

MODELO COMPUTACIONAL PARA REGISTRO DE INFODEMIA SOBRE A COVID-19 EM APLICATIVOS DE REDES SOCIAIS

COMPUTATIONAL MODEL FOR REGISTERING INFODEMIA ABOUT COVID-19 IN SOCIAL
NETWORK APPLICATIONS

MODELO COMPUTACIONAL PARA EL REGISTRO DE INFODEMIA SOBRE COVID-19 EN
APLICACIONES DE REDES SOCIALES

Emily Lorane da Silva Cerqueira ¹
Mariana Farias da Silva ²
Vinicius Gama Nascimento ³
Fernanda Vasques Ferreira ⁴
Leandro Brito Santos ⁵

Manuscrito recebido em: 15 de janeiro de 2023.

Aprovado em: 07 de abril de 2023.

Publicado em: 07 de maio de 2023.

Resumo

A pandemia da COVID-19 gerou um grande volume de informações que foram rapidamente espalhadas e difundidas na sociedade. A infodemia é ocasionada devido a capacidade das redes sociais em elevar o fluxo de compartilhamento de informações, tornando cada vez mais fácil a disseminação de notícias falsas e mais difícil de diferenciá-las das notícias verdadeiras. Dessa forma, se faz necessário a utilização de um modelo computacional para classificar informações, voltado à detecção de *fake news*. Sendo assim, idealizou-se uma aplicação a qual permite o cadastro de informações no formato de texto ou imagem, as quais são classificadas por um algoritmo e apresentadas em um painel, facilitando assim a verificação da veracidade dessas informações.

Palavras-chave: Infodemia; *Fake news*; Modelo computacional.

Abstract

The COVID-19 pandemic generated a large volume of information that was quickly spread and disseminated in society. The infodemic is caused by the ability of social networks to increase the

1 Graduanda em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Oeste da Bahia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9627-7984> Contato: emilycerqueiraeng@gmail.com

2 Graduanda em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Oeste da Bahia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8270-5041> Contato: engmarifarias@gmail.com

3 Graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Oeste da Bahia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8960-8148> Contato: vinicius.n4670@ufob.edu.br

4 Doutora em Comunicação pela Universidade de Brasília, com Pós-doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial pelo Senai. Professora no Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Mato Grosso. Docente na Universidade de Brasília.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4242-0057> Contato: fernanda.jornalista82@gmail.com

5 Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Professor na Universidade Federal do Oeste da Bahia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0132-4712> Contato: lbsantos@ufrb.edu.br

flow of information sharing, making it easier to spread false news and more difficult to differ from true news. Thus, it is necessary to use a computational model to classify information, aimed at detecting fake news. Therefore, an application was idealized which allows the registration of information in text or image format, which are classified by an algorithm and presented in a panel, thus facilitating the verification of the veracity of this information.

Keywords: Infodemic; Fake News; Computational model.

Resumen

La pandemia del COVID-19 generó un gran volumen de información que fue rápidamente difundida en la sociedad. La infodemia es causada por la capacidad de las redes sociales para aumentar el flujo de intercambio de información, lo que facilita la difusión de noticias falsas y dificulta la diferenciación de las noticias verdaderas. Por lo tanto, es necesario utilizar un modelo computacional para clasificar la información, con el objetivo de detectar noticias falsas. Por ello, se idealizó una aplicación que permita el registro de información en formato de texto o imagen, las cuales son clasificadas por un algoritmo y presentadas en un panel, facilitando así la verificación de la veracidad de esta información.

Palabras clave: Infodemia; Fake News; Modelo computacional.

Introdução

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou estado de pandemia pela infecção provocada pelo novo coronavírus - SARS CoV-2. Os impactos da doença provocada pelo vírus foram sentidos mundialmente. A doença já fez 3,71 milhões de vítimas e foi responsável pela infecção de 151 milhões de pessoas. No Brasil, não houve controle efetivo da Covid-19 apresentando cenário trágico que, em 30 de abril de 2021, totalizam números como: 401 mil mortes e 14,6 milhões de infectados. Os dados são do dia 30 de abril de 2021, considerado o mês mais letal da pandemia no Brasil.

Todo esse contexto de emergência em saúde pública não pode ser “descolado” de um problema que a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) nomeou, também em março de 2020, como “infodemia”, definido como um excesso de informações precisas ou imprecisas que, quando necessário, tornam difícil encontrar fontes idôneas e orientações confiáveis. “A palavra infodemia se refere a um grande aumento no volume de informações associadas a um assunto específico, que podem se multiplicar exponencialmente em pouco tempo devido” (OPAS, 2020).

O contexto de desinformação e das notícias falsas - ou *fake news* - que circunda a pandemia da Covid-19 e parece tangenciar as questões sobre a doença desde os primeiros alertas emitidos é objeto de pesquisa pela complexidade que o fenômeno apresenta. A infodemia e a epidemia de desinformação têm terreno fértil em sociedades em que o acesso à informação se dá, sobremaneira, pelo celular conectado à internet e às mídias sociais. De acordo com o Relatório Digital de 2021 da We Are Social e da Hootsuite, a disseminação de *fake news* nas mídias digitais é uma das principais preocupações dos brasileiros entrevistados. Embora o termo infodemia tenha emergido a partir da pandemia da Covid-19, a desinformação tem raízes mais profundas na história.

O fenômeno das *fake news*, em si, não é novo. Contudo, quando as notícias falsas atingem as redes digitais - em razão da hiperconexão e da hiperpolitização - passa a preocupar os pesquisadores. Em 2016, dois importantes acontecimentos marcaram a ascensão do termo *fake news*: o processo do Brexit, no Reino Unido, e as eleições de Donald Trump como presidente dos Estados Unidos. Durante a campanha de 2016, Trump passou a acusar a imprensa daquele país de produzir *fake news*, quando o colocava em situação pouco favorável. Em 2018, Trump chegou a criar o prêmio Fake News Awards para repórteres que cometeram erros e fizeram previsões equivocadas, bem como para os meios de comunicação que produziram informações falsas antes e durante seu governo.

Em 2018, a mesma estratégia de disseminação de *fake news*, como propaganda, durante as eleições foi utilizada no Brasil pelo candidato vitorioso no país. Dada a complexidade que o fenômeno das *fake news*, da desinformação e da infodemia apresentam como desafio para as sociedades complexas, a pesquisa e a inovação tecnológica são reclamadas para atuarem nesse contexto de problemas multifacetados, exigindo o desenvolvimento de soluções práticas que contribuam para melhorar o cenário, resolver parte do problema e dar condições para que a sociedade possa enfrentar o caos informacional gerado pela infodemia.

Dessa forma, as *fake news* podem gerar consequências irreversíveis em cenários políticos e econômicos. Porém, em situações que envolvem a saúde humana e emergências sanitárias como a pandemia da Covid-19, as consequências podem ser nefastas, acarretando mortes evitáveis. Henriques (2018) alerta que informações equivocadas podem levar os indivíduos a comportamentos geradores de risco, seja pelo uso de medicamentos de forma indiscriminada, por exemplo, ou pela recusa a tecnologias, como

a vacina e a medidas de proteção necessárias, podendo levar sistemas de saúde ao colapso. A recomendação por parte de autoridades e de alguns profissionais de saúde de tratamentos sem qualquer evidência científica, popularmente conhecidas como Kit Covid, tem criado um falso cenário de segurança e proteção, inflado as unidades de saúde com pacientes com quadros graves de Covid-19, além de outras enfermidades provocadas pelo uso indevido de medicações.

Santos (2020) esclarece que em um contexto específico como o da pandemia, os efeitos da circulação de *fake news* são peculiares, uma vez que a situação de distanciamento social, de parco conhecimento sobre a doença e de exploração de possíveis estratégias de combate à Covid-19 tendem a criar um cenário propício à desinformação. Desse modo, identificamos que o inimigo da saúde e da vida das pessoas - *fake news* sobre Covid-19 - é disseminado graças à automação, ao uso de algoritmos criando “bolhas informacionais” perniciosas para a saúde pública, saúde coletiva e individual.

Nesse sentido, nosso trabalho tem como seguinte pergunta norteadora: “De que modo podemos facilitar o rastreamento de informações falsas sobre a Covid-19 com o uso de inteligência artificial?”. Nossa pergunta se assenta na constatação de que as redes digitais como Facebook, Twitter, Instagram, WhatsApp, Telegram, entre outras, têm capital intelectual e tecnológico robusto para combater as *fake news*.

Portanto, pretende-se contribuir na análise de informações referentes a COVID-19 por meio da criação de um dashboard que possa ser acessado tanto no ambiente mobile quanto no desktop facilitando a visualização dos dados e aprimorando os conhecimentos para rastreio e detecção de *fake news*. Ademais, demonstrar que com conhecimentos de inteligência artificial, uso de linguagem Python e de processamento de redes neurais, a partir da aprendizagem de máquina (machine learning), é possível encaminhar ações para que as autoridades e organizações competentes possam pressionar as grandes corporações que integram as redes digitais para que se comprometam, envolvam e se responsabilizem a combater o fenômeno das *fake news*, evidenciando a importância da preservação da vida e da saúde das pessoas.

- Objetivos

- Criação da interface de interação com o usuário;
- Desenvolvimento de uma API REST, para trocar dados com o *frontend*;

- Modelagem de uma IA para classificação de *fake news*.

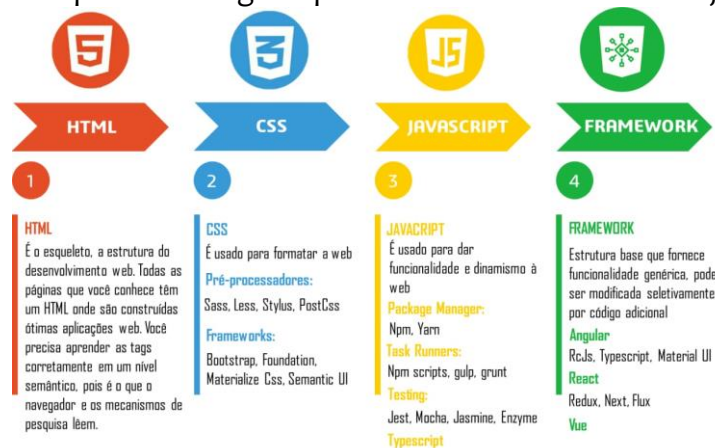
Fundamentação Teórica

Para a criação da aplicação idealizada torna-se necessário dominar as ferramentas que possibilitem a implementação, dessa forma será apresentado os principais conceitos e tecnologias utilizadas para a modelagem computacional do sistema de rastreamento, classificação e exibição de *fake news*. A arquitetura dos sistemas para web são divididos na camada de apresentação (*frontend*) e na camada de regra de negócio (*backend*), os recursos de bibliotecas e *frameworks* estruturam essas duas camadas.

- Frontend

A camada de apresentação tem como base o HTML - HyperText Markup Language, CSS- Cascading Style Sheets e JavaScript. Segundo Flanagan (2013), o HTML, é utilizado para especificar o conteúdo de páginas web; CSS, para especificar a apresentação dessas páginas; e JavaScript, para especificar o comportamento delas. Ainda que essas tecnologias formem a base do *frontend* existem, bibliotecas e *frameworks* que facilitam o desenvolvimento web, tais como React, Bootstrap, Vue.Js, entre outros. Na Figura 01 é possível observar um *Roadmap* (roteiro) das principais tecnologias aplicadas ao desenvolvimento *frontend*.

Figura 01. Principais tecnologias aplicadas ao desenvolvimento *frontend*

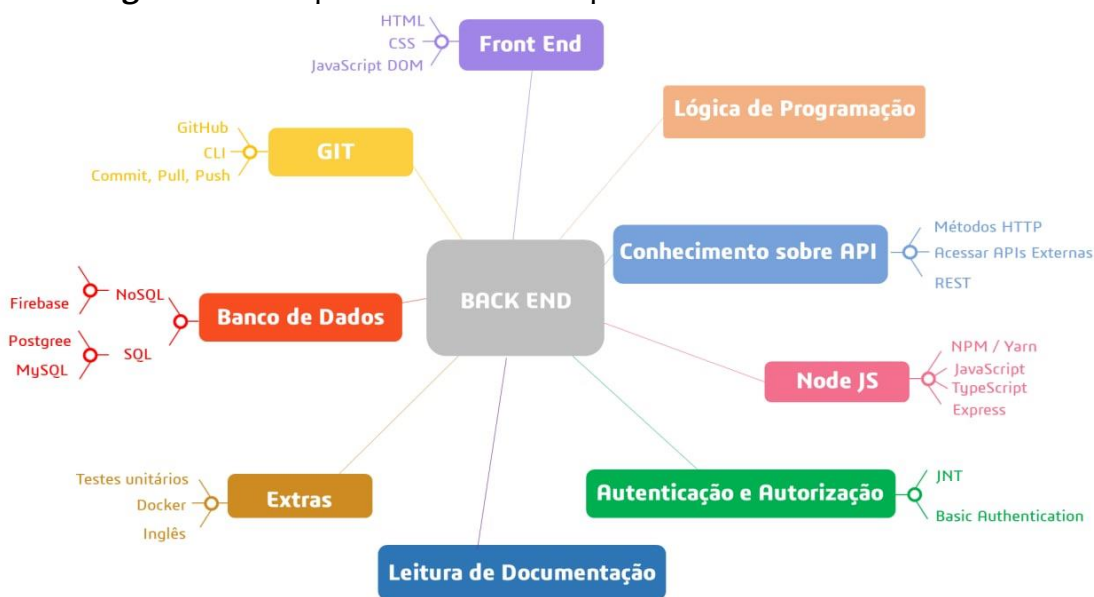


Fonte: Autores (2022)

- Backend

O *backend* é todo o sistema que estrutura uma aplicação, portanto é lá que ficam as regras de negócio, a Figura 02 apresenta as principais partes desse sistema. O JavaScript embora seja mais utilizado no lado do usuário (*client-side*), também pode ser utilizado no lado do servidor (*server-side*), assim, utiliza-se Node.js para o desenvolvimento do *backend*. O Node.js é um ambiente de servidor de código aberto que possibilita a execução de aplicações escritas em JavaScript e pode atuar, em aplicações para a Internet, como uma linguagem de programação *server-side* (OLIVEIRA & ZANETTI 2020). Para aplicações que unificam o *frontend* e o *backend* pode ser utilizado o *framework* EJS (*Embedded JavaScript templating*) que fornece uma forma fácil de transportar dados do lado do servidor para o lado do cliente.

Figura 02. Principais conhecimentos para o desenvolvimento *backend*



Fonte: Autores (2022)

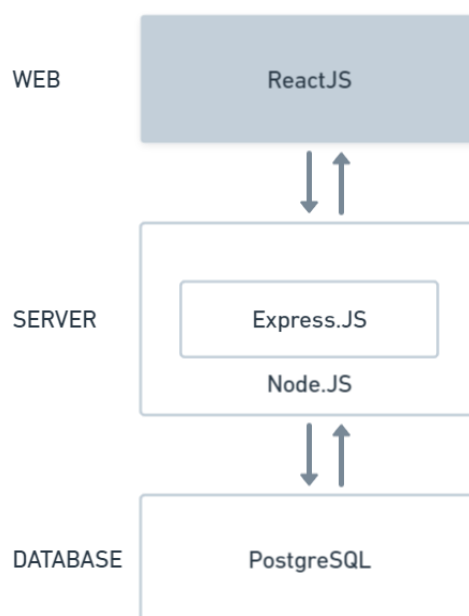
- React

O React Js é uma biblioteca JavaScript para a criação de interfaces de usuário, a principal vantagem do react é a possibilidade de reutilização de códigos, uma vez que a estrutura é baseada em componentes (REACT 2022).

- Express

O Express é um framework para aplicativo da *web* do Node.js mínimo e flexível que fornece um conjunto robusto de recursos para aplicativos *web* e *mobile* (EXPRESS, 2021). Com o express é possível criar um servidor Node.js que interage tanto com o banco de dados quanto com o *frontend* como mostrado na Figura 03.

Figura 03. Estrutura de aplicação utilizando React e express



Fonte: Autores (2022)

- Aprendizagem de máquina

O processo de aprendizagem de máquina (GOODFELLOW, BENGIO, COURVILLE, 2016) pode ser realizado por meio de dois componentes fundamentais. O primeiro é o conjunto de dados, que refere-se ao sistema que se pretende estudar, neste caso um conjunto de textos de notícias com a classificação de verdadeira ou falsa, que serão divididas entre 80% como conjunto de treino e 20% conjunto de validação. Já existe um corpus em português com cerca de 7.300 textos (MONTEIRO, et al., 2018). O segundo componente é o modelo em si, que consiste em uma rede neural para a qual será ajustado um conjunto de parâmetros.

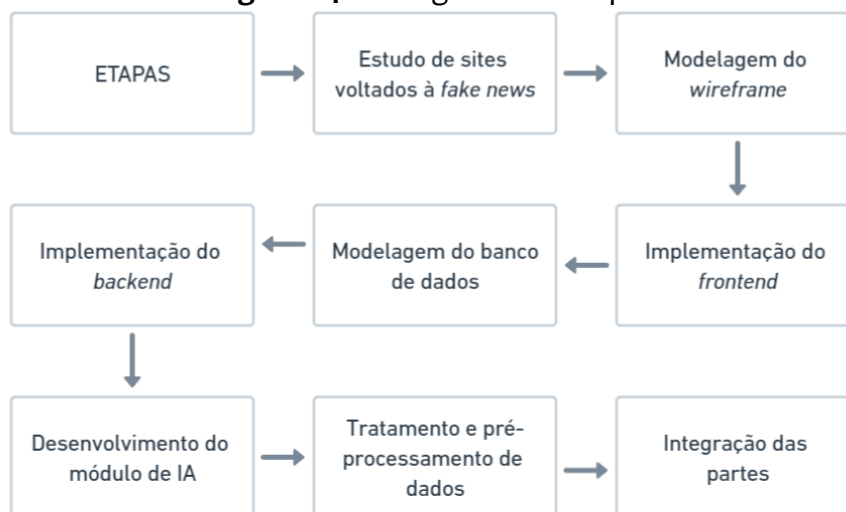
Para o uso de um algoritmo de treinamento, esse texto deve passar por um pré-processamento, em que são filtrados termos que não contribuem para o treinamento, como artigos definidos ou indefinidos, colocar todas as letras em minúsculo, entre outros. Após a filtragem inicial, o texto deve passar por um processo de “tokