ser direcionadas (*Direct Message*), apenas para as pessoas que fazem parte do círculo de seguidores. Um “tweet” também pode ser compartilhado com os seguidores através de replicação de mensagem (*Retweet*). Logo, a mensagem do indivíduo surge na linha do tempo (*timeline*) mesmo que os seguidores do usuário não acompanhem o perfil da mensagem propagada, porém com intuito de classificar as postagens de notícias no Twitter, os atores usam a *hashtag*, simbolizada por #, sendo esta, geralmente, postada com intuito de destacar a notícia ou assuntos referentes a um “*tweet*”. Entretanto, hashtags tornaram-se populares devido a constante utilização por diferentes usuários, em um breve espaço de tempo, sendo evidenciados nos chamados tópicos em alta (*Trending Topics*), onde é exibido um rol de assuntos mais comentados da plataforma (Figura 7). Apesar da publicação de uma mensagem ou assunto não ser obrigatório a utilização da *hashtag*, tornou-se muito comum o uso por parte dos atores da plataforma e é um facilitador da extração e mineração de dados da plataforma.

Figura 7 - Tópicos em alta ou em destaque no Twitter.

45 minutes ago	1 hour ago	2 hours ago
1 Rodriguinho 105K tweets	1 Payet 33K tweets	1 #JaoNoMultishow 23K tweets
2 Raquele 49K tweets	2 #JaoNoMultishow 33K tweets	2 Romero 71K tweets
3 Tadeu 15K tweets	3 Chiefs 249K tweets	3 Halls
4 Chiefs 372K tweets	4 #Fantastico	4 Orellano
5 Chiefs 372K tweets	5 Halls	5 #Fantástico
6 Payet 17K tweets	6 Josh Allen 51K tweets	6 Barcelona 172K tweets
7 Josh Allen 87K tweets	7 Romero 73K tweets	7 Chiefs 196K tweets
8 Leidy 10K tweets	8 Orellano	8 Josh Allen 37K tweets
9 #JaoNoMultishow 36K tweets	9 ELE BEIJOU O PEDRO	9 Sampaio
10 Mahomes 122K tweets	10 ELE BEIJOU O PEDRO	10 #SUPERTURNE 23K tweets
	11 Praxedes	11 Kelce 73K tweets
	12 #SUPERTURNE 27K tweets	

Fonte: TRENDS24 (22/01/2024).

A trajetória histórica do Twitter ou X é marcada por seu papel pioneiro na transformação da maneira como informações são compartilhadas e consumidas globalmente, pois esta plataforma de rede social digital, facilitou a comunicação direta e em tempo real entre usuários, mas também se estabeleceu como um meio vital para a difusão de notícias, tendo impacto significativo no jornalismo e na disseminação de informações. Entretanto, a plataforma também vem enfrentando desafios, incluindo questões relativas à disseminação de desinformação e à proliferação de discurso de ódio, visto que a natureza imediata e aberta da plataforma X propicia a rápida circulação de informações não verificadas, exigindo estratégias eficazes de moderação de conteúdo e verificação de fatos.

Nos campos acadêmicos, a plataforma X tem sido objeto de estudo intensivo, particularmente em áreas como comunicação, ciência política e sociologia, pois pesquisadores têm explorado seu impacto na comunicação pública, na formação de redes sociais, nas dinâmicas de movimentos políticos e sociais, e na propagação de informações durante eventos críticos.

Recentemente, a plataforma passou por uma mudança significativa, refletindo a constante evolução do cenário digital, alterando de seu nome para "X", simbolizando uma nova fase em sua trajetória, visto que a mudança não é apenas nominal, mas também indica uma potencial reestruturação e reorientação estratégica da empresa. Este movimento pode sinalizar uma adaptação às novas demandas e desafios do ambiente digital, bem como uma tentativa de redefinir sua identidade e ampliar seu escopo de atuação no mercado global de tecnologia e comunicação.

Em resumo, a plataforma Twitter, agora conhecida como "X", continua a ser um fenômeno influente no cenário digital, refletindo e moldando a interação social, política e cultural na era moderna da internet.

Esta pesquisa utilizará a API⁴ da plataforma X como meio de extração de dados das opiniões dos usuários referente a determinado tópico ou assunto pesquisado através das mensagens publicadas pelos mesmos, e dos termos de busca e hashtags abordadas no corpo de qualquer “*tweet*” face ao termo de busca.

2.3.2 Facebook ou Meta

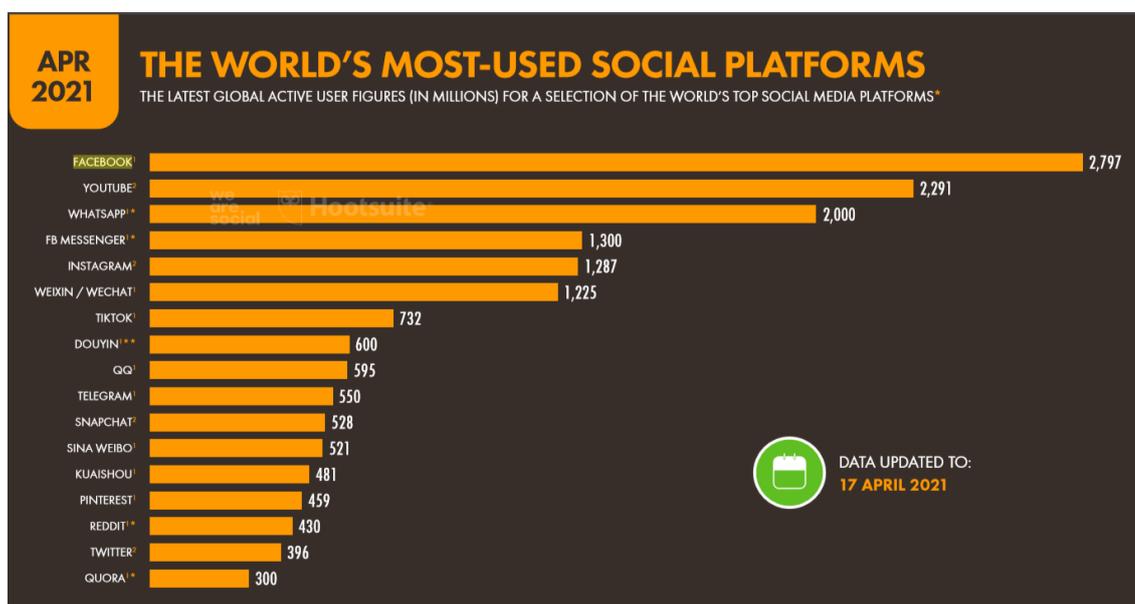
É uma rede social que permite que as pessoas se comuniquem através da troca de mensagens textuais, imagens e vídeos, fundada por seu principal idealizador Mark Zuckerberg em 4 de fevereiro de 2004, quando o mesmo ainda era discente da universidade de Havard. Entretanto, atualmente no Brasil e no mundo, se destaca como a maior rede de usuários, seja por mera comunicação informal, relacionamentos pessoais ou até mesmo profissionais, pois o uso dessa rede social se tornou indispensável dada sua relevância.

Ao longo dos anos, o Facebook evoluiu de uma simples rede de conexões entre amigos para uma complexa infraestrutura de comunicação e troca de informações, pois tornou-se uma plataforma multifacetada que hospeda interações pessoais, ativismo político, publicidade direcionada, transações comerciais e uma miríade de funcionalidades que permeiam o cotidiano de bilhões de usuários, visto que integrou outras plataformas sociais como Instagram e WhatsApp, solidificou seu domínio no setor, influenciando desde a dinâmica de mercado até os processos democráticos. No

⁴ API (*Application Programming Interface*) - São conjunto de padrões que possibilitam a elaboração de plataformas de forma mais prática e simples para desenvolvedores de *software*, sendo possível desenvolver *softwares*, programas, aplicativos e plataformas diversas.

entanto, a ascensão do Facebook não ocorreu sem desafios, enfrentando críticas e escrutínios regulatórios intensos devido a preocupações com a privacidade dos dados, disseminação de desinformação e *fake news*, além do potencial para manipulação política como um importante instrumento da guerra cognitiva. Esses problemas acarretaram debates sobre a ética da coleta e uso de dados, a responsabilidade das plataformas de mídia social e a regulamentação da influência tecnológica na sociedade.

Figura 8 - Relevância das plataformas de redes sociais mais utilizadas.



Adaptado de DATAREPORTAL (Abril, 2021)

Outrossim, com um movimento estratégico para redefinir sua imagem e missão em meio a essas controvérsias, em outubro de 2021, o Facebook anunciou uma mudança de marca, passando a se chamar Meta, pois esta transição não se limitou a uma alteração nominal; representou uma reorientação estratégica em direção ao "metaverso", uma convergência de realidades físicas e virtuais em uma nova fronteira de interação humana e tecnologia.

O conceito de metaverso está alinhado com as aspirações futuristas de tecnologias imersivas e interativas, como realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR), campos nos quais a agora Meta planeja ser a vanguarda. Entretanto, a transformação do Facebook em Meta é um marco na trajetória das plataformas de mídia social, sinalizando tanto uma evolução natural quanto uma resposta estratégica às

demandas emergentes do século XXI, refletindo não apenas uma mudança de identidade corporativa, mas também uma antecipação e moldagem do futuro da interatividade digital e do papel que as redes sociais poderá desempenhar nesse futuro iminente.

Segundo AGUIAR; SILVA (2010, p.4), essa rede social é tão importante para disseminar a informação que “[...] com seis anos de existência, é a maior rede social on-line do mundo, são mais de 400 milhões de usuários.

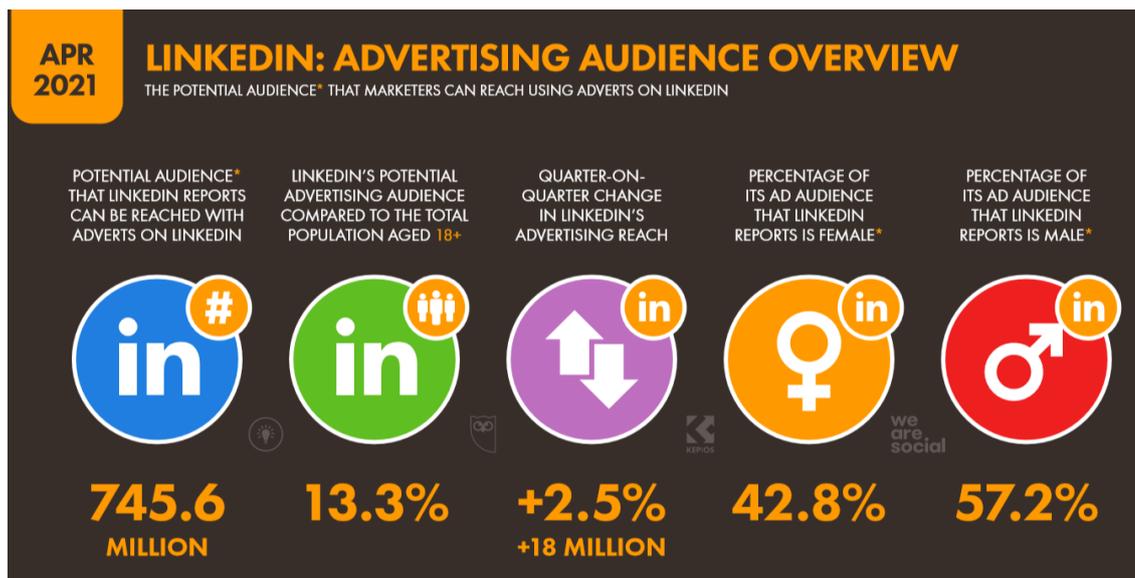
De acordo com Castells (2009) os motivos que levam os usuários da internet a ingressam em redes sociais *online* baseiam-se em interesses e valores em comum. Portanto, podemos concluir que o Facebook enquanto rede social, rica em quantidade de dados, é de fato um repositório importante que possibilita o trabalho de análise comportamental, bem como o tratamento dos dados minerados a ser extraído para objetivos acadêmicos.

2.3.3 Instagram

Fundado em outubro de 2010 pelo brasileiro Mike Krieger e pelo norteamericano Kevin Systrom e a princípio disponibilizado apenas para dispositivos móveis com aderência a sistema operacional IOS, teve em apenas três meses de existência, o alcance de 1 milhão de pessoas, quase dois anos depois, em abril de 2012 os idealizadores inauguraram uma versão compatível a plataforma Android, possibilitando maior alcance de público.

Segundo Hinerasky (2014), o Instagram conseguiu instituir um novo significado para a utilização das câmeras de celulares, bem como para a tendência mobile no consumo devido à sua capacidade de mobilidade e ubiquidade.

Figura 9 - Relevância da visão geral da audiência do público.



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL (Abril, 2021).

Para SALMON (2013) é importante enfatizar que o público que predomina no Instagram é mais jovem e distinto do que em outras redes sociais, isso é explicado devido à identificação da juventude com as novas tecnologias, principalmente as que são voltadas para dispositivos móveis.

2.3.4 LinkedIn

Trata-se de uma rede social com foco em negócios e perfil profissional de seus usuários, concebida em dezembro de 2002 e inaugurada em 5 de maio de 2003, seu objetivo principal está em possibilitar vínculos e oportunidades profissionais, bem como funcionamento de busca de oportunidade de emprego, anúncios de oportunidades e criação de conteúdo inerente a carreira profissional. Portanto, tem o mesmo comportamento de uma rede social, cujo o propósito está em estabelecer relacionamentos profissionais, possibilitando a evidenciação das aptidões dos usuários, bem como o endosso de outros profissionais, referenciando e credibilizando o perfil.

Figura 10 - Relevância do termo “LinkedIn”



Fonte: Google Trends.

2.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Historicamente, o primeiro trabalho evidenciado como IA⁵ foi elaborado por Warren Macculloch e Walter Pitts (1943), mas foi Alan Turing o pioneiro na articulação e desenvolvimento da perspectiva da IA em seu artigo do ano de 1950 denominado “*Computing Machinery and Intelligency*”, onde evidenciou o Teste de Turing, fundamentado na incapacidade de diferenciar entidades irrefutavelmente inteligentes, similar ao ser humano e partindo do pressuposto que o computador é aprovado em um determinado teste de questionamentos realizado por um humano, após propor algumas questões por escrito, não consegue descobrir se as respostas escritas são de um ser humano ou não de uma máquina.

Em 1955 o termo “Inteligência Artificial” foi cunhado pelo então professor de Matemática, John McCarthy do Dartmouth College; prosseguindo com os acontecimentos históricos, entre junho e agosto de 1956, um grupo de pesquisadores revolucionou o renomado campus Dartmouth College, localizado em New Hampshire, onde nomes memoráveis da computação, tais como Oliver Selfridge, John McCarthy, Trenchard More e Marvin Minsky, discutiram a evolução da automação, assunto esse fomentado pela academia, causando divergência de opiniões a respeito da habilidade de máquinas executar trabalhos humanos. Contudo, a artificialidade é descrita como criação artística ou indústria humana e não por causas naturais (MICHAELIS, 2018a). Assim, podemos começar a entender o conceito de Inteligência Artificial (IA), pois não

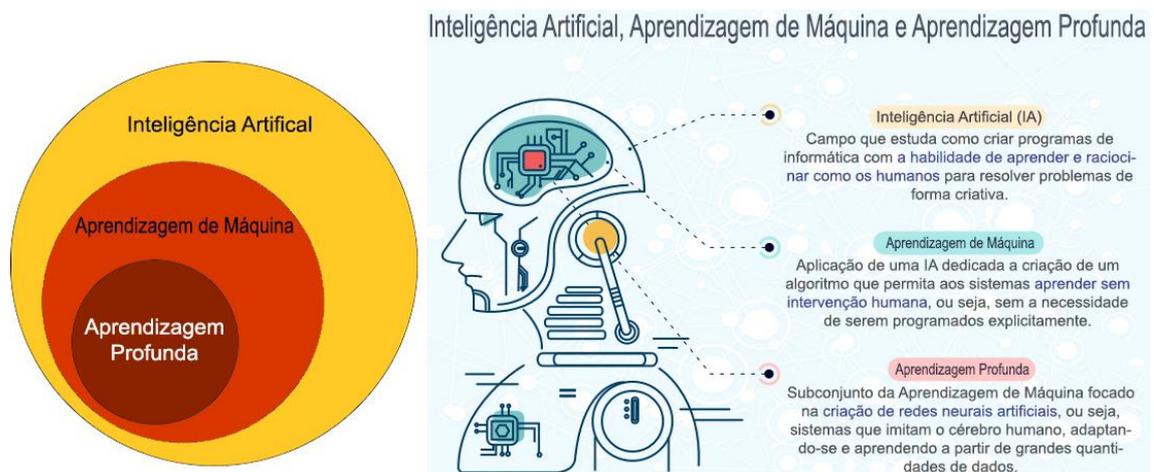
⁵ IA - Inteligência Artificial.

há uma conceituação ou definição exata a respeito da Inteligência, mas pode-se entender de maneira pragmática que está associada à compreensão, interpretação, raciocínio e a habilidade do conhecimento em aproveitar a eficácia de uma situação e utiliza-la para resolver situações e problemas propostos. Logo, através da conceituação das palavras separadamente, nos revela o sentido individual de ambas, bem como evidencia a IA como uma engenhosidade capaz de aprender, desde que previamente seja programada através de algoritmos muito bem definidos dada a complexidade a que se destina, proporcionando uma tomada de decisão mais eficaz, previsões futuras e interações fundamentadas nos dados trabalhos.

Segundo KURZWEIL (1990), IA é a arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.

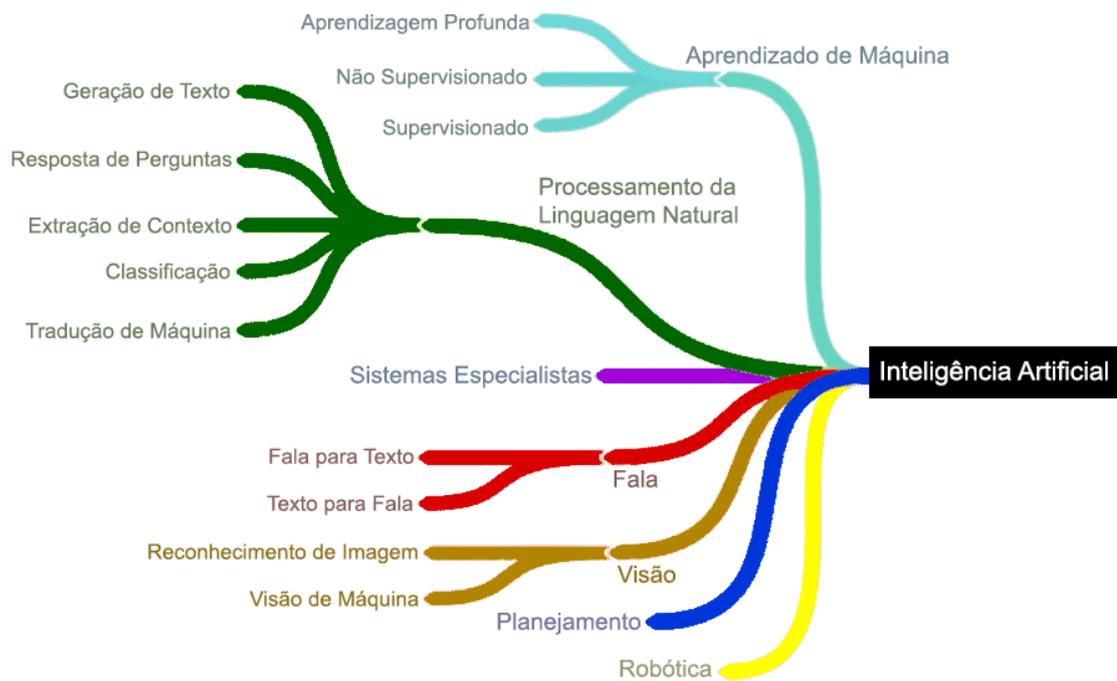
A Inteligência Artificial está fundamentada em simular o comportamento e a capacidade humana de solucionar e decidir situações complexas, visto que sua grande vantagem está na capacidade de alto desempenho de processamento que é exponencialmente superior ao do ser humano.

Figura 11 - As dicotomias entre Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e Aprendizagem Profunda.



Fonte: Adaptado de Qubale.

Figura 12 - Mapa mental da Inteligência Artificial.



Fonte: Adaptado pelo autor.

Com os últimos avanços científicos aliados ao baixo custo de mercado dos recursos tecnológicos, tais como *software*, máquinas virtuais e servidores que possibilitam o apoio do momento singular da Inteligência Artificial, torna-se possível a construção de sistemas com capacidade de simular a escrita, leitura, fala, escuta e visualização, deixando de ser novidade a utilização do apoio de agentes inteligentes no cotidiano socioeconômico.

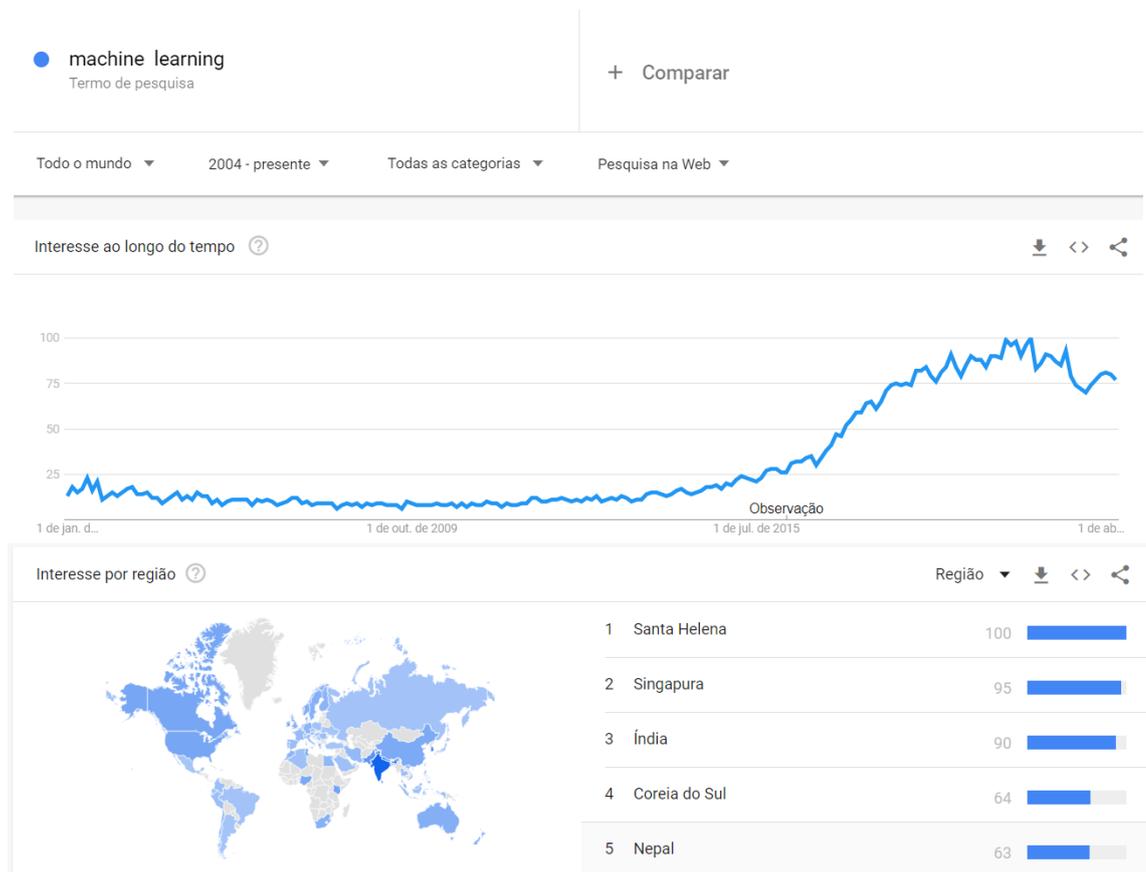
2.4.1 Aprendizado de Máquina ou Machine Learning.

Aprendizado de máquina (AM⁶) teve origem na década de 60 como uma derivação da inteligência artificial, cujo objetivo consiste na aprendizagem de padrões fundamentalmente em dados obtidos. Logo, a utilização de AM limitava-se especialmente ao campo computacional, porém, no fim dos anos 90, ganhou protagonismo em diversas áreas consolidando-se como uma área de interesse muito relevante, devido sua multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e aplicabilidade matemática nas diversas áreas de estudos, sendo esta, um subconjunto de IA. Logo,

⁶ AM - Aprendizagem de máquina.

sistemas de AM são definidos como sistemas de IA, mas nem todo sistema de IA possuem as propriedades de AM.

Figura 13 - Relevância do termo “Machine Learning”



Fonte: Google Trends.

A Machine Learning é a área ideal para a automatização de processos, os quais podem ser "simples", como reconhecer padrões visuais, ou complexos, tais quais decisões de especialistas da área da saúde. Quando seres humanos lidam com problemas complexos, muitas vezes é impossível explicar o raciocínio que levou a tomar determinadas decisões. Por outro lado, é menos complexo realizarmos a coleta dos exemplos de decisões tomadas por seres humanos e usá-los como fonte para que o sistema aprenda a resolver o mesmo problema.

(Allende-Cid, Hector; 2019)

Com a crescente quantidade de informação acessível em imagens e textuais, é humanamente impossível processar toda essa informação, pois a mineração textual e

imagética é uma habilidade que permite processar imagem e texto, viabilizando a disponibilidade de um vasto volume de dados.

Na academia, a importância da AM tem-se tornado cada vez mais significativa devido à sua grande utilização, onde podemos destacar, por exemplo, o Processamento de Linguagem Natural (PNL⁷), detecção de fraudes, recomendação de conteúdo, *bots*⁸ para SAC, logística, negociação financeira, veículos autônomos, entre outras aplicações de sucesso.

2.4.2 Aprendizagem Profunda ou Deep Learning

A aprendizagem profunda (AP⁹) ou *deep learning* é fundamentada na aprendizagem de máquina (*Machine Learning*) para lidar com uma vasta quantidade de dados, bem como tratamento mediante múltiplos processamentos de algoritmos em camadas, possibilitando que uma máquina aprenda por si mesmo e consiga executar tarefas semelhantes aos seres humanos, a exemplo de reconhecimento de voz ou a realização de previsões e identificação de imagens progressivamente. Portanto, com o acompanhamento e iniciativas de mercado, podemos observar que a AM tem saído dos laboratórios de pesquisas e impactado a realidade do cotidiano social, pois o que era somente considerada como técnicas ou teorias com grande possibilidade de progressão, atualmente, assumem o destaque em jornais, revistas, não apenas de tecnologia, mas com destaque também no entretenimento, indústria, finanças, automobilismo, entre outras áreas.

Outrossim, diversas dessas inovações, destaca-se um conjunto de técnicas de AM que possibilitam exercitar Redes Neurais Artificiais (RNA¹⁰s) com aproximadamente 10 milhões de neurônios, equivalente a quantia do cérebro de um sapo, visto que tal conjunto de técnicas intitula-se Aprendizagem Profunda (AP) que possibilita a aprendizagem multinível de abstração mais profunda.

Os algoritmos de aprendizagem profunda concentram-se nas RNAs organizadas em camadas: camada de entrada (input layer), camada oculta (hidden layer) e camada de saída (output layer).

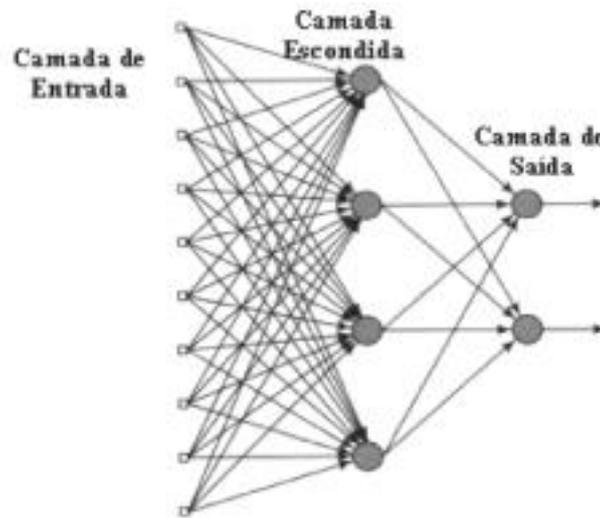
⁷ PNL - Processamento de Linguagem.

⁸ Bots – Software que simula ações humanas, tal como um robô.

⁹ AP - Aprendizagem Profunda.

¹⁰ RNA – Rede Neural Artificial.

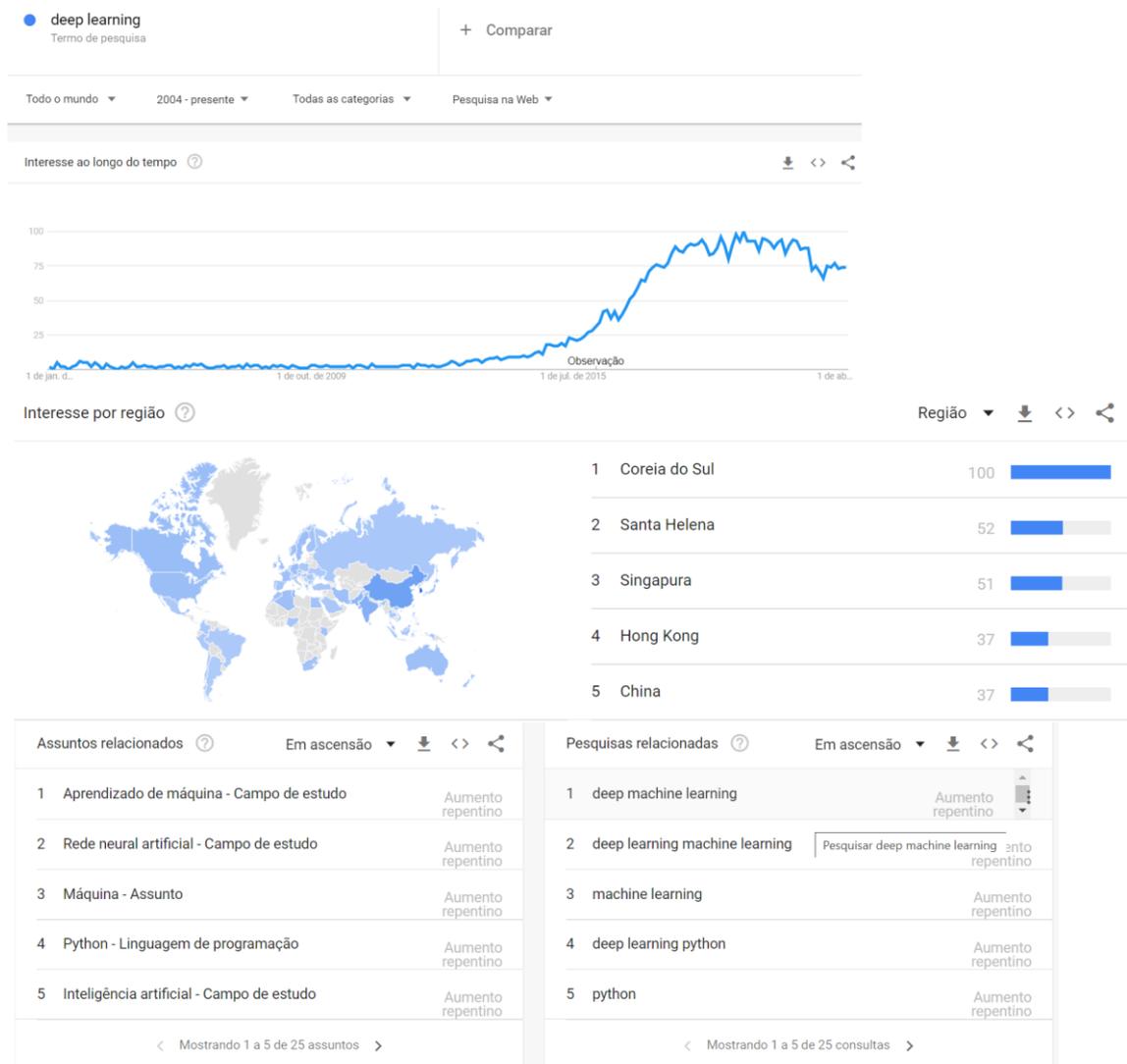
Figura 14 - Exemplo de Rede Neural multicamadas.



Fonte: SANTOS *et al* (2005).

Na academia, a importância dessas tecnologias tem-se tornado cada vez mais significativas devido à ampla substituição de técnicas tradicionais por técnicas baseadas em AP, onde podemos destacar, por exemplo, a compreensão comportamental de indivíduos, reconhecimento de faces, suporte técnico personalizado/assistentes pessoais, mineração com redes neurais convolucionais, classificação automática de doenças oculares, redução da taxa de erro no diagnóstico de câncer, carros autônomos, entre outras aplicações de sucesso.

Figura 15 - Relevância do termo “Deep Learning”



Fonte: Google Trends.

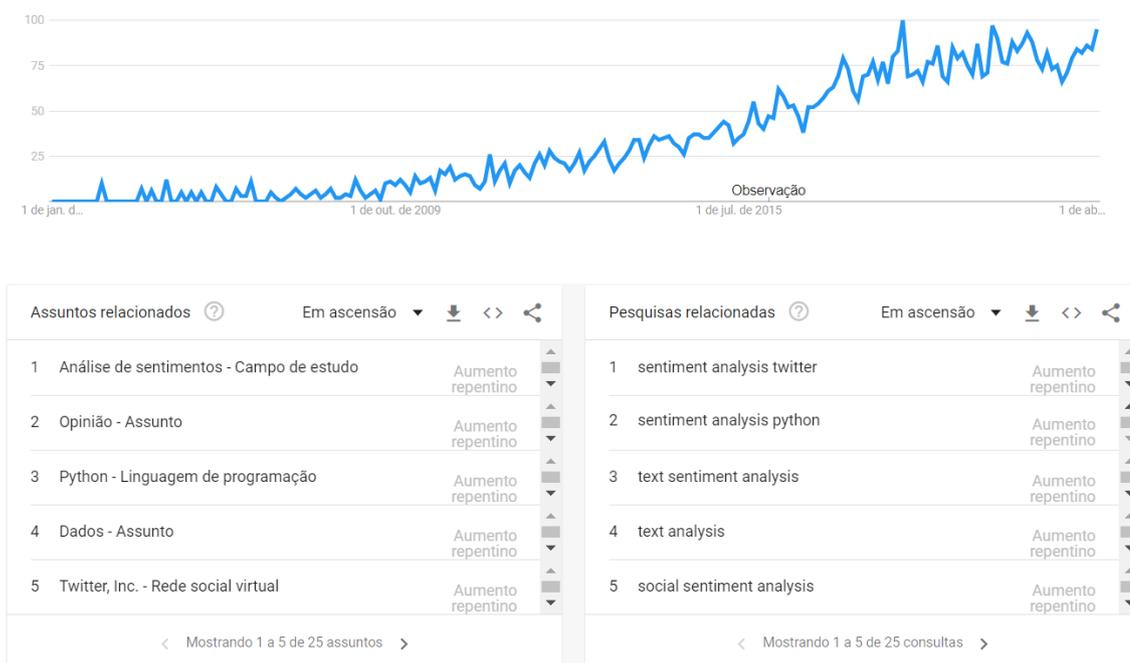
Com a utilização de algoritmos propícios à AP, configuração e definição dos modelos a serem empregados, podemos notar o impacto da AP e como a mesma modificou nosso modo agir nos mais variados aspectos cotidiano e áreas fundamentais, possibilitando balizar e qualificar as informações obtidas de acordo com o propósito objetivado.

2.4.3 Análise de Sentimentos

Trata-se de um campo de estudo da atualidade e com elevada popularização no meio científico e mercadológico, ocasionado pelo crescimento da Internet e dos assuntos fomentados por usuários da rede, especificamente nas redes sociais, onde os

usuários divulgam suas opiniões e na maioria das vezes utilizam-se de abreviaturas, figuras ou artifícios Gráfico que permitem diálogos mais sucintos. A partir da explosão das redes sociais de uso global, a análise de sentimentos começou a ter um valor social muito importante. A Figura 15 evidencia relevância do assunto ao exibir o crescimento na quantidade de buscas pelo termo "*Sentiment Analysis*" no buscador Google a partir de 2004 (TRENDS, 2021).

Figura 16 - Pesquisa do termo “*Sentiment Analysis*”



Fonte: Google Trends.

A celeridade da propagação das informações disponibilizada pelas redes sociais e sua representatividade social contemporânea, reflete um dos maiores acontecimentos importantes e interessantes nos últimos anos, atraindo o interesse de acadêmicos, políticos, empresas e governos e jornalistas. O relacionamento denso entre os usuários ativos das redes sociais propicia um espaço de debate e polarização, capaz de fomentar e alcançar atores ilustres e de grande influência em discussões, unindo indivíduos com pensamentos e ideias comuns e possibilitando muitos recursos de ação coletiva. Logo, redes sociais permitem a difusão e manifestação das emoções, bem como diálogos através da rede. Portanto, redes sociais digitais são ambientes onde os

atores que debatem sobre qualquer assunto, expressando pontos de vista mercadológicos, religioso, socioeconômico e político.

Segundo Mukherjee (2012), análise de sentimentos é fundamentada em uma atividade que ompeende Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Extração de informações visando alcançar o sentimento dos indivíduos que são expressados em comentários ou diálogos positivos ou negativos, questões e solicitações em documentos redigidos através da análise de uma grande quantidade destes elementos.

Com a utilização de algoritmos propícios à análise de sentimentos, configuração e definição das palavras-chave a serem monitoradas, é possível balizar e qualificar as informações obtidas de acordo com o propósito objetivo.

2.5 LÓGICA FUZZY

O que fazer quando uma tomada de decisão peculiarmente humana necessita ser automatizada? Como elaborar, implementar e testar uma aplicação de forma que a mesma responda aos estímulos de natureza ambígua? Quais ferramentas e métodos são possíveis utilizar para uma simulação computacional do comportamento de um motorista de carro, ou mesmo da coleta de dados e análise provenientes de uma rede social para conhecimento do conflito de ideias?

Constantemente, temos que lidar com informações que naturalmente não podem ser especificadas por valores numéricos de precisão e, além disso, é necessário ter a destreza de analisá-las para uma tomada de decisão acertada. São informações que, apesar de poderem ser dimensionadas, envolvem certo grau de interpretação subjetiva e incerteza, sujeitas a conclusões que podem divergir se avaliadas por diferentes indivíduos.

A Lógica *Fuzzy* foi primeiramente proposta em 1965 pelo professor Lofti Zadeh da Universidade da Califórnia, Estados Unidos da América. Em 1972, ele introduziu o conceito de variáveis linguísticas e comparou variável com um conjunto que passaria a ser conhecido como conjunto *fuzzy* (ou *Fuzzy Sets*).

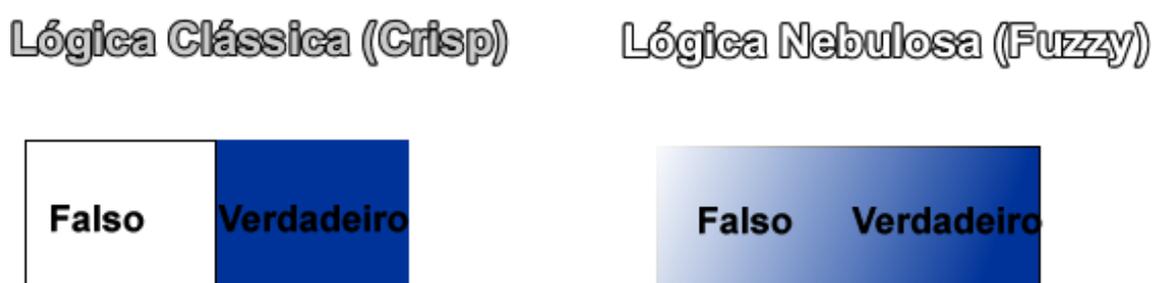
De acordo com Moré (2004, p. 47):

A maior parte da linguagem natural contém ambiguidades e multiplicidade de sentidos. Em particular, os adjetivos que utilizamos para caracterizar objetos ou situações não nos permitem clareza suficiente, sendo ambíguos em termos de amplitude de significados. Se, por exemplo, dizemos que uma pessoa é alta, não podemos claramente afirmar quem é alto ou quem não é. A ambiguidade de pessoa idosa vem do adjetivo idoso. Adjetivos são usualmente qualitativos, mas alguns como alto ou idoso são percebidos em

conexão com quantidades de altura ou idade. Especialmente em engenharia, adjetivos que descrevem estados ou condições são, quase sempre, relacionados a quantidades. A maioria dos adjetivos são quantificados por meio de uma dimensão de sentidos como altura, idade ou extensão, mas valores abstratos, tais como um pequeno número ou grande número também podem ser dimensionados e quantificados.

Cada elemento do conjunto *fuzzy* tem um grau de pertinência, também chamado de grau de inclusão, definido no intervalo [0,1], que descreve a possibilidade do elemento pertencer a este conjunto. Quanto maior o valor, mais compatível o elemento será em relação ao conjunto que o descreve.

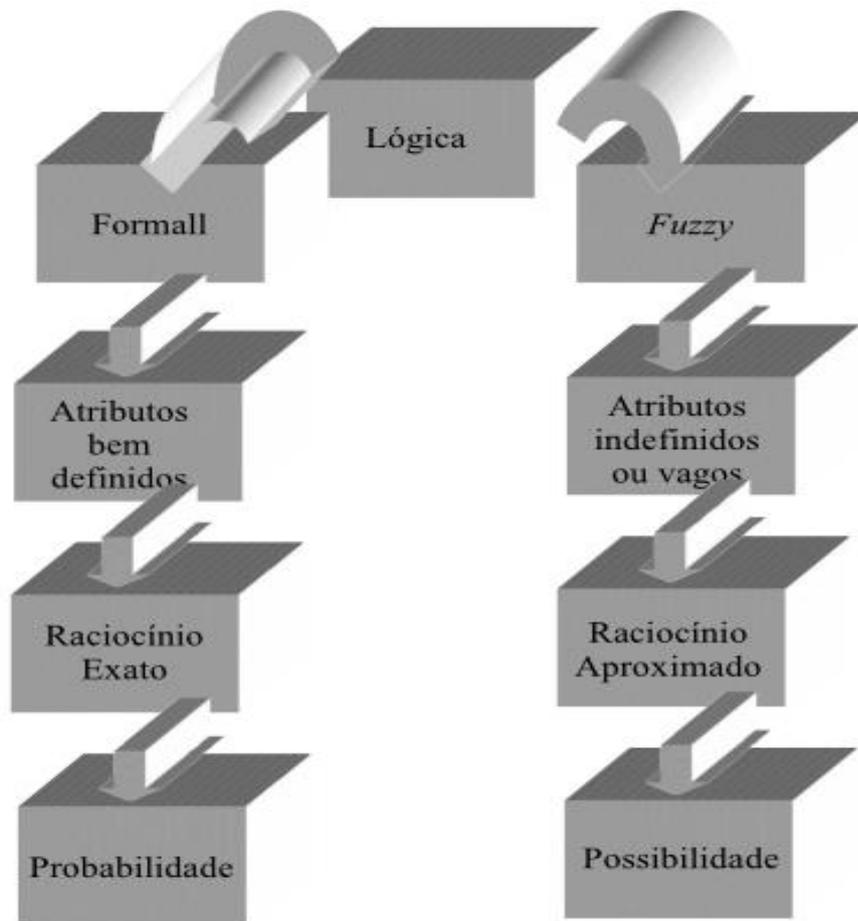
Figura 17 - Representação conceitual da pertinência entre conjuntos clássicos e conjuntos nebulosos.



Fonte: Elaboração própria

A Lógica *Fuzzy* permite representar o conhecimento comum em uma linguagem matemática através da teoria de conjuntos *fuzzy* e funções características associadas a eles. É uma forma de aplicar a linguagem natural na lógica, incorporando características próprias do ser humano. Em outras palavras, a lógica *fuzzy* deve ser vista como uma teoria matemática formal para a representação de incertezas (COSENZA *et al.*, 2006, p. 2).

Figura 18 - As dicotomias entre a lógica Formal e *Fuzzy*.



Fonte: Toledo, 2004

Normalmente, uma proposição lógica clássica (*crisp*) possui dois extremos: ou a premissa é completamente verdadeira, ou é completamente falsa. Apenas um resultado é possível. Entretanto, na lógica formal, a função que explica se um elemento **pertence** ou **não pertence** a um proposto conjunto, apenas poderá assumir os valores 0 (falso), ou 1 (verdadeiro), conforme a figura abaixo:

Figura 19 - Função de pertinência de um conjunto clássico.

$$f_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{se e somente se } x \in A \\ 0 & \text{se e somente se } x \notin A \end{cases}$$

Fonte: Elaboração Própria.

Porém, na lógica nebulosa (*fuzzy*), a consequência desta proposição poderá variar em graus de verdade, em que temos que considerá-lo como parcialmente verdadeiro, ou parcialmente falso. Isto é, um determinado elemento deverá pertencer parcialmente a um conjunto. Desse modo, a função de pertinência $\mu(x)$ de um elemento em um conjunto nebuloso (*fuzzy*) pode admitir infinitos valores no intervalo $[0,1]$, entre o falso e o verdadeiro, conforme descrito na figura abaixo:

Figura 20 - Função de pertinência de um conjunto nebuloso.

$$\mu_A(x) : X \rightarrow [0,1]$$

Fonte: Elaboração Própria.

Quadro 4 - Características da lógica clássica (*crisp*) e da lógica nebulosa (*fuzzy*).

Características da Lógica Classica (<i>crisp</i>)	Características da lógica nebulosa (<i>fuzzy</i>)
A análise é feita de forma precisa.	Análise imprecisa.
Abordagem objetiva.	Abordagem subjetiva.
Baseado em “sim” ou “não”.	Baseado no “talvez”.
Não há ambiguidade.	Há ambiguidade.
Os critérios são bem definidos.	Nem sempre os critérios são bem definidos. Devido a esse fato surge a subjetividade para análise.

Fonte: Elaboração Própria.

A lógica nebulosa ou difusa proporciona a representação do conhecimento humano em uma linguagem matemática por meio da teoria dos conjuntos *fuzzy* e funções características associadas a eles.

2.5.1 Números Fuzzy

Os números *fuzzy*, segundo Moré (2004, p. 45) são utilizados para quantificar atributos físicos da realidade que estão associados à imprecisão ou mesmo a conceitos humanos vagos. A priori um número *fuzzy* \tilde{N} representa um conjunto difuso

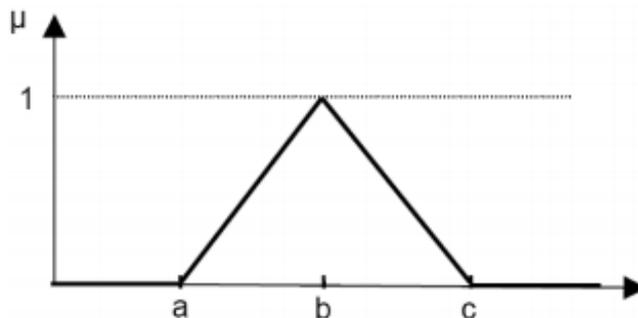
normalizado e convexo determinado no conjunto dos números reais R , visto que sua função de pertinência é representada por $\mu_{\tilde{A}} : R \rightarrow [0, 1]$.

Um número nebuloso deve obter a concepção intuitiva de números ou intervalos aproximados, tal como “valores que se aproximam de um determinado número real”, ou “valores que tangenciam um dado intervalo de números reais”. Entretanto, tais concepções são fundamentais para a determinação dos estados das variáveis difusas e, conseqüentemente, são primordiais para aplicações, bem como controle *fuzzy*, raciocínio aproximado, tomada de decisão e estatística (BELCHIOR, 1997). Simões e Shaw (2007, p. 23) relatam que dado um número X , estando em um conjunto difuso, apresenta uma área finita demarcada em termos do eixo horizontal, ou seja, em um conjunto universo de discurso U .

Existe uma grande variedade de números *fuzzy* na literatura, tais como triangular, gaussiana, trapezoidal, entre outros.

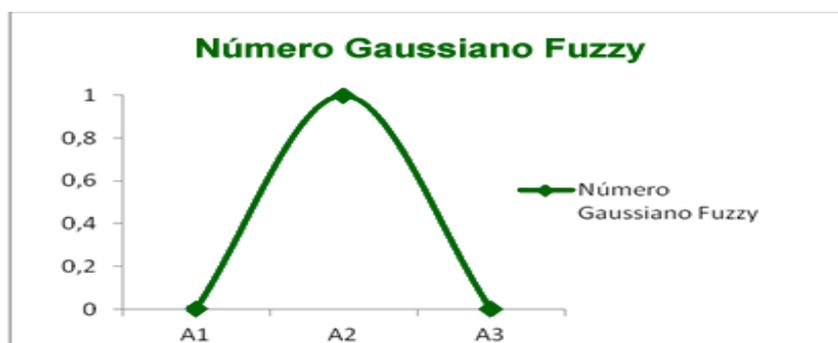
Os Gráfico abaixo apresentam alguns exemplos dos números *fuzzy*:

Gráfico 1: Número Triangular *Fuzzy*.



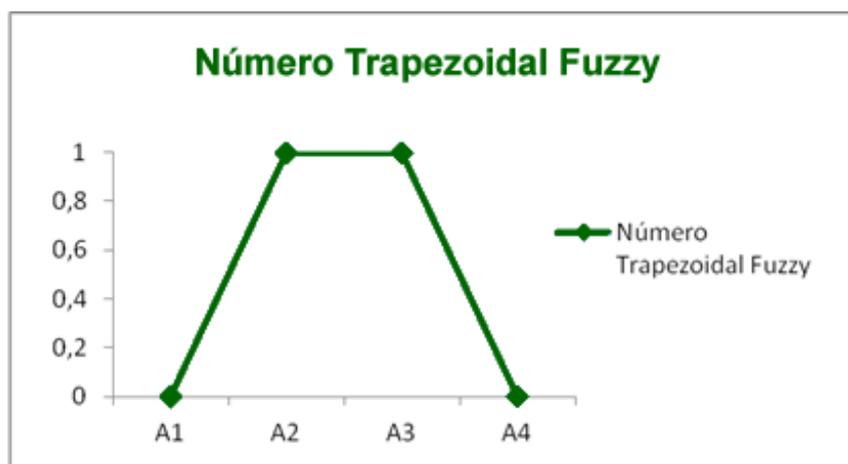
Fonte: Guimarães (2008, p. 80).

Gráfico 2: Número Gaussiano *Fuzzy*.



Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 3: Número Trapezoidal *Fuzzy*



Fonte: Elaboração Própria.

No trabalho proposto são empregados números difusos triangulares, visto que os mesmos se adaptam melhor à resolução do problema abordado; BOJADZIEV *et al.* (2007) relatam que os números difusos triangulares são constantemente utilizados em aplicações associadas à controle *fuzzy*, tomada de decisão, negócios e finanças.

2.5.2 Variáveis Linguísticas

Números de conjuntos *fuzzy* discretos foram formalizados como variáveis linguísticas que consistem no nome do conjunto nebuloso discreto, nos nomes de seus membros conhecidos como valores linguísticos, e para cada valor linguístico, uma função de membro como aqueles para números *fuzzy*. O universo em que a variável linguística é definida e assumida como sendo toda a linha de números reais, embora em aplicações específicas de um universo menor, pode ser necessário como todos os números reais não negativos.

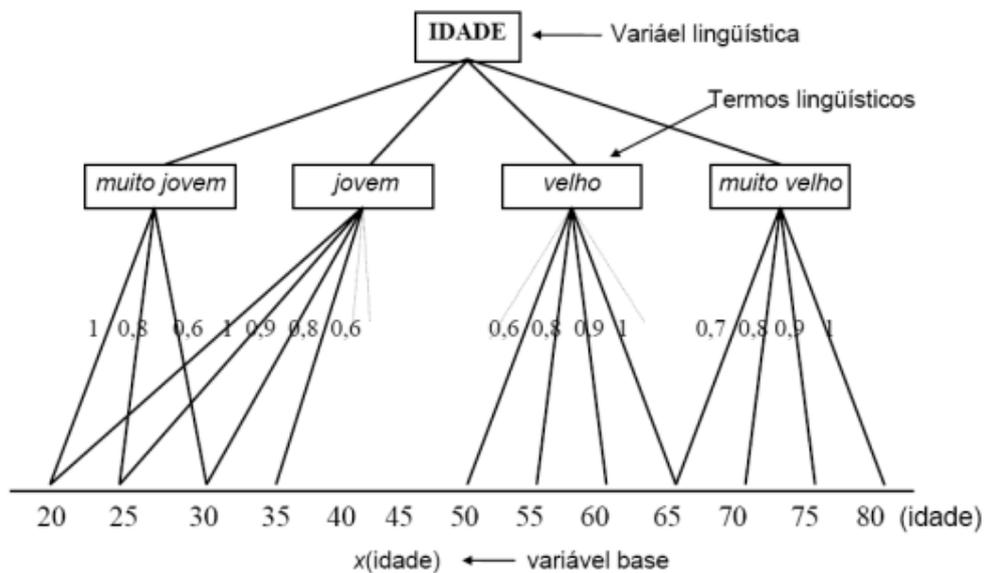
Dada uma variável linguística z em um universo de discurso Z é delimitado em um conjunto de termos, rótulos ou nomes, $T(z)$, com cada valor sendo um número i definido em Z (SIMÕES e SHAW, 2007, p. 24). Uma variável linguística é totalmente representada por uma quintupla $(x, T(x), U, G, M \sim)$. O nome da variável é x . O conjunto dos termos linguísticos de x é $T(x)$, ou simplesmente T , que se referem a uma variável base z , cujos valores estão no conjunto universo Z . G é uma regra sintática, para a geração dos termos linguísticos M , sendo M uma regra semântica, que está

associada a cada termo linguístico $t \in T$ o seu significado, $M \sim (t)$, que é um conjunto *fuzzy* em Z (ZIMMERMANN, 1991 apud BELCHIOR, 1997, p. 71).

BOJADZIEV *et al.* (2007) definem como variáveis em que seus valores são palavras ou sentenças na linguagem artificial ou natural. Nesse contexto, é possível visualizar no exemplo da figura abaixo, a variável idade como uma variável linguística.

Observe exemplo sobre a idade. No caso, a idade é a variável linguística onde seus valores são palavras como “jovem” e “idoso” (denominados termos linguísticos da variável “idade” e são expressos por conjuntos *fuzzy*). A Figura 20 retoma a ideia a mostrada nos Gráfico de forma objetiva:

Figura 21 - Variável linguística Idade.



Fonte: Belchior, 1997.

2.5.3 Conjuntos Fuzzy.

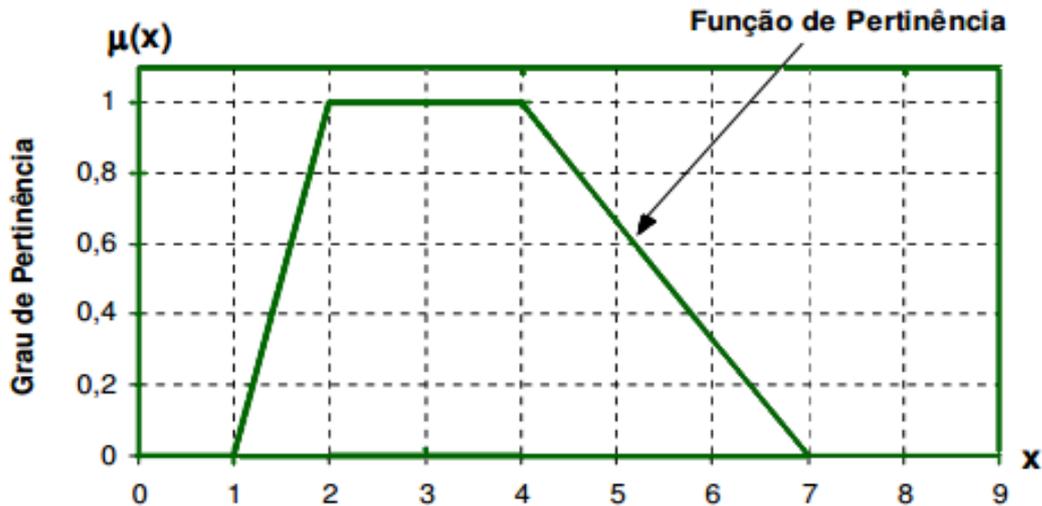
Um conjunto *fuzzy* é determinado por uma função denominada de função de pertinência.

Os conjuntos *fuzzy* prestam-se às representações de conceitos vagos, expressados na linguagem natural, dependendo do contexto em que são usados (BELCHIOR, 1997). Isso permite que os elementos do conjunto *fuzzy* possivelmente pertençam a outros conjuntos *fuzzy* do mesmo universo.

Os conjuntos *fuzzy* possuem uma hierarquização entre os elementos do mesmo. Entretanto, há ocorrência da transição entre os diversos níveis devido à existência da

subjetividade, podendo ser entendido como uma conexão ao conceito vago à sua modelagem numérica, visto que a interpretação é compreendida entre 0 e 1, representando assim, o grau de pertinência de cada elemento do conjunto *fuzzy*.

Figura 22 - Componentes de um conjunto *fuzzy*.



Fonte: Elaboração Própria.

2.5.4 Aritmética Fuzzy

O conceito de números *fuzzy* pode ser apresentado de diversas maneiras. Neste trabalho, um número *fuzzy* é considerado como uma extensão do conceito de intervalo de confiança. Esta extensão é baseada numa ideia natural e simples: ao invés de considerar o intervalo de confiança em um único nível, ele é considerado em vários níveis e mais especificamente entre os níveis 0 e 1. O intervalo de confiança máximo é considerado igual a 1 e o mínimo igual a 0. O nível de pertinência α , para $\alpha \in [0, 1]$, fornece um intervalo de confiança que é uma função monótona decrescente de α . Isto quer dizer que:

Considere os números *fuzzy* e, b, c, d. Os elementos a,b pertencem ao conjunto I e c,d ao grupo J. Sendo assim, as operações matemáticas *fuzzy* mais utilizadas são apresentadas:

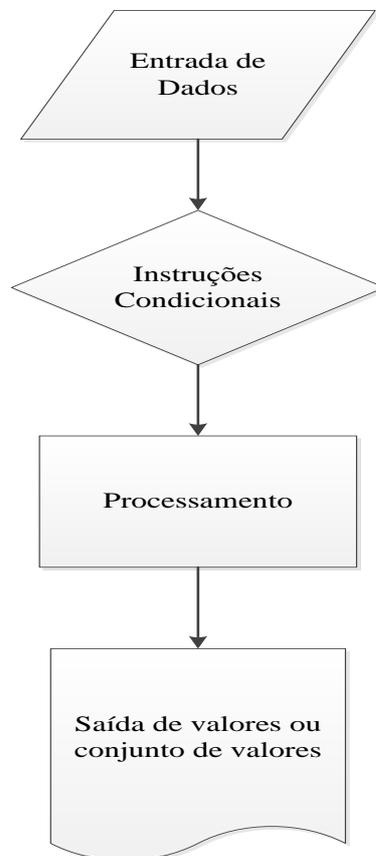
- Adição: $[e,f] + [g,h] = [e+g, b+h]$.

- Subtração: $[e,f] - [g,d] = [e-h, f-g]$.
- Multiplicação: $[e,f] \cdot [g,h] = [\min(eg,ed,bg,bh), \max(eg,eh,fg,fh)]$.
- Divisão: $[e,f] \div [g,h] = [e,f] \cdot [1/d, 1/g]$, provado que 0 não pertence a $[g,h]$.
Onde eg, eh, fg, fh são produtos aritméticos e $1/h$ e $1/g$ são quocientes.

2.6 ALGORITMOS

Os algoritmos fazem parte do nosso cotidiano, tais como, instruções de montagem de um aparelho doméstico, uma receita de bolo, entre outros exemplos de algoritmos. Um algoritmo pode ser entendido como uma sucessão de ações executáveis na obtenção de uma resolução de um problema específico. Segundo Dijkstra (1971) um algoritmo corresponde a uma descrição de um padrão de comportamento, expresso em termos de um conjunto finito de ações.

Figura 23 - Representação da definição de algoritmo.



Fonte: Elaboração própria a partir do conceito de algoritmo do livro “Projeto de Algoritmos Com Implementação em Pascal e C”.

Os autores entendem um algoritmo como uma ferramenta para resolução de um problema computacional determinado.

São diversos os problemas resolvidos com o respaldo de algoritmos, como por exemplo:

- Internet;
- Comércio eletrônico;
- Indústrias e instalações comerciais;
- Problemas de tomada de decisão em uma Avaliação Institucional de IES (assunto do presente trabalho).
- Algoritmos genéticos;

Para o trabalho proposto foi desenvolvido um algoritmo na linguagem PHP para a obtenção de uma resolução de acordo com as determinações estabelecidas na Avaliação Institucional de IES. Mais detalhes estarão disponíveis no capítulo 7, solução teórica apresentada para o problema proposto.

2.6.1 PYTHON

Nestes últimos anos é patente a ampla evolução tecnológica, bem como sua acessibilidade e democratização que tem se moldada à sociedade de modo eficiente, atendendo desde usuários leigos, como profissionais da área em situações de extrema complexidade e deficientes visuais onde, por meio de aplicações comandadas por voz oferece a possibilidade de reunir usuários com tal singularidade.

Neste âmbito as linguagens de programação reúnem a possibilidade de diálogo entre usuário e *hardware* através de comandos, rotinas, funções, scripts que favorecem a integração de ambos na utilização de maneira coerente do recurso tecnológico, de modo que atenda as mais diversas demandas. Todavia, podemos encontrar uma grande possibilidade promissora na linguagem Python que em pouquíssimo tempo de existência comparada com as demais, já domina boa parte do mercado e aceitação com sucesso.

A linguagem Python é adequada conforme a necessidade dos diversos ambientes computacionais, entretanto, esta ferramenta direcionada a um ambiente computacional específico, ou seja, não há uma ocupação definida que a linguagem esteja destinada a suprir, pois é uma linguagem de programação de intuito geral. Por exemplo a linguagem Java possui finalidades específicas de acordo com suas edições, tais como a edição SE (Standard Edition) voltada para o desenvolvimento desktop, JEE ou J2E voltada para web, já PHP é voltada para o desenvolvimento web, enquanto Python compreende todos os ambientes de desenvolvimento, sendo esta de propósito geral. A linguagem dispõe de recursos aos ambientes de desenvolvimento *web*, desktops, Data Science, aplicações mobile, processamento de imagens, geoprocessamento, robótica, desenvolvimento de games, biotecnologia, programação para *hardware* (Harduíno e RaspberryPi), e também no desenvolvimento científico, visto de que dispõe de recursos que apoiam no trabalho com números grandes e complexos, e oferece também, vastas bibliotecas para essa finalidade como NumPy¹¹ e Scipy. Além de aplicações empresariais, comerciais, industriais e científicas, através da linguagem Python é possível desenvolver filmes com computação 3D e até mesmo desenvolver games.

Segundo Paul Barry (2017) como muitas outras linguagens de programação, o Python suporta modularidade, na medida em pode-se quebrar grandes pedaços de código em peças menores e mais gerenciáveis.

Guanabara (2017) também relata a sua aplicabilidade em algumas especificidades como evolução de sistemas de inteligência artificial, biotecnologia, computação 3D pois esta linguagem consegue suportar números grandes e realizar cálculos mais complexos com os mesmos.

¹¹ NumPy – Biblioteca python com suporte a processamento de grandes dados, multi-dimensionais arranjos e matrizes, juntamente com uma grande coleção de funções matemáticas de alto nível para operar matrizes de dados.

Figura 24 - Modelo Computacional.



Fonte: Elaboração Própria.

Basicamente, qualquer sistema pode ser desenvolvido em Python, coletar dados de um formulário online, gerar páginas dinamicamente, entre outras possibilidades. A linguagem Python tem como uma das principais características, o suporte a um vasto número de bancos de dados, como dBase, mSQL, Interbase, SQL Server, MySQL, Sybase, Oracle, PostgreSQL e diversos outros. Construir uma página fundamentada em um banco de dados torna-se uma tarefa muito simples com Python.

2.6.2 MySQL Server

Segundo Ruas e Neves (2005), o MySQL é um sistema de gestão de bases de dados relacionais, que suporta SQL (*Structure Query Language*), tendo código aberto (*open source*), sendo um dos SGBDs mais conhecidos e utilizados mundialmente.

É interessante ressaltar que o MySQL foi obtido pela empresa Sun que não muito tempo após foi comprada pela Oracle. No entanto, os usuários que utilizam o MySQL podem se sentir resguardados em avançar as pesquisas em outro banco que seja, digamos, mais mercadológico assim como o Oracle.

O MySQL é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que, assim como os demais bancos relacionais, utilizam o padrão *Structured Query Language* (SQL). Significa dizer que, para se utilizar qualquer outro banco de dados relacional, independentemente se possui código aberto ou não, o usuário que possui conhecimento de SQL não encontra obstáculo para trabalhar com os demais bancos de

dados. Os comandos em SQL são segmentados de forma que atenda às diferentes necessidades dos desenvolvedores de aplicativos e administradores de dados. O quadro abaixo apresenta a segmentação dos comandos, bem como suas categorias.

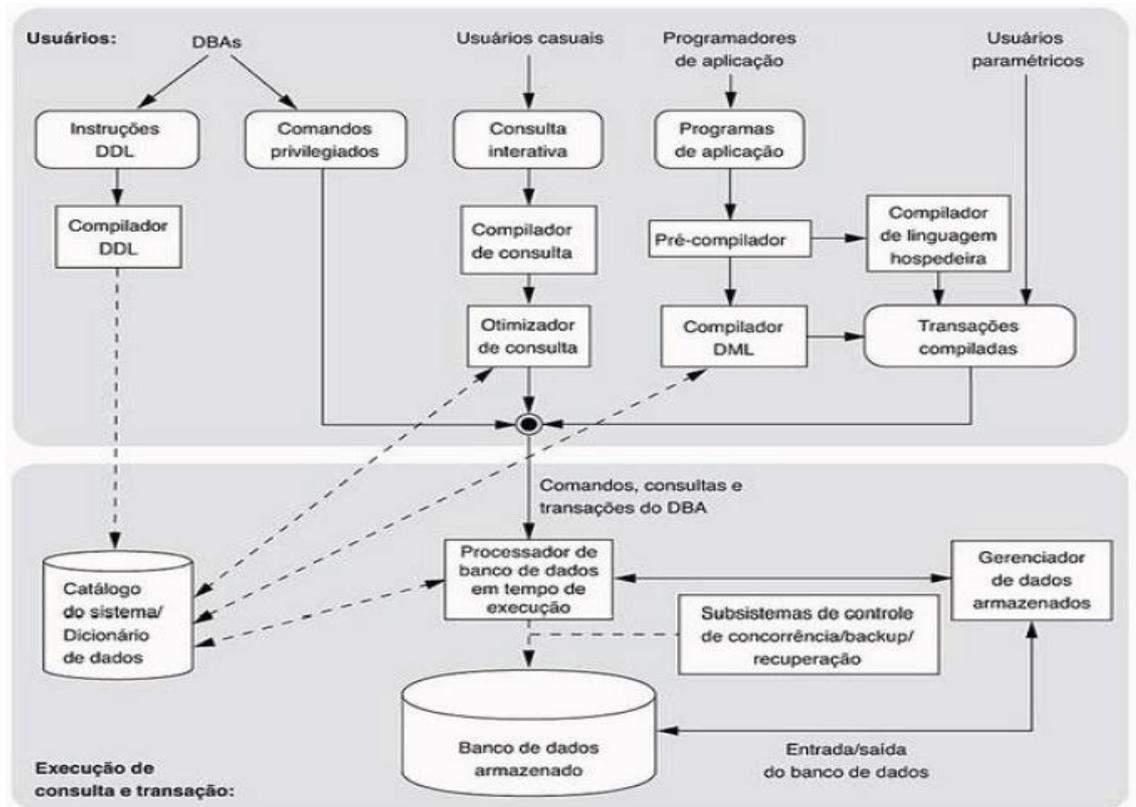
Quadro 5 - Comandos SQL e suas descrições.

Select	Recupera dados de uma tabela
Insert Update Delete Merge	DML – Data Manipulation Language: Linguagem de manipulação de dados que permite a inserção, alteração e exclusão de colunas de tabelas.
Commit Rollback Savepoint	Transaction Control – Controle de transação: Gerencia os comandos de DML.
Create Alter Drop Rename Truncate	DDL – Data Definition Language – Linguagem de definição de dados que permite atribuir, alterar, excluir e renomear as estruturas dos dados das tabelas.
Grant Revoke	DCL – Data Control Language – Linguagem de controle de dados que permite dar ou remover o direito de acesso para as bases de dados.

Fonte: Elaboração própria baseada no manual do Mysql Server.

Este SGBD independe do sistema operacional em execução no servidor, pois é multiplataforma, sendo possível no momento da aquisição do mesmo, optar pelo sistema operacional de preferência, bem como a versão do MySQL desejada.

Figura 25 - Componentes de um SGBD e Suas interações.



Fonte: Navathe(2011).

Na lista dos clientes mais importante deste SGBD constam nomes como:

Alcatel, AOL, Caterpillar, The Associated Press, Cox Communications, EarthLink, Enercon, DaimlerChrysler, Ericsson, Google, Dow Jones, Hoover's Online, Hewlett-Packard, Lucent, NASA, Lufthansa, Nortel, NYSE, Siemens, Suzuki, Omaha Steaks, Texas Instruments, Time Inc., UPS e US Census Bureau, Sabre Holdings entre outros.

Segundo WELLING *et al.* (2005), o MySQL possui alto desempenho, baixo custo, fácil configuração e aprendizado, entre outras vantagens.

CAPÍTULO 3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

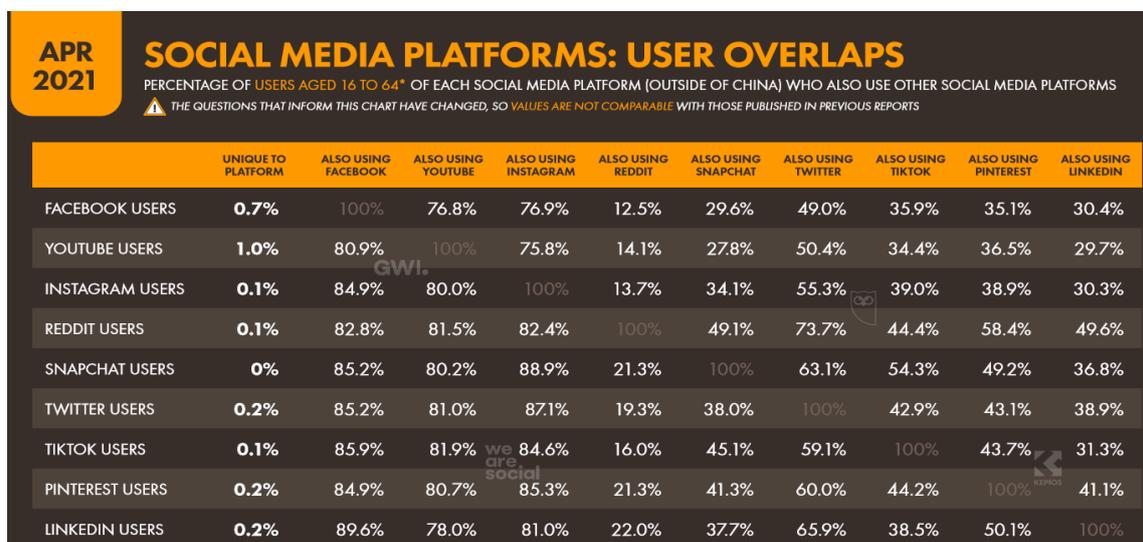
Após mencionar no capítulo anterior os assuntos intrínsecos na presente tese de Doutorado, é apresentada a elaboração do problema.

O problema foi estudado e formulado dentro do Programa de Engenharia de Produção (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Área de Engenharia de Decisão e Gestão (EDG) em um ambiente próspero à elaboração de projetos inerentes à Lógica *Fuzzy*, com a sugestão e participação dos orientadores. Entretanto, a concepção da proposta de pesquisa era desenvolver um problema existente no cotidiano do ambiente virtual das redes sociais digitais e que oferecesse uma solução coerente e diferenciada, de acordo com as condições estabelecidas no problema.

Na atualidade, os impasses relacionados às mídias sociais e utilização da inteligência artificial são considerados desafiadores, especificamente na análise de sentimentos e polarização de ideias que é o foco da formulação do problema. Eles envolvem diversas variáveis, diversos aspectos a serem analisados, como subjetividade, comportamento, ontologias das palavras, entre outros.

O estudo do problema envolve uma das redes sociais mais utilizada no Brasil e no mundo, Twitter que atualmente é denominada “X”, conforme figura comparativa da utilização mundial.

Figura 26 - Relevância das plataformas de mídias sociais quanto a coincidência de utilização.



Fonte: Adaptado de DATAREPORTAL (Abril/2021)

Com o crescimento constante das notícias fraudulentas (*fakenews*) que tem influenciado resultados de eleições no mundo, saída de países do bloco continental e econômico (*Brexit*), descredibilização da Ciência e das pessoas, seja no âmbito público governamental ou social, bem como os chamados cancelamentos em detrimento das *fakenews*, as plataformas de redes sociais estão tendo que atender uma série de exigências de cunho judiciais, Segurança e Defesa Nacional quanto ao controle das notícias e a propagação das mesmas, o que é extremamente complexo. Porém, algumas das plataformas de redes sociais vem modificando a política de manipulação dos dados públicos, dificultando cada vez mais a coleta dos dados, por outro lado, tais restrições delimitam e dão um controle maior para interceptação e denúncia de uma notícia fraudulenta que se inicia nas postagens.

Segundo Dos Santos *et al* (2021), o que se estabelece entre o humano (usuário) e seus artefatos, maquínicos são interações, mediadas por sua vez, por interfaces.

A pesquisa direciona-se à criação de um modelo baseado em IA e análise de sentimentos em ambiente difuso, que aplica marcos comportamentais em rede, que indiquem trânsitos de subjetividades de indivíduos ou nos grupos (*clusters*) das redes sociais, focando na problemática da polarização de ideais, tendo como filtro e base de coleta de dados de exemplo, palavras-chave relacionados a acontecimentos periódicos que evidentemente contem polarização de ideias, tanto no Brasil como no mundo, tais como Eleição Presidencial Estadunidense, Eleição Presidencial Brasileira, *Brexit*, Covid-19, *Lockdown*, Negacionismo, Guerra entre a Rússia e a Ucrânia e o conflito entre Israel e Hamas .

3.1 Eleição Presidencial Estadunidense

A eleição presidencial ocorrida em 2016 nos Estados Unidos, foi finalizada em 8 de novembro de 2016, sendo a 58ª eleição histórica do país, que oficialmente elegeu Donald Trump aos 70 anos de idade, marcada por polêmicas, teve como destaque inicial na contemporaneidade um candidato eleito que perdeu nos votos populares. Entretanto, obviamente, não é o único fato polêmico das eleições, pois apesar de Donald Trump ser extremamente famoso nos Estados Unidos, nunca havia exercido um cargo público até ser eleito, ao contrário de sua concorrente Hillary Rodham Clinton.

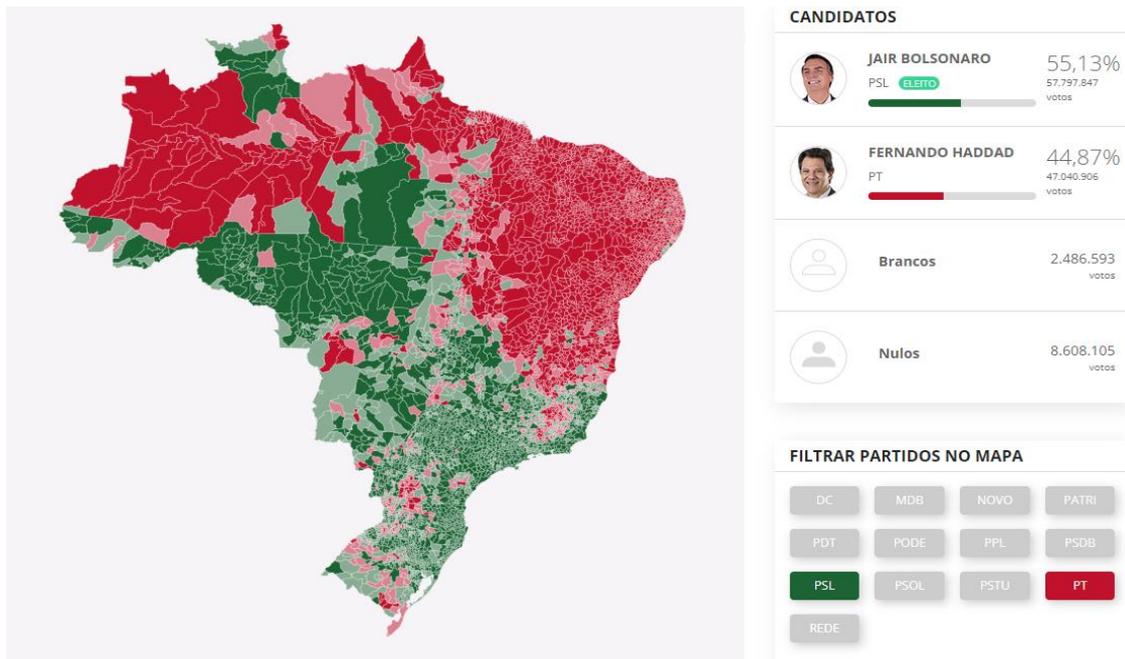
Polêmicas	
Donald Trump	Hillary Cliton
Pagamento de impostos	Investigações do FBI
Construção de muro e deportação em massa	Perguntas de debate
Plágio do discurso Michelle Obama	Favorecimento nas primárias
Denúncias de assédio	Doadores da Fundação Clinton

Fonte: Adaptado do G1 (2016)

3.2 Eleição Presidencial Brasileira

A eleição presidencial ocorrida em 2018 no Brasil aconteceu em dois turnos, especificamente, em 7 de outubro de 2018 ocorre o primeiro turno e em seguida, temos o segundo turno que acontece em 28 de outubro de 2018, disputado pelos candidatos Fernando Haddad e Jair Messias Bolsonaro, sendo a 8ª eleição histórica do país após a promulgação da Constituição Federal de 1988, que oficialmente elegeu Jair Messias Bolsonaro aos 63 anos de idade. Entretanto, as eleições foram marcadas por diversas polêmicas e surpresas, onde podemos destacar a expressiva renovação tanto da Câmara dos Deputados Federais quanto no Senado, bem como a expressiva evolução do presidente eleito, o Partido Social Liberal (PSL), que antes em 2014, apenas um deputado foi eleito e no pleito de 2018 transformou-se na segunda maior bancada da Câmara, obtendo o resultado de eleição de 52 deputados eleitos.

Figura 28 - Resultado da Eleição presidencial do Brasil ocorrida em 2018.



Fonte: Adaptado do G1 (2018).

Outrossim, os postulantes das eleições brasileiras envolveram-se em diversas polêmicas no decorrer da campanha eleitoral do país, bem como brigas, discussões e até tentativa de assassinato, em uma campanha que, em suma, foi marcada pelas *fake news*, tais como as seguintes polêmicas mais comentadas nas redes sociais, elencadas no quadro 7:

Quadro 7 - Lista de polêmicas das eleições brasileiras.

Polêmicas	Descrição	Fatos	Descrição
Kit gay e livro exibido por Bolsonaro no Jornal Nacional	O então candidato a presidente pelo PSL mostrou o livro "Aparelho Sexual e Cia" em entrevista ao Jornal Nacional, em 28 de agosto de 2018, afirmando que ele faria parte de um "kit gay" distribuído a escolas durante os governos petistas.	Presidenciável esfaqueado	O agressor, Adélio Bispo de Oliveira, foi preso em flagrante e disse que agiu por "motivações religiosas, de cunho político". Em 4 de outubro, ele virou réu por crime contra segurança nacional após a Justiça aceitar denúncia feita pelo Ministério Público Federal. Bolsonaro passou por duas cirurgias, ficou 23 dias internado e, ao deixar o hospital, seguiu para cumprir repouso médico em sua casa no Rio de Janeiro. Impedido de fazer campanhas nas ruas, o candidato intensificou suas postagens nas redes sociais.
Mamadeira erótica	Um vídeo mostrando uma mamadeira com bico em formato de pênis foi publicado em páginas e grupos das redes sociais. Junto com ele, estava a informação de que o objeto teria sido distribuído nas escolas e creches de São Paulo por determinação do ex-prefeito Fernando Haddad, então candidato a presidente da República. A mamadeira mostrada no filme é, na verdade, um brinquedo erótico vendido em sex	Presidenciável substituído	Vinte e seis dias após o início oficial da campanha eleitoral, o PT anunciou a candidatura de Fernando Haddad à presidência. O partido, até então, travava uma briga na Justiça para garantir Lula como candidato. Em 1º de setembro, porém, os ministros do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) rejeitaram a candidatura do ex-presidente – preso desde o começo de abril após ter sido condenado em segunda instância no caso do triplex em Guarujá a 12 anos e 1 mês, de acordo com a Lei da Ficha Limpa. No último dia do prazo dado pelo TSE para que Lula fosse substituído, o

	shops.		PT oficializou Haddad (PT) como candidato em anúncio feito em Curitiba.
Jean Wyllys: ministro de Haddad	Uma das fake news com maior número de compartilhamentos era uma montagem de uma matéria do G1 afirmando que Haddad teria convidado Jean Wyllys para ser seu ministro da Educação. A matéria não existia e o convite não tinha sido feito.	Morte de capoeirista e outros casos de violência	Na madrugada de 8 de setembro, horas após a votação do primeiro turno das eleições, o barbeiro Paulo Sérgio Ferreira de Santana, de 36 anos, matou a facadas o capoeirista Moa do Katendê, de 63 anos, em Salvador. Segundo a polícia, Moa teria criticado o candidato à presidência Jair Bolsonaro (PSL), gerando desentendimento com o suspeito. Após o caso, Bolsonaro e Haddad fizeram apelo contra a violência na campanha. Paulo Sérgio foi denunciado e virou réu, acusado de homicídio duplamente qualificado, por motivo fútil e defesa da vítima. Ele nega que a motivação do crime tenha sido política.
Frase de Haddad sobre decisão do Estado sobre crianças	Uma frase atribuída a Haddad afirmando que ao completar cinco anos a criança passa a ser propriedade do Estado e que cabe a ele a decisão sobre se ela será menino ou menina foi amplamente compartilhada durante o processo eleitoral. A frase era falsa.	Mensagens falsas	O fenômeno da desinformação, inicialmente conhecido como das "fake news" e que foi visto em eleições nos Estados Unidos, no Reino Unido, na França, na Alemanha, no México, ocorreu também no Brasil. Aqui, virou assunto entre eleitores, gerou troca de acusações entre candidatos e ações na Justiça Eleitoral. O serviço Fato ou Fake, do G1, conferiu mais de 170 boatos, e o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) lançou uma página para esclarecer os eleitores sobre mensagens falsas e

			que circulam em redes sociais.
Agressão de Ciro Gomes a Patrícia Pillar	A atriz Patrícia Pillar teve que gravar um vídeo para desmentir a afirmação falsa que circulava nas redes sociais, em uma montagem com sua foto, de que o então candidato a presidente e seu ex-marido, Ciro Gomes , a agredia.	Primeira eleição sem debate no 2º turno	Pela primeira vez desde a redemocratização, não haverá debate entre os candidatos que disputam o 2º turno da eleição presidencial, pois Jair Bolsonaro (PSL) decidiu não participar. “Segundo fui informado tenho restrições, eu poderia me submeter a uma aventura, de participar de um debate, de duas ou três horas, mas poderia ter uma consequência péssima para a minha saúde”, disse ele, em 18 de outubro. De acordo com os médicos do candidato, o comparecimento dependia dele. Ou seja, do ponto de vista clínico, o presidenciável estaria liberado.
Marielle Franco ligada a facção criminosa	A informação de que a vereadora assassinada Marielle Franco teria vínculo com uma facção criminosa e seria casada com um narcotraficante circulou como forma de deslegitimar sua luta e enfraquecer as reivindicações pela busca aos seus assassinos. O deputado federal Alberto Fraga reproduziu a fake news em sua conta no Twitter e em seguida apagou o tweet.	Renovação no Congresso	As eleições de 2018 resultaram numa grande renovação no Congresso. A Câmara passou pela maior mudança nos últimos 20 anos: 47%. Dos 513 eleitos, 243 deputados são de primeiro mandato. O partido que mais cresceu foi o PSL , do presidenciável Jair Bolsonaro . Tinha oito parlamentares e passou para 52, a segunda maior bancada. O número de mulheres também aumentou: foi de 51 em 2014 para 77 neste ano. O Senado, por sua vez, passou pela maior renovação desde a redemocratização: dos 32 senadores que tentaram a reeleição, só 8

			conseguiram. O número de mulheres na Casa, porém, se manteve em 7, o mesmo de 2010, última eleição em que foram eleitos 54 senadores.
Manuela D'Ávila com a camiseta "Jesus é Travesti"	Na onda das imagens adulteradas, a então candidata a vice-presidenta Manuela D'Ávila foi uma das maiores vítimas. Ganhou força nas redes sociais uma foto em que ela usava uma camiseta com a frase "Jesus é travesti". A imagem original era com a frase "Rebele-se". Também circulou uma foto adulterada em que ela aparecia com olheiras e tatuagens falsas. Manuela desmentiu as duas.	Brigas de família	As divergências políticas desta eleição geraram debates acalorados e mesmo algumas brigas nos grupos de WhatsApp familiares. Postagens no Twitter com a frase “briga no grupo de família” dispararam a partir de agosto, quando teve início a campanha eleitoral”. O mesmo aconteceu com a frase “saí do grupo da família”.
Aposentadoria de Bolsonaro por insanidade	A lei determina que, ao assumir um cargo eletivo, o militar seja transferido para a reserva, o que aconteceu com Bolsonaro em 1988, quando foi eleito vereador. Mas em 2018 circulou nas redes uma versão diferente: ele teria se aposentado do Exército por insanidade mental aos 33 anos. O Exército Brasileiro desmentiu a fake news.	Reação dos ministros do STF a fala de deputado mais votado	Um vídeo gravado 4 meses atrás em que o deputado Eduardo Bolsonaro (PSL-SP), reeleito com a maior votação da história, afirma que ‘basta um soldado e um cabo’ para fechar o STF repercutiu na reta final da campanha, e causou reação dos ministros da Corte. Dias Toffoli, que preside o Supremo, afirmou que “atacar o Poder Judiciário é atacar a democracia”. O decano do STF, Celso de Mello, afirmou que ‘votações expressivas do eleitorado não legitimam investidas contra a ordem político-jurídica’. Alexandre de Moraes

			<p>classificou a fala como crime de ‘incitar animosidade entre Forças Armadas e instituições civis’. Após a repercussão do vídeo, o deputado disse que citou apenas uma brincadeira que diz ter ouvido na rua e pediu desculpas. Jair Bolsonaro, pai de Eduardo também pediu desculpas.</p>
<p>Obras de Fátima Bernardes na casa do homem que esfaqueou Bolsonaro</p>	<p>Circulou no Facebook a informação de que o programa “Encontro com Fátima Bernardes”, da TV Globo, teria reformado a casa de Adélio Bispo de Oliveira, o homem que esfaqueou Jair Bolsonaro durante a campanha à Presidência da República. A reforma não aconteceu e não foi exibida no programa, como dizia a fake news. A apresentadora publicou um vídeo em suas redes sociais desmentindo a notícia.</p>	<p>Protestos</p>	<p>Manifestações a favor e contra o presidente Jair Bolsonaro ocorreram em diversas cidades tanto no primeiro como no segundo turno. Em 29 de setembro, o movimento #Elenão, convocado por redes sociais, realizou atos em 114 cidades dos 26 estados e do DF. No mesmo dia, atos a favor de Bolsonaro ocorreram em 40 cidades de 16 estados. No último fim de semana, os protestos se repetiram, mas em menor escala. O músico Roger Waters, que fazia a turnê “Us + Them” no Brasil, foi aplaudido e vaiado ao se posicionar contra o candidato em shows em São Paulo e no Rio de Janeiro.</p>
<p>Ditadura distorcida</p>	<p>O tema ditadura militar veio à tona no segundo turno, e mentiras também apareceram. O PT usou o depoimento de Amelinha Teles, contando como havia sido torturada pelo regime militar. Pouco depois, surgiram memes que diziam que ela e o</p>	<p>Fim das doações de empresas</p>	<p>A eleição de 2018 foi a primeira nacional desde que o STF proibiu a doação de empresas, em 2015. Os candidatos, então, tiveram de contar com os recursos do Fundo Partidário e do Fundo Eleitoral, além de doações de pessoas físicas, que puderam doar diretamente aos candidatos ou por meio de vaquinhas virtuais.</p>

	marido haviam assassinado militares: é mentira. O casal não cometeu esse crime e nunca foi acusado por matar militares. Eles foram detidos porque trabalhavam no núcleo de imprensa do PC do B.		
--	--	--	--

Fonte: Adaptado do G1 (2018) e RODRIGUES (2019).

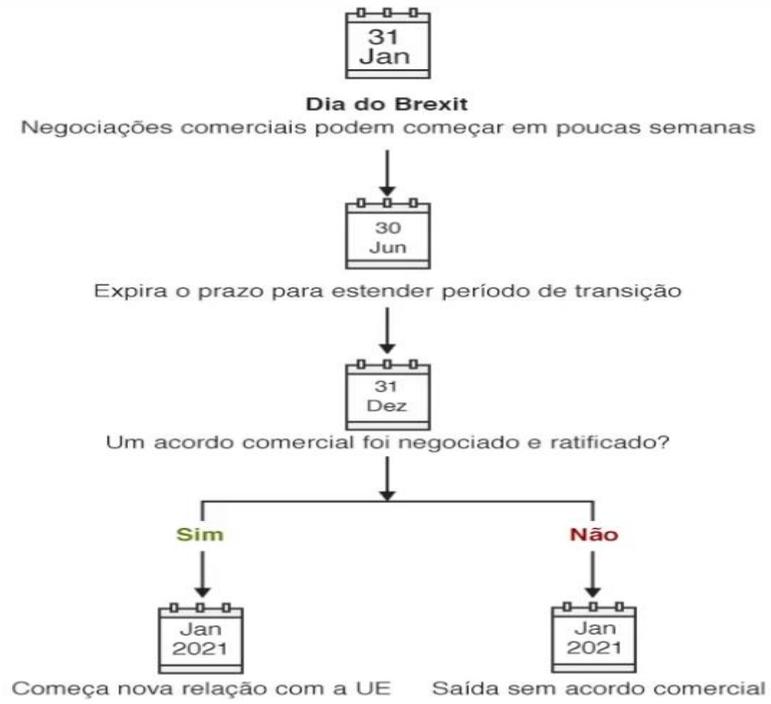
3.3 Brexit

Trata-se da abreviação "British exit" que na tradução literal do idioma português entende-se como "saída britânica", sendo o termo mais comum usado para mencionar a decisão do Reino Unido de deixar o bloco econômico da União Europeia.

Face à crise migratória, econômicas e à eleição predominante conservadora do parlamento, em maio de 2015, o primeiro Ministro britânico atuante, David Cameron decide a favor de um plebiscito popular para que os britânicos decidam se o país deve persistir ou não no Reino Unido. Entretanto, a realeza britânica apoia a chancela sobre a União Europeia, autorizando a instauração do plebiscito, em continuidade, David Cameron publica em fevereiro de 2016 que o Plebiscito aconteceria em de 23 de junho de 2016, e que a sua decisão é pela permanência do Reino Unido na União Europeia (NIGEL, 2019).

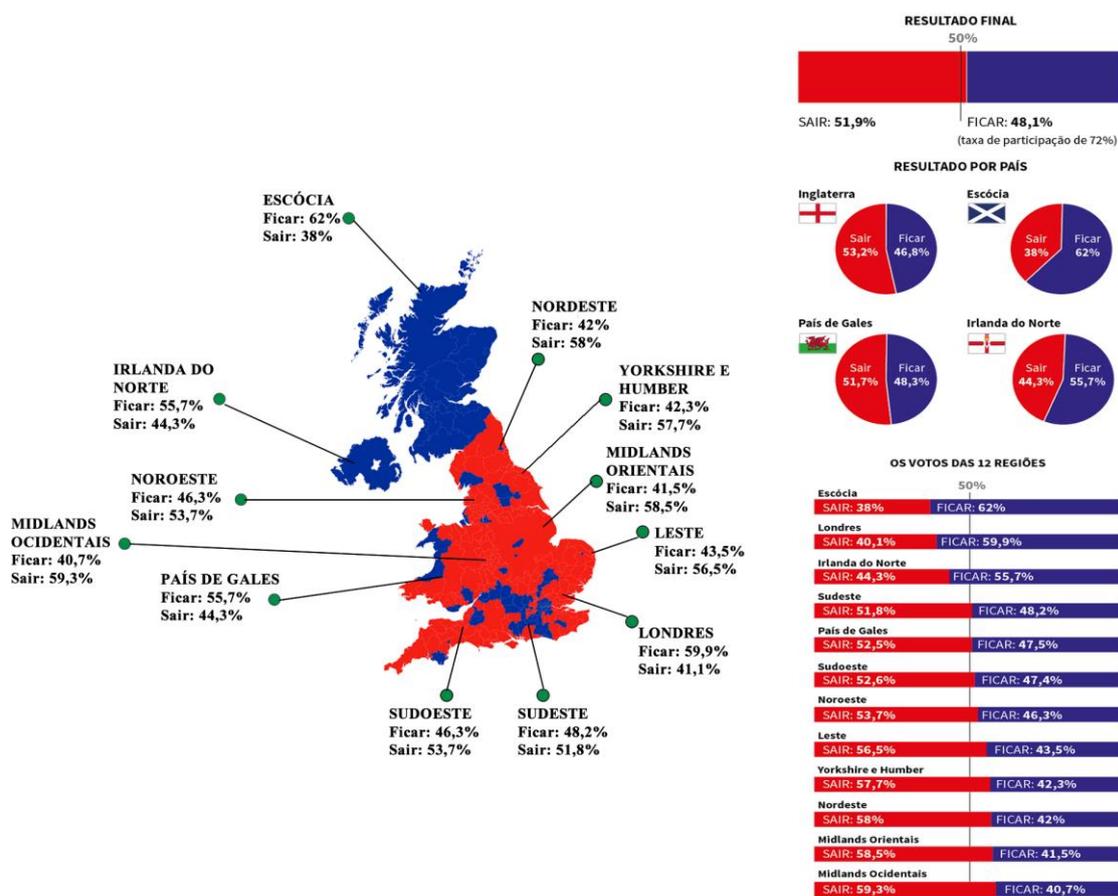
Figura 29 - Cronologia do Brexit.

Cronologia do Brexit



Fonte: BBC (2018).

Figura 30 - Resultado da Eleição do Brexit em 2016.



Fonte: Adaptado do O Sol Diário (Junho/2016 -

<http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2016/06/reino-des-unido-mapa-mostra-resultado-do-brexit-por-regioes-e-paises-6165806.html>).

Houve diversas polêmicas no decorrer da campanha do plebiscito, tais como ataques pessoais e notícias falsas, de modo a causar polarização e confusão, sobretudo a desinformação, ocasionando diversos questionamentos quanto a lisura do plebiscito, principalmente ligada aos apoiadores políticos favoráveis a saída do bloco europeu, um processo marcado por diversas notícias falsas (*fakenews*), principalmente nas campanhas “Veterans for Britain”, “Leave.EU”, “BeLeave”, “Vote.Leave” and the “Democratic Unionist party (DUP)”, coordenada por Arron Banks, ligado ao chefe de campanha de Donald Trump, Steve Banon (UK HOUSE OF COMMONS, 2019a).

Quadro 8 - Lista de polêmicas durante o plebiscito do Brexit.

Polêmicas	Mentira	Fato
Notas de Euro provocam impotência	Publicada pelo tabloide The Sun a 2 de março de 2002, a história garantia que uma nota de 10 euros fora testada num laboratório alemão a pedido da revista "Ökotest" e surgiu depois de um condutor de autocarros alemão afirmar que uma nota de 10 euros lhe tinha causado impotência.	Antes do lançamento das notas em euros, o Banco Central Europeu (BCE) fez todos os testes todas as sete denominações contra de acordo com as mais rigorosas regras de saúde e segurança, tendo concluído que não causam quaisquer problemas de saúde em condições normais de utilização.
União Europeia (UE) acaba com varão dos quartéis de bombeiros	Segundo uma notícia do Daily Mail de 16 de junho de 2002, a União Europeia queria proibir nos quartéis a utilização dos varões por parte dos bombeiros devido às novas diretivas europeias de segurança.	As normas que eram citadas no artigo do Daily Mail não existem e nas diretrizes da UE, que estavam em vigor à data da publicação do artigo, não existia nenhuma referência aos varões de bombeiros.
Corgis serão banidos pela EU	Segundo o Daily Mail do dia 30 de abril de 2002, os corgis, a raça canina favorita da rainha de Inglaterra, poderiam vir a ser banidas, ao abrigo da chamada "Convenção da UE".	A "Convenção da UE" nada tem a ver com a UE, sendo um organismo sem qualquer poder deliberativo, constituído por um comité de especialistas em proteção animal. A Convenção Europeia para a Proteção de Animais de Estimação em 1987, criada pelo comité sob os auspícios do Conselho da Europa, não obriga nenhum Estado a segui-la – a adesão é totalmente voluntária e o Reino Unido nunca tomou essa iniciativa.
UE prepara-se para banir as fotos do London Eye	A famosa atração que se tornou um ícone da capital inglesa é uma das mais fotografadas da cidade. Em 24 de Junho de 2015 o Daily Express noticiou que em 2015 que a UE se preparava para banir as fotos de vários monumentos, entre os quais o London Eye, tornando ilegal a sua publicação nas redes sociais.	Esta medida nunca esteve em cima da mesa. E, caso estivesse, teria de ser aprovada por larga maioria dos Deputados Europeus e ainda de ser aceite pelos Estados-Membros.
UE quer padronizar as dimensões dos preservativos	O The Independent on Sunday noticiou, a 12 de Março de 2000, que a UE tencionava padronizar as dimensões dos preservativos.	Realmente houve uma intenção de padronizar, só que não foi a União Europeia que tomou essa iniciativa. Foi sim, a Agência Europeia de Normalização, um organismo de adesão voluntária, constituído por agências nacionais de normalização, que não está sequer ligada à União Europeia.

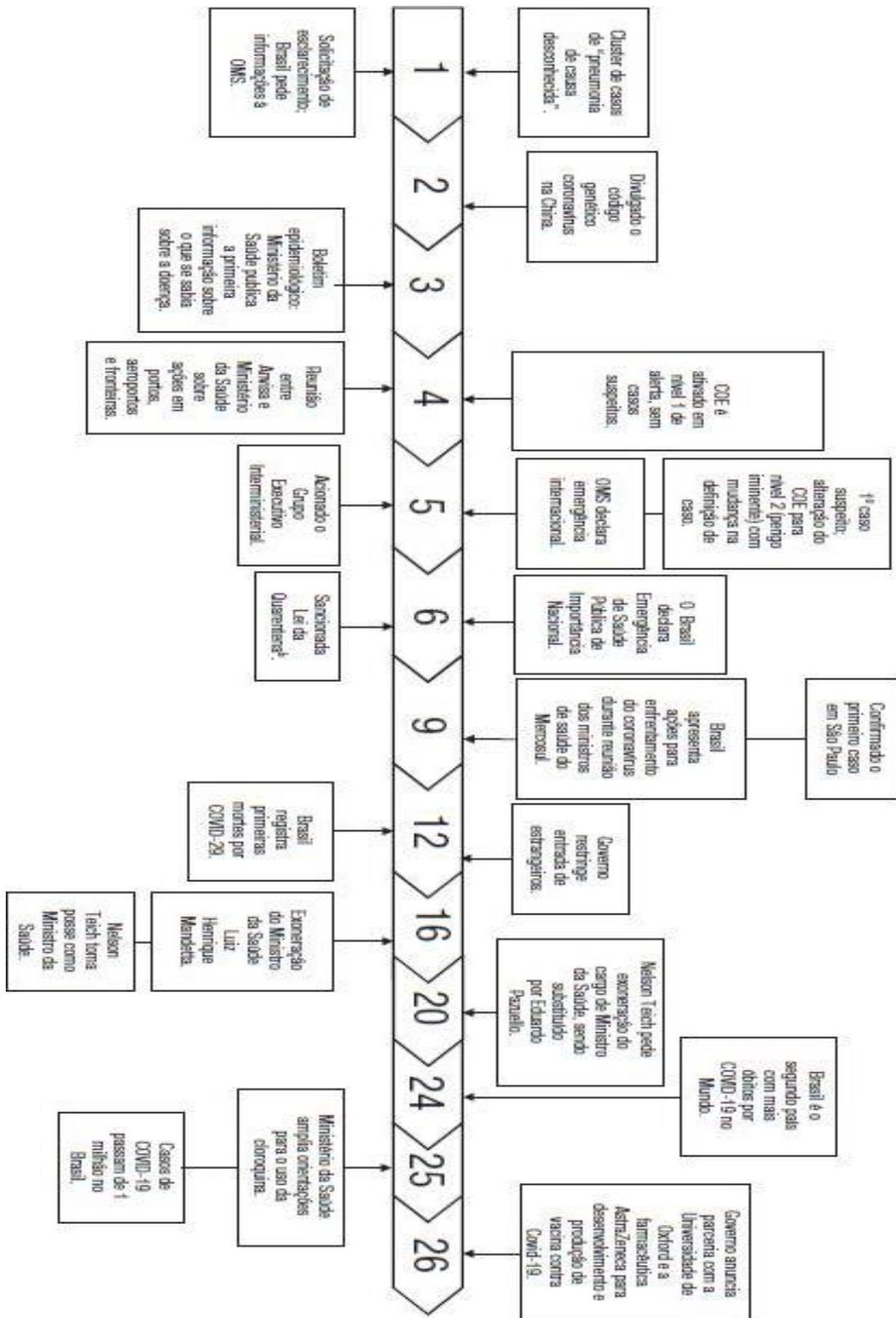
<p>União Europeia quer acabar com exames britânicos</p>	<p>Segundo o Sunday Express de 23 de janeiro, a presidência portuguesa da UE desejava que os diplomas e graus de ensino britânicos se extinguissem, de modo a harmonizar todos os graus de ensino na UE.</p>	<p>Para que isso acontecesse teria de se rever toda a legislação europeia sobre a matéria, uma vez que de acordo com a que estava em vigor toda a organização e conteúdos educativos eram da responsabilidade de cada Estado-Membro.</p>
<p>UE planeia acabar com as bebedeiras</p>	<p>Em 2005, tanto o The Sun como o Daily Star noticiavam a intenção da União Europeia de acabar com o excessivo consumo de bebidas alcoólicas. Mais concretamente, referiam a vontade da UE de controlar as licenças de venda específica deste tipo de bebidas.</p>	<p>A notícia era falsa. A UE não planeava mexer em nenhuma destas leis, até porque é uma matéria de competência exclusiva dos governos de cada país. O que a União Europeia estava a estudar era a possibilidade de implementar medidas que reduzissem os danos do excessivo consumo de álcool, com especial foco nos jovens.</p>

Fonte: Adaptado de STEVES (2019).

3.4 Covid-19

Também denominado como coronavírus, trata-se de um evento pandêmico ainda em curso, uma patologia respiratória provocada pelo coronavírus da síndrome aguda grave 2 (SARS-CoV-2) que tem provocado inúmeras mortes no mundo desde 2019. O vírus tem origem infecciosa por animais (zoonótica) e o primeiro caso conhecido da doença foi registrado em dezembro de 2019, na China em Wuhan. Entretanto, conforme figura 30, a primeira ocorrência no Brasil de COVID-19 foi registrada entre 18 e 27 de janeiro de 2020, seguida de vários acontecimentos tanto no país como no mundo.

Figura 31 - Linha do tempo de acontecimentos sobre a pandemia de COVID-19 no Brasil nas semanas epidemiológicas de 1 a 26, 2020.



Fonte: G1 — Fato ou Fake — Coronavírus; e Ministério da Saúde — Fake News — Coronavírus.

Em 20 de janeiro de 2020, a OMS¹³ categorizou o crescente surto como Emergência de Saúde Pública em Âmbito Internacional e, em 11 de março de 2020, passou a classificar como pandemia, entrando para a história como uma das mais mortais da história mundial. Entretanto, diante de um cenário de crise de Saúde Pública Internacional, seguida consequentemente de impactos econômicos, geopolíticos e escassez de insumos na luta contra o COVID-19, várias polêmicas surgiram nas redes sociais através de falsas notícias, ocasionando desinformação, confusão e pânico.

De acordo com Henriques, C. (2018), a saúde é um bom meio de cultura para boatos e rápida circulação de notícias. Isso acontece, em parte, porque a maior parte da população tem pouco conhecimento sobre a área e, em parte, pela ansiedade que causam as notícias sobre doenças e epidemias. Para exemplificar, segue algumas notícias falsas e verdadeiras que vem ocorrendo durante a pandemia, conforme elencadas no quadro 9:

Quadro 9 - Lista de polêmicas durante o período da pandemia.

Mentira	Fato
Beber água quente ou chás quentes matam o vírus	Evitar contato próximo com pessoas que sofrem de infecções respiratórias agudas
Álcool gel não tem eficácia, mas vinagre tem	Realizar lavagem frequente de mãos
Gargarejos são eficazes para combater o vírus nos primeiros dias, quando o coronavírus fica restrito à garganta	Utilizar lenço descartável para higiene pessoal
O vírus é resistente em superfícies metálicas, onde pode ser manter vivo por até 12 horas	Cobrir nariz e boca quando espirrar ou tossir
China cancelou todos os embarques de produtos por navio até março	Evitar tocar mucosas de olhos, nariz e boca
Médicos tailandeses curam coronavírus em 48 horas	Higienizar as mãos após tossir ou espirrar
Existe semelhança do vírus HIV com o coronavírus	Não compartilhar objetos de uso pessoal
Há medicamentos específicos eficazes contra o novo coronavírus	Mantes os ambientes bem ventilados
Produtos enviados da China para o Brasil trazem o novo coronavírus	Evitar contato próximo a pessoas que apresentem sinais ou sintomas da doença
Coronavírus veio de inseticida	Evitar contato próximo com animais selvagens e animais doentes em fazendas ou criações

Fonte: Adaptado do CORREIO BAZILIENSE (2020).

3.5 *Lockdown*

¹³ OMS - Organização Mundial da Saúde.

Trata-se de um termo da língua inglesa que na tradução literal do idioma português entende-se como "confinamento ou fechamento total", frequentemente tem sido utilizado dentro do contexto da pandemia ocasionada pelo COVID-19 ou coronavírus (Sars-CoV-2). Logo, é um protocolo de isolamento acionado normalmente para impedir o movimento populacional ou sistemas de atingimento social e/ou econômico. Abaixo, conforme quadro 10, elencamos segundo o *Capacities Project* (ACAPS) às medidas de contenção utilizadas na prevenção, controle e combate ao COVID-19.

Quadro 10 - Categorias das medidas de contenção utilizadas pelos governos mundiais.

Categorias	Medidas
Restrição de movimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos adicionais de saúde ou outros documentos na chegada 2. Verificações de fronteira 3. Fechamento de fronteira 4. Fechamento completo da fronteira 5. Pontos de verificação dentro do país 6. Suspensão de voos internacionais 7. Restrições de viagens domésticas 8. Restrições de visto 9. Toque de recolher 10. Vigilância e monitoramento
Medidas de Saúde Pública	<ol style="list-style-type: none"> 11. Campanhas de conscientização 12. Políticas de isolamento e quarentena 13. Recomendações gerais 14. Rastreamento de saúde em aeroportos e fronteiras 15. Testes médicos obrigatórios não relacionados à COVID-19 16. Assistência psicológica e médico-social 17. Testagem em massa da população 18. Fortalecimento do sistema público de saúde 19. Política de teste 20. Alterações nos regulamentos de funeral e sepultamento 21. Requisito de usar equipamento de proteção em público (por exemplo, máscara facial ou luvas) 22. Outras medidas de Saúde Pública aplicadas
Medidas socioeconômicas e de governança	<ol style="list-style-type: none"> 23. Medidas econômicas 24. Estruturas administrativas de emergência ativadas ou estabelecidas 25. Limite para importações/exportações de produtos 26. Estado de emergência declarado 27. Envio de militares
Distanciamento social	<ol style="list-style-type: none"> 28. Limites para reuniões públicas 29. Fechamento de empresas e serviços públicos 30. Mudanças nas políticas carcerárias 31. Fechamento de escolas
Lockdown	<ol style="list-style-type: none"> 32. Confinamento parcial 33. Confinamento total 34. Bloqueio de campos de refugiados ou outras minorias

Fonte: Adaptado do CORREIO BAZILIENSE (2020).

No cenário nacional, em meio às restrições estabelecidas, houveram inúmeras divergências políticas e governamentais, ocasionado pela polarização política partidária, bem como a desinformação através das falsas notícias publicadas nas redes sociais.

3.6 Negacionismo

Refere-se ao pensamento de indivíduos da sociedade que negam a realidade como forma de protestar um fato verídico desagradável, porém passível de comprovação empírica ou científica, tal como casos de mortes provocados pela pandemia do COVID-19 ou, se valer da negação de que as mortes não estão ocorrendo da maneira ou nas relevâncias cientificamente reconhecidas mundialmente pela OMS. Logo, tais alegações são reputadas por negacionistas como pseudocientíficas, com isso, durante o início e atual período da pandemia, surgiram diversas falsas notícias, bem como divergências sociais, políticas, econômicas e conseqüentemente vítimas da desinformação ou da negação da verdade.

Nas redes sociais, assim como nas demais mídias digitais, desde do início da pandemia, áudios, vídeos, textos e comentários contendo falsas notícias, bem como curas milagrosas e teorias da conspiração sobre remédios, tem circulado na internet causando polarização entre usuários ou grupo de usuários nas redes sociais, conforme quadro 11.

Quadro 11 - Série de reportagens sobre vítimas do negacionismo.

Casos de vítimas do negacionismo
Rodrigo diz que pai foi vítima das <i>fake news</i> ". Luíz Carlos, de 76 anos, acreditava em imunidade de rebanho e tratamento precoce. “O meu pai morreu por conta dessas notícias falsas sobre remédios não comprovados, que debilitaram ainda mais o estado de saúde dele ” , diz Rodrigo Guglieri, empreendedor de Porto Alegre.
Marconi não acreditava na gravidade da Covid, não usava máscara e escapou da morte por pouco. Segundo Marconi, diz que só levou a pandemia a a sério depois que quase morreu: “Dei entrada na unidade médica de cadeira de rodas, pois eu não conseguia nem andar nem caminhar” .
Ela ignorou o médico, mentiu para a família e morreu acreditando em <i>fake news</i> . Maria das Graças, de 71 anos, ignorou a recomendação dos médicos quando ficou doente. “Ela falava daquele povo, que punha as covas abertas e ninguém enterrado. Que era tudo mentira, que essa gripe era uma gripe normal, como todas as outras” , conta Adriana Avanci, professora em Ribeirão Preto, filha de Maria das Graças.
Homem não levou Covid a sério até perder mulher, irmão, sogros e ficar com bebê para cuidar. O mergulhador Iomar Penza, de 46 anos, não respeitava o uso de máscaras até a morte da esposa, dos sogros e do irmão. “As pessoas que não acreditam, eu falo: “Cara, eu perdi minha família. Acorda. Não espere bater na sua porta. Ou você morrer ou morrer sua esposa, seu filho para que você vá lá, tome a vacina e passe a se cuidar”

Fonte: Adaptado do G1 (Outubro/2021 - <https://g1.globo.com/jornal->

3.7 Guerra entre Rússia e Ucrânia

A guerra entre a Rússia e a Ucrânia, que eclodiu em 2022, é um complexo conflito geopolítico e militar enraizado em um intrincado histórico que remonta séculos de inter-relações entre os dois países. Para compreender este conflito contemporâneo, é essencial considerar o passado histórico, os motivos declarados e subjacentes para a guerra e o papel da guerra cognitiva como uma dimensão crítica do embate.

Segundo (MENDES FILHO, 2022):

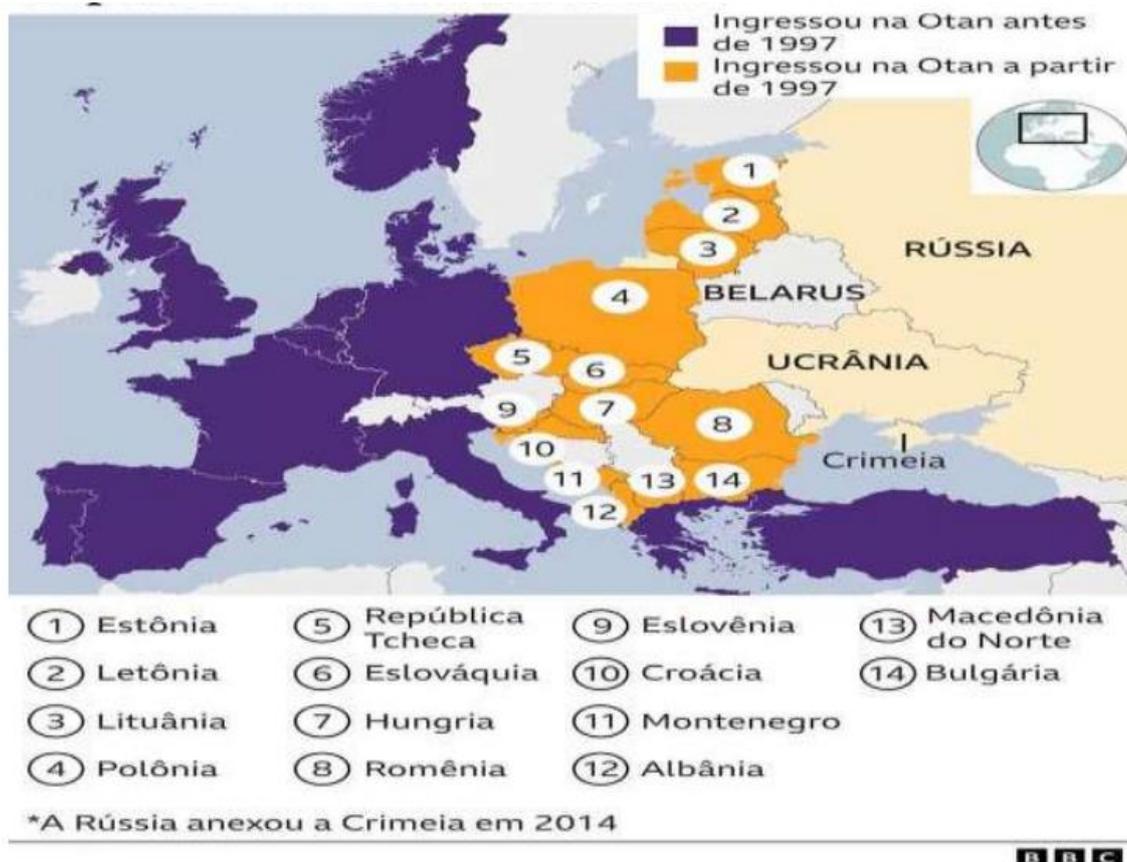
Analisando esse conflito com o arcabouço teórico da geografia, podemos entender melhor, visto que as análises geográficas podem ser feitas de forma multiescalar, ou seja, podemos observar as causas e consequências dos eventos em diferentes escalas, dessa forma podemos entender os interesses internacionais que geraram o conflito ao mesmo tempo que podemos observar como os discursos locais são utilizados para justificar esses conflitos.

A atual conjuntura geopolítica, centrada no embate entre a Rússia e a Ucrânia, tem despertado amplo debate, contudo, a narrativa predominante frequentemente carece de imparcialidade e rigor, resultando em uma proliferação de desinformação e negligência de fatores cruciais para a compreensão integral do conflito. Uma abordagem analítica fundamentada na geografia teórica possibilita uma compreensão mais aprofundada deste cenário, visto que esta perspectiva geográfica adota uma análise multiescalar, permitindo a exploração das causas e impactos do conflito em diversas dimensões, bem como, revela não apenas os interesses internacionais subjacentes ao conflito, mas também como as narrativas locais são construídas e manipuladas para justificar as ações em curso.

Com o desmantelamento da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), observou-se uma reorientação global em direção à hegemonia do Ocidente, particularmente dos Estados Unidos. Esse realinhamento resultou do término do equilíbrio de poder bipolar característico da Guerra Fria. Consequentemente, os Estados Unidos emergiram como um epicentro econômico e político, simbolizado pela proeminência de Wall Street e um crescimento acentuado da indústria de defesa. Paralelamente, a Federação Russa, estabelecida em 1991, herdou uma série de desafios

da extinta URSS, incluindo dívidas substanciais, instabilidade política pós-Gorbachev, e um aumento notório na corrupção governamental. Apesar da diminuição de sua influência econômica, a Rússia manteve uma presença significativa no cenário internacional, em parte devido ao seu arsenal nuclear substancial e seu assento permanente no Conselho de Segurança da ONU, conferindo-lhe poder de veto.

Figura 32 – Mapa sobre a expansão da OTAN desde 1997.



Fonte: Adaptado da BRAUN (2022).

O núcleo do conflito atual pode ser atribuído à expansão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), uma aliança militar originária da Guerra Fria, destinada a conter o avanço soviético. A extensão da OTAN para regiões anteriormente sob influência russa, especialmente os países do leste europeu, tem sido vista como uma ameaça direta pela Rússia. Esta expansão sugere a possibilidade de um aumento significativo de forças militares, incluindo tropas, artilharia, e equipamentos táticos dos EUA, nas proximidades das fronteiras russas. Essa situação guarda paralelos com eventos históricos como a crise dos mísseis de 1962, desencadeada pela instalação de mísseis estadunidenses na Turquia, ilustrando a persistência de dinâmicas de poder e

influência geopolítica que continuam a moldar as relações internacionais contemporâneas. Entretanto, as causas imediatas da guerra podem ser atribuídas ao acúmulo de descontentamento da Rússia com a aproximação da Ucrânia em direção ao Ocidente, particularmente suas aspirações em se juntar à União Europeia e à OTAN. A anexação da Crimeia pela Rússia em 2014 foi um ponto de inflexão, seguido pelo apoio russo aos separatistas nas regiões de Donetsk e Luhansk, levando a um conflito prolongado que antecedeu a guerra aberta de 2022. Todavia, os argumentos russos para a intervenção militar incluíram a proteção dos falantes de russo na Ucrânia, a desmilitarização do país para garantir a segurança regional e a denúncia do que a Rússia considera um governo ucraniano ilegítimo e hostil. Do lado ucraniano e de seus aliados ocidentais, o conflito é visto como uma invasão injustificada e uma violação da soberania e integridade territorial.

A guerra cognitiva tem sido um aspecto significativo do conflito, com ambos os lados utilizando as mídias sociais, propaganda e desinformação para moldar a percepção pública, tanto internamente quanto internacionalmente. A Rússia, em particular, tem sido acusada de empregar uma vasta gama de táticas de guerra cognitiva, incluindo o uso de *troll farms*¹⁴ para espalhar narrativas favoráveis e semear divisão entre as populações adversárias, bem como ataques cibernéticos estratégicos, visto que a guerra cognitiva também se manifesta no controle das narrativas, com a Rússia promovendo a ideia de uma "operação especial" para libertar a Ucrânia de forças neofascistas, enquanto a Ucrânia e seus aliados enfatizam a resistência heróica contra um agressor autoritário. A batalha por corações e mentes é uma dimensão crítica deste conflito, afetando a opinião pública global e influenciando a diplomacia internacional.

3.8 Conflito entre Israel e Hamas

O conflito entre Israel e o Hamas é um dos mais complexos e persistentes no cenário geopolítico contemporâneo, enraizado em profundas questões históricas, culturais e religiosas. Para compreender este confronto, é essencial traçar um breve histórico de cada um dos envolvidos, bem como dos motivos subjacentes ao conflito, incluindo a influência da guerra cognitiva e o papel dos países aliados.

¹⁴ Troll Farms ou fazenda de trolls - em tradução livre, são organizações ou grupos de indivíduos que usam a internet para disseminar desinformação, inflamar debates e manipular a opinião pública.

De acordo com GONÇALVES e LIMA (2023), Israel foi criado no dia 14 de maio de 1948. Essa situação gerou o início dos conflitos diretos entre o Estado de Israel e os palestinos, que não formaram de imediato um estado reconhecido pela ONU.

Durante o período inicial que se seguiu à fundação do Estado de Israel, uma coalizão de forças militares de países vizinhos, incluindo Egito, Líbano, Síria, Iraque e Jordânia, empreendeu uma ofensiva significativa contra a nascente nação. No entanto, essa tentativa resultou em um desfecho desfavorável para os atacantes, culminando no que historicamente é referido como a Primeira Guerra Árabe-Israelense. Um dos efeitos mais marcantes desse conflito foi o deslocamento forçado de aproximadamente 700 mil palestinos de suas terras, um fenômeno documentado e reconhecido por organizações internacionais, como a ONU. Este episódio é detalhado na obra de (AKCELRUD, 2022), que fornece um contexto crucial para a compreensão das complexas dinâmicas geopolíticas e humanitárias que emergiram na região.

O Hamas, por outro lado, é uma organização palestina islâmica, fundada em 1987, que opera predominantemente na Faixa de Gaza. É amplamente reconhecido, incluindo pelos Estados Unidos e União Europeia, como uma organização terrorista. O Hamas tem como objetivo a criação de um Estado islâmico na região historicamente conhecida como Palestina, que inclui o atual Estado de Israel. Sua postura é marcada pela recusa em reconhecer a legitimidade de Israel e pelo uso de táticas que incluem ataques terroristas.

O conflito entre Israel e o Hamas é impulsionado principalmente por disputas territoriais, questões religiosas e culturais, e aspirações nacionais. A luta pelo controle da terra, vista como sagrada por ambas as partes, tem sido o núcleo das tensões. Além disso, a guerra cognitiva, uma estratégia que envolve o uso de informações e desinformação para influenciar a percepção e a opinião pública, tem sido uma ferramenta importante em ambos os lados. A mídia e a propaganda são frequentemente utilizadas para moldar narrativas, justificar ações, e galvanizar apoio tanto local quanto internacional.

No que diz respeito à participação de países aliados, o conflito entre Israel e o Hamas é marcado por uma complexa rede de alianças e interesses geopolíticos. Israel tem recebido apoio significativo dos Estados Unidos, tanto em termos militares quanto

diplomáticos, tal suporte tem sido crucial para a manutenção de sua capacidade defensiva e para a sua posição nas negociações internacionais.

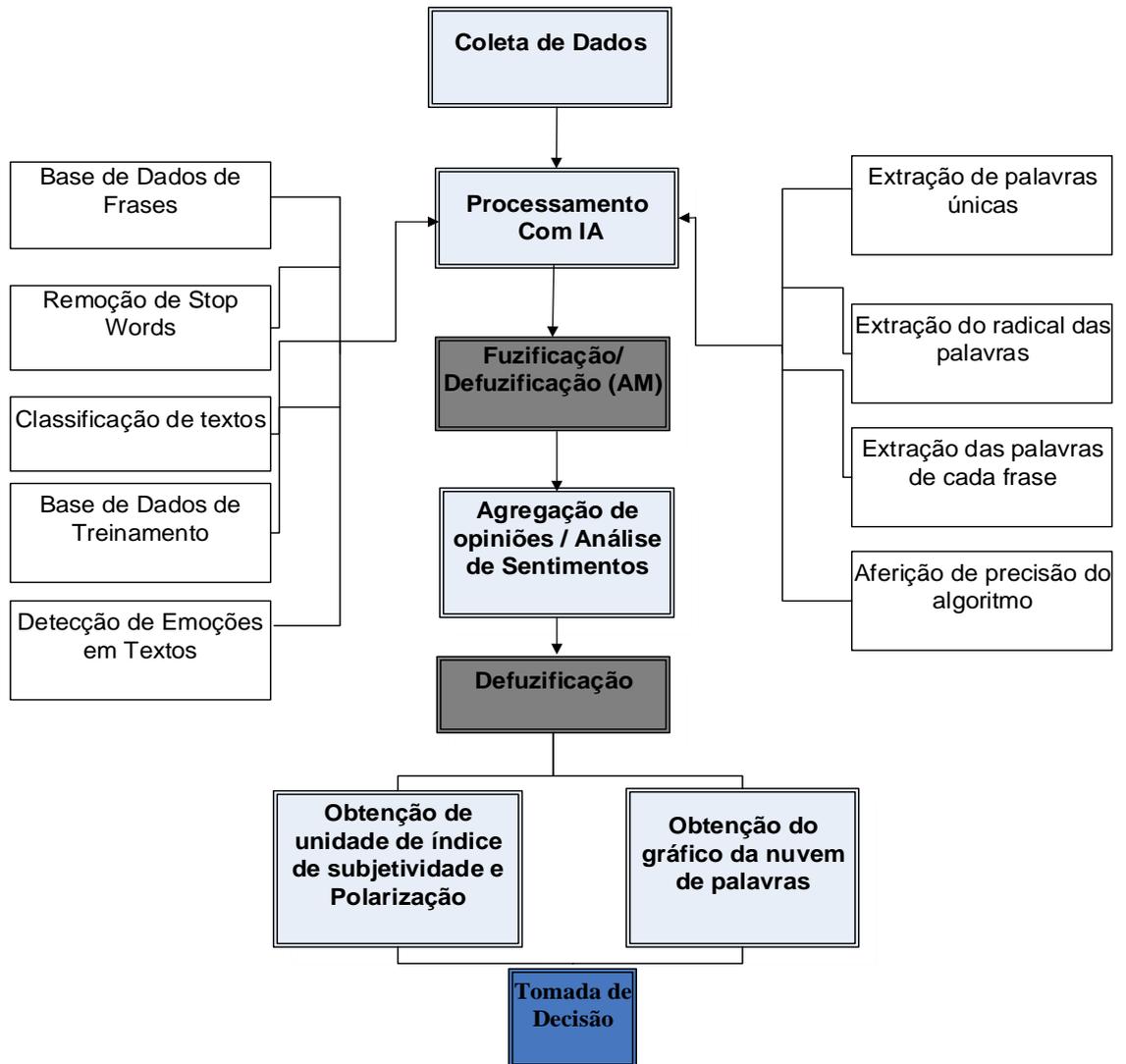
Por outro lado, o Hamas tem encontrado apoio em alguns países árabes e islâmicos, embora esse apoio seja mais variável e complexo, dado o caráter da organização como um grupo reconhecido como terrorista. Este apoio muitas vezes se manifesta sob a forma de assistência financeira, apoio político em fóruns internacionais, ou através do fornecimento de armamentos.

Em resumo, o conflito entre Israel e o Hamas é multifacetado, envolvendo dimensões históricas, culturais, religiosas e geopolíticas. A complexidade desse conflito é exacerbada pela guerra cognitiva e pela intersecção de alianças internacionais, que continuam a moldar as dinâmicas deste prolongado confronto.

3.9 APLICAÇÃO DO MODELO

Para a aplicação do modelo proposto, foi necessário utilizar nove (09) etapas conforme descrição do modelo proposto a seguir:

Figura 33 - Descrição do Modelo.



Fonte: Elaboração Própria.

Considerando as etapas do procedimento e tratamento da obtenção de dados descritas no modelo proposto, esta pesquisa propõe um trabalho pautado na análise de sentimentos e emoções expressas nos diálogos entre atores ou grupos, fundamentado especificamente, nos conceitos de obtenção de dados do Twitter, inteligência artificial, princípios do Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) e lógica *fuzzy* relacionada aos conceitos da polaridade dos comentários, que tem por intuito aferir e classificar os diálogos. Portanto, no modelo proposto os métodos estatísticos devem ser utilizados na pesquisa dos dados captados e dos resultados obtidos como respaldo a tomada de decisão.

3.9.1 Coleta de dados

Nesta etapa utilizamos uma biblioteca denominada Tweepy escrita em Python que interage com a API do *Twitter*, possibilitando acesso a métodos que podem aceitar diversos parâmetros com retorno de respostas de dados, bem como dados da linha do tempo ou por intervalo de tempo, porém configurável por palavras-chaves e períodos (intervalo de tempo). Para tanto, faz-se necessário possuir uma conta como pesquisador no Twitter, mediante credenciais torna-se possível obter as chaves (*Api key*, *Api secret*, *Access token* e *Access token secret*) que possibilitam a comunicação da biblioteca Tweepy com a API do Twitter.

Figura 34 - Exemplo de importação e configuração da biblioteca Tweepy.

```
import tweepy

auth = tweepy.OAuthHandler(consumer_key, consumer_secret)
auth.set_access_token(access_token, access_token_secret)

api = tweepy.API(auth)

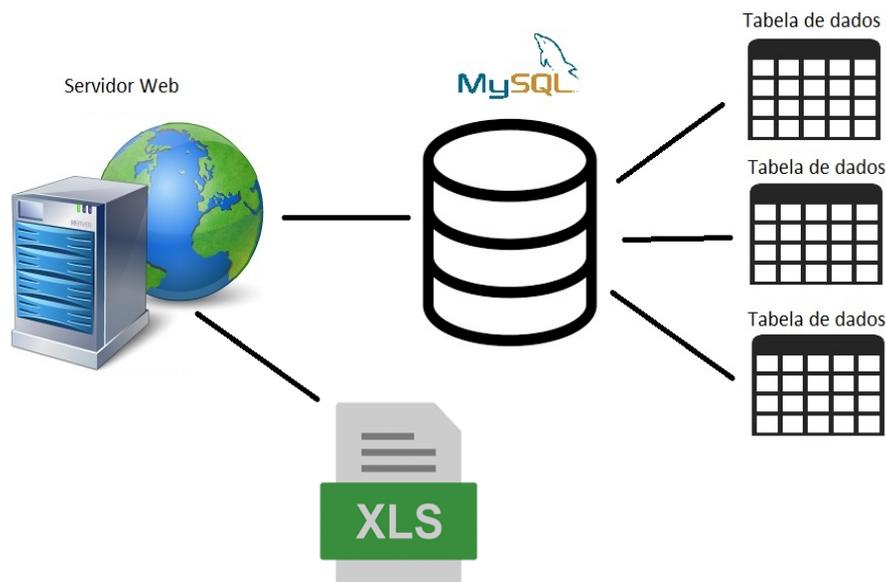
public_tweets = api.home_timeline()
for tweet in public_tweets:
    print(tweet.text)
```

Fonte: Tweepy

(https://docs.tweepy.org/en/stable/getting_started.html#introduction).

Para o armazenamento de dados coletados diretamente das fontes das redes sociais, neste caso, o Twitter, foi disponibilizado duas possibilidades de utilização para a manipulação dos mesmos, sendo configurada em armazenamento no formato de planilha ou em um servidor com capacidade de suporte do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) denominado MySql Server.

Figura 35 - Fluxo de armazenamento de dados.

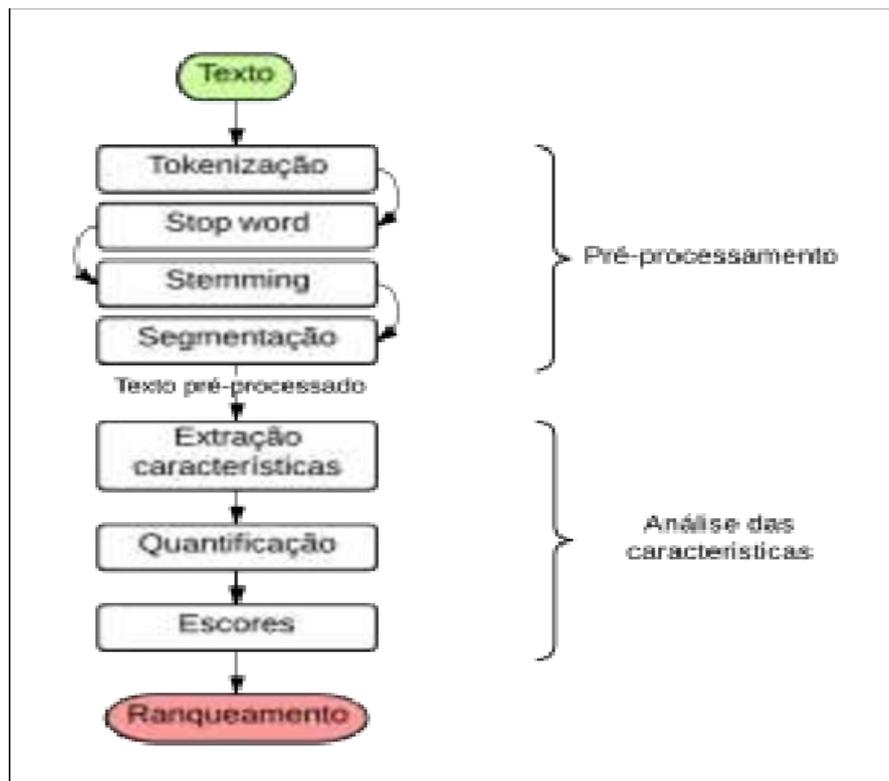


Fonte: Elaboração própria.

3.9.2 Processamento dos dados com Inteligência Artificial

Esta etapa possui 9 (nove) processos, especificamente, extração de palavras de cada frase, extração de palavras únicas, extração do radical das palavras, remoção de preposição ou *stopwords*, configuração da base dados de frases, configuração da base dados de treinamento, classificação de textos, detecção de emoções em textos e aferição de precisão do algoritmo. Logo, o processamento de dados que permite a conversão dos mesmos para linguagem de máquina, denomina-se pré-processamento, onde é possível o tratamento e filtragem das palavras contidas em comentários, bem como a remoção de caracteres vazios ou símbolos que são inúteis.

Figura 36 - Fluxo de métodos padrões de pré-processamento.



Fonte: Goularte *et al* (2014).

Conforme apontam Rezende *et al.* (2011), os conjuntos de documentos de texto são representados por um grande número de atributos ou características. Porém, este, fato implica na complexidade da seleção dos atributos que definem ou caracterizam o texto. Entretanto, processamentos de classificação de texto que desfrutam de métodos tradicionais, precisam de uma abordagem de recuperação de informação mais distinta para lidar com textos reduzidos, tal como os do tweets, sujeitos à limitação de 140 caracteres (MUKHERJEE *et al.*, 2017).

3.7.2.1 Extração de palavras de cada frase

Extrair sentimentos ou emoções de um texto pode ser feito usando técnicas como processamento de linguagem natural (*NLP*), linguística computacional e mineração de texto. Logo, neste processo utilizamos à análise sintática visando verificar uma sequência de caracteres ou palavras com intuito de analisar sua relação e aplicação na frase, procurando identificar verbos, predicados ou sujeitos formando ou adicionando ao dicionário de palavras, bem como otimização e evitando qualquer possibilidade de duplicidade das palavras.

3.7.2.2 Extração de palavras únicas

Este processo utiliza-se de dicionários de palavras, estudando a utilização apenas de palavras únicas, entretanto, a utilização de palavras agrupadas ou conjuntas possibilitam a alteração do significado, variação de acréscimo ou decréscimo de sentimentos de uma frase, como por exemplo, no uso da palavra única “mau” e do bigrama “nada mau”.

3.7.2.3 Extração do radical das palavras

Este processo utiliza-se de uma técnica de derivação ou stemming onde é possível reduzir as palavras conjuntas através do sufixo da mesma.

Segundo Silva(2008), Stemming consiste em uma técnica de mitigar ou resumir termos a um radical, através da análise dos aspectos gramaticais dos componentes, como grau, número, gênero e desinência.

3.7.2.4 Remoção das preposições ou *stopwords*

Este processo utiliza-se dos recursos contidos na NLTK¹⁵, onde é possível remover as preposições ou palavras inúteis.

O NLTK dispõe de uma lista de preposições ou *stopwords* também em Português, visto que tais palavras são consideradas irrelevantes para o entendimento da orientação ou sentido textual, ou seja, palavras semanticamente sem utilidades. Exemplos: a, até, com, as, e, os, de, para, com, sem, foi. Portanto, as palavras contidas no dicionário *stopwords* geralmente são removidas de um texto durante a fase de pré-processamento.

De acordo com Benevenuto *et al* (2015), a etapa de remoção de *stopwords* é descrita como a remoção de palavras que não agregam informações relevantes inerentes ao sentimento de um determinado texto.

¹⁵ NLTK - é uma plataforma líder em construção de programas Python que permite trabalhar com dados de linguagem humana. Ele fornece interfaces fáceis e recursos léxicos, como WordNet, juntamente com um conjunto de bibliotecas de processamento de texto para classificação, tokenização, lematização, marcação, análise e raciocínio semântico, wrappers para bibliotecas NLP de força industrial, e um fórum de discussão ativo.

Abaixo, podemos visualizar a lista de palavras contidas na tabela e as função de remoção de *stopwords*, hstags, urls e emoticons¹⁶ contidas nos dados coletados:

Tabela 1 - Lista de *stopwords* em português.

De	A	O	Que	E	Do	da
um	Para	Com	não	Os	No	Se
ao	Das	À	as	Dos	Como	mas
já	Nos	Também	Só	Pelo	Pela	Até
Eu	Ela	Entre	Sem	Mesmos	Aos	Seus
depois	Nas	Me	esse	Você	Essa	Num
eles	Suas	Meu	Às	minha	Elas	Qual
numa	Lhe	Deles	Essas	Esses	Tivesse	Estivéssemos
pelos	Dele	Tu	Te	Vocês	Vos	Lhes
pelas	Minhas	Teus	Tuas	Nosso	Nossa	Nossos
este	Dela	Teu	tua	Delas	Esta	Estes
Aquele	Aquela	Aqueles	Aquelas	Isto	Aquilo	Estou
Estamos	Estão	Estive	Esteve	Estivemos	Estiveram	Estava
Estavam	Estivera	Estivéramos	Esteja	Estejamos	Estejam	Estava
Estivessem	Estiver	Estivemos	Estiverem	Haja	Hajamos	Hajam
Houvessem	Os	Houver	Sou	Houverem	Houverei	Houvera
Seja	Sejamos	Sejam	Fosse	Fôssemos	Fossem	For
Forem	Serei	Será	Seremos	Serão	Seria	Seríamos
Tenho	Tem	Temos	Tinha	Tenhamos	Tinham	Tive
Tivemos	Tiveram	Tivera	Tivéramos	Tiverem	terei	Terão
Teríamos	Teriam	Em	Na	Ele	Muito	Isso
Nem	Nós	Meus	Nossas	Estas	Está	Estávamos
Houve	Houvesse	Quem	Fôramos	Formos	Seriam	Teve
Teria						

Fonte: Adaptado de (ARANHA e VELLASCO, 2007).

```
#Carregando as bibliotecas necessárias para remoção de
stopwords tanto em inglês como em português

import nltk
nltk.download('punkt')
nltk.download('corpus')
nltk.download('rslp')

#stopwords em português
#stopwords = ['a', 'até', 'com', 'agora', 'algum', 'alguma', 'aquele',
', 'aqueles', 'de', 'deu', 'do', 'e', 'estou', 'esta', 'esta',
#           'ir', 'meu', 'muito', 'mesmo', 'no', 'nossa', 'o', 'o
utro', 'para', 'que', 'sem', 'talvez', 'tem', 'tendo',
#           'tenha', 'teve', 'tive', 'todo', 'um', 'uma', 'umas',
'uns', 'vou']
```

¹⁶ Emoticoins - sequência de caracteres fundamentada em faces de figuras utilizados para representar os sentimentos ou emoção de quem escreve uma mensagem.

```

stopwords = ["i", "me", "my", "myself", "we", "our", "ours", "ourse
lves", "you", "your", "yours", "yourself",
            "yourselves", "he", "him", "his", "himself", "she", "h
er", "hers", "herself", "it", "its", "itself",
            "they", "them", "their", "theirs", "themselves", "what
", "which", "who", "whom", "this", "that",
            "these", "those", "am", "is", "are", "was", "were", "b
e", "been", "being", "have", "has", "had",
            "having", "do", "does", "did", "doing", "a", "an", "th
e", "and", "but", "if", "or", "because", "as",
            "until", "while", "of", "at", "by", "for", "with", "ab
out", "against", "between", "into", "through",
            "during", "before", "after", "above", "below", "to", "
from", "up", "down", "in", "out", "on", "off",
            "over", "under", "again", "further", "then", "once", "
here", "there", "when", "where", "why", "how",
            "all", "any", "both", "each", "few", "more", "most", "
other", "some", "such", "no", "nor", "not",
            "only", "own", "same", "so", "than", "too", "very", "s
", "t", "can", "will", "just", "don",
            "should", "now"]

```

```

nltk.download("stopwords")

```

```

#stopwords = nltk.corpus.stopwords.words('portuguese')

```

```

stopwords = nltk.corpus.stopwords.words('english')

```

```

def cleanUpTweet(txt):

```

```

    # Remove mentions

```

```

    txt = re.sub(r'RT : ', '', txt)

```

```

    # Remove hashtags

```

```

    txt = re.sub(r'#', '', txt)

```

```

    # Remove retweets:

```

```

    txt = re.sub(r'RT : ', '', txt)

```

```

    # Remove urls

```

```

    txt = re.sub(r'https?:\/\/[A-Za-z0-9\.\\/]+', '', txt)

```

```

    txt = deEmojify(txt)

```

```

    return txt

```

```

def deEmojify(txt):

```

```

    regex_pattern = re.compile(pattern = "["

```

```

        u"\U0001F600-\U0001F64F" # emoticons

```

```

        u"\U0001F300-\U0001F5FF" # symbols & pictographs

```

```

        u"\U0001F680-\U0001F6FF" # transport & map symbols

```

```

        u"\U0001F1E0-\U0001F1FF" # flags (iOS)

```

```

        "]" +", flags = re.UNICODE)

```

```

    return regex_pattern.sub(r'',txt)

```

Na etapa da coleta textual, agrupa-se documentos que constroem o conjunto de textos em meio eletrônico de uma específica área, denominada de corpus textual (BUBENHOFER; PTASHNYK; KILIAN, 2012).

3.7.2.5 Configuração da base de dados de frases

Este processo utiliza-se da obtenção de uma base de dados de comentários provenientes do Twitter, visto conforme Apêndices G, H, I, J, K e L. Por Exemplo:

```
base = [('eu sou admirada por muitos', 'alegria'),
        ('eu sinto muito amor por voce', 'alegria'),
        ('me sinto completamente amado', 'alegria'),
        ('amar e maravilhoso', 'alegria'),
        ('estou me sentindo muito animado novamente', 'alegria'),
        ('eu estou muito bem hoje', 'alegria'),
        ('que belo dia para dirigir um carro novo', 'alegria'),
        ('o dia está muito bonito', 'alegria'),
        ('estou contente com o resultado do teste que fiz no dia de
ontem', 'alegria'),
        ('o amor e lindo', 'alegria'),
        ('nossa amizade e amor vai durar para sempre', 'alegria'),
        ('estou amedrontado', 'medo'),
        ('ele esta me ameaçando a dias', 'medo'),
        ('isso me deixa apavorada', 'medo'),
        ('este lugar e apavorante', 'medo'),
        ('se perdermos outro jogo seremos eliminados e isso me deix
a com pavor', 'medo'),
        ('tome cuidado com o lobisomem', 'medo'),
        ('se eles descobrirem estamos encrencados', 'medo'),
        ('estou tremendo de medo', 'medo'),
        ('eu tenho muito medo dele', 'medo'),
        ('estou com medo do resultado dos meus testes', 'medo')]
```

3.7.2.6 Configuração da base de dados de treinamento

Este processo utiliza-se da obtenção de uma base de frases com a classificação de palavras quanto às emoções, sendo admitidas na representação de alegria, medo, raiva, desgosto, surpresa e tristeza. Conforme apêndice M.

3.7.2.7 Classificação dos textos

Este processo utiliza-se de uma técnica denominada Naive Bayes que consiste no teorema de Bayes, onde uma igualdade singular representa a afirmação de que $\text{prob}(A \text{ e } B) = \text{prob}(B \text{ e } A)$:

Figura 37 - Teorema de Bayes.

$$P(\text{positive}|\text{tweet}) = \frac{P(\text{tweet}|\text{positive}) P(\text{positive})}{P(\text{tweet})}$$

Fonte: TOIT (2015).

Figura 38 - Cálculo para classificação de comentários do Tweeter (Positivo ou Negativo).

$$P(\text{positive}|\text{tweet}) = P(T1|\text{positivo}) * P(T2|\text{positivo}) * \dots * P(Tn|\text{positivo})$$

Fonte: TOIT (2015).

De acordo com Gomes (2013), Naive Bayes é respeitada como uma das mais eficazes em estado de processamento e precisão na classificação de novas amostras.

A fórmula da Figura 38, a variável T1 até Tn denotam todas as palavras contidas nos comentários coletados no Twitter. Portanto, no processo de classificação textual a probabilidade de uma palavra distinta pertencer a uma categoria específica de polaridade, necessita-se fracionar o quantitativo de vezes que T acontece em comentários que estão sinalizados como positivos ou negativos no grupo pelo quantitativo total de palavras dos comentários.

Outrossim, levando em consideração que o Navie Bayes apresenta maior eficiência quando o idioma está em inglês, sendo assim, foi utilizado a biblioteca GoogleTrans¹⁷, onde no momento da coleta de dados proveniente do Twitter, apenas no caso de assuntos ou palavras-chaves de cunho brasileiro, realizamos a tradução simultânea do português para o idioma espanhol e em sequência traduzimos do

¹⁷ GoogleTrans - É uma biblioteca python gratuita e ilimitada que implementou a API do Google Translate.

espanhol para o idioma inglês, visando uma tradução mais fidedigna e assim garantindo maior precisão da tradução, vide trecho do algoritmo que trata a situação descrita na apêndice N.

3.7.2.8 Detecção de emoções textuais

Este processo utiliza-se dos recursos de classificação semântica, tokenização (lista de palavras únicas), lematização ou stemming, marcação, análise e raciocínio semântico contidas como recursos de processamento de linguagem natural da NLTK já mencionada na seção 3.7.2.4 para detecção de emoções textuais. Entretanto, o Dicionário Online de Português (2021), defini a emoção como uma reação moral, física ou psíquica, geralmente ocasionada por uma desordem de sentimentos que, perante algum fato, notícia ou situação, faz com que o corpo se comporte de acordo com essa reação, expressando alterações respiratórias, comoção ou circulatórias.

De acordo com Ekman (1992) há seis emoções elementares: alegria, medo, raiva, desgosto, surpresa e tristeza.

Figura 39 - Exemplo de lista de palavras contidas nas listas de emoções.

Emoção	<i>Alegria</i>	<i>Desgosto</i>	<i>Medo</i>	<i>Raiva</i>	<i>Surpresa</i>	<i>Tristeza</i>
Exemplos	amor amizade brincadeira esperança engraçado	enjoo feio náusea nojo sujo	assombrado cruel medroso pânico terror	assassinar cólera destruir diabólico irritar	deslumbrar embasbacar fantástico pasma susto	arrepender chorar derrota desamparo luto

Fonte: Martinazzo (2010).

3.7.2.9 Precisão do algoritmo.

Este processo visa averiguar o pré-processamento, performace e classificação dos comentários obtidos, com isso é realizada uma análise das classificações obtidas através de um algoritmo de avaliação baseado nas frases classificadas pela Inteligência Artificial.

O problema apresentado nesta tese, objetiva apoiar a análise de polarização de ideias e possível tomada de decisão multicritério dentro de contextos diversos nas redes sociais, especificamente, Twitter.

O problema ainda conta com algumas restrições, apresentadas a seguir:

- Todos os dados em forma de diálogos públicos entre os usuários, serão obtidos apenas do Twitter ou plataforma X.
- A obtenção dos dados está restrita as palavras-chaves e períodos referenciados no capítulo 3(três) desta tese.

CAPÍTULO 4. TÉCNICAS EMPREGADAS

Neste capítulo são comentadas as técnicas empregadas na tese de doutorado. Logo as técnicas aqui apresentadas visam ir ao encontro de um problema real, que necessita de uma solução, e que essa solução seja a melhor possível dentro das restrições estabelecidas no problema.

4.1 SISTEMA VIGILANS BASEADO EM LÓGICA *FUZZY*

O VIGILANS é um *software* de código aberto que foi elaborado durante a pesquisa e que se baseia nos conceitos e padrões da programação orientada a objeto. É uma poderosa ferramenta que auxilia na tomada de decisão multicritério baseado em lógica *fuzzy*, seja através da *web* quanto intranet ou extranet, levando em consideração algumas das características de estudo da pesquisa que fundamentada em características do comportamento dos atores, grupos e subgrupos das redes sociais, bem como a utilização de aprendizado de máquina na obtenção de resultados da mineração de sentimento/emoção em texto. Executado diretamente via *browser*¹⁸, permite o desenvolvimento colaborativo.

Este *software* foi elaborado com fins acadêmicos e é essencialmente fundamentado com a tecnologia *server side* em linguagem Python, facilitado pelo Google Colaboratory¹⁹ (Colab), que independe de seu funcionamento em plataformas distintas dos mais variados sistemas operacionais utilizados no mercado. Suporta um dos principais sistemas gerenciadores de banco de dados do mercado, sendo este, o

¹⁸ Browser – Navegador de internet.

¹⁹ Google Colaboratory - é um ambiente de notebooks Jupyter que não requer configuração e é executado na nuvem do Google.

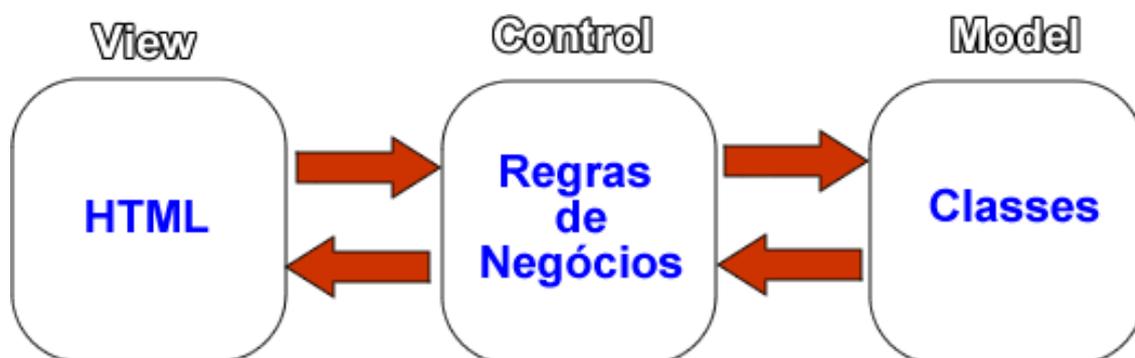
Mysql Server, possuindo um código flexível e independente. Elaborado dentro dos moldes do padrão de desenvolvimento de produtos de software *Model-View-Control* (MVC). A utilização dos padrões de projetos proporciona a excitação ou redução do re-projeto.

De acordo com GAMMA *et al.* (1995), a utilização de Padrões de Projeto em sistemas orientados a objetos torna estes sistemas mais flexíveis e reutilizáveis.

Entre as vantagens de se utilizar padrões de projeto no desenvolvimento de produtos de *software* pode-se citar: aumento de produtividade, uniformidade na estrutura do *software*, incremento da padronização no desenvolvimento de *software*, aplicação imediata por outros desenvolvedores, redução da complexidade do sistema (PRIETO, 2001).

Visando ilustrar o modelo de sua representação, a implementação do Vigilans é baseada no padrão de projeto MVC²⁰, conforme ilustra na figura abaixo:

Figura 40 - Fluxo do funcionamento do modelo MVC.



Fonte: Elaboração própria.

Além do padrão de desenvolvimento supracitado, o Vigilans dispõe das utilização das tecnologias XML²¹, Javascript²², CSS²³, bibliotecas scikit-fuzzy²⁴ e

²⁰ MVC - é um modelo de desenvolvimento de Software, atualmente considerado uma "arquitetura padrão" utilizada na Engenharia de Software.

²¹ XML - tem por objetivo trazer flexibilidade às aplicações de software voltadas para a web.

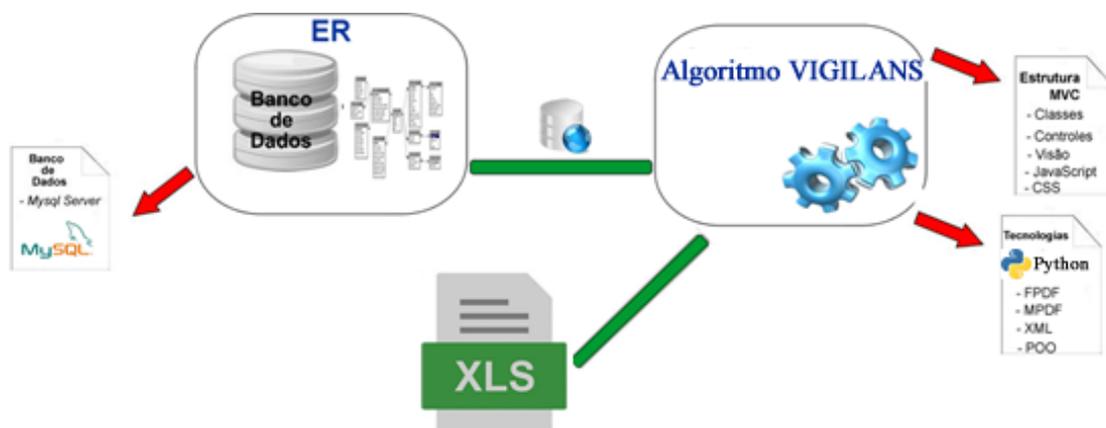
²² Javascript - é uma linguagem de programação baseada na linguagem de programação ECMAScript padronizada pela Ecma internacional nas especificações ECMA-262[2] e ISO/IEC 16262 e é atualmente a principal linguagem para programação client-side em navegadores web.

²³ CSS (Cascading Style Sheets) - permite a separação da estrutura lógica da aparência da página.

²⁴ scikit-fuzzy - É um conjunto de recursos de lógica difusa para SciPy.

SciPy²⁵ que são responsáveis pelos recursos de tratamento da subjetividade e objetividade dos dados textuais, bem como representação gráfica de relatórios.

Figura 41 - Fluxo do funcionamento do Vigilans.

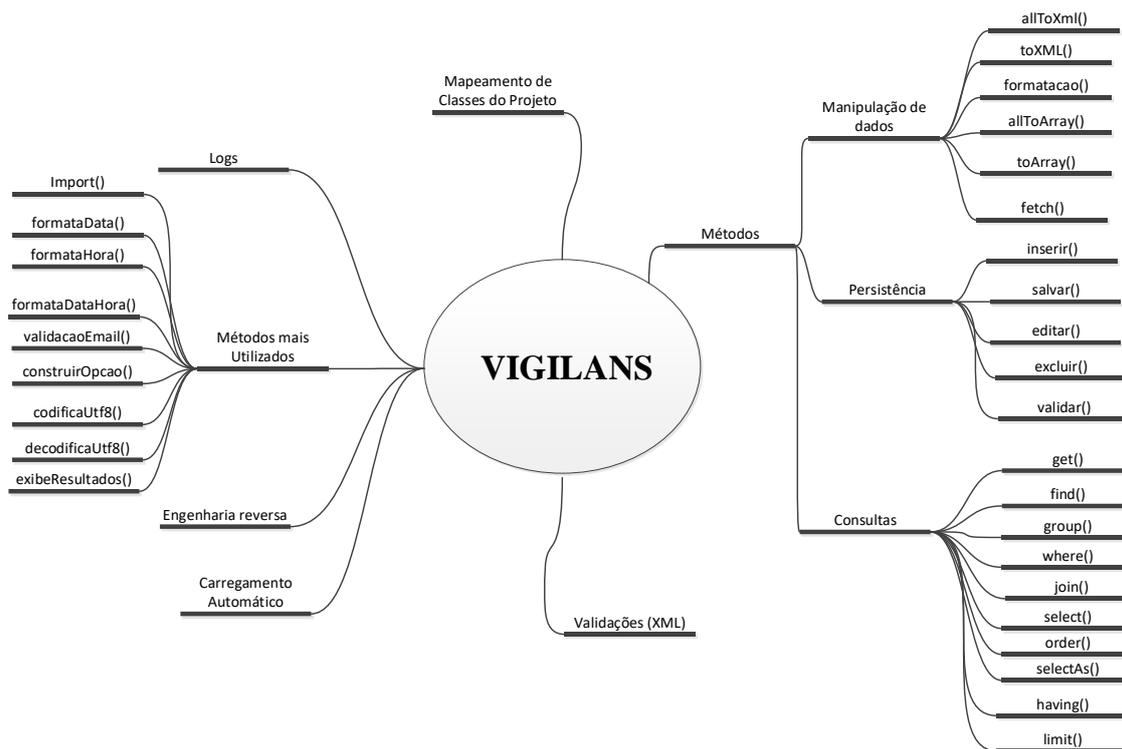


Fonte: Elaboração própria.

A partir da análise da Figura 39, pode-se perceber que o *software* utiliza-se da estrutura do Sistema Gerenciador do Banco de Dados *Mysql Server*, precisamente da sua estrutura denominada Entidade Relacionamento (ER), onde ocorre o emprego e elaboração do MVC, e em seguida é elaborada a aplicação web devidamente codificada.

²⁵ SciPy - É uma biblioteca que possui diversos recursos dedicados a problemas recorrentes no cotidiano da computação científica, visto que dispõe de sub-módulos compatíveis a distintas aplicações, tais como processamento de imagens, integração, interpolação, otimização, estatísticas, funções especiais, etc.

Figura 42 - Estrutura do Vigilans.



Fonte: Elaboração própria.

A estrutura do Vigilans, conforme ilustrada na Figura 40, segue o padrão de notação, permitindo, portanto, que outros desenvolvedores que estão sendo inseridos no processo de desenvolvimento do mesmo, tenham o entendimento e a clareza quanto à estrutura e a codificação de sua engenharia.

Neste viés, procura-se obter produtos de *software* voltados para a *web*, desenvolvidos com a devida qualidade de *software* requerida, pois de acordo com Boente (2009), a qualidade de *software* não pode ser avaliada isoladamente. No desenvolvimento de produtos de *software*, um método pobre ou a ausência de uma metodologia pode ser a causa da baixa qualidade. A avaliação da qualidade está diretamente relacionada com a qualidade de processos e metodologias utilizadas no desenvolvimento do produto de *software*.

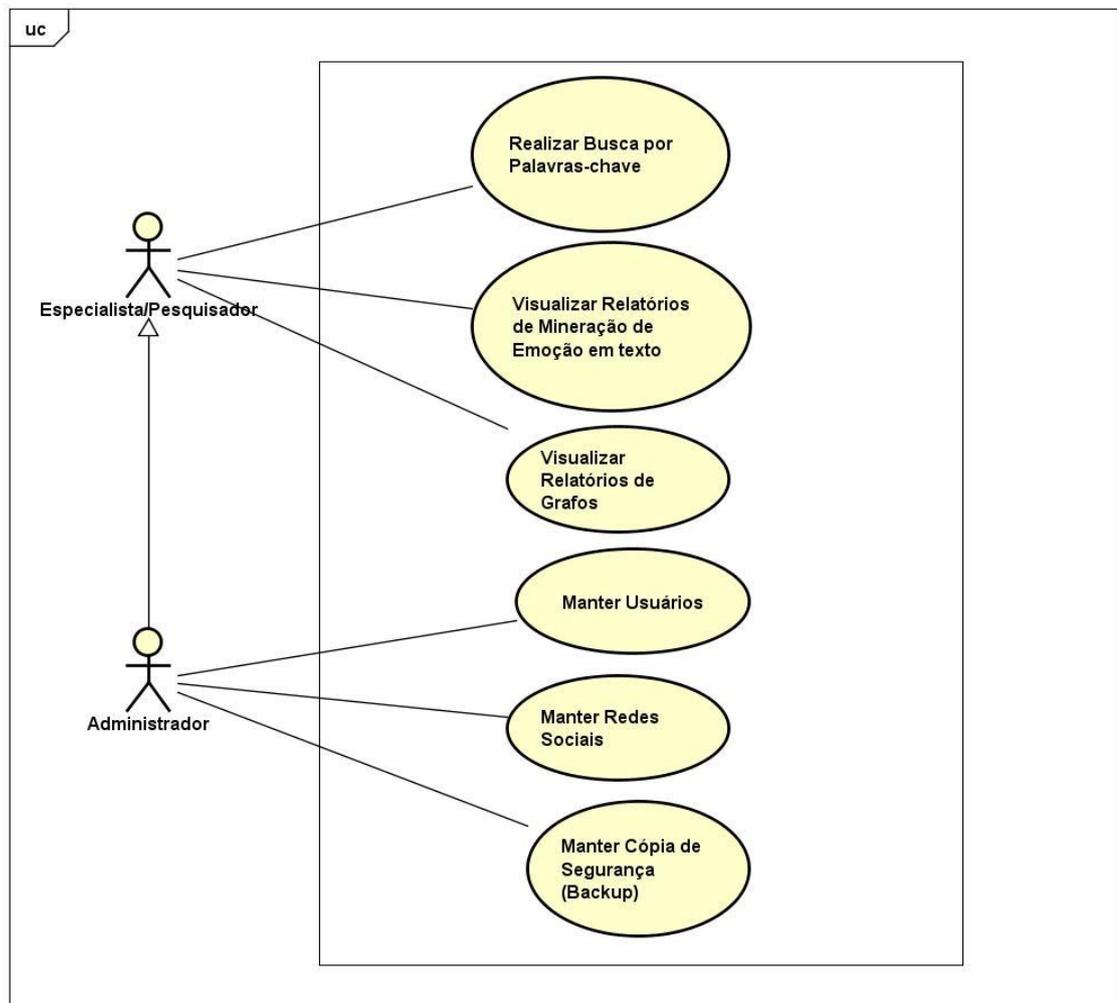
Para o desenvolvimento da aplicação proposta, foi necessário utilizar basicamente três técnicas documentais que colaboram para um *software* de qualidade, Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Classes e diagrama de Entidade Relacionamento.

Segundo FERREIRA; BOENTE; SANTOS (2014), a avaliação da qualidade está diretamente relacionada com a qualidade de processos e metodologias utilizadas no desenvolvimento do produto de *software*.

4.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO

Segundo (JACOBSON; BOOCH; RUMBAUGH, 2005, p. 230), um caso de uso é uma descrição de um conjunto de sequências de ações, inclusive variantes, que um sistema executa para produzir um resultado de valor observável por um ator.

Figura 43 - Diagrama de Caso de Uso do Vigilans.

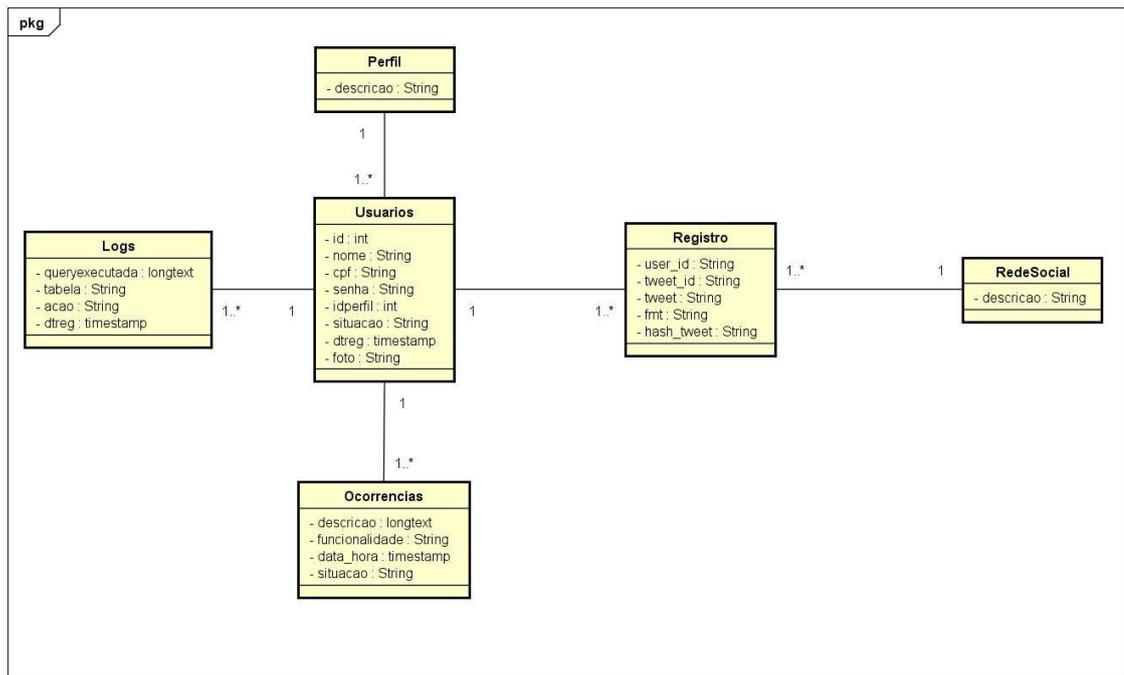


Fonte: Elaboração própria.

4.3 DIAGRAMA DE CLASSES

Segundo BEZERRA (2015), o diagrama de classes é um detalhamento do modelo de especificação. Esse modelo corresponde a implementação das classes em alguma linguagem de programação, normalmente uma linguagem orientada a objetos.

Figura 44 - Diagrama de Classes do Vigilans.



Fonte: Elaboração própria.

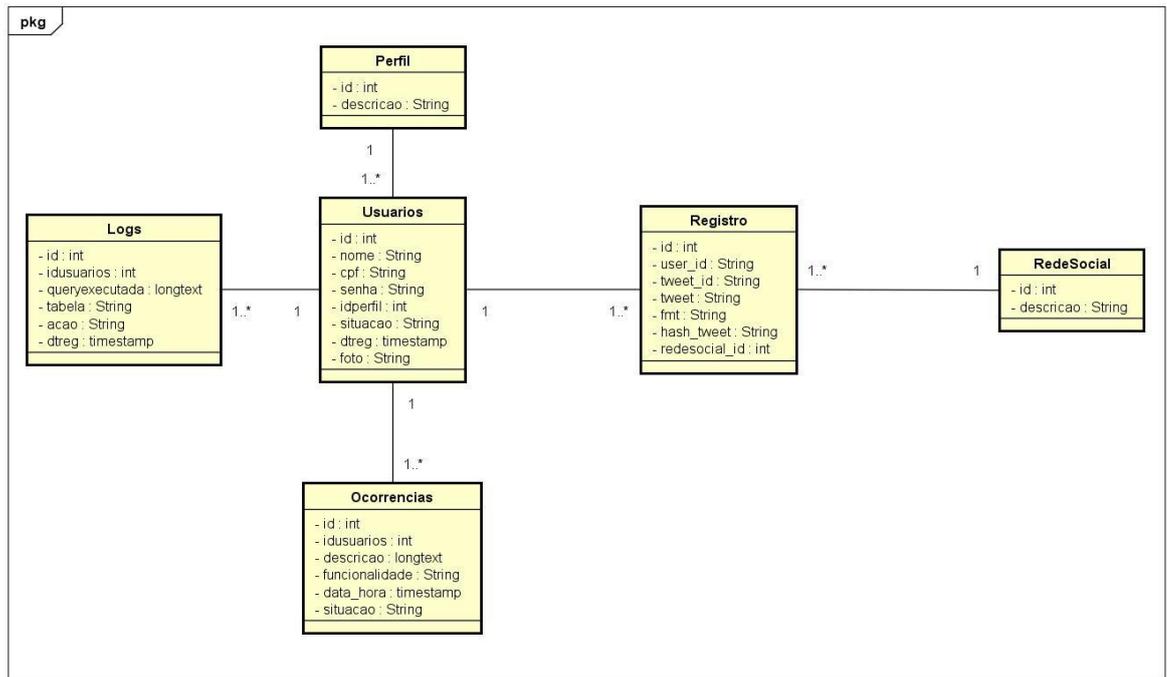
O diagrama de classes representa a estrutura geral do sistema, é o resultado do processo de abstração para identificar os objetos com relevância para do sistema.

Serve para descrever os tipos de objetos do sistema, seus atributos, métodos e relacionamentos.

4.4 PROJETO DE BANCO DE DADOS

O projeto de banco de dados tem grande importância no desenvolvimento de qualquer sistema de informação, pois o banco de dados é onde são armazenados todos os dados.

Figura 45 - Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER) do Vigilans.



Fonte: Elaboração própria.

Etapa onde é criado o esquema conceitual do banco de dados no esquema lógico, que é a descrição da estrutura do banco que será processada pelo Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

CAPÍTULO 5. SOLUÇÃO APRESENTADA PARA O PROBLEMA PROPOSTO.

A solução para o problema proposto dispõe de um algoritmo elaborado através de conhecimento obtido de lógica *fuzzy*, inteligência artificial, API do Twitter, linguagem estruturada de consulta estruturada (SQL), bem como algoritmo baseado na linguagem de programação Python.

5.1 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO (ALGORITMO ELABORADO)

Antes de descrever as tecnologias empregadas, é importante descrever o que era necessário para a elaboração do algoritmo, em relação à tecnologia, para auxiliar a análise e decisão do problema: um algoritmo para gerar a melhor solução possível

dentro das condições estabelecidas no problema. Para isso ocorrer, foram elaboradas restrições para escolher o que seria usado como tecnologia e Quadro 9 apresenta com mais detalhes:

Quadro 12 - Restrições na escolha da tecnologia (algoritmo).

Restrição	Descrição
Especificidade	O algoritmo deve ser específico para resolver este problema, ou seja, só seria inserido o que fosse considerado importante para a resolução do problema.
Acessibilidade	Para que o usuário pudesse acessar o algoritmo e modificá-lo quando fosse preciso de forma rápida e sem maiores transtornos.
Praticidade	Para que o usuário tivesse condições de ver a solução que foi obtida salva em seu computador ou em banco de dados.
Rastreabilidade	Para que o usuário possa mapear o que está sendo desenvolvido, como está e de que forma no momento em que desejar.
Alto Desempenho	O melhor desempenho possível para possibilitar a melhor solução.
Baixo Custo	Uma tecnologia gratuita ou com baixo custo para a resolução do trabalho.
Fácil Aprendizado	Um algoritmo que permitisse aos usuários sem amplo conhecimento desenvolvê-lo sem grandes problemas.

Fonte: Elaboração Própria.

Após analisar as tecnologias disponíveis, ficou estabelecido que as tecnologias utilizadas para a elaboração do algoritmo seriam MySQL Server, Excel e Python. Segundo Borges(2009), Python é uma linguagem de altíssimo nível (em inglês,

Very High Level Language) orientada a objetos, de tipagem dinâmica e forte, interpretada e interativa.

O algoritmo desenvolvido durante a evolução desta tese, objetiva o auxílio na tomada de decisão e análise de sentimentos para melhor compreensão do conflito de idéias entre os diálogos dos usuários do twitter, bem como visualização e impressão dos resultados em representação de Gráfico de dispersão, pizza, barra e nuvem de palavras.

O algoritmo possui um processo de fuzzificação das respostas caracterizada como variável, dando prosseguimento, ocorre o processo de defuzzificação e normalização dos valores obtidos para uma possível tomada de decisão multicriterial.

A linguagem do algoritmo desenvolvida para compreensão do conflito de ideias e tomada de decisão baseada na análise de sentimentos, apresenta-se descrita no apêndice O.

A seguir temos detalhadamente o algoritmo desenvolvido para compreensão do conflito de ideias e tomada de decisão baseada na análise de emoções descrito no apêndice P.

Assim os dados são processados através do algoritmo para uma melhor compreensão da análise dos resultados dos sentimentos e emoções no processo de tomada de decisão e compreensão do conflito de ideias.

A seguir, no Capítulo 6 são encontradas as metodologia e experimentos realizados no presente trabalho.

CAPÍTULO 6. METODOLOGIA

A pesquisa teve um delineamento bibliográfico que fundamentou a elaboração desta tese, sendo esta quali qualitativa do tipo exploratória e com experimento baseado em algoritmos e lógica *fuzzy*.

Esta seção expõe os métodos e resultados utilizados no processo de desenvolvimento, bem como evidencia a polarização dos dados obtidos mediante representação das emoções textuais imprecisas e subjetivas nos comentários dos atores da rede social Twitter, atualmente denominada X, para tanto, foram utilizados métodos *fuzzy* da biblioteca scikit-fuzzy escrita em python para que seja computada através de um algoritmo facilmente pelo computador.

A coordenação das atividades de classificação textual, que esta tese trata, foi desenvolvida de acordo com as etapas inerentes ao processo procedural do algoritmo

utilizado como apoio, bem como a preparação ou configuração, obtenção de dados, pré-processamento, elaboração/customização de algoritmos, classificação de polarização textual e emoção textual.

No planejamento da pesquisa foram perseguidas as seguintes fases:

- a) formulação do problema;
- b) construção de hipóteses ou determinação dos objetivos;
- c) delineamento da pesquisa;
- d) operacionalização dos conceitos e variáveis;
- f) elaboração dos instrumentos de coleta de dados;
- g) coleta de dados;
- h) processamento dos dados por abordagem lógica tradicional análise e interpretação dos resultados;
- i) processamento dos dados por abordagem lógica *fuzzy*;
- k) análise e interpretação dos resultados por abordagem lógica tradicional (dados crisp);
- l) análise e interpretação dos resultados por abordagem lógica *fuzzy* (dados fuzzy);
- m) análise comparativa dos resultados nas duas abordagens;
- n) parametrização para cores dos quantitativos numéricos resultantes de ambos os tipos de processamento ;
- o) desenvolvimento de modelo de visualização dos dados crisp e *fuzzy* parametrizados; e
- p) comparativo dos resultados sugeridos pelos dois modelos de visualização.

6.1 EXPERIMENTOS

Para a utilização dos benefícios da lógica *fuzzy*, combinou-se a utilização de bibliotecas python baseada em lógica *fuzzy* e algoritmos computacionais de Inteligência Artificial em um único modelo. A coleta de dados baseados em comentários entre atores do Twitter, deu-se através da API do mesmo, visto que foi possível a configuração de palavras-chaves e periodicidade para a busca e consequentemente a coleta dos dados decorrente da busca.

O princípio ou aplicabilidade por trás do funcionamento do algoritmo conforme seção 3.7, consiste no pré-processamento dos dados coletados, bem como

treinamento da Inteligência Artificial, classificação dos sentimentos encontrados nos comentários, classificação das emoções dos textos e seus graus de pertinências.

Os parâmetros de configuração baseado nas palavras-chaves, periodicidades, resultados quantitativos e percentuais de polaridade de sentimentos estão representados na tabela abaixo:

Tabela 2 - Assuntos ou palavras-chaves, periodicidade, quantitativo e percentuais de polarização de sentimento dos comentários.

Assunto	Período	Quantitativo e percentual de Polaridade dos comentários			Comentários objetivos - (%)	Total de Comentários
		Positivo - (%)	Neutro - (%)	Negativo - (%)		
Eleições Americana	2016	2.599 - (~ 40,4%)	2.348 - (~ 36,5%)	1.481 - (~ 23%)	2101 - (~ 32,6%)	6428
Brexit	2016	14.779 - (~ 41,8%)	11.540 - (~ 32,61%)	9.032 - (~ 25,5%)	10.080 - (~ 28,51%)	35351
Eleições Brasileiras	2018	15.648 - (~ 39,34%)	15.414 - (~ 38,75,61%)	8.707 - (~ 21,89%)	14.126 - (~35,52%)	39769
Covid-19	2020 - 2021	4.378 - (~ 20,6%)	6.674 - (~ 31,41%)	10.190 - (~ 48%)	5.893 - (~ 27,74%)	21242
Lockdown	2020 - 2021	2.226 - (~ 24,89,6%)	3.606 - (~ 40,33%)	3108 - (~ 34,76%)	3248 - (~ 36,33%)	8940
Negacionismo	2020 - Jan/2022	2.363 - (~ 31,56,6%)	3.110 - (~ 41,54%)	2.013 - (~ 26,89%)	2.766 - (~ 36,94%)	7486
						119216

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 - Representação das emoções através de conceitos e cores no formato hexadecimal.

Emoção	Cor de Representatividade / Hexadecimal
Alegria	 #FFFF00
Desgosto	 #6DD900
Medo	 #26C9FF
Raiva	 #B20000
Surpresa	 #FF8000
Tristeza	 #4D7AFF

Fonte: Elaboração própria.

Para representar a subjetividade dos sentimentos impressos nos comentários dos usuários da rede social Twitter ou X, foram escolhidos 3 termos linguísticos, baixa, média e alta, conforme ilustrado no Quadro 13.

Quadro 13 – Termos e equivalências de subjetividade.

Termo	Equivalência	Descrição	Cor
Baixa	0 a 0.4	A subjetividade está entre 0 e 0.4, com ênfase no intervalo de 0 a 0.2, considerada baixa.	 #4D7AFF
Média	0.2 a 0.8	A subjetividade está entre 0.2 e 0.8, com ênfase no intervalo de 0.5 a 0.6, considerada média.	 #FF8000
Alta	0.6 a 1	A subjetividade está entre 0.6 e 1, com ênfase acima de 0.8, considerada alta.	 #6DD900

Fonte: Elaboração própria.

Para representar a polaridade dos sentimentos impressos nos comentários dos usuários da rede social Twitter ou X, foram escolhidos 3 termos linguísticos, baixa, média e alta, conforme ilustrado no Quadro 14.

Quadro 14 - Termos e equivalências de polaridade.

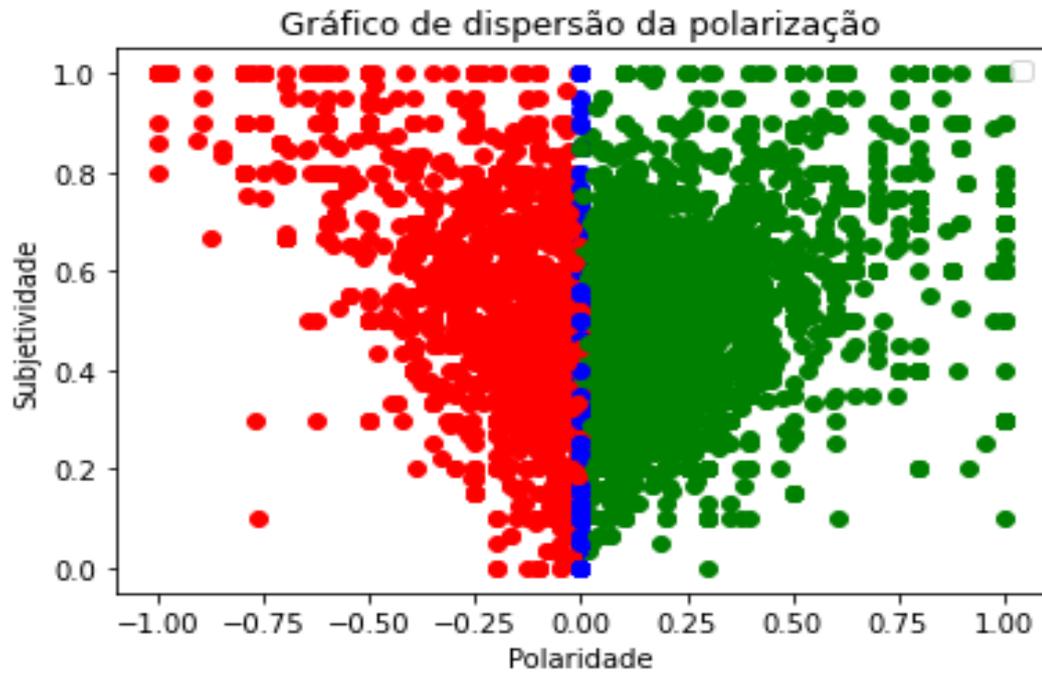
Termo	Equivalência	Descrição	Cor
Negativa	-1 a 0	A polaridade está entre -1 e 0, com ênfase no intervalo de -1 a -0.5, considerada negativa.	 #4D7AFF
Neutra	-0.1 a 0.1	A polaridade está entre -0.1 e 0.1, considerada neutra.	 #FF8000
Positiva	0 a 1	A polaridade está entre 0 e 1, com ênfase no intervalo de 0.5 a 1, considerada positiva.	 #6DD900

Fonte: Elaboração própria.

6.1.1 Resultados do experimento com os termos referentes à Eleições americanas

Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente as eleições estadunidenses configurou-se na delimitação do período de 2016, Twitter ou X USA, apresentando os seguintes resultados de polarização de sentimentos e especificamente, no caso da representação da análise textual de emoção baseando-se em uma pequena amostra, conforme segue-se abaixo:

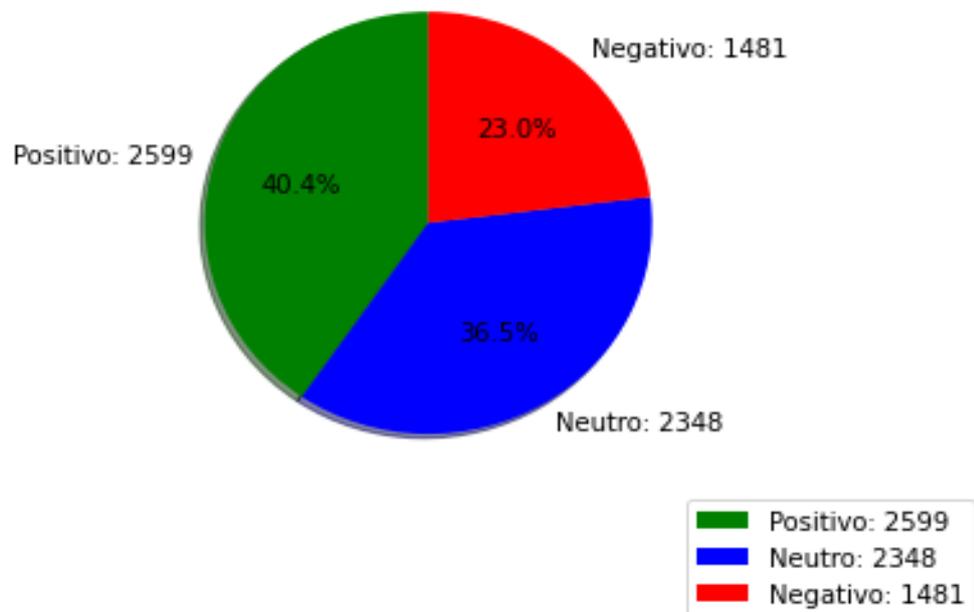
Gráfico 4 - Gráfico de dispersão da polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “*Presidencials Elections*”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “*Presidencials Elections*”.

Gráfico contendo o quantitativo e a porcentagem de polarização



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 4 demonstra o grau de pertinência da subjetividade e polaridade dos comentários no formato de dispersão, polaridade esta que está parametrizada e representada nas cores verde (positivo), azul (neutro) e vermelho (negativo).

Outrossim, os dados foram coletados no período conforme tabela 2.

Os Gráfico 5 e 6 representam respectivamente o quantitativo dos comentários conforme delimitação do assunto e período de coleta dos dados previsto na tabela 2, sendo classificados e representados graficamente (diagramas de pizza e barras).

O gráfico 7 representa as palavras que aparecem com maior incidência dentro dos comentários coletados em que as frequências são definidas por tamanho de fontes proporcionais. A biblioteca utilizada para gerar a nuvem de palavras denomina-se Wordcloud²⁶.

Tabela 4 - Total do quantitativo de comentários processados por classificação de emoção (Eleições Americanas 2016).

Eleições Americanas (2016)					
Total de Alegria	Total de Desgosto	Total de Medo	Total de Raiva	Total de Surpresa	Total de Tristeza
2407	538	315	1675	292	1201
					6.428

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 4 em um total de 6.428 comentários coletados diretamente do Twitter com a configuração da palavra-chave “*Presidencials Elections*” e período de 2016, demonstra o quantitativo dos comentários que foram processados e classificados pragmaticamente em emoções pelo modelo convencional (*Crisp*), através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos, bem como um conjunto de recursos de processamento textual para análise, marcação, classificação, lematização, tokenização, e raciocínio semântico.

²⁶ Wordcloud – Biblioteca de código aberto elaborada em Python para gerar nuvem de palavras (<https://pypi.org/project/wordcloud/>).

Tabela 5 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (*Crisp*) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “surpresa”.

Eleições Americanas (2016)		
ID	Comentários	Emoção
1	"O eleitorado recebe um padrão-ouro de aprovação para alguns dos comportamentos mais ultrajantes já vistos na campanha política americana".	surpresa
2	Acabei de assistir a primeira hora de seus palavrões e palavrões sobre Trump e seus apoiadores, e mal posso esperar para ver o resto. Seus rostos presunçosos assumindo expressões horrorizadas quando Trump começa a matá-lo deve ser hilário !!! HAHAHHA!!! Vamos fazer de novo pessoal!! TRUMP2020!!!!!!!!!!!!	surpresa
3	Eu não posso acreditar que meus impostos vão para financiar este BS!	surpresa
4	Donna Brazil dá a Hillary as principais questões do debate antes do tempo e eles não são presos! Corrupção. Corrupção flagrante! Donna consegue emprego como colaboradora da Fox News? Os republicanos teriam sido enterrados sob a prisão se tivessem pensado nesse nível de TRAPAÇA! Para o inferno com a esquerda como um todo.	surpresa
5	90 por cento dos repórteres são tendenciosos em relação ao GOP e Trump. Só vim aqui para vê-los chorando.	surpresa

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 5 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “surpresa”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 6 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “surpresa”.

Eleições Americanas (2016)								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	"O eleitorado recebe um padrão-ouro de aprovação para alguns dos comportamentos mais ultrajantes já vistos na campanha política americana".	alegria: 5.1% desgosto: 12.05% medo: 1.6% raiva: 22.41% surpresa: 56.12% tristeza: 2.73%	5,1	22,41	1,6	12,05	56,12	2,73
2	Acabei de assistir a primeira hora de seus palavrões e palavrões sobre Trump e seus apoiadores, e mal posso esperar para ver o resto. Seus rostos presunçosos assumindo expressões horrorizadas quando Trump começa a matá-lo deve ser hilário !!! HAHAHAHA!!! Vamos fazer de novo pessoal!! TRUMP2020!!!!!!!!!! !"	alegria: 0.07% desgosto: 0.46% medo: 33.94% raiva: 11.02% surpresa: 39.87% tristeza: 14.63%	0,07	11,02	33,94	0,46	39,87	14,63
3	Eu não posso acreditar que meus impostos vão para financiar este BS!	alegria: 3.78% desgosto: 0.5% medo: 13.0% raiva: 1.91% surpresa: 67.67% tristeza: 13.13%	3,78	1,91	13	0,5	67,67	13,13

4	Donna Brazil dá a Hillary as principais questões do debate antes do tempo e eles não são presos! Corrupção. Corrupção flagrante! Donna consegue emprego como colaboradora da Fox News? Os republicanos teriam sido enterrados sob a prisão se tivessem pensado nesse nível de TRAPAÇA! Para o inferno com a esquerda como um todo.	alegria: 0.09% desgosto: 1.92% medo: 2.17% raiva: 18.4% surpresa: 71.2% tristeza: 6.23%	0,09	18,4	2,17	1,92	71,2	6,23
5	90 por cento dos repórteres são tendenciosos em relação ao GOP e Trump. Só vim aqui para vê-los chorando.	alegria: 18.11% desgosto: 2.29% medo: 5.3% raiva: 32.68% surpresa: 36.28% tristeza: 5.35%	18,11	32,68	5,3	2,29	36,28	5,35

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 6 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy²⁷ que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy²⁸.

²⁷ SciPy - É uma biblioteca escrita em Python que fornece algoritmos para otimização, integração, interpolação, problemas de autovalor, equações algébricas, equações diferenciais, estatísticas e muitas outras classes de problemas matemáticos (<https://scipy.org/>).

²⁸ SciKit-Fuzzy - é uma coleção de algoritmos de lógica fuzzy destinados ao uso no SciPy, escritos na linguagem de computação Python (<https://pythonhosted.org/scikit-fuzzy/>).

Tabela 7 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

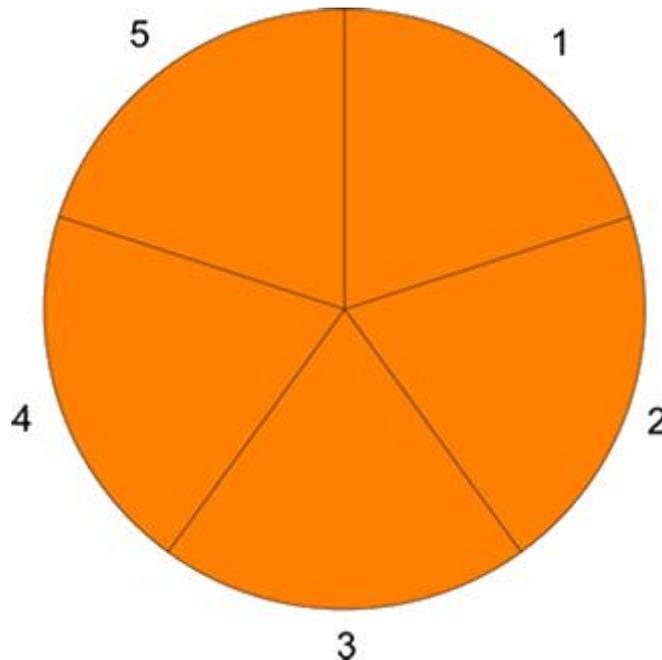
Eleições Americanas (2016)		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	"O eleitorado recebe um padrão-ouro de aprovação para alguns dos comportamentos mais ultrajantes já vistos na campanha política americana".	surpresa	alegria: 5.1% desgosto: 12.05% medo: 1.6% raiva: 22.41% surpresa: 56.12% tristeza: 2.73%	5,1	22,41	1,6	12,05	56,12	2,73
2	Acabei de assistir a primeira hora de seus palavrões e palavrões sobre Trump e seus apoiadores, e mal posso esperar para ver o resto. Seus rostos presunçosos assumindo expressões horrorizadas quando Trump começa a matá-lo deve ser hilário !!! HAHAHAH A!!! Vamos fazer de novo pessoal!! TRUMP2020 !!!!!!!!!!!!	surpresa	alegria: 0.07% desgosto: 0.46% medo: 33.94% raiva: 11.02% surpresa: 39.87% tristeza: 14.63%	0,07	11,02	33,94	0,46	39,87	14,63

3	Eu não posso acreditar que meus impostos vão para financiar este BS!	surpresa	alegria: 3.78% desgosto: 0.5% medo: 13.0% raiva: 1.91% surpresa: 67.67% tristeza: 13.13%	3,78	1,91	13	0,5	67,67	13,13
4	Donna Brazil dá a Hillary as principais questões do debate antes do tempo e eles não são presos! Corrupção. Corrupção flagrante! Donna consegue emprego como colaboradora da Fox News? Os republicanos teriam sido enterrados sob a prisão se tivessem pensado nesse nível de TRAPAÇA! Para o inferno com a esquerda como um todo.	surpresa	alegria: 0.09% desgosto: 1.92% medo: 2.17% raiva: 18.4% surpresa: 71.2% tristeza: 6.23%	0,09	18,4	2,17	1,92	71,2	6,23
5	90 por cento dos repórteres são tendenciosos em relação ao GOP e Trump. Só vim aqui para vê-los chorando.	surpresa	alegria: 18.11% desgosto: 2.29% medo: 5.3% raiva: 32.68% surpresa: 36.28% tristeza: 5.35%	18,11	32,68	5,3	2,29	36,28	5,35

Fonte: Elaboração própria.

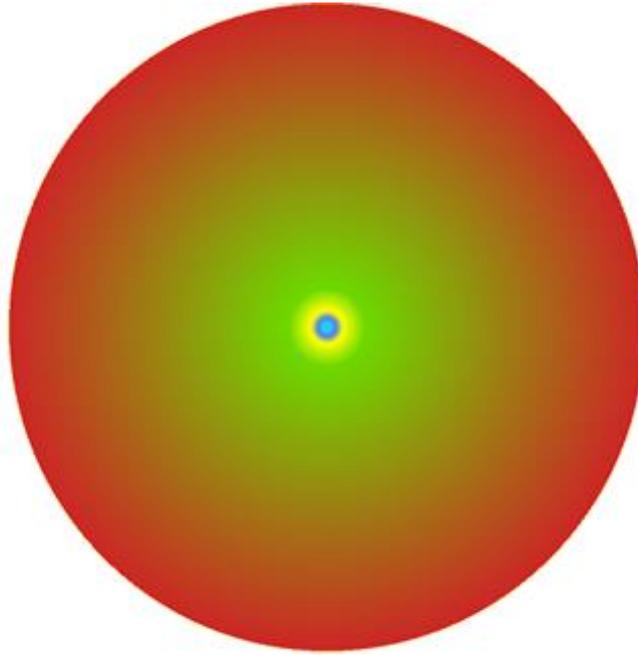
A tabela 7 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 5 como na tabela 6 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo Crisp, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo Fuzzy, permitindo uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

O gráfico 8 - Está representando cada linha da tabela 5, onde cada número do gráfico corresponde ao campo ID da mesma com predominância da emoção “surpresa”.



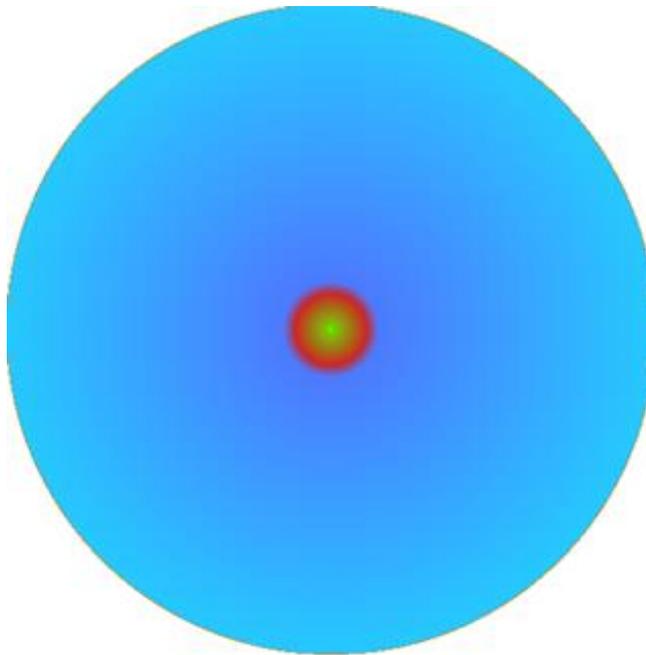
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 9 - Representação da primeira partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



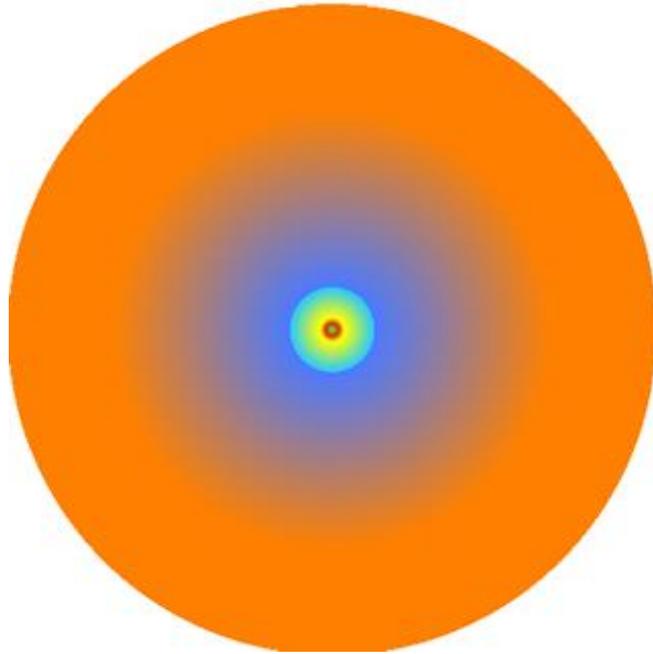
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 10 - Representação da segunda partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



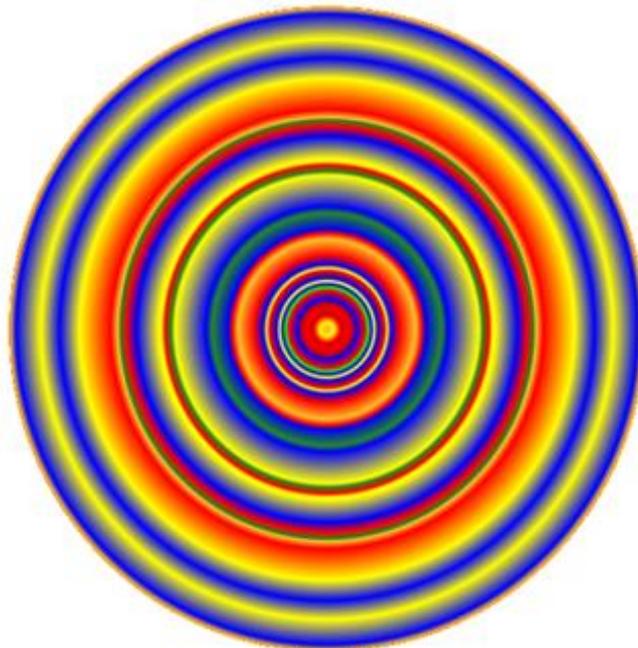
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 11 - Representação da terceira partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



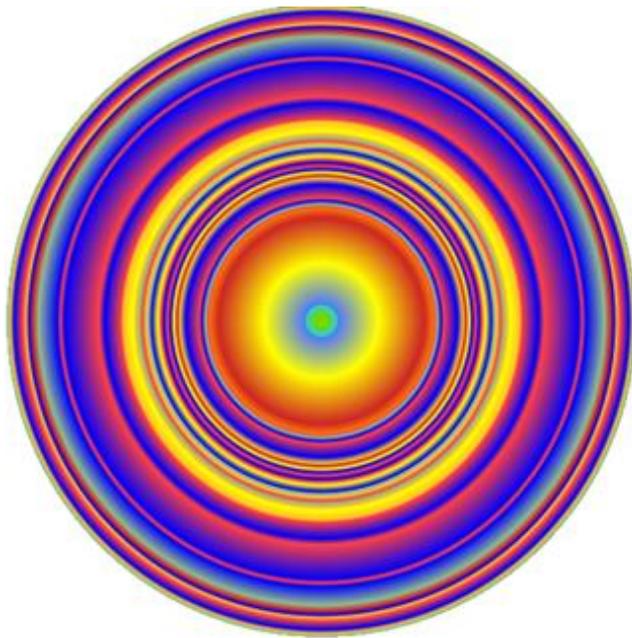
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 12 - Representação da quarta partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



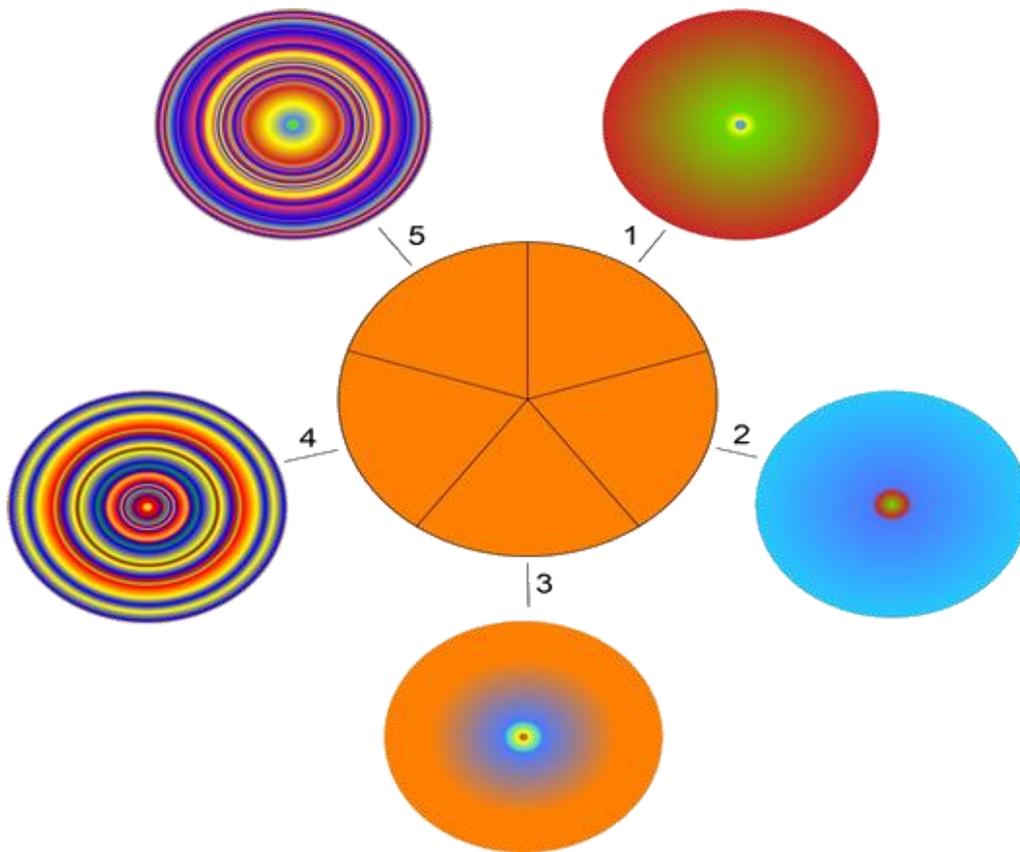
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 13 - Representação da quinta partição do gráfico 8 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 14 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “surpresa”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 14 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 5, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linha de registro da tabela 5, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

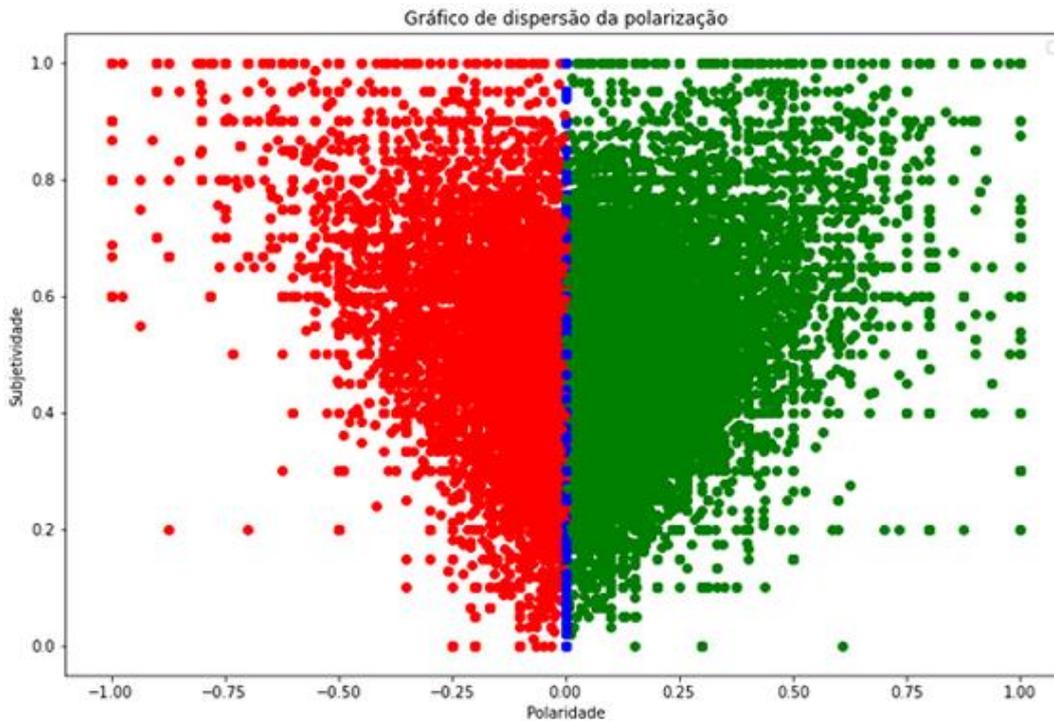
Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 14, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráfico das mandalas (9, 10, 11, 12 e 13) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

6.1.2 Resultados do experimento com os termos referentes ao Brexit

Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente Brexit configurou-se na delimitação do período de 2016, Twitter Europa, resultando nos seguintes resultados:

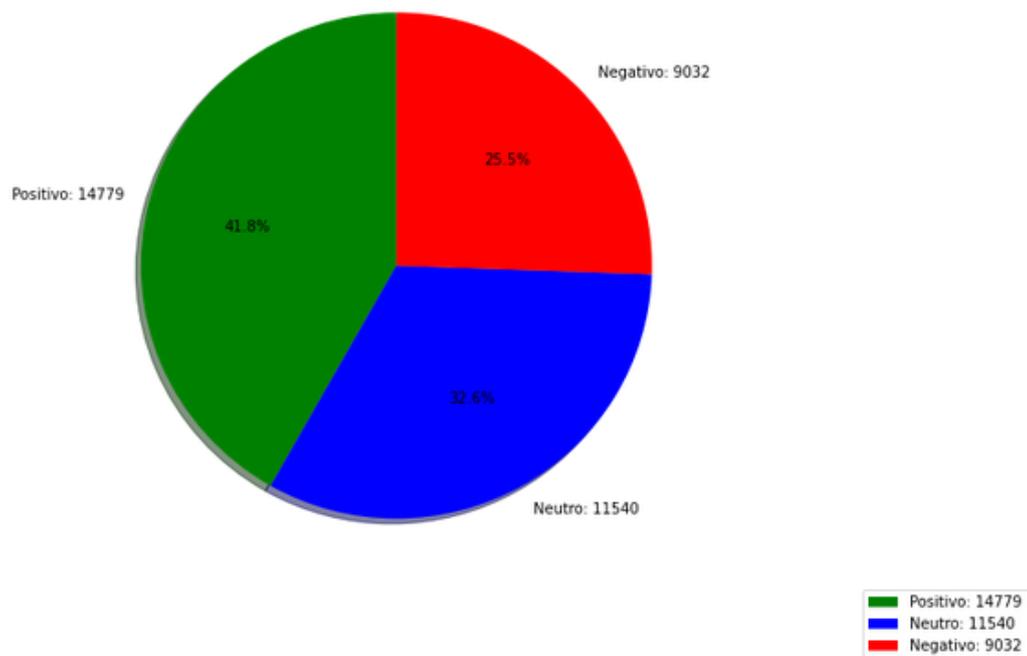
Gráfico 15 - Gráfico de dispersão da polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Brexit”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 16 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Brexit”.

Gráfico contendo o quantitativo e a porcentagem de polarização



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 15 demonstra o grau de pertinência da subjetividade e polaridade dos comentários no formato de dispersão, sendo representado nas cores verde (positivo), azul (neutro) e vermelho (negativo), coletados no período conforme tabela 2. Já os Gráfico 16 e 17 representam respectivamente o quantitativo dos comentários conforme delimitação do assunto e período de coleta dos dados previsto na tabela 2, sendo classificados e representados graficamente (diagramas de pizza e barras). Entretanto, o gráfico 18 representa as palavras que aparecem com maior incidência dentro dos comentários coletados, assim, as frequências das palavras definem tamanhos proporcionais às mesmas, representando graficamente (nuvem de palavras ou *Wordcloud*) e posicionando-as em ângulos diferentes.

Tabela 8 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Brexit 2016).

Brexit (2016)					
Total de Alegria	Total de Desgosto	Total de Medo	Total de Raiva	Total de Surpresa	Total de Tristeza
11049	2755	3047	9832	1771	6897
					35.351

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 8 em um total de 35.351 comentários coletados diretamente do Twitter com a configuração da palavra-chave “Brexit” e período de 2016, demonstra o quantitativo dos comentários que foram processados e classificados pragmaticamente em emoções pelo modelo convencional (*Crisp*), através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados dispendo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos, bem como um conjunto de recursos de processamento textual para análise, marcação, classificação, lematização, tokenização, e raciocínio semântico.

Tabela 9 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (*Crisp*) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “desgosto”.

Brexit (2016)		
ID	Comentários	Emoção
1	em 2012 o Partido Republicano fez um post mortem.. er partem..	desgosto
2	Mal posso esperar pela Parte 2 em 3 de novembro!!!	desgosto
3	"As pessoas nas caminhonetes..." Esses Canucks são tão burros quanto a mídia americana. Eles simplesmente não entendem (e não entenderam).	desgosto
4	Parece mau demais para ser verdade.	desgosto
5	Engraçado como eles eram uma coisa pouco antes da última eleição também.	desgosto

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 9 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “desgosto”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispendo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 10 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “desgosto”.

Brexit (2016)								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	em 2012 o Partido Republicano fez um post mortem.. er partem..	alegria: 7.19% desgosto: 42.51% medo: 2.09% raiva: 36.69% surpresa: 7.95% tristeza: 3.56%	7,19	36,69	2,09	42,51	7,95	3,56

2	Mal posso esperar pela Parte 2 em 3 de novembro!!!	alegria: 3.3% desgosto: 39.92% medo: 36.07% raiva: 3.62% surpresa: 14.89% tristeza: 2.2%	3,3	3,62	36,07	39,92	13,89	2,2
3	"As pessoas nas caminhonetes..." Esses Canucks são tão burros quanto a mídia americana. Eles simplesmente não entendem (e não entenderam).	alegria: 9.5% desgosto: 36.4% medo: 2.06% raiva: 26.27% surpresa: 7.83% tristeza: 17.95%	9,5	26,27	2,06	36,4	7,83	17,95
4	Parece mau demais para ser verdade.	alegria: 5.99% desgosto: 41.2% medo: 23.52% raiva: 7.22% surpresa: 20.29% tristeza: 1.77%	5,99	7,22	23,52	41,2	20,29	1,77
5	Engraçado como eles eram uma coisa pouco antes da última eleição também.	alegria: 5.5% desgosto: 66.61% medo: 0.71% raiva: 18.29% surpresa: 2.7% tristeza: 6.19%	5,5	18,29	0,71	66,61	2,7	6,19

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 10 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy.

Tabela 11 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

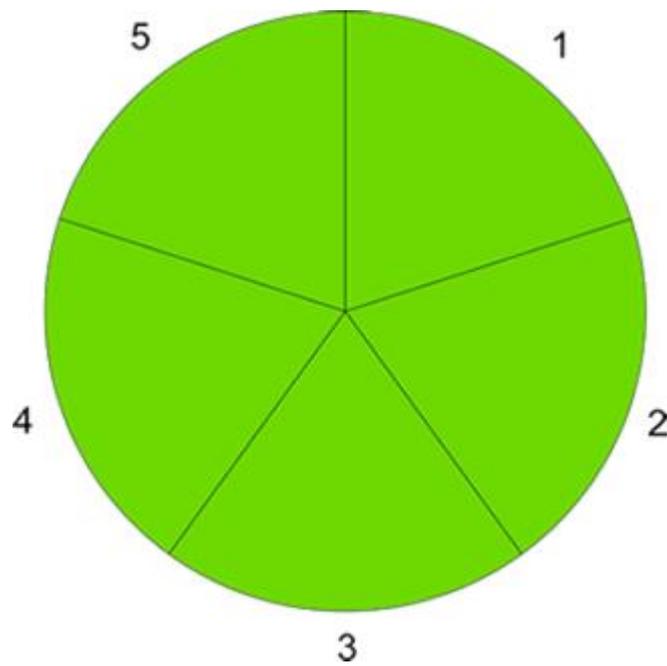
Brexit (2016)		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	em 2012 o Partido Republicano fez um post mortem.. er partem..	desgosto	alegria: 7.19% desgosto: 42.51% medo: 2.09% raiva: 36.69% surpresa: 7.95% tristeza: 3.56%	7,19	36,69	2,09	42,51	7,95	3,56
2	Mal posso esperar pela Parte 2 em 3 de novembro!!!	desgosto	alegria: 3.3% desgosto: 39.92% medo: 36.07% raiva: 3.62% surpresa: 14.89% tristeza: 2.2%	3,3	3,62	36,07	39,92	13,89	2,2
3	"As pessoas nas caminhonetes..." Esses Canucks são tão burros quanto a mídia americana. Eles simplesmente não entendem (e não entenderam).	desgosto	alegria: 9.5% desgosto: 36.4% medo: 2.06% raiva: 26.27% surpresa: 7.83% tristeza: 17.95%	9,5	26,27	2,06	36,4	7,83	17,95

4	Parece mau demais para ser verdade.	desgosto	alegria: 5.99% desgosto: 41.2% medo: 23.52% raiva: 7.22% surpresa: 20.29% tristeza: 1.77%	5,99	7,22	23,52	41,2	20,29	1,77
5	Engraçado como eles eram uma coisa pouco antes da última eleição também.	desgosto	alegria: 5.5% desgosto: 66.61% medo: 0.71% raiva: 18.29% surpresa: 2.7% tristeza: 6.19%	5,5	18,29	0,71	66,61	2,7	6,19

Fonte: Elaboração própria.

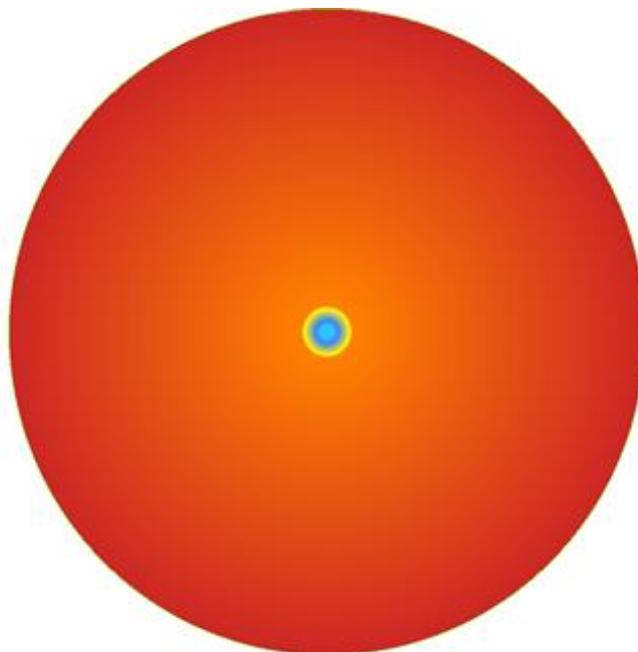
A tabela 11 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 9 como na tabela 10 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo Crisp, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo *Fuzzy*, permitindo uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

Gráfico 19 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “desgosto”.



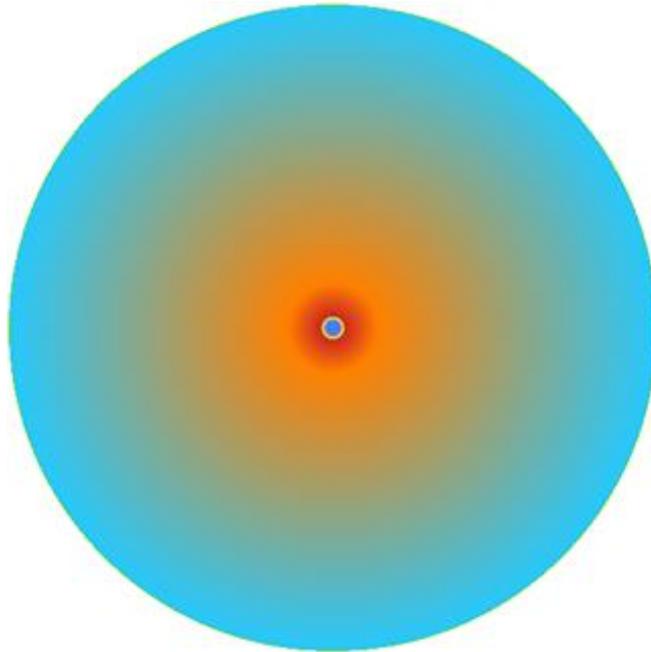
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 20 - Representação da primeira partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



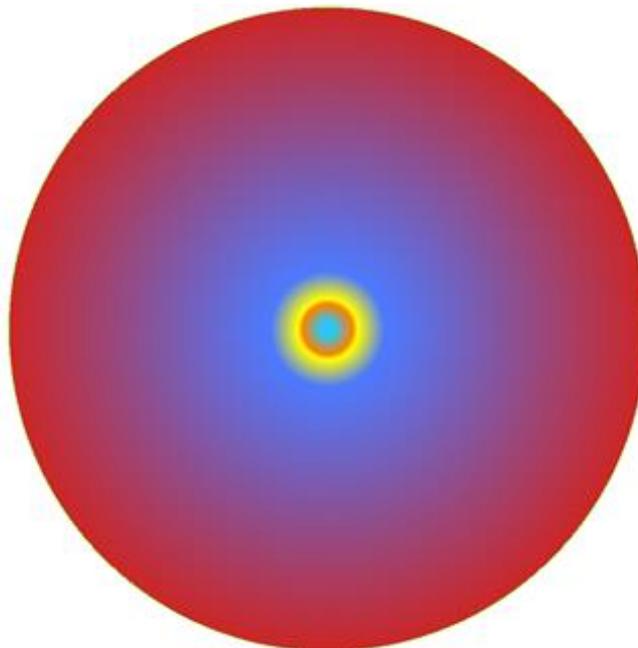
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 21 - Representação da segunda partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



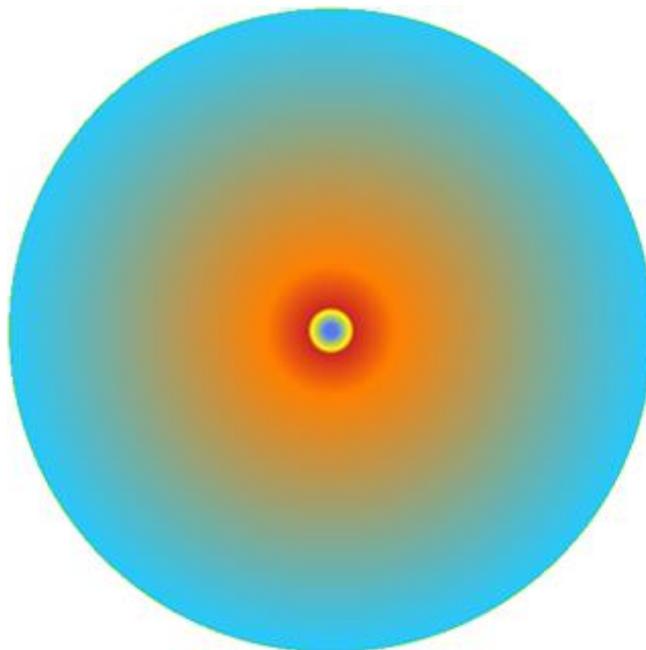
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 22 - Representação da terceira partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



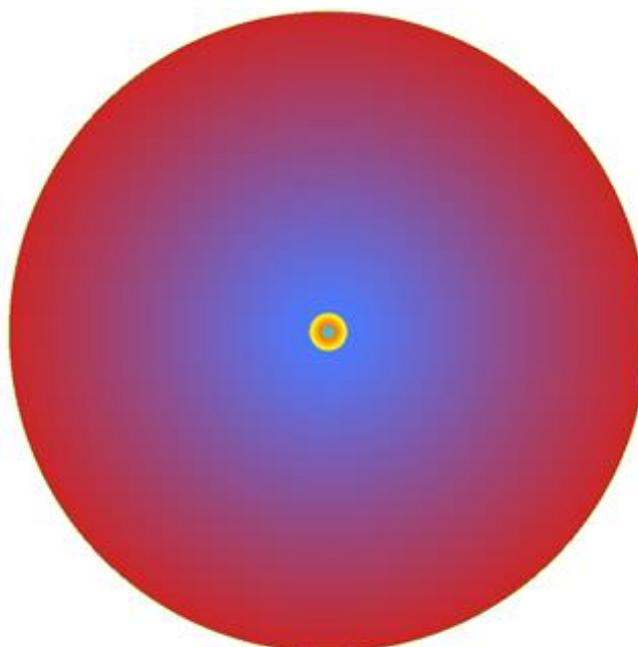
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 23 - Representação da quarta partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



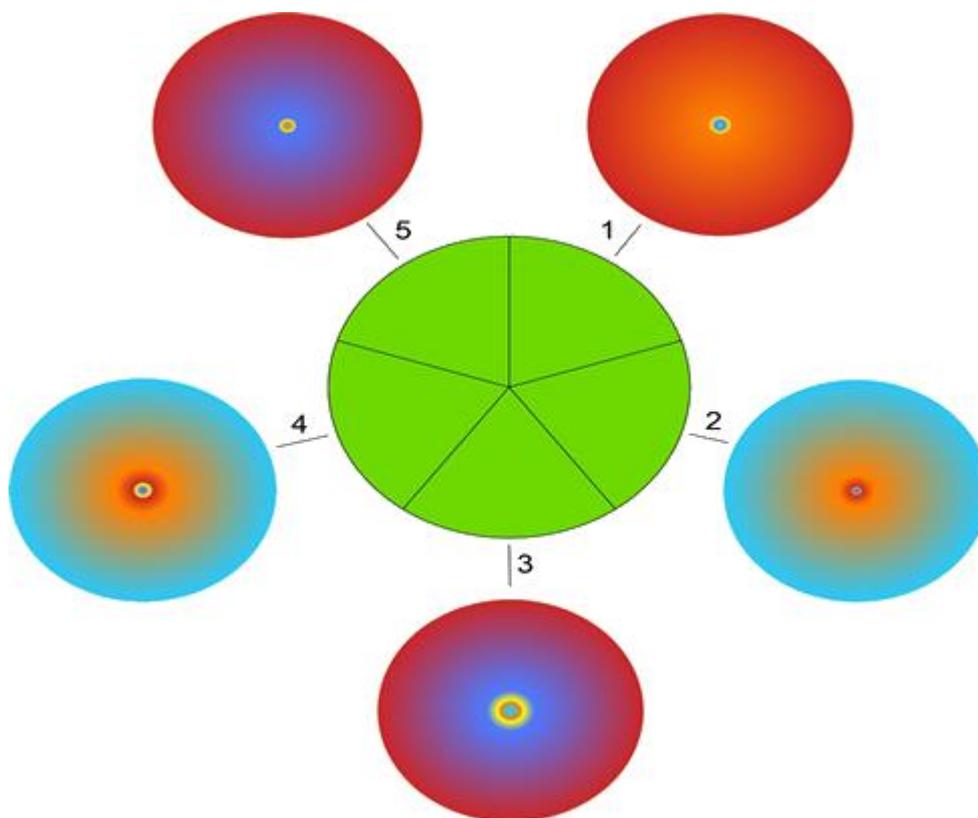
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 24 - Representação da quinta partição do gráfico 19 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 25 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “desgosto”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 25 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 9, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linhas de registro da tabela 9, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

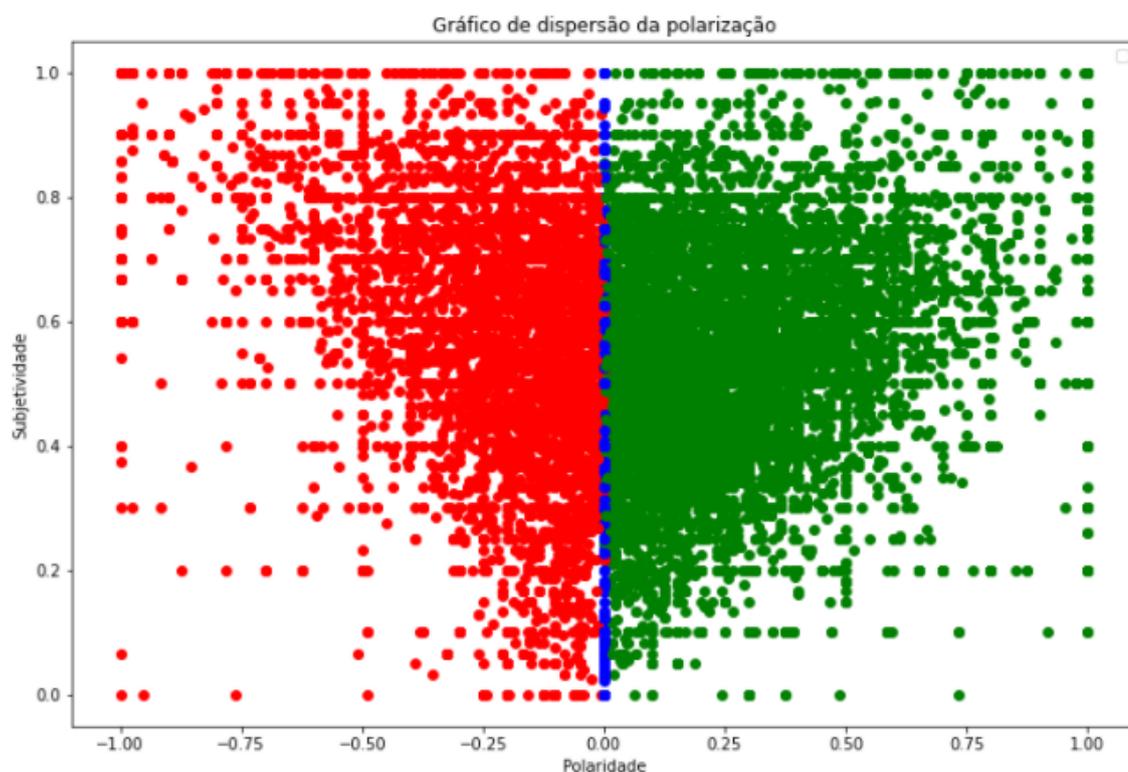
Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 25, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráficos das mandalas (20, 21, 22, 23 e 24) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

6.1.3 Resultados do experimento com os termos referentes à Eleições Brasileiras

Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente às Eleições Brasileiras configurou-se na delimitação do período de 2018, Twitter Brasil, resultando nos seguintes resultados:

Gráfico 26 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 27 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.

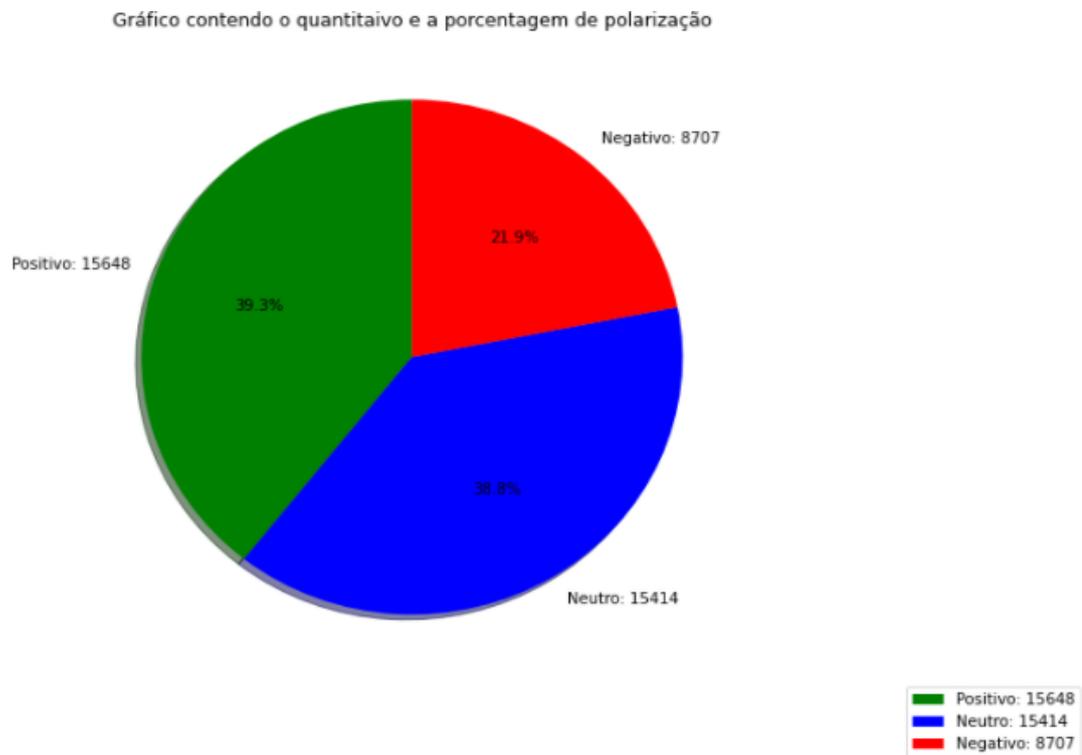
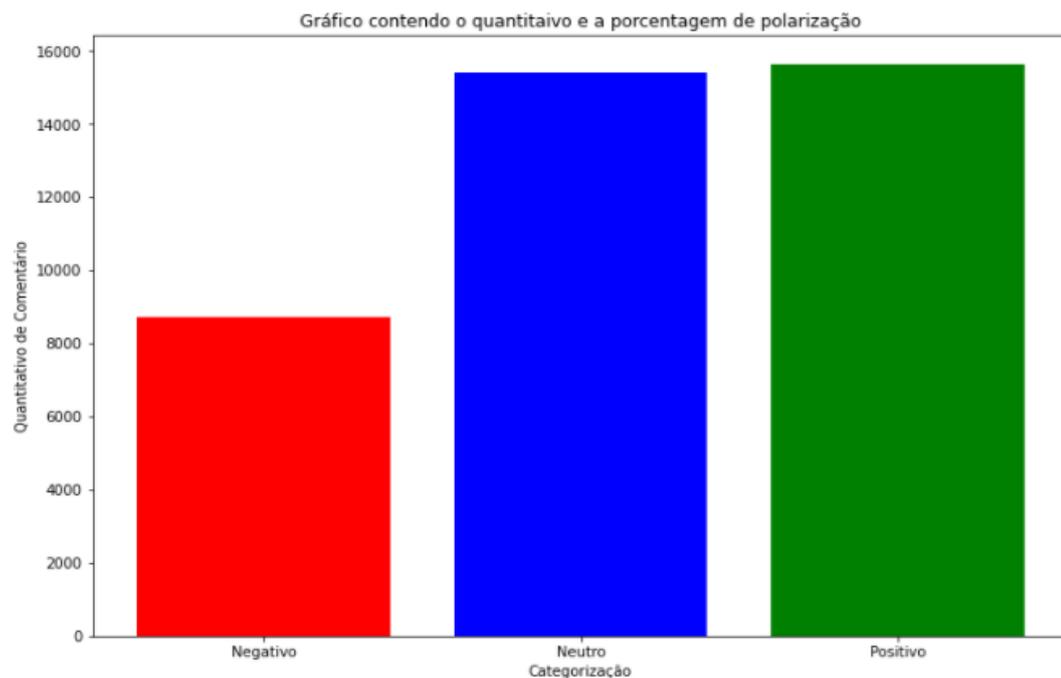


Gráfico 28 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Eleições brasileiras”.



A tabela 13 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “alegria”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 14 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “alegria”.

Eleições Brasileiras (2018)								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Secou a teta, vão ter que fazer seus tetos sem a lei Rouanet.	alegria: 31.21% desgosto: 3.94% medo: 16.43% raiva: 18.59% surpresa: 20.6% tristeza: 9.22% 	31,21	18,59	16,43	3,94	20,6	9,22
2	Quem está vendo esses Artistas e rindo em 2022	alegria: 69.67% desgosto: 4.23% medo: 8.0% raiva: 8.07% surpresa: 1.96% tristeza: 8.08% 	69,67	8,07	8	4,23	1,96	8,08
3	Elas não esas globais desocupadas kkkjjkk elas adoram ditatura	alegria: 76.59% desgosto: 4.35% medo: 1.78% raiva: 7.49% surpresa: 6.76% tristeza: 3.03% 	76,59	7,49	1,78	4,35	6,76	3,03

4	N sabia q Bolsonaro era até xenófobico KKKKKKKK KKKKKKKK KK Bolsonaro 2022	alegria: 28.86% desgosto: 12.59% medo: 4.65% raiva: 24.02% surpresa: 5.83% tristeza: 24.06%	28,86	24,02	4,65	12,59	5,83	24,06
5	Kkkk ele não é nosso presidente valeu time de lixos	alegria: 45.71% desgosto: 6.59% medo: 2.43% raiva: 38.07% surpresa: 3.05% tristeza: 4.15%	45,71	38,07	2,43	6,59	3,05	4,15

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 14 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy.

Tabela 15 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

Eleições Brasileiras (2018)		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Secou a teta, vão ter que fazer seus tetos sem a lei Rouanet.	alegria	alegria: 31.21% desgosto: 3.94% medo: 16.43% raiva: 18.59% surpresa: 20.6% tristeza: 9.22%	31,21	18,59	16,43	3,94	20,6	9,22

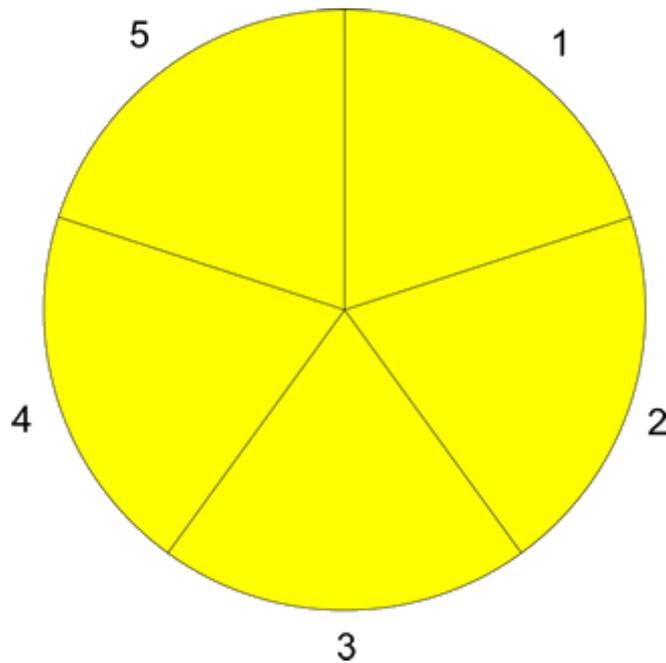
2	Quem está vendo esses Artistas e rindo em 2022	alegria	alegria: 69.67% desgosto: 4.23% medo: 8.0% raiva: 8.07% surpresa: 1.96% tristeza: 8.08%	69,67	8,07	8	4,23	1,96	8,08
3	Elas não esas globais desocupadas kkkjjkk elas adoram ditatura	alegria	alegria: 76.59% desgosto: 4.35% medo: 1.78% raiva: 7.49% surpresa: 6.76% tristeza: 3.03%	76,59	7,49	1,78	4,35	6,76	3,03
4	N sabia q Bolsonaro era até xenófobico KKKKKKKK KKKKKKKK KK Bolsonaro 2022	alegria	alegria: 28.86% desgosto: 12.59% medo: 4.65% raiva: 24.02% surpresa: 5.83% tristeza: 24.06%	28,86	24,02	4,65	12,59	5,83	24,06
5	Kkkk ele não é nosso presidente valeu time de lixos	alegria	alegria: 45.71% desgosto: 6.59% medo: 2.43% raiva: 38.07% surpresa: 3.05% tristeza: 4.15%	45,71	38,07	2,43	6,59	3,05	4,15

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 15 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 13 como na tabela 14 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna

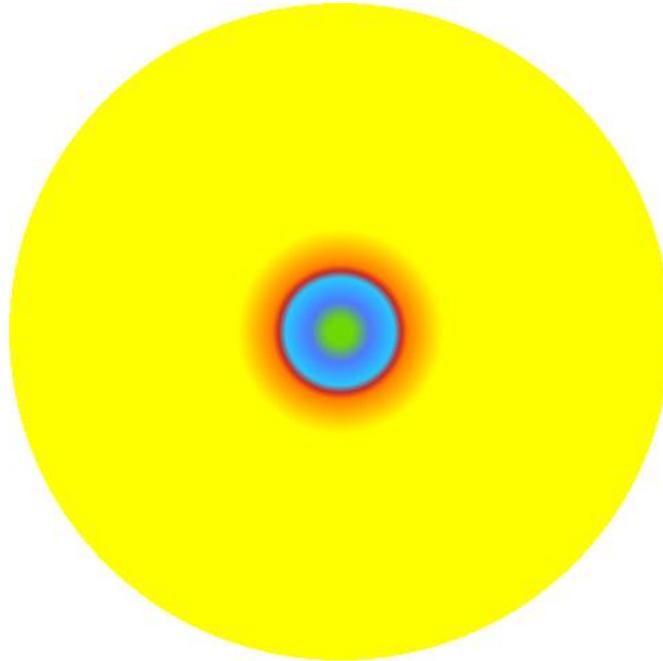
CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo Crisp, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo Fuzzy, permitindo uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

Gráfico 30 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “alegria”.



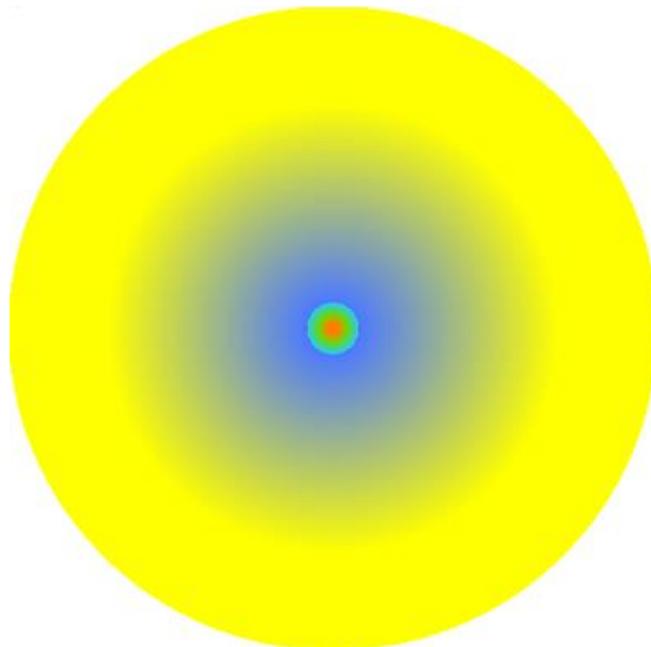
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 31 - Representação da primeira partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



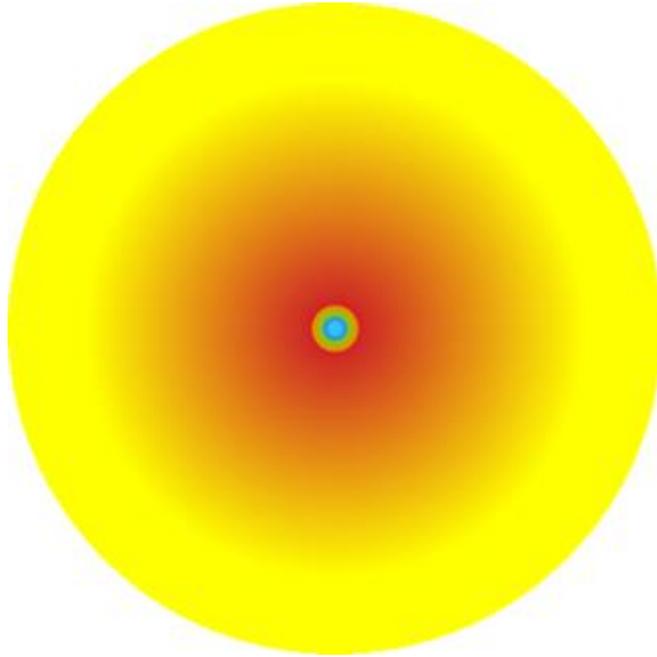
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 32 - Representação da segunda partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



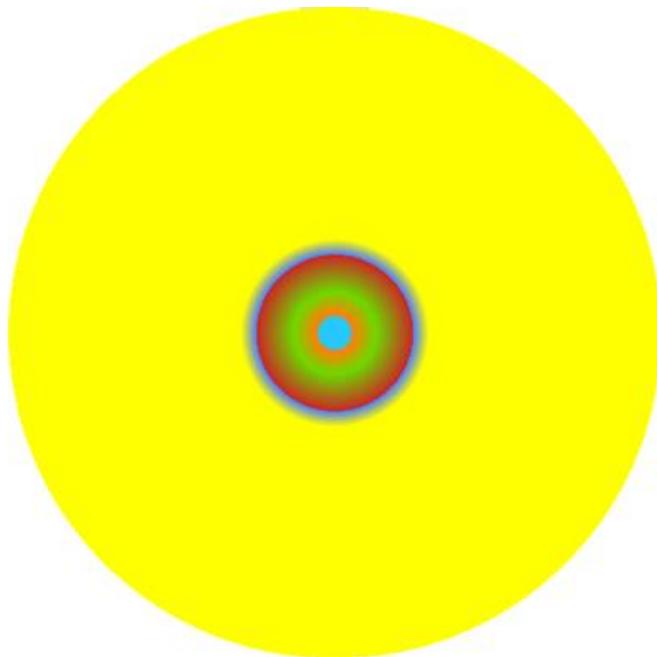
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 33 - Representação da terceira partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



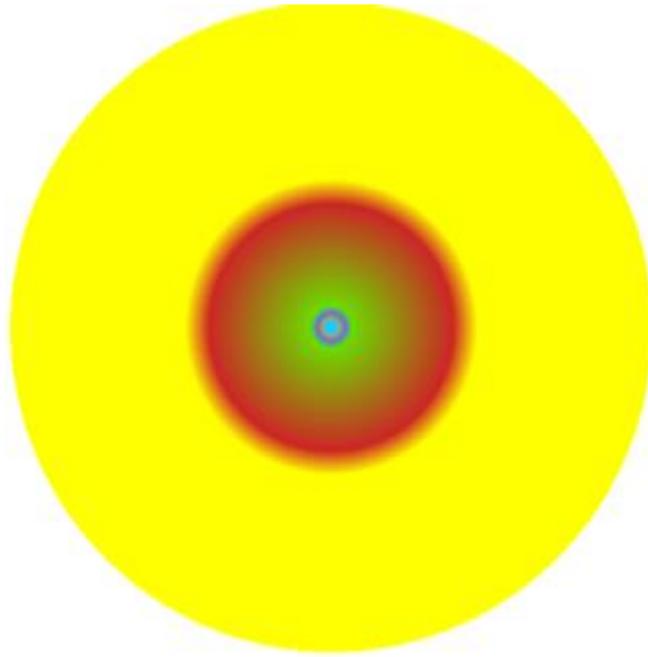
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 34 - Representação da quarta partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



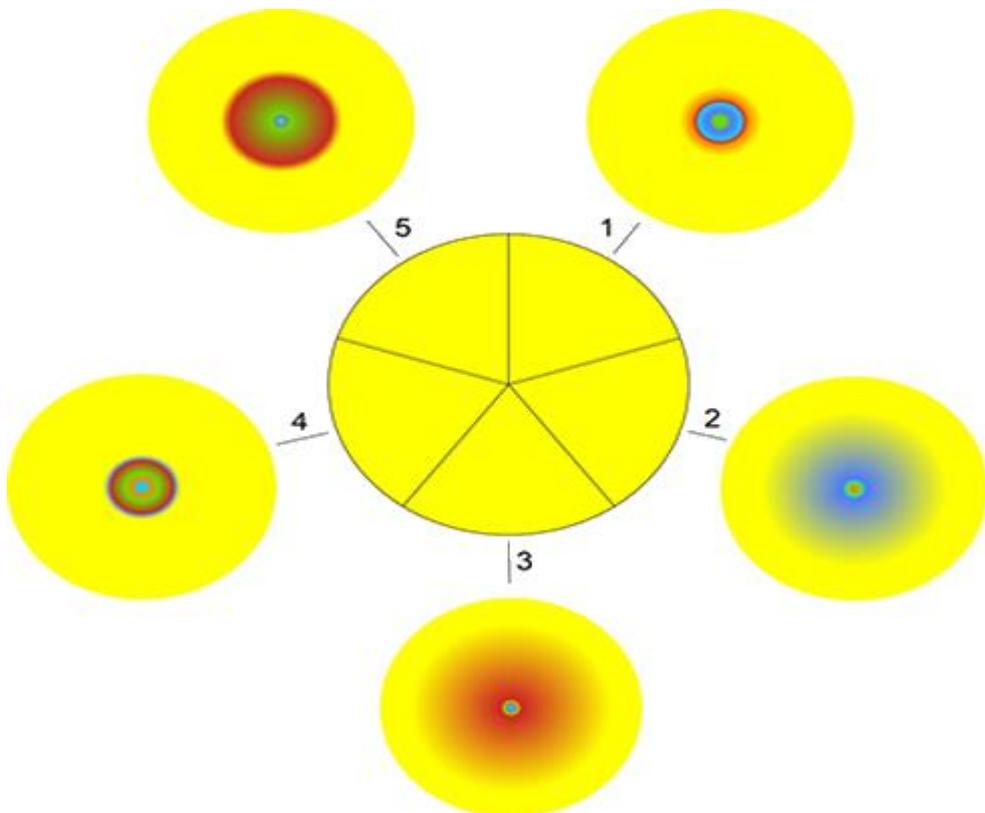
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 35 - Representação da quinta partição do gráfico 30 das emoções textuais dos assuntos palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 36 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “alegria”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 36 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 13, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linha de registro da tabela 13, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

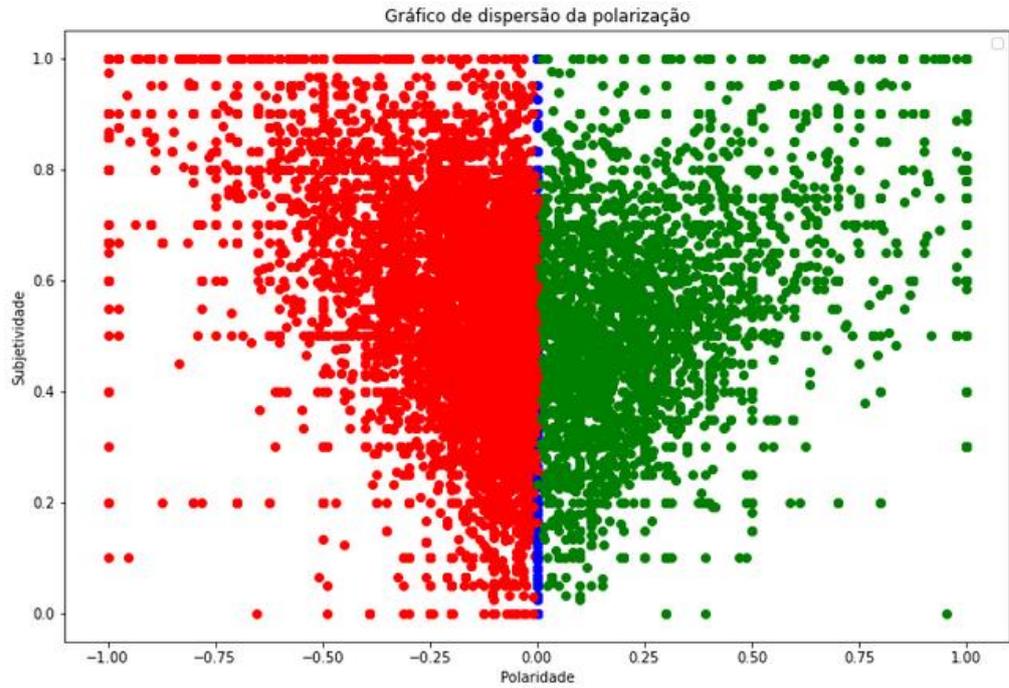
Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 36, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráfico das mandalas (31, 32, 33, 34 e 35) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

6.1.4 Resultados do experimento com os termos referentes ao Covid-19

Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente ao Covid-19/Coronavírus configurou-se na delimitação do período de 2020 a 2021, Twitter Brasil, resultando nos seguintes resultados:

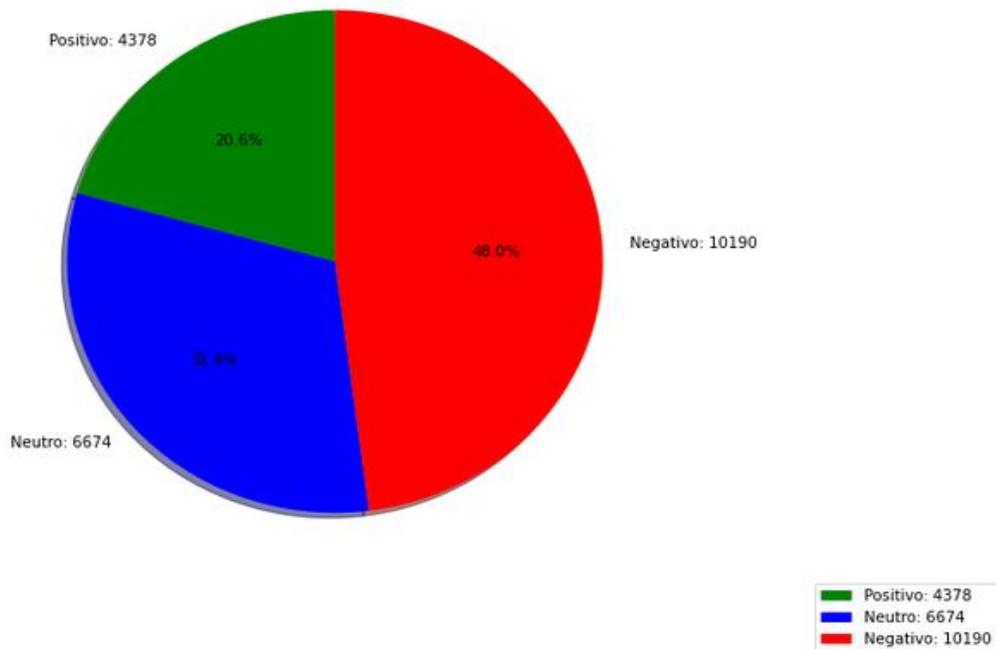
Gráfico 37 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Covid-19”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 38 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Covid-19”.

Gráfico contendo o quantitativo e a porcentagem de polarização



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 37 demonstra o grau de pertinência da subjetividade e polaridade dos comentários no formato de dispersão, sendo representado nas cores verde (positivo), azul (neutro) e vermelho (negativo), coletados no período conforme tabela 2. Já os Gráfico 38 e 39 representam respectivamente o quantitativo dos comentários conforme delimitação do assunto e período de coleta dos dados previsto na tabela 2, sendo classificados e representados graficamente (diagramas de pizza e barras). Entretanto, o gráfico 40 representa as palavras que aparecem com maior incidência dentro dos comentários coletados, assim, as frequências das palavras definem tamanhos proporcionais às mesmas, representando graficamente (nuvem de palavras ou *Wordcloud*) e posicionando-as em ângulos diferentes.

Tabela 16 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Covid-19 ou Coronavírus 2020 - 2021).

Covid-19 ou Coronavírus (2020 -2021)					
Total de Alegria	Total de Desgosto	Total de Medo	Total de Raiva	Total de Surpresa	Total de Tristeza
6108	1561	2430	5388	965	4790
					<u>21.242</u>

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 16 em um total de 21.242 comentários coletados diretamente do Twitter com a configuração da palavra-chave “Covid-19 | Coronavírus” e período de 2020 a 2021, demonstra o quantitativo dos comentários que foram processados e classificados pragmaticamente em emoções pelo modelo convencional (*Crisp*), através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos, bem como um conjunto de recursos de processamento textual para análise, marcação, classificação, lematização, tokenização, e raciocínio semântico.

Tabela 17 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (*Crisp*) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “medo”.

Covid-19 (2020 -2021)		
ID	Comentários	Emoção
1	Aqui em Jaboatao dos Guararapes, PE, o povo está completamente desamparado e ignora as informações que poderiam salvar vidas pq a ordem é voltar pra casa, aguardar e retornar aos hospitais de campanha qdo há falta de ar grave, ou seja, ir ao óbito. O próprio prefeito anuncia no carro de som que procure hospitais qdo a situacao estiver grave.	medo
2	Hidroxcloroquina para as autoridades até pode ser usada quando o paciente estiver em estado terminal LOCURA OU GANANCIA OU FALTA DE MORAL.	medo
3	MORTE por PNEUMONIA AGUDO, NÃO, MORRE por TROMBOSE PULMONAR conforme denunciou Italia após fez autopsia em 50 vitimas fatais. A administração precoce de Hidroxcloroquina + Azitromicina+ Zn eliminou covid-19 e evitou Trombose Pulmonar. Os que foram obrigado esperar pelo OMS e seus seguidores de mesmo ideologia, esperar até face grave, dificuldade de respirar, entubado morre de imediata. Os que foram socorido na face moderada por não tomado precocemente, com Hidroxcloroquina + Azitromicina + Zn + anti coagulante + anti inflamatório (Corticoide) pode se salvar, antes de complicar o Trombose Pulmonar. Entubamento não ajudar ao contrário.	medo
4	Aqui na Bahia no setor público não estão Preescrevendo. Estão deixando em casa só bebendo água e dipirona. Na minha cidade tem gente morrendo por descaso mesmo	medo
5	Meu, que escândalo! E a hidroxcloroquina funciona mesmo!! O vírus é puramente político. Esses governadores e prefeitos só queriam dinheiro da união pra fazer caixa dois e disputar a eleição municipal pra fazer base eleitoral. Canalhas! Dória, Witzel e outros governadores tem que ser expurgados da política. Acordem eleitores do Brasil.	medo

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 17 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “medo”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 18 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “medo”.

Covid-19 (2020 -2021)								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Aqui em Jaboatao dos Guararapes, PE, o povo está completamente desamparado e ignora as informações que poderiam salvar vidas pq a ordem é voltar pra casa, aguardar e retornar aos hospitais de campanha qdo há falta de ar grave, ou seja, ir ao óbito. O próprio prefeito anuncia no carro de som que procure hospitais qdo a situacao estiver grave.	alegria: 32.91% desgosto: 0.56% medo: 46.13% raiva: 0.23% surpresa: 4.82% tristeza: 15.35%	32,91	0,23	46,13	0,56	4,82	15,35

2	<p>Hidroxicloroquina para as autoridades até pode ser usada quando o paciente estiver em estado terminal LOCURA OU GANANCIA OU FALTA DE MORAL.</p>	<p>alegria: 7.2% desgosto: 1.34% medo: 63.67% raiva: 2.68% surpresa: 13.9% tristeza: 11.2% </p>	7,2	2,68	63,67	1,34	13,9	11,2
3	<p>MORTE por PNEUMONIA AGUDA, NÃO, MORRE por TROMBOSE PULMONAR conforme denunciou Italia após fez autopsia em 50 vítimas fatais. A administração precoce de Hidroxicloroquina + Azitromicina+ Zn eliminou covid-19 e evitou Trombose Pulmonar. Os que foram obrigado esperar pelo OMS e seus seguidores de mesmo ideologia, esperar até face grave, dificuldade de respirar, entubado morre de imediata. Os</p>	<p>alegria: 0.04% desgosto: 0.48% medo: 79.44% raiva: 13.95% surpresa: 3.47% tristeza: 2.62% </p>	0,04	13,95	79,44	0,48	3,47	2,62

	que foram socorrido na face moderada por não tomado precocemente, com Hidroxicloroquina + Azitromicina + Zn + anti coagulante + anti inflamatório (Corticoide) pode se salvar, antes de complicar o Trombose Pulmonar. Entubamento não ajudar ao contrário.							
4	Aqui na Bahia no setor público não estão Prescrevendo . Estão deixando em casa só bebendo água e dipirona. Na minha cidade tem gente morrendo por descaso mesmo	alegria: 0.3% desgosto: 0.01% medo: 70.62% raiva: 28.7% surpresa: 0.22% tristeza: 0.16%	0,3	28,7	70,62	0,01	0,22	0,16
5	Meu, que escândalo! E a hidroxicloroquina funciona mesmo!! O vírus é puramente político. Esses governadores e prefeitos só queriam dinheiro da	alegria: 0.47% desgosto: 0.06% medo: 85.48% raiva: 1.78% surpresa: 2.21% tristeza: 9.99%	0,47	1,78	85,48	0,06	2,21	9,99

união pra fazer caixa dois e disputar a eleição municipal pra fazer base eleitoral. Canalhas! Dória, Witzel e outros governadores tem que ser expurgados da política. Acordem eleitores do Brasil.							
--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 18 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy.

Tabela 19 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

Covid-19 (2020 -2021)		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Aqui em Jaboatao dos Guararapes, PE, o povo está completamente desamparado e ignora as informações que poderiam salvar vidas pq a ordem é voltar pra casa, aguardar e	medo	alegria: 32.91% desgosto: 0.56% medo: 46.13% raiva: 0.23% surpresa: 4.82% tristeza: 15.35%	32,91	0,23	46,13	0,56	4,82	15,35

	retornar aos hospitais de campanha qdo há falta de ar grave, ou seja, ir ao óbito. O próprio prefeito anuncia no carro de som que procure hospitais qdo a situação estiver grave.								
2	Hidroxicloroquina para as autoridades até pode ser usada quando o paciente estiver em estado terminal LOCURA OU GANANCIA OU FALTA DE MORAL.	medo	alegria: 7.2% desgosto: 1.34% medo: 63.67% raiva: 2.68% surpresa: 13.9% tristeza: 11.2%	7,2	2,68	63,67	1,34	13,9	11,2
3	MORTE por PNEUMONIA AGUDO, NÃO, MORRE por TROMBOSE PULMONAR conforme denunciou Italia após fez autópsia em 50 vítimas fatais. A administração precoce de Hidroxicloroquina + Azitromicina+ Zn eliminou covid-19 e evitou Trombose Pulmonar. Os que foram obrigado esperar pelo OMS e seus seguidores de mesmo ideologia, esperar até face grave, dificuldade de respirar, entubado morre	medo	alegria: 0.04% desgosto: 0.48% medo: 79.44% raiva: 13.95% surpresa: 3.47% tristeza: 2.62%	0,04	13,95	79,44	0,48	3,47	2,62

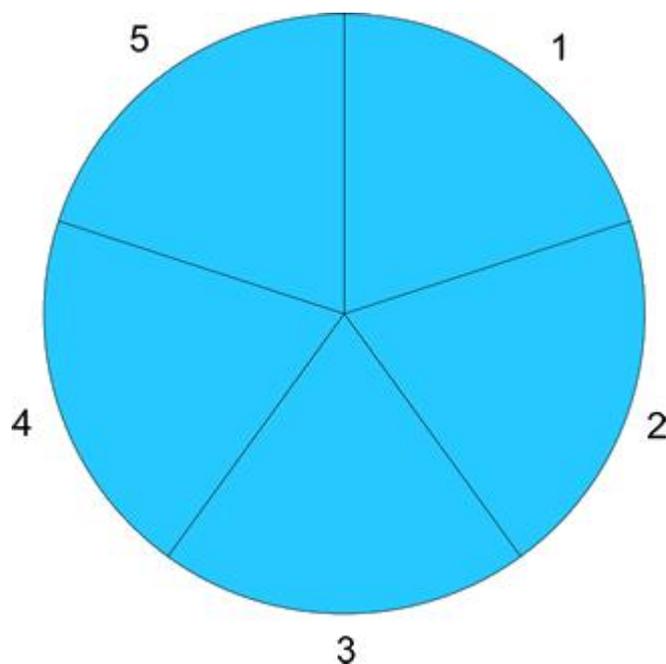
	de imediata. Os que foram socorrido na face moderada por não tomado precocemente, com Hidroxicloroquina + Azitromicina + Zn + anti coagulante + anti inflamatório (Corticoide) pode se salvar, antes de complicar o Trombose Pulmonar. Entubamento não ajudar ao contrário.								
4	Aqui na Bahia no setor público não estão Preescrevendo. Estão deixando em casa só bebendo água e dipirona. Na minha cidade tem gente morrendo por descaso mesmo	medo	alegria: 0.3% desgosto: 0.01% medo: 70.62% raiva: 28.7% surpresa: 0.22% tristeza: 0.16%	0,3	28,7	70,62	0,01	0,22	0,16
5	Meu, que escândalo! E a hidroxicloroquina funciona mesmo!! O vírus é puramente político. Esses governadores e prefeitos só queriam dinheiro da união pra fazer caixa dois e disputar a eleição municipal pra fazer base eleitoral. Canalhas! Dória, Witzel e outros governadores tem que ser expurgados da	medo	alegria: 0.47% desgosto: 0.06% medo: 85.48% raiva: 1.78% surpresa: 2.21% tristeza: 9.99%	0,47	1,78	85,48	0,06	2,21	9,99

política. Acordem eleitores do Brasil.								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria.

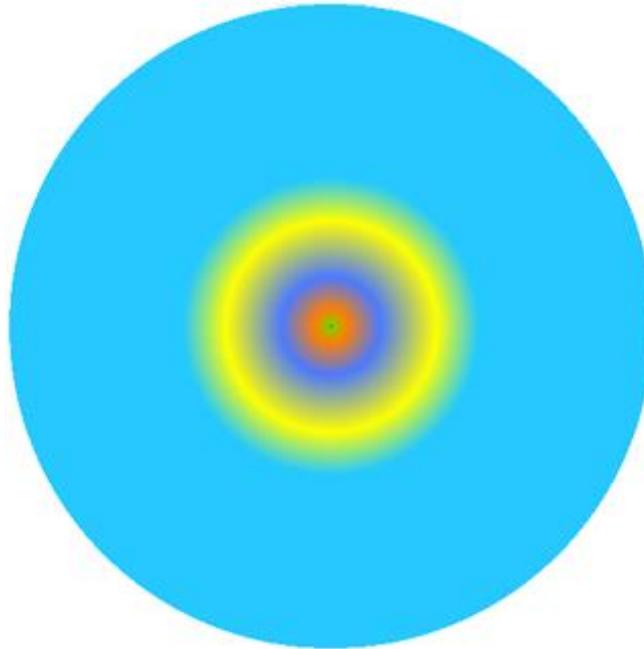
A tabela 19 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 17 como na tabela 18 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo *Crisp*, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo *Fuzzy*, permitindo uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

Gráfico 41 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “medo”.



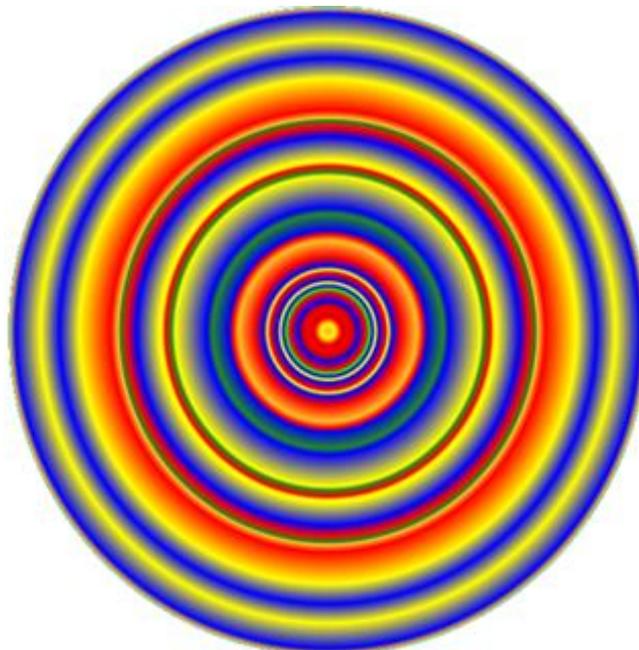
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 42 - Representação da primeira partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



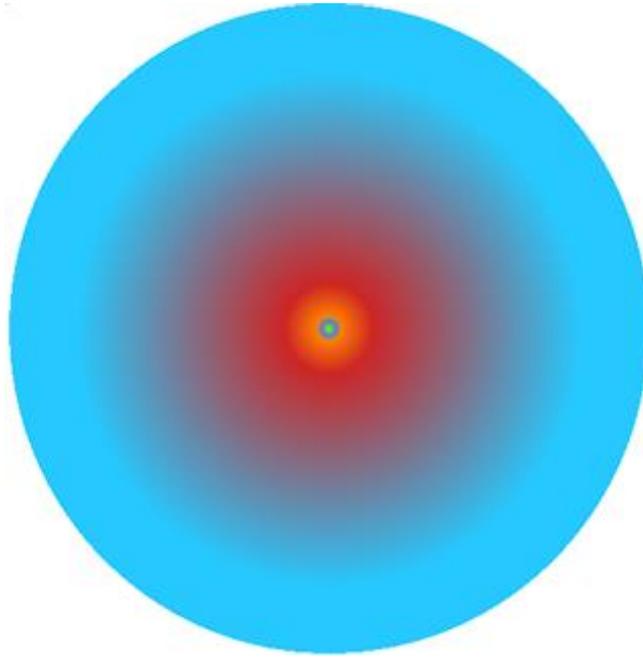
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 43 - Representação da segunda partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



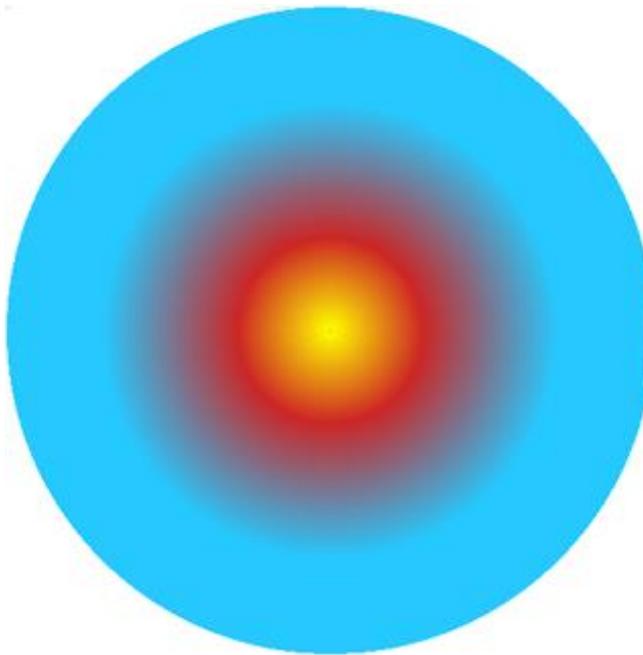
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 44 - Representação da terceira partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



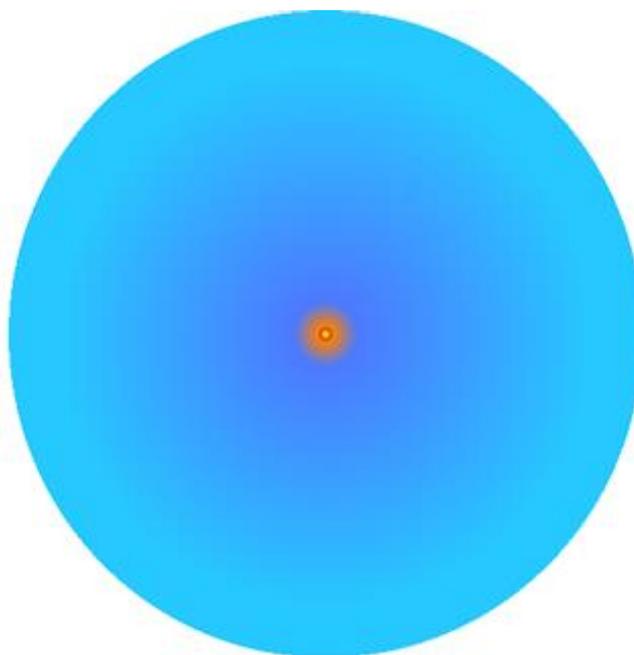
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 45 - Representação da quarta partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



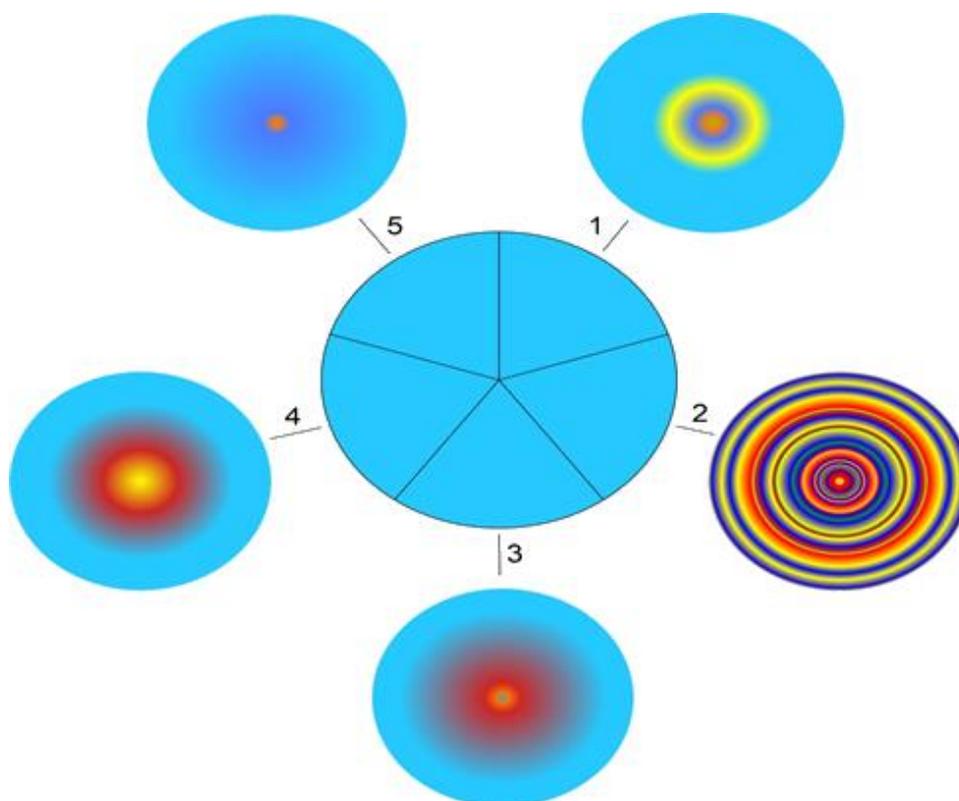
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 46 - Representação da quinta partição do gráfico 41 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 47 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “medo”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 47 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 17, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linha de registro da tabela 17, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

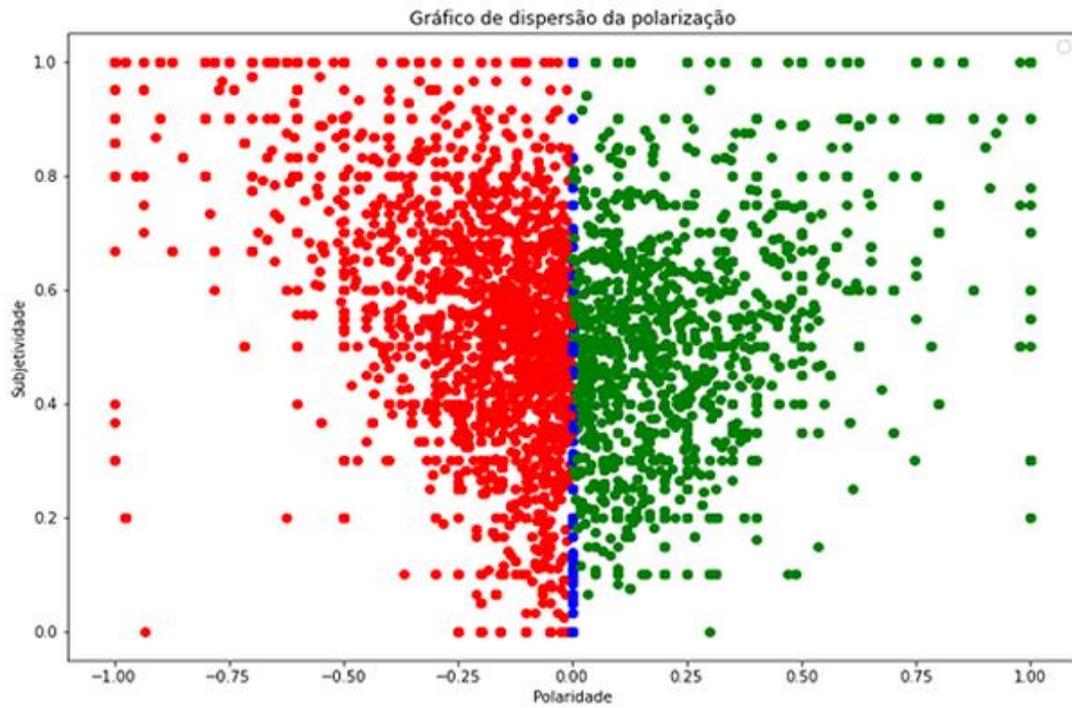
Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 47, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráfico das mandalas (42, 43, 44, 45 e 46) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

6.1.5 Resultados do experimento com os termos referentes ao Lockdown

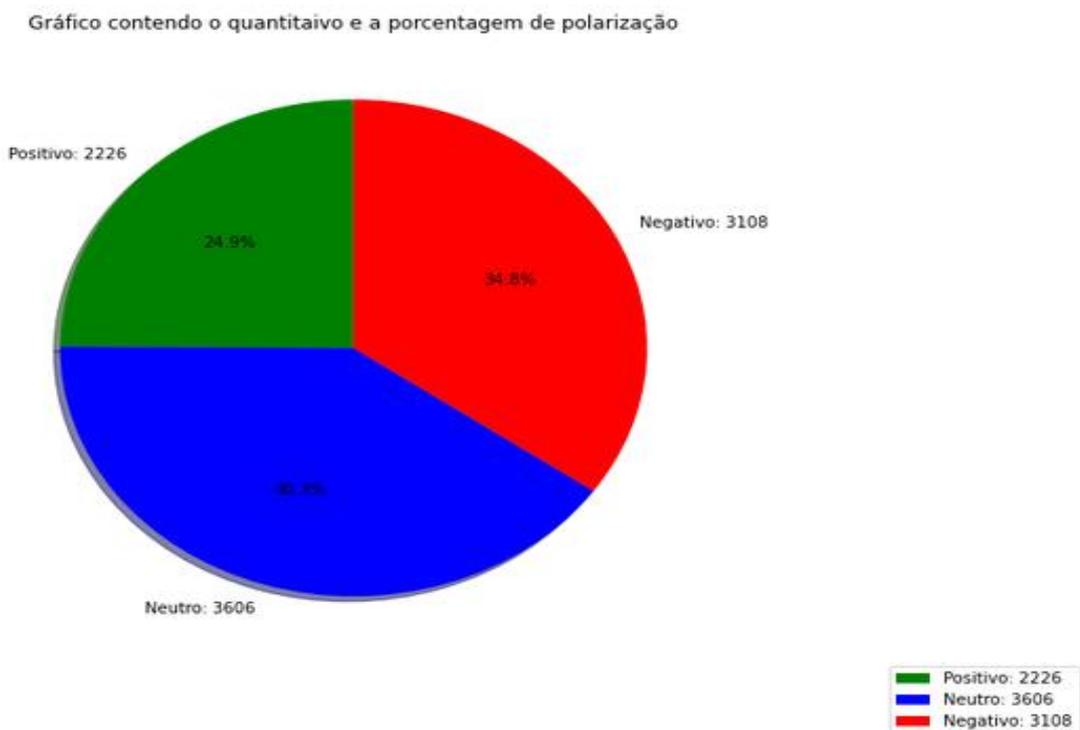
Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente ao *Lockdown* configurou-se na delimitação do período de 2020 a 2021, Twitter Brasil, resultando nos seguintes resultados:

Gráfico 48 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Lockdown”.



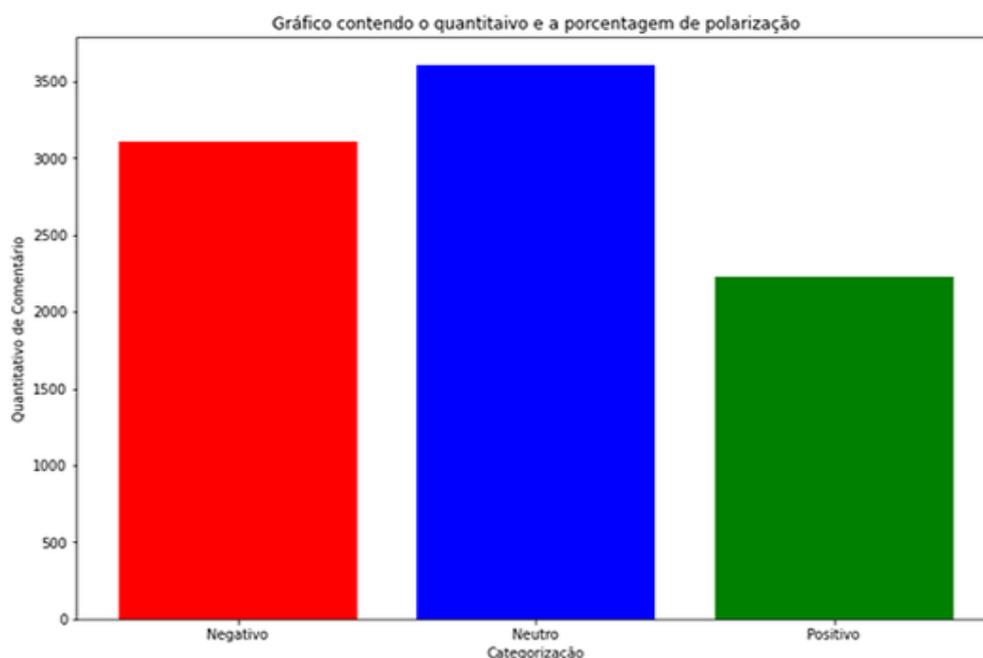
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 49 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Lockdown”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 50 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Lockdown”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 51 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “Lockdown”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 48 demonstra o grau de pertinência da subjetividade e polaridade dos comentários no formato de dispersão, sendo representado nas cores verde (positivo), azul (neutro) e vermelho (negativo), coletados no período conforme tabela 2. Já os Gráfico 49 e 50 representam respectivamente o quantitativo dos comentários conforme delimitação do assunto e período de coleta dos dados previsto na tabela 2, sendo classificados e representados graficamente (diagramas de pizza e barras). Entretanto, o gráfico 51 representa as palavras que aparecem com maior incidência dentro dos comentários coletados, assim, as frequências das palavras definem tamanhos proporcionais às mesmas, representando graficamente (nuvem de palavras ou *Wordcloud*) e posicionando-as em ângulos diferentes.

Tabela 20 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Lockdown 2020 - 2021).

Lockdown (2020 -2021)					
Total de Alegria	Total de Desgosto	Total de Medo	Total de Raiva	Total de Surpresa	Total de Tristeza
2544	559	866	2874	341	1756
					8.940

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 20 em um total de 8.940 comentários coletados diretamente do Twitter com a configuração da palavra-chave “*Lockdown*” e período de 2020 a 2021, demonstra o quantitativo dos comentários que foram processados e classificados pragmaticamente em emoções pelo modelo convencional (*Crisp*), através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos, bem como um conjunto de recursos de processamento textual para análise, marcação, classificação, lematização, tokenização, e raciocínio semântico.

Tabela 21 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (*Crisp*) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “tristeza”.

Lockdown (2020 -2021)		
ID	Comentários	Emoção
1	Jamais esperaria estar vivo para vivenciar tamanha tragédia ! Nem a segunda guerra mundial , nem a gripe espanhola , pararam o mundo desta forma tão brutal , tão impactante ! Jamais esquecerei, ficarei marcado eternamente, principalmente pelas pessoas queridas que perdi , que perderam a batalha para esse vírus que veio para mudar o mundo , e a todos nós...☹️☹️☹️	tristeza
2	Agora, em 2021, faz 1 ano que isso começou meus amigos...	tristeza
3	Muito triste ver essas cenas no Planeta. Aquí no Brasil, ainda tem muita gente que não respeita a si mesmo e nem aos que estão à sua volta..infelizmente, nem todos se importam. Mas DEUS É O PODER..	tristeza
4	Esse Brasil é louco	tristeza
5	Somos ,muita coisa mano evoluímos muito ,pena que estavam acabando com planeta, nos somos seres desse planeta terra temos que cuida dele,nos somos filho desse planeta	tristeza

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 21 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “tristeza”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 22 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “tristeza”.

Lockdown (2020 -2021)								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Jamais esperaria estar vivo para vivenciar tamanha tragédia ! Nem a segunda guerra mundial , nem a gripe espanhola , pararam o mundo desta forma tão brutal , tão impactante ! Jamais esquecerei, ficarei marcado eternamente, principalmente pelas pessoas queridas que perdi , que perderam a batalha para esse vírus que veio para mudar o mundo , e a todos nós...☹️☹️☹️	alegria: 0.21% desgosto: 0.18% medo: 2.8% raiva: 0.05% surpresa: 0.29% tristeza: 96.48%	0,21	0,05	2,8	0,18	0,29	96,48
2	Agora, em 2021, faz 1 ano que isso começou meus amigos...	alegria: 10.9% desgosto: 21.26% medo: 3.17% raiva: 10.91% surpresa: 3.97% tristeza: 49.78%	10,9	10,91	3,17	21,26	3,97	49,78
3	Muito triste ver essas cenas no Planeta. Aquí no Brasil, ainda tem muita gente que não respeita a si	alegria: 0.98% desgosto: 0.04% medo: 14.96%	0,98	1,45	14,96	0,04	0,08	82,49

	mesmo e nem aos que estão à sua volta..infelizmente, nem todos se importam. Mas DEUS É O PODER..	raiva: 1.45% surpresa: 0.08% tristeza: 82.49%						
4	Esse Brasil é louco	alegria: 36.22% desgosto: 6.34% medo: 2.59% raiva: 10.92% surpresa: 3.25% tristeza: 40.68%	36,22	10,92	2,59	6,34	3,25	40,68
5	Somos ,muita coisa mano evoluímos muito ,pena que estavam acabando com planeta, nos somos seres desse planeta terra temos que cuida dele,nos somos filho desse planeta	alegria: 0.19% desgosto: 32.55% medo: 29.73% raiva: 0.12% surpresa: 0.19% tristeza: 37.21%	0,19	0,12	29,73	32,55	0,19	37,21

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 22 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy que trata de grandes volumes de dados, dispendo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy.

Tabela 23 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

Lockdown (2020 - 2021)		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Jamais esperaria estar vivo para vivenciar tamanha tragédia ! Nem a segunda guerra mundial , nem a gripe espanhola , pararam o mundo desta forma tão brutal , tão impactante ! Jamais esquecerei, ficarei marcado eternamente, principalmente pelas pessoas queridas que perdi , que perderam a batalha para esse vírus que veio para mudar o mundo , e a todos nós...☹️☹️☹️	tristeza	alegria: 0.21% desgosto: 0.18% medo: 2.8% raiva: 0.05% surpresa: 0.29% tristeza: 96.48%	0,21	0,05	2,8	0,18	0,29	96,48
2	Agora, em 2021, faz 1 ano que isso começou meus amigos...	tristeza	alegria: 10.9% desgosto: 21.26% medo: 3.17% raiva: 10.91% surpresa: 3.97% tristeza: 49.78%	10,9	10,91	3,17	21,26	3,97	49,78

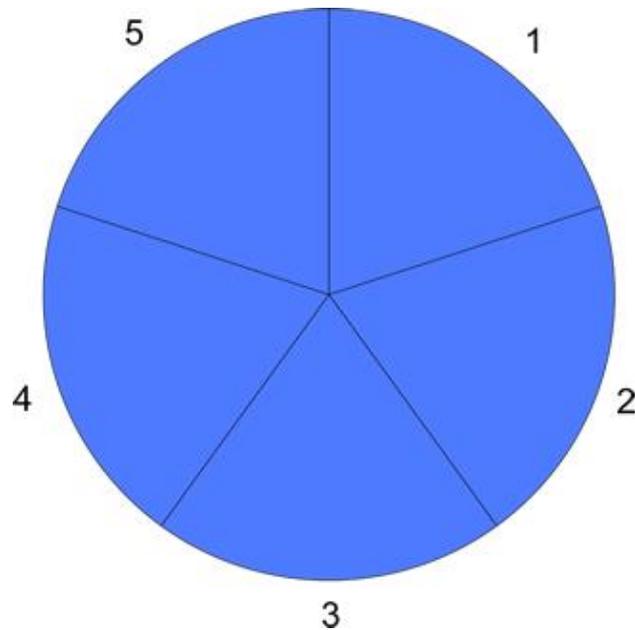
3	Muito triste ver essas cenas no Planeta. Aquí no Brasil, ainda tem muita gente que não respeita a si mesmo e nem aos que estão à sua volta..infelizmente, nem todos se importam. Mas DEUS É O PODER..	tristeza	alegria: 0.98% desgosto: 0.04% medo: 14.96% raiva: 1.45% surpresa: 0.08% tristeza: 82.49%	0,98	1,45	14,96	0,04	0,08	82,49
4	Esse Brasil é louco	tristeza	alegria: 36.22% desgosto: 6.34% medo: 2.59% raiva: 10.92% surpresa: 3.25% tristeza: 40.68%	36,22	10,92	2,59	6,34	3,25	40,68
5	Somos ,muita coisa mano evoluímos muito ,pena que estavam acabando com planeta, nos somos seres desse planeta terra temos que cuida dele,nos somos filho desse planeta	tristeza	alegria: 0.19% desgosto: 32.55% medo: 29.73% raiva: 0.12% surpresa: 0.19% tristeza: 37.21%	0,19	0,12	29,73	32,55	0,19	37,21

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 23 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 21 como na tabela 22 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo Crisp, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo *Fuzzy*, permitindo

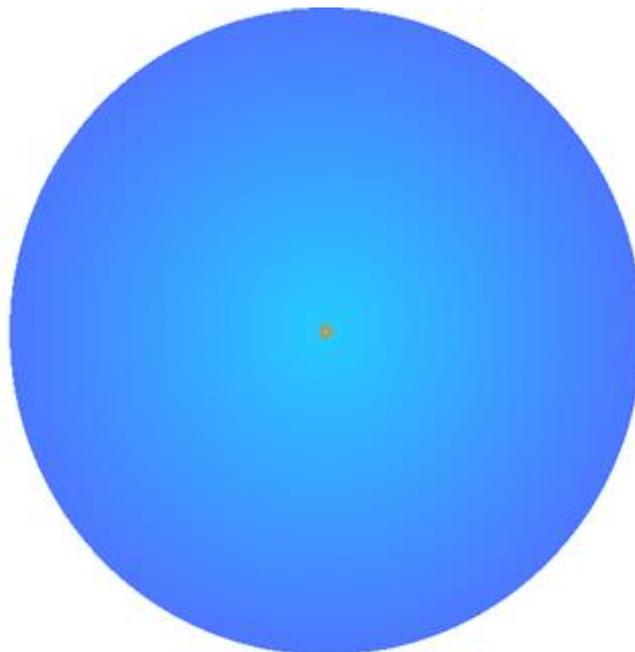
uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

Gráfico 52 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “tristeza”.



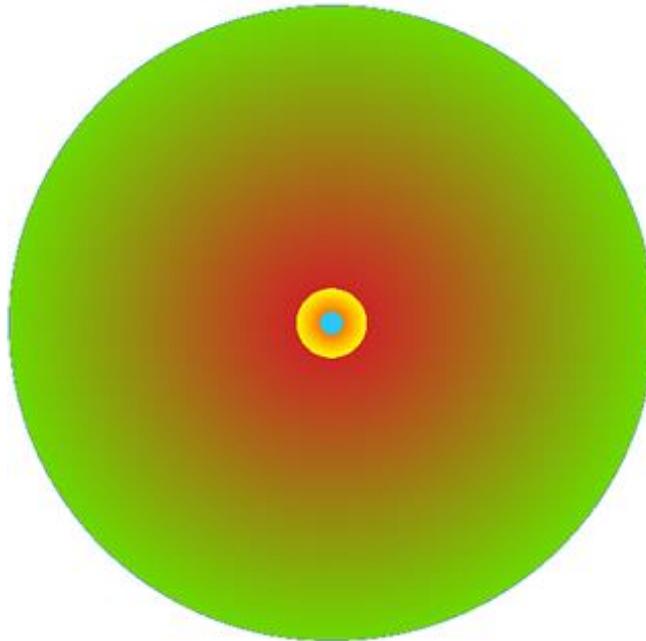
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 53 - Representação da primeira partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



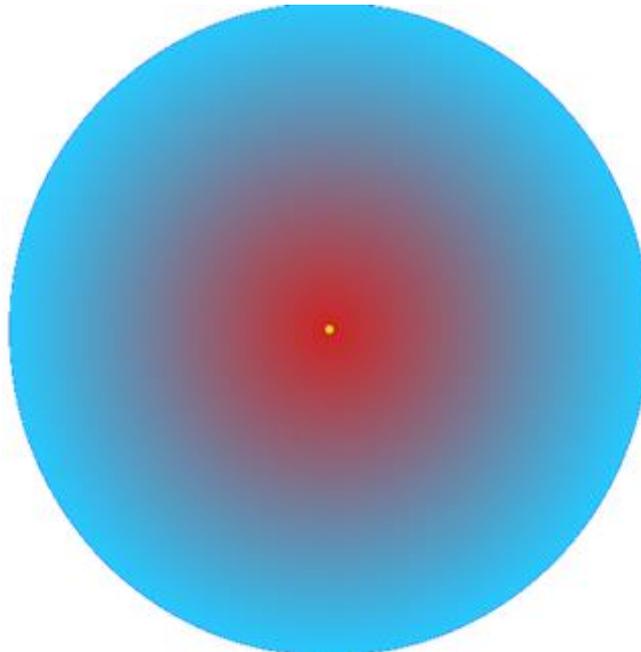
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 54 - Representação da segunda partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



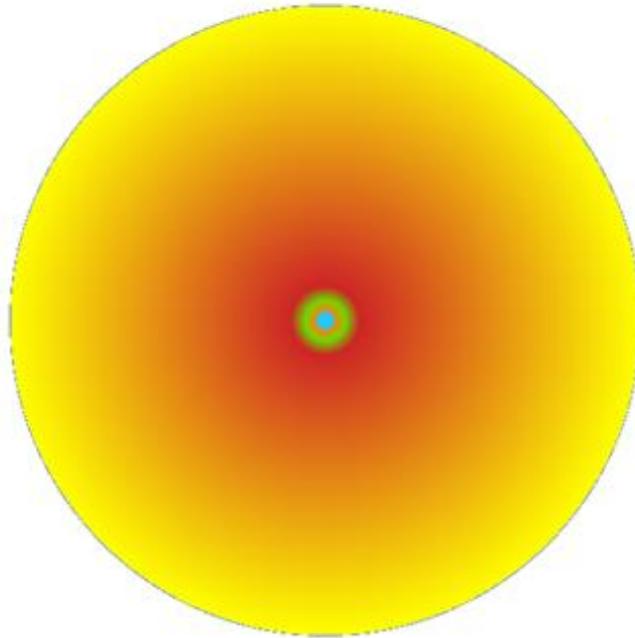
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 55 - Representação da terceira partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



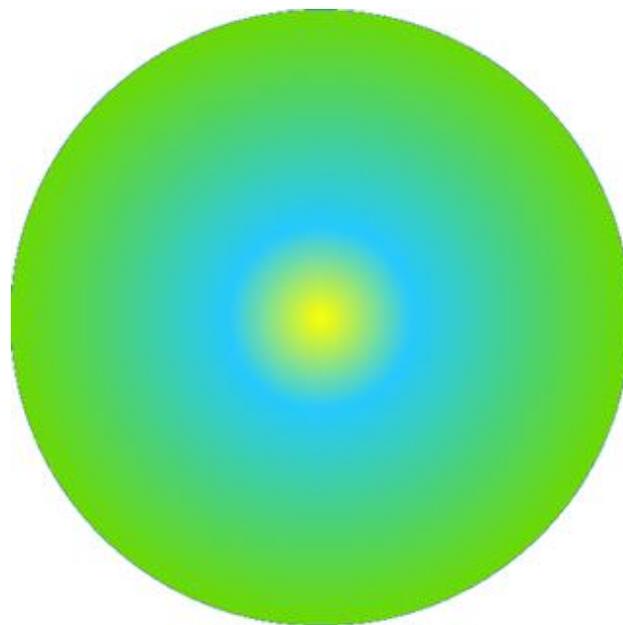
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 56 - Representação da quarta partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



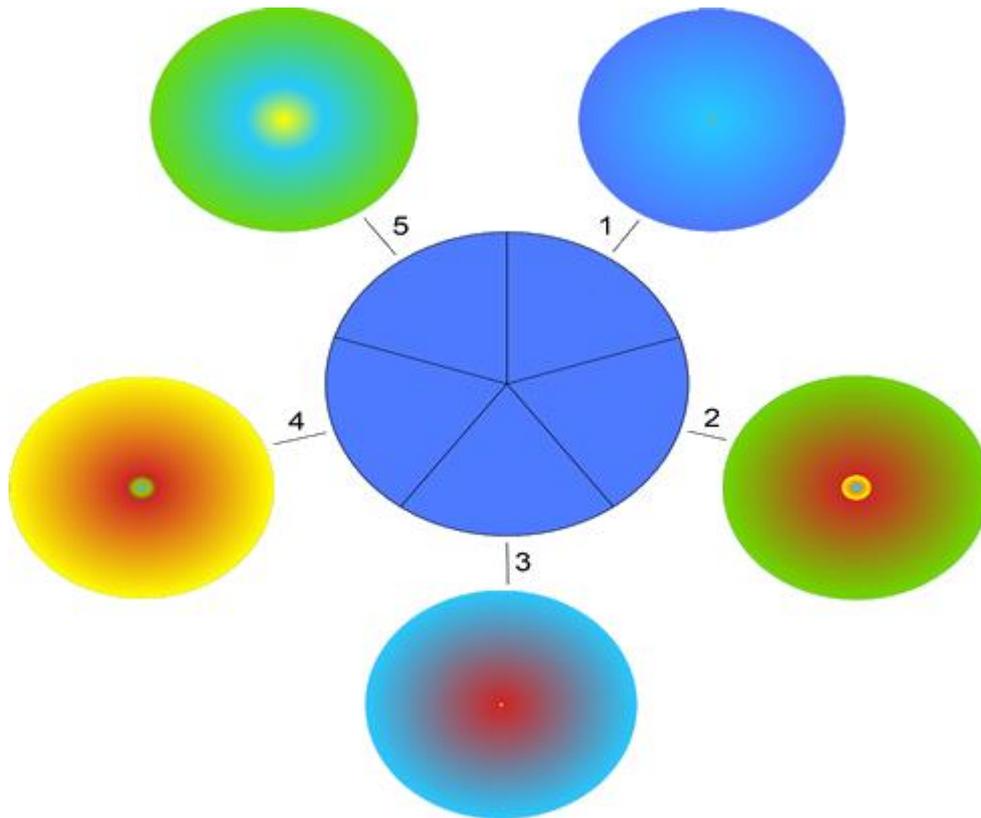
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 57 - Representação da quinta partição do gráfico 52 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 58 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “tristeza”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 58 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 21, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linhas de registro da tabela 21, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

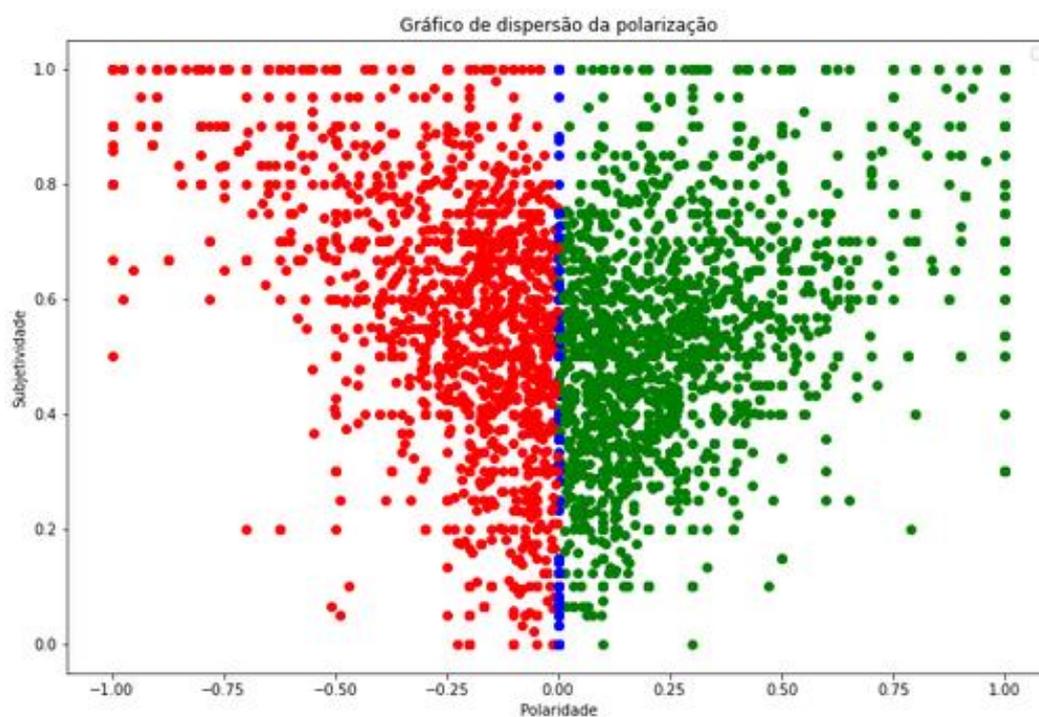
Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 58, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráficos das mandalas (53, 54, 55, 56 e 57) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

6.1.6 Resultados do experimento com os termos referentes ao Negacionismo

Conforme tabela 2 o experimento da pesquisa referente ao Negacionismo configurou-se na delimitação do período de 2020 a Janeiro/2022, Twitter Brasil, resultando nos seguintes resultados:

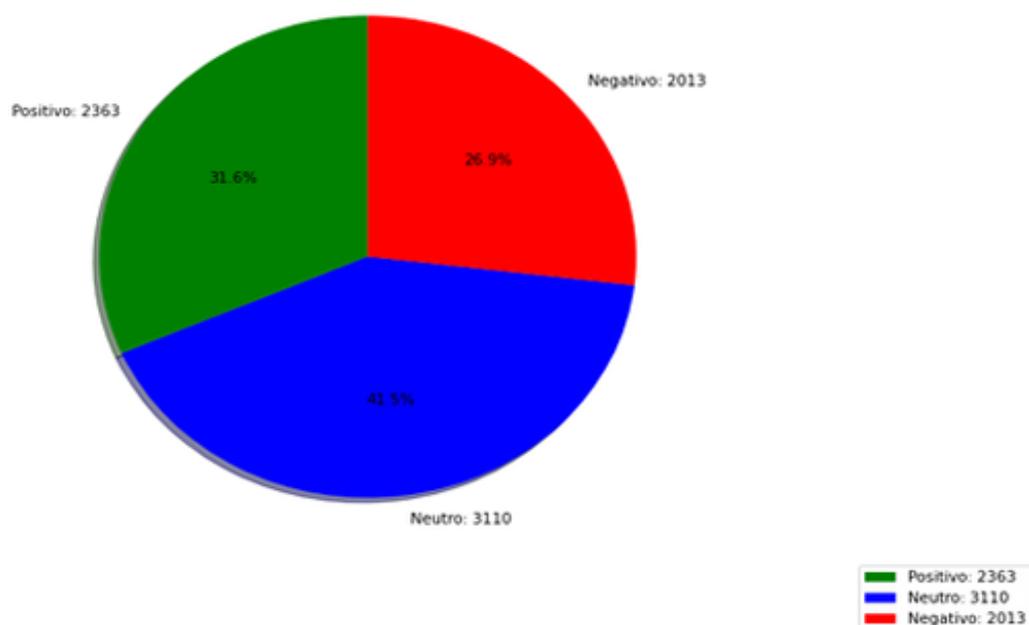
Gráfico 59 - Gráfico referentes a polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.



Fonte: Elaboração própria.

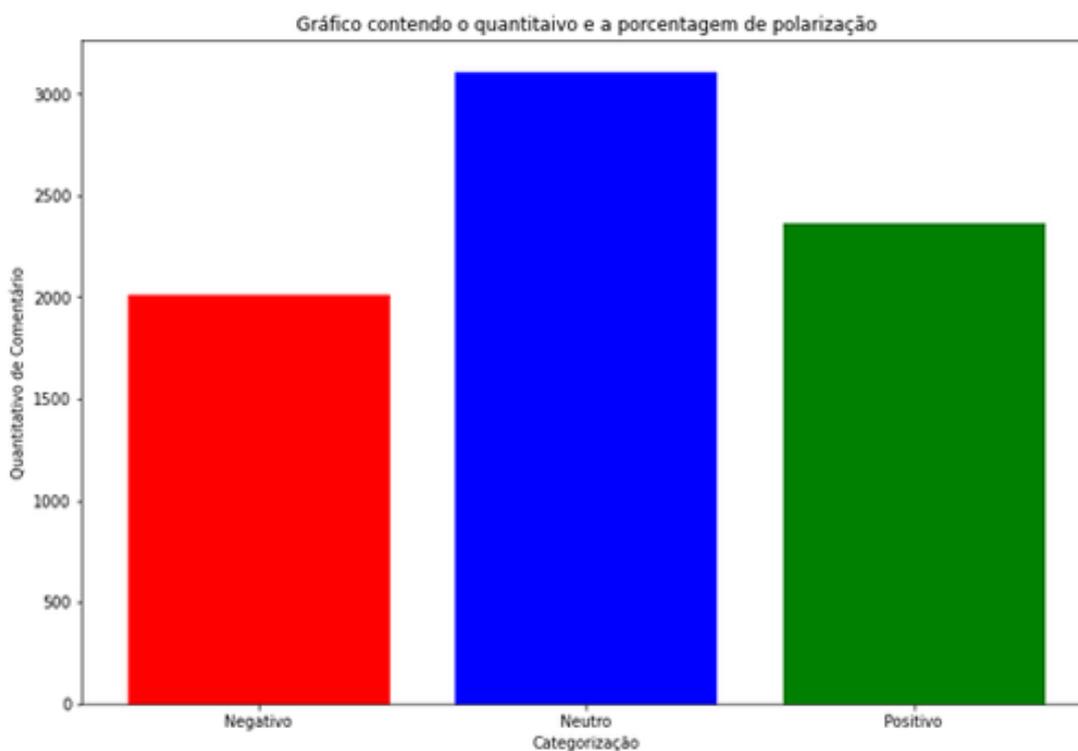
Gráfico 60 - Gráfico de pizza com percentuais de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.

Gráfico contendo o quantitativo e a porcentagem de polarização



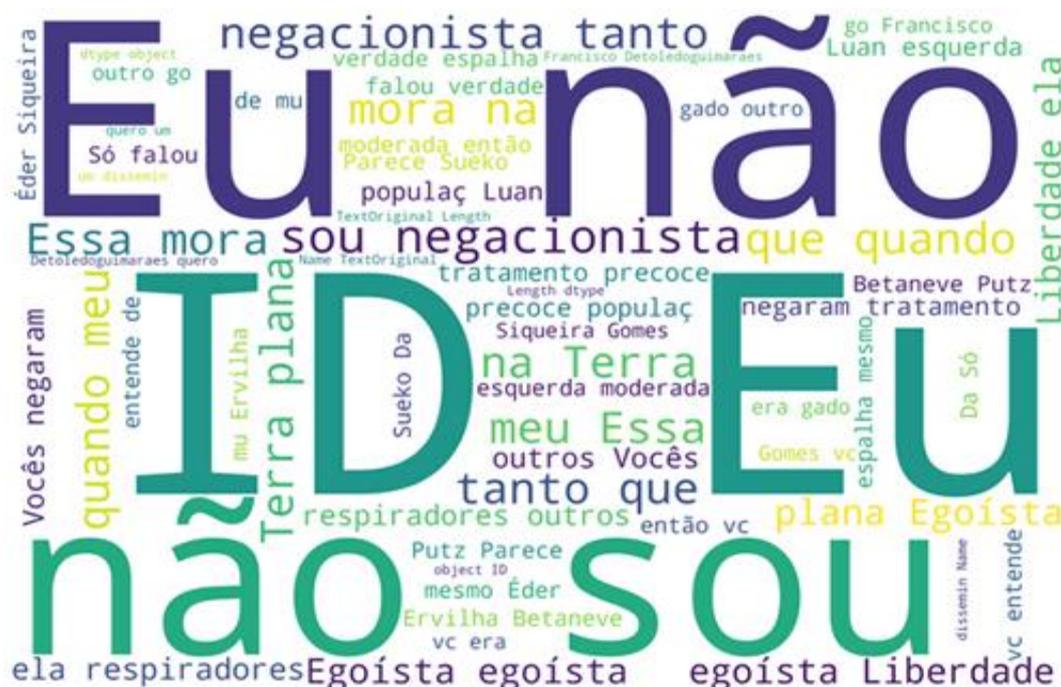
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 61 - Gráfico de barras com quantitativo de polarização de ideias baseados na análise de sentimentos da palavra-chave “Negacionismo”.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 62 - Gráfico de nuvem de palavras baseados na coleta de dados configurada com a palavra-chave “Negacionismo”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 59 demonstra o grau de pertinência da subjetividade e polaridade dos comentários no formato de dispersão, sendo representado nas cores verde (positivo), azul (neutro) e vermelho (negativo), coletados no período conforme tabela 2. Já os Gráfico 60 e 61 representam respectivamente o quantitativo dos comentários conforme delimitação do assunto e período de coleta dos dados previsto na tabela 2, sendo classificados e representados graficamente (diagramas de pizza e barras). Entretanto, o gráfico 62 representa as palavras que aparecem com maior incidência dentro dos comentários coletados, assim, as frequências das palavras definem tamanhos proporcionais às mesmas, representando graficamente (nuvem de palavras ou *Wordcloud*) e posicionando-as em ângulos diferentes.

Tabela 24 - Total do quantitativo de comentários processado por classificação de emoção (Negacionismo 2020 – Jan/2022).

Negacionismo (2020 - Jan/2022)					
Total de Alegria	Total de Desgosto	Total de Medo	Total de Raiva	Total de Surpresa	Total de Tristeza
2589	575	449	2294	408	1171

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 24 em um total de 7.486 comentários coletados diretamente do Twitter com a configuração da palavra-chave “Negacionismo” e período de 2020 a Jan/2022, demonstra o quantitativo dos comentários que foram processados e classificados pragmaticamente em emoções pelo modelo convencional (*Crisp*), através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados dispendo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos, bem como um conjunto de recursos de processamento textual para análise, marcação, classificação, lematização, tokenização, e raciocínio semântico.

Tabela 25 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional (*Crisp*) baseada na amostra dos dados coletados com predominância da emoção “raiva”.

Negacionismo (2020 - Jan/2022)		
ID	Comentários	Emoção
1	Bolsolixo corrupto sem vergonha na cara genocida e milicianos corrupto.	raiva
2	Quem fala a verdade são os Bots do Bozo né?	raiva
3	Se em São Paulo que foi rígido morreu mais gente então o fique em casa não funciona .e têm muito médico capacho de prefeito mentindo .	raiva
4	Umberto Eco anteviu esse fenômeno: “as mídias sociais deram o direito à fala a legiões de imbecis que, anteriormente, falavam só no bar, depois de uma taça de vinho, sem causar dano a coletividade. Diziam imediatamente a eles para calar a boca, enquanto agora eles têm o mesmo direito à fala que um ganhador do Prêmio Nobel. O drama da internet é que ela promoveu o idiota da aldeia a portador da verdade”.	raiva
5	Os idiotas vão dominar a terra...não pelo conhecimento, mas sim pela sua quantidade.	raiva

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 25 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica tradicional (*Crisp*) baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados com predominância da emoção “raiva”.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas NumPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e NLTK que oferece recursos léxicos.

Tabela 26 - Exemplo da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy* baseada em amostra dos dados coletados com predominância percentual da emoção “raiva”.

Negacionismo 2020 - Jan/2022								
ID	Comentários	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Bolsolixo corrupto sem vergonha na cara genocida e milicianos corrupto.	alegria: 11.09% desgosto: 22.16% medo: 3.24% raiva: 56.66% surpresa: 1.34% tristeza: 5.51%	11,09	56,66	3,24	22,16	1,34	5,51
2	Quem fala a verdade são os Bots do Bozo né?	alegria: 12.24% desgosto: 7.87% medo: 10.81% raiva: 37.12% surpresa: 13.54% tristeza: 18.41%	12,24	37,12	10,81	7,87	13,54	18,41
3	Se em São Paulo que foi rígido morreu mais gente então o fique em casa não funciona .e	alegria: 1.86% desgosto: 4.69% medo: 5.37% raiva:	1,86	74,93	5,37	4,69	3,99	9,16

	têm muito médico capacho de prefeito mentindo .	74.93% surpresa: 3.99% tristeza: 9.16%						
4	Umberto Eco anteviu esse fenômeno: “as mídias sociais deram o direito à fala a legiões de imbecis que, anteriormente, falavam só no bar, depois de uma taça de vinho, sem causar dano a coletividade. Diziam imediatamente a eles para calar a boca, enquanto agora eles têm o mesmo direito à fala que um ganhador do Prêmio Nobel. O drama da internet é que ela promoveu o idiota da aldeia a portador da verdade”.	alegria: 0.09% desgosto: 0.29% medo: 0.1% raiva: 84.57% surpresa: 1.11% tristeza: 13.85%	0,09	84,57	0,1	0,29	1,11	13,85
5	Os idiotas vão dominar a terra...não pelo conhecimento, mas sim pela sua quantidade.	alegria: 16.28% desgosto: 8.62% medo: 10.7% raiva: 45.0% surpresa: 13.41% tristeza:	16,28	45	10,7	8,62	13,41	6

	6.0%						
--	------	--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 26 representa as emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves através da lógica *fuzzy* baseada em uma amostra aleatória dos dados coletados, resultando nos graus de pertinência de cada comentário identificado pela coluna ID que expressa o percentual de pertinência das emoções relacionado ao comentário.

O processamento dos dados coletados é realizado através das bibliotecas SciPy que trata de grandes volumes de dados, dispondo de recursos matemáticos operacionais e SciKit-Fuzzy.

Tabela 27 - Resultados comparativos entre o modelo *Crisp* e modelo *Fuzzy*.

Negacionismo 2020 - Jan/2022		CRISP	FUZZY	Percentual RGB (255)					
ID	Comentários	Emoção	Graus de pertinência	Alegria %	Raiva %	Medo %	Desgosto %	Surpresa %	Tristeza %
1	Bolsolixo corrupto sem vergonha na cara genocida e milicianos corrupto.	raiva	alegria: 11.09% desgosto: 22.16% medo: 3.24% raiva: 56.66% surpresa: 1.34% tristeza: 5.51%	11,09	56,66	3,24	22,16	1,34	5,51
2	Quem fala a verdade são os Bots do Bozo né?	raiva	alegria: 12.24% desgosto: 7.87% medo: 10.81% raiva: 37.12% surpresa: 13.54% tristeza:	12,24	37,12	10,81	7,87	13,54	18,41

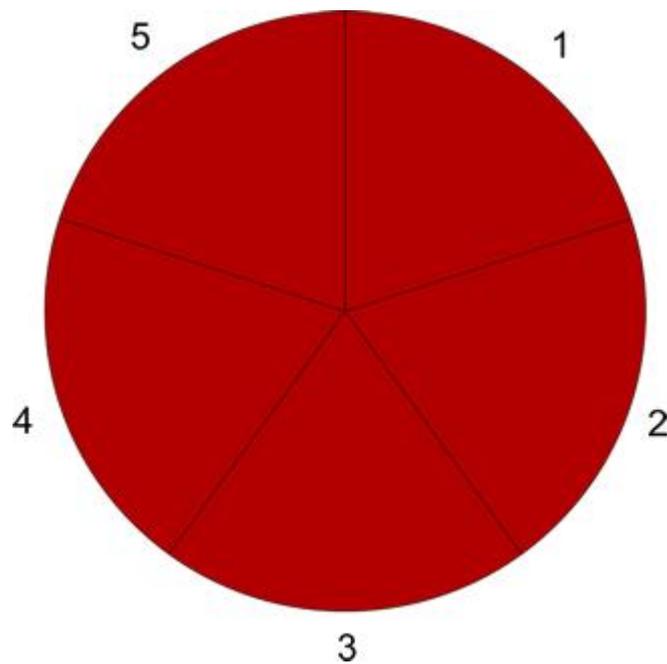
			18.41%						
3	Se em São Paulo que foi rígido morreu mais gente então o fique em casa não funciona .e têm muito médico capacho de prefeito mentindo .	raiva	alegria: 1.86% desgosto: 4.69% medo: 5.37% raiva: 74.93% surpresa: 3.99% tristeza: 9.16%	1,86	74,93	5,37	4,69	3,99	9,16
4	Umberto Eco anteviu esse fenômeno: “as mídias sociais deram o direito à fala a legiões de imbecis que, anteriormente, falavam só no bar, depois de uma taça de vinho, sem causar dano a coletividade. Diziam imediatamente a eles para calar a boca, enquanto agora eles têm o mesmo direito à fala que um ganhador do Prêmio Nobel. O drama da internet é que ela promoveu o idiota da aldeia a portador da verdade”.	raiva	alegria: 0.09% desgosto: 0.29% medo: 0.1% raiva: 84.57% surpresa: 1.11% tristeza: 13.85%	0,09	84,57	0,1	0,29	1,11	13,85

5	Os idiotas vão dominar a terra...não pelo conhecimento, mas sim pela sua quantidade.	raiva	alegria: 16.28% desgosto: 8.62% medo: 10.7% raiva: 45.0% surpresa: 13.41% tristeza: 6.0%	16,28	45	10,7	8,62	13,41	6
---	--	-------	---	-------	----	------	------	-------	---

Fonte: Elaboração própria.

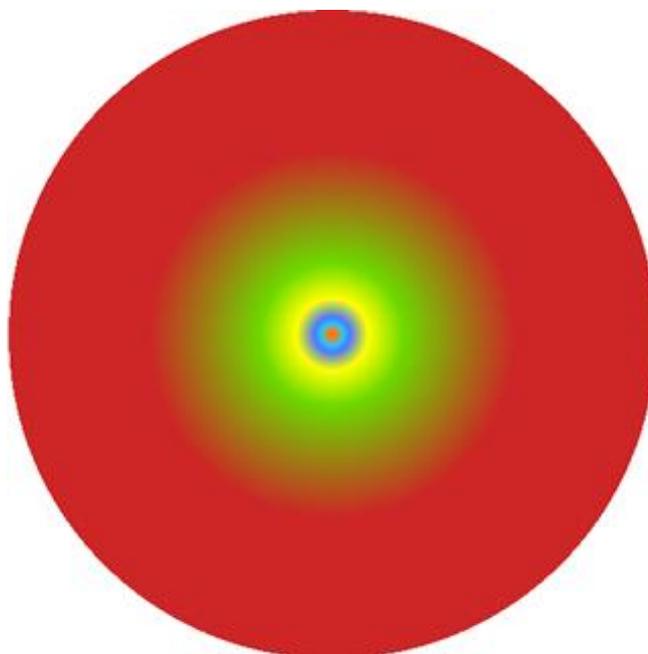
A tabela 27 faz uma comparação dos resultados das emoções textuais representados tanto na tabela 25 como na tabela 26 para cada coluna ID (linha de comentário) em ambos os casos, que respectivamente, podemos perceber pela coluna CRISP que a emoção textual é classificada pragmaticamente através do modelo Crisp, que pode ser representada por uma cor e a coluna FUZZY classifica com os graus de pertinência de cada emoção contida no comentário através do modelo *Fuzzy*, permitindo uma representação com mais informações e possibilitando a mesclagem da emoções representadas em cores mediante percentuais obtidos.

Gráfico 63 - Gráfico exemplar da representação das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica tradicional com predominância da emoção “raiva”.



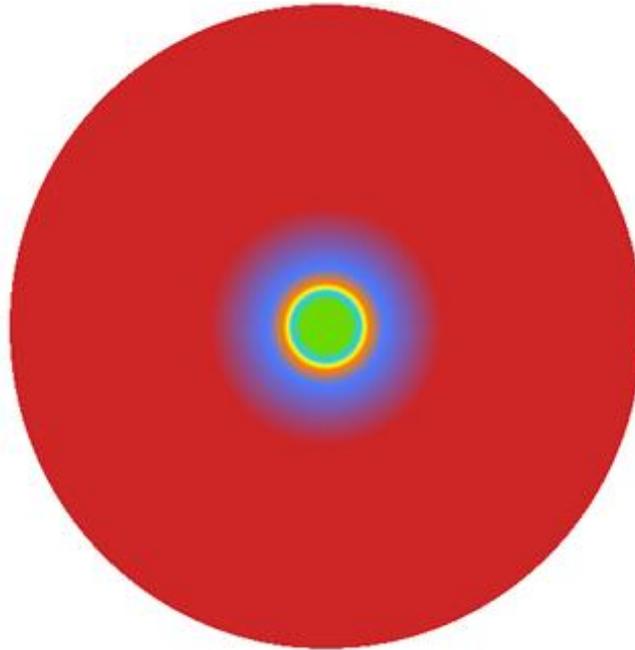
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 64 - Representação da primeira partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



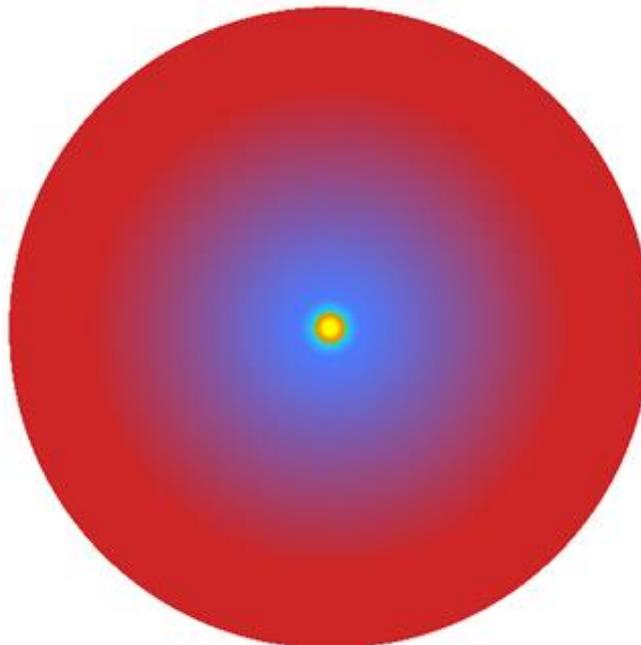
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 65 - Representação da segunda partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



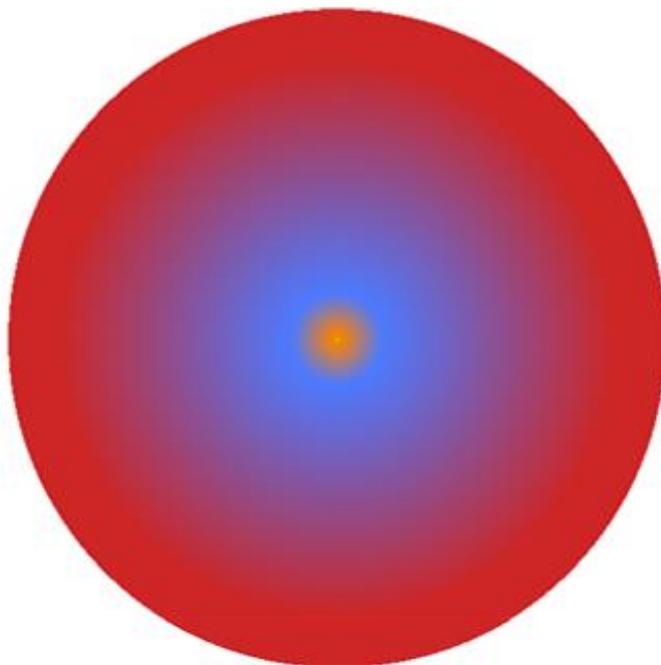
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 66 - Representação da terceira partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



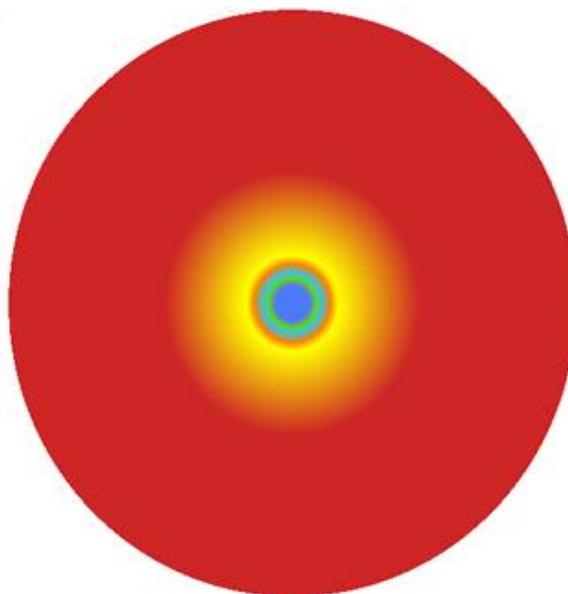
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 67 - Representação da quarta partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



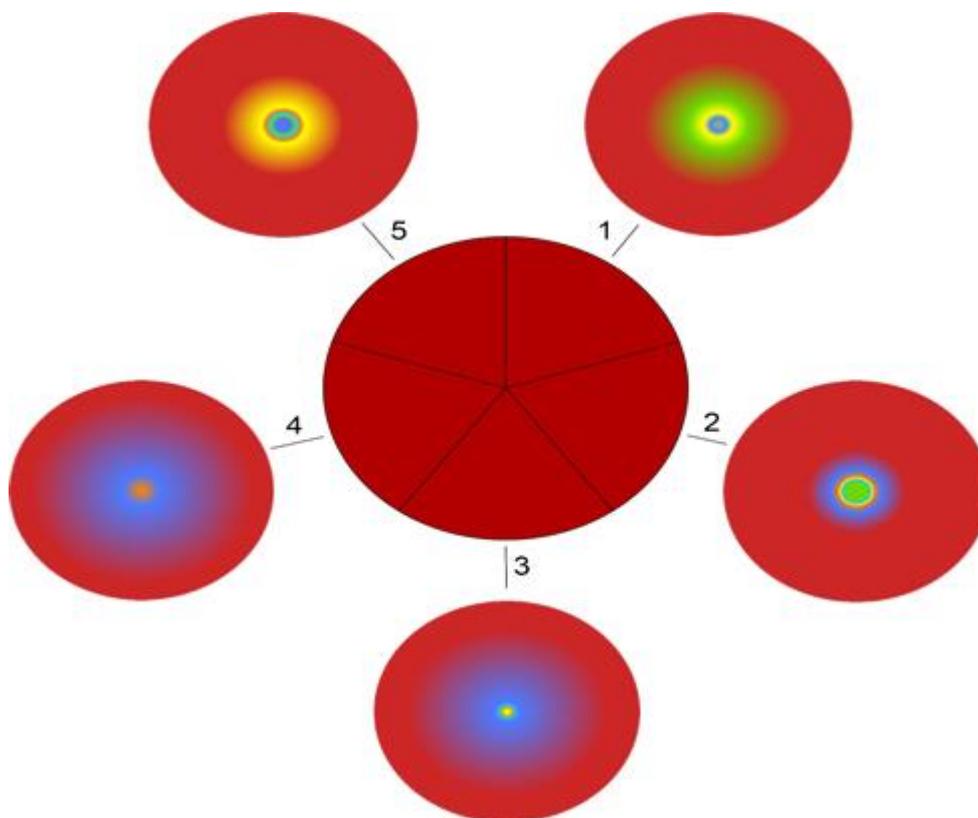
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 68 - Representação da quinta partição do gráfico 63 das emoções textuais dos assuntos ou palavras-chaves com a lógica *fuzzy*.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 69 - Gráfico comparativo de representação dos resultados entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy* com predominância da emoção “raiva”.



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico 69 faz a representação gráfica dos resultados obtidos na amostra da tabela 25, onde o método convencional (CRISP) está centralizado e numerado devidamente correspondendo ao campo ID de cada uma das linha de registro da tabela 25, assim como cada gráfico *fuzzy* correspondendo as mesmas.

Conforme é possível averiguar nas Apêndices G, H, I, J, K e L desta tese, visualizamos os graus de pertinências dos conjuntos de emoções em cada um dos comentários obtidos via coleta de dados desta pesquisa.

No gráfico 69, podemos perceber na representação a variação de emoções correlatas às cores, conforme tabela 3 -, que evidencia as nuances de emoções textuais, bem como seus termos linguísticos. Logo, podemos concluir que os resultados do modelo *fuzzy* evidenciado nos Gráfico das mandalas (64, 65, 66, 67 e 68) apresenta as nuances ou qualidade das variações das emoções, aumentando o quantitativo de dados e ganho considerável de informação que permite possibilidades de sobreposição de emoções numa mesclagem mediante intensidade, onde é possível visualizar a integração e harmonia das cores.

CAPÍTULO 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Considera-se que a presente pesquisa alcançou, em grande parte, o seu propósito, ao trazer subsídios relevantes a respeito de um modelo de extração e mineração de dados para análise da Guerra Cognitiva em redes sociais, baseado em lógica *fuzzy* para análise de dados textuais oriundos da rede social Twitter ou também, atualmente denominada X.

Os resultados da pesquisa seguiram os passos da metodologia de análise estratégica adotada no seu referencial teórico, onde foi criado um sistema *web* que coleta os dados a partir da configuração de palavras-chaves e periodicidade determinada, que consecutivamente, obteve dados que foram processados através de uma base de treinamento da Inteligência Artificial e fuzzificação que transformou os mesmos em um espectro visual, armazenando o histórico e comportamento de cada variável representados por mandalas. No entanto, nosso estudo empregou ferramentas utilizadas como API colaborativas e facilitadoras no processo de pré-processamento textual, análise de sentimentos e emoções, de forma sintonizada com o advento das mídias e redes sociais que vêm oportunizando a divulgação das mais diversas categorias de informações, diálogos, comentários e opiniões entre sujeitos sociais, conforme visto nos estudos de Wattenberg.

No decorrer dos experimentos foi observado algumas dificuldades, tais como as mudanças de políticas de acesso aos dados públicos no Twitter ou plataforma X, que estava limitada até 7 dias retroativos e requisição a cada 15 minutos para coleta dos mesmos, o que para experimentos dessa natureza poderia ter influenciado na representação final dos dados e em seu comportamento, esse problema foi resolvido a partir do momento que a plataforma do Twitter liberou acesso até 10 milhões de comentários mensais para pesquisadores, isso devido a pandemia que assolou o mundo nos últimos anos e por entenderem que o trabalho desses profissionais em múltiplas áreas do conhecimento ajudam na descoberta de inovações e a tornar uma rede melhor e saudável.

Outrossim, o tempo de coleta de dados referentes a grandes volumes dados, apresentou ociosidade no retorno dos mesmos, bem como o processamento da análise de sentimentos e emoções textuais dos dados que demonstrou pouca efetividade, pois a biblioteca TextBlob utilizada para tanto, que dispõe de recursos de Processamento de Linguagem Natural, limita-se a trabalhar com precisão apenas com textos no idioma

inglês e quando utilizados os recursos de tradução do idioma português para o inglês não apresenta fidedignidade na tradução, o que para experimentos dessa natureza influencia diretamente na representação dos resultados e em seu comportamento. Para solucionar a situação do tempo de coleta de dados referente a grandes volumes, foi utilizado o Google Colaboratory que permite escrever e executar Python no navegador e conta com acesso gratuito a GPUs (processador composto por muitos núcleos menores e mais especializados), compartilhamento fácil e não há necessidade de configuração por parte do desenvolvedor, quanto ao processamento da análise de sentimentos e emoções textuais, foi feita a tradução dos dados em português para o idioma espanhol e sequencialmente do espanhol para o idioma inglês, apresentando efetividade na tradução.

O modelo proposto nesta tese, gera resultados da análise textual da polarização de sentimentos e emoções extraídas diretamente dos comentários Twitter, tratadas a partir da aplicação da lógica *fuzzy* e inteligência artificial, possibilitando a comparação dos resultados dos indicadores dos diálogos referente ao método convencional, onde é possível evidenciar as nuances da polarização dos diálogos textuais entre atores ou grupos, sobretudo, quanto às emoções representadas graficamente com cores e rotulada como termos linguísticos em seus graus de pertinências, traduzindo assim, possibilidades para uma tomada de decisão mais realista. Portanto, considerando a parametrização em cores face aos resultados apresentados nesta tese, assim como a análise da leitura numérica e a análise da leitura visual dos resultados apresentados pelo modelo proposto, podemos perceber que os resultados oriundos do método convencional (*Crisp*) classifica pragmaticamente os comentários em uma única emoção, enquanto o método *fuzzy* aumenta o quantitativo de dados e a partir dos resultados gerados, obtém ganhos consideráveis de informação, possibilitando que cientistas de análise de tendências de dados possam trabalhar hipóteses muito bem fundamentadas do ponto de vista matemático, onde a tendência de um indivíduo ou grupo de indivíduos ou uma rede que tenha um repertório de emoções de uma classificação aleatória, por exemplo do tipo “surpresa”, consiga estabelecer a previsibilidade do comportamento dos mesmos, visto que os desdobramentos do tipo “surpresa” apresentará diversos caminhos ou possibilidades, apesar de apresentar uma predominância do grau de pertinência surpresa, as emoções intrínsecas em cada um deles, justifica esse repertório que na visualização por cores fica claramente diferenciado.

Outrossim, à obtenção de dados do tipo palavras-chaves a partir do modelo proposto foi aplicado à análise de situações atuais que refletiram a realidade da polarização de idéias nos diferentes contextos conflituosos, tais como Brexit, Eleições Estadunienses, Eleições Brasileiras, Covid-19 ou Coronavírus, Lockdown, Negacionismo, Guerra entre Rússia e a Ucrânia e o conflito entre Israel e Hamas.

Pesquisas futuras poderão replicar o modelo *fuzzy* aqui discorrido utilizando como referencial outras redes sociais públicas ou privadas. Assim, será possível rever a aplicação de todos os recursos necessários para aumentar os eventuais índices de eficácia dos recursos de Inteligência Artificial aplicado.

A Tese teve como objetivo elaborar um modelo que possibilitasse a compreensão do comportamento, emoção e subjetividade na participação da construção de um conflito ou polarização de ideias em redes sociais com base em lógica *fuzzy*, Inteligência Artificial e algoritmo em linguagem python para tomada de decisão multicritério.

O algoritmo elaborado exclusivamente para a resolução do problema desta tese foi de grande respaldo para uma decisão célere e de entendimento singular; estabelecendo critérios, restrições e ao mesmo tempo mantendo ao máximo possível a realidade para este problema.

Para que isso ocorresse, foi importantíssimo o acompanhamento da rede de pesquisas dos estudos anteriores desenvolvidos no PEP e no LAMAE, num fio de continuidade da pesquisa proposta, especificamente, na otimização do diagnóstico de afinidades para sugestão de atualizações das redes de indivíduos e seus interesses intelectuais, originário da pesquisa da Doutora Soraia Pacheco de Almeida Silva Felicio e a lógica *fuzzy* aplicada ao sistema de processamento e apresentação de dados originária da pesquisa do Doutor Ricardo Marciano dos Santos que se insere em duas frentes.

A primeira, concentrada na proposta para ampliar a extração de informações a partir dos dados/medidas físicas, que são, estruturalmente, duras, mas se tornam expandidas pelo tratamento *Fuzzy*, ou seja, o que se buscou no modelo desenvolvido pelo Doutor Ricardo Marciano dos Santos e colaboradores, foi resgatar/recuperar as flutuações (ou faixas de variação) e as não linearidades características dos sistemas biológicos, sistemas estes que, originalmente, geram e controlam os parâmetros que medimos com os sensores em "*snapshots*" determinados por nossas tecnologias contemporâneas de sensoriamento.

A segunda concentrada na proposta da criação de um sistema de parametrização, convertendo intervalos triádicos *fuzzy* em cores (sistema RGB), propondo um caminho para um putativo resgate de qualidades complexas do processamento sensorial e cognitivo da apreciação e interpretação que fazemos sobre os dados técnicos, na intenção de favorecer elementos de *insight*, intuitivos, que possam ampliar as possibilidades de classificação diagnóstica clínica e outras aplicações para a pesquisa científica.

Em relação a trabalhos futuros, pretende-se evoluir e readaptar este modelo de compreensão e apoio a tomada de decisão multicritério de análise de sentimentos, através do desenvolvimento das análises de emoções fundamentadas na classificação das mesmas, descritas por Paul Ekman, pois o mesmo permitirá aperfeiçoar o algoritmo desta tese através da aplicação da oportunidade de melhoria do estudo proposto.

Além disso, pretende-se transformar esta tese em artigo e publicá-lo em revista conceituada nas áreas da Ciência da Computação, Serviços, Educação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação como também desenvolver outros trabalhos relacionados às áreas mencionadas anteriormente.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. A. DE, & MODESTO, F. (2010). **As bibliotecas universitárias nas redes sociais: Facebook, Orkut, MySpace e Ning**. Onde estamos, aonde vamos. Rio de Janeiro: UFRJ/SiBI. Disponível em <<http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/biblioteca/acervo/producao-academica/002133219.pdf>>. Acessado em 01/08/2021.

ALLENDE-CID, H. **MACHINE LEARNING: Catalisador da Ciência**. Revista da Sociedade Brasileira de Computação, Ed. 01, ano 2019.

ARANHA, C. N; VELLASCO, M. **Uma abordagem de pré-processamento automático para mineração de textos em português: sob o enfoque da inteligência computacional**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007.

BARCELOS TN, Muniz LN, Dantas DM, Cotrim Junior DF, Cavalcante JR, Faerstein E. **Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil**. Rev Panam Salud Publica. 2021;45:e65. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.65>

BARRY, P. **Code Reuse: Functions and modules**. Disponível em <<https://www.safaribooksonline.com/library/view/head-first-python/9781491919521/ch04.html>>. Acessado em 02/07/2021.

BUBENHOFER, N; PTASHNYK, S; KILIAN, C. K. **Corpora, bancos de dados e a web: estado da arte da pesquisa em fraseologia e lexicografia assistida por computador**. Entrelinhas, v. 6, 2012, p. 83-96.

BELCHIOR, A.D. (1997). **Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Software**. Tese de Doutorado, Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, RJ.

BENEVENUTO, F., RIBEIRO, F., ARAÚJO, M. (2015) **Métodos para análise de sentimentos em mídias sociais**. Acessado em:

<<http://homepages.dcc.ufmg.br/~fabricio/download/webmedia-short-course.pdf>>.

Acessado em 02 de maio de 2021.

BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BLAHA, M.; RUMBAUGH, J. **Modelagem e projetos baseados em objetos com UML 2**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. **Grafos – Teoria, Modelos, Algoritmos**. São Paulo. Editora Edgard Blucher, 2006. p.07, 08, 24, 227,228,229,230,231,232,233.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

BOENTE, A.N.P. (2009). **Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Produtos de *Software* e da Satisfação dos Gerentes de Projetos numa Fundação Pública Estadual**. Dissertação de Mestrado, Administração, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, RJ.

BOENTE, A.N.P. e FERREIRA, V.M.S. **Smart Web Developer: Uma proposta de desenvolvimento de aplicações web através de ferramenta CASE, integração e engenharia reversa em PHP**. Revista Científica Digital da FAETEC, Vol 1, 2º Semestre/2014, Rio de Janeiro, Disponível em: <<http://www.faeterj-caxias.net/revista/index.php/edutec/article/view/110/109>>; Acesso em: 26 de julho de 2020.

BOJADZIEV, GEORGE; BOJADZIEV, MARIA. **Fuzzy Logic for Business, Finance and Management**. Second Edition. World Scientific Publishing, 2007. p. 09, 22, 44.

BORGES, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BORGES, Luiz Eduardo. **Python para desenvolvedores**. Rio de Janeiro: Novatec, 2014. 14 p.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Tradução de Maria Luiza de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CHAMBERLIN, E. (1933). *The theory of monopolistic competition*. Cambridge: Harvard University Press.

CHEN, PETER PIN-SHAN (1976) *The entity-relationship model – toward a unified view of data*. ACM Trans. Database Systems, ACM, 1, 9-36.

CHEN, GUANRONG; PHAM, TRUNG TAT. *Introduction to Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Fuzzy Control Systems*. CRC Press LLC, 2001. p.43.

CHEN, L. AND WANG, F. (2013). **Preference-based clustering reviews for augmenting e-commerce recommendation**. Knowledge-Based Systems, 50, 44–59.

COSENZA, H.J.S.R. ET AL. (2006). **Aplicação de Um Modelo de Hierarquização como Instrumento para Tomada de Decisão: Caso de uma Multinacional**. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, 2006, Fortaleza

CORMEN, THOMAS H.; LEISERSON, CHARLES E.; RIVEST, RONALD L.; STEIN, CLIFFORD. **Algoritmos – Teoria e Prática. Tradução da segunda edição americana**. São Paulo. Editora Elsevier, 2002. p.03, 04, 417, 773, 774.

CORNISH, E., (1977). *The study of the future*. World Future Society: Washington, D.C.

DELBECQ, A. L., VAN DE VEN, A. H., & GUSTAFSON, D. H. (1975). *Group techniques for program planning*. Glenview, IL: Scott, Foresman, and Co.

DICIONÁRIO ONLINE. 2020. Disponível em <<https://www.dicio.com.br/>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2021.

DIJKSTRA, E.W. (1971) *A Short Introduction to the Art of Programming*. Technological University Endhoven.

DIJKSTRA, E. W. (1986) *On a cultural gap. The Mathematical Intelligencer*. vol. 8, no. 1, pp. 48-52.

DOS SANTOS, RICARDO MARCIANO; DE LIMA, FRANCISCO ANDRÉ MOREIRA; FERREIRA, VINICIUS MARQUES DA SILVA; DA SILVA, FERNANDO NEVES; BOENTE, ALFREDO NAZARENO PEREIRA; FRÓES, MAIRA MONTEIRO. **Lógica fuzzy aplicada a sinais biofísicos: considerações teóricas e interface humano-máquina**. In: ENGENHARIA no Século XXI. 1. ed. Belo Horizonte - MG: Poisson, 2021. v. 23, cap. 19, p. 190 - 201. ISBN 978-65-5866-147-4, DOI: 10.36229/978-65-5866-147-4.

EKMAN, P. *An argument for basic emotions*. *Cognition & Emotion*, v. 6, n. 3, p. 169-200, 1992.

ELMASRI, RAMEZ; NAVATHE, SHAMKANT B. (2005) **Sistemas de Bancos de Dados**. Addison-Wesley, 4a. edição em português.

ELMASRI, RAMEZ; NAVATHE, SHAMKANT B. (2011) **Sistemas de Bancos de Dados**. Pearson, 6a. edição em português.

FELÍCIO, Soraia Pacheco de Almeida Silva; FRÓES, Maira Monteiro; DA MOTTA, Claudia Lage Rebello; SILVA, José Otávio Pompeu; DE OLIVEIRA, Carlo Emmanoel Tolla; BOENTE, Alfredo Nazareno Pereira. **APLICABILIDADE DA LÓGICA FUZZY NOS TESTES COGNITIVOS INICIAIS DO MECANISMO DE COMBINAÇÃO SOCIAL –ORACULOUS**. *Revista das Faculdades Integradas Vianna Júnior, Juiz de Fora - MG*, v. 5, n. 2, ed. 2, p. 2720 - 295, 2014.

FUZZY LOGIC TOOLBOX USER'S GUIDE, The MathWorks, 2002.

GOMES, HELDER JOAQUIM CARVALHEIRA. *Text Mining: análise de sentimentos na classificação de notícias*. Lisboa, 2013.

GOULARTE, FÁBIO & WILGES, BEATRIZ & NASSAR, SILVIA. (2014). **Métricas de Sumarização Automática de Texto em tarefas de um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. 10.13140/2.1.4361.9527.

GUANABARA, Gustavo. **Curso Python #02 – Para que serve o Python? 2017**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Mp0vhMDI7fA>>. Acessado em 02 de julho de 2021.

HENRIQUES C. **A dupla epidemia: febre amarela e desinformação**. Rev Eletrônica Comunicação Informação Inovação Saúde 2018; 12(1):9-13. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/25772/2/3.pdf>>. Acessado em 09 de janeiro de 2022.

HINERASKY, D. A. **O Instagram Como Plataforma De Negócio de Moda: dos “itbloggers” às “it-marcas”**. Comunicom, 2014.

IAN GOODFELLOW, YOSHUA BENGIO AND AARON COURVILLE (2016), *Deep Learning*, MIT Press. Disponível em: <<http://www.deeplearningbook.org>>. Acessado em 25 de julho de 2021

MARTELETO, Regina Maria. **Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v.30, p.71-81, jan./abr. 2001.

MAKIYAMA, A. **Programação PHP: Iniciante, Intermediário e Avançado**. *E-Books*, Clube de Autores (2014).

MARTINAZZO, BARBARA. **Um Método De Identificação De Emoções Em Textos Curtos Para O Português do Brasil**. Curitiba, 2011. 68p.

MORÉ, J.D. (2004). **Aplicação da lógica Fuzzy na avaliação da confiabilidade humana nos ensaios não destrutivos por ultra-som**. Tese de Doutorado submetida ao

programa de pós-graduação de Engenharia Metalúrgica e dos Materiais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

MUKHERJEE, Indrajit; SAHANA, Sudip; MAHANTI, P. K. *An Improved Information Retrieval Approach to Short Text Classification. International*. Journal of Information Engineering and Electronic Business, Hong Kong, v. 9, n. 4, p. 31-37, 2017. Disponível em: <http://www.mecs-press.org/ijieeb/ijieeb-v9-n4/IJIEEB-V9-N4-5.pdf> Acesso em: 10 de janeiro de 2022.

Mukherjee, Subhabrata. *Sentiment analysis - a literature survey*, June 2012. Indian Institute of Technology, Bombay. Roll No: 10305061. 1, 4, 7, 17.

NIGEL, Walker. No *Brexit timeline: events leading to the UK's exit from the European Union*. 2019. Disponível em: <https://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/CBP-7960>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, Valarie A.; BERRY, Leonard L. *A Conceptual Model of Service Quality and its implications for future research. Journal of Marketing*, 49 (4), p. 41-50, Fall, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, VALARIE A.; BERRY, LEONARD L. *SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. Journal of Retailing*, Vol. 64, N° 01, Spring 1988.

PARASURAMAN, A.; BERRY, LEONARD L.; ZEITHAML, VALARIE A. *Perceived Service Quality as a Customer-Based Performance Measure: An Empirical Examination of Organisational Barriers Using an Extended Service Quality Model*. Human Resource Management, Vol. 30, p. 335-364, Fall 1991a.

PARASURAMAN, A.; BERRY, LEONARD L.; ZEITHAML, VALARIE A. *Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale*. Journal of Retailing, Vol. 67, N° 04, p. 420-450, Winter 1991b.

PARASURAMAN, A.; BERRY, LEONARD L.; ZEITHAML, VALARIE A. *Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: Implications for further research*. Journal of Marketing, Vol. 49, p. 111-124, Fall 1994.

PRIETO, G. A., (2001). **Utilização de Padrões de Projeto de Software na Reengenharia de Sistemas**. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, UFSCar.

RAIS, Diogo. **Desinformação no contexto democrático**. In: ABBOUD, Georges; JR, Nelson Nery; RICARDO, Campos (Eds.). Fake news e Regulação. São Paulo. p. 147–166.

REZENDE, S. O.; MARCACINI, R. M.; MOURA; M. F. **O uso da Mineração de Textos para Extração e Organização Não Supervisionada de Conhecimento**. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, n.7, p. 7-21, 2011. Disponível em:<http://www.fsma.edu.br/si/edicao7/FSMA_SI_2011_1_Principal_3.pdf>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2022.

ROSS, TIMOTHY J. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. Second Edition. Inglaterra. John Wiley & Sons, Ltd, 2004. p.07, 34, 90, 120, 455, 456, 457.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.

SANTOS, A. M.; SEIXAS, JOSÉ MANOEL DE; PEREIRA, BASILIO DE BRAGANÇA ; MEDRONHO, R. A . **Usando Redes Neurais Artificiais e Regressão Logística na Predição de Hepatite A**. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 8, n.2, p. 117-126, 2005.

SANTOS, Marco Aurélio da Silva. **"Inteligência Artificial"**; Brasil Escola. Disponível em:<https://brasilecola.uol.com.br/informatica/inteligencia-artificial.htm>. Acesso em 20 de julho de 2021.

SCHWARZER G, VACH W, SCHUMACHER M. *On the misuses of artificial neural networks for prognostic and diagnostic classification in oncology*. Stat Med 2000; 19: 541-61.

SILVA, Luiz Claudio Marini. **Uma Análise dos Procedimentos de Mineração de Textos No Sgbd Oracle 10g**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SINGER, PAUL ISRAEL. **Economia política da urbanização**. 2ª Edição. São Paulo: Contexto, 2004.

SIMÕES, M. G.; SHAW, I. S. **Controle e Modelagem Fuzzy**, Editora Blucher, São Paulo, 2007.

SKINNER, B. F. **O comportamento verbal**. São Paulo: Cultrix, 1978.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

TEDLOW, RICHARD S. **Miopia Corporativa - Como a negação de fatos evidentes impede a tomada das melhores decisões e o que fazer a respeito**. São Paulo. Editora HSM, 2012.

The Assessment Capacities Project - ACAPS. *Taxonomy of government measures* [Internet]. Geneva: ACAPS, 2020. Disponível em: <https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/20201505_acaps_covid19_government_measures_report_update.pdf>. Acesso em: 09 de janeiro de 2022.

TOIT, Jurgens du. *The Bayes Classifier: building a tweet sentiment analysis tool*. 2015. Disponível em: <<http://cloudacademy.com/blog/naive-bayes-classifier>>. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

TOLEDO, O. M. “Um caso de aplicação da Lógica Fuzzy – o Modelo Coppe-Cosenza de Hierarquia Fuzzy” – Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, 2004.

UK HOUSE OF COMMONS. *Disinformation and 'fake news': Final Report published - HC 1791*. Digital, Culture, Media and Sport Committee. London. Disponível em: <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmcmums/1791/1791.pdf>. Acesso em :21 de dezembro de 2019.

WELLING, LUKE; THOMSON, LAURA. **PHP e MySQL – Desenvolvimento Web. Tradução da Terceira Edição**. Editora Elsevier, 2005.

WASSERMAN, Stanley & FAUST, Katherine. 4 ed. *Social Network Analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WISSEMA, J.G. (1982). *Trends in technology forecasting*. R & D Management, 12(1), pp. 27-36. ZADEH, L.A. *Fuzzy sets. Information and Control*, vol. 8, 1965.

Wattenberg, M. (2006) “*Visual exploration of multivariate graphs*”. In Proc. of SIGCHI Conf. Human Factors in Computing Systems, p. 811–819, New York. ACM.

ZEITHAML, VALARIE A. *Consumer perceptions of price, quality and value: a means-end model and synthesis of evidence*. *Journal of Marketing*. Vol. 52, pp. 2-22, July, 1988.

ZEITHAML, VALARIE A.; BITNER, MARY J. **Marketing de Serviços: A empresa com foco no cliente**. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2003.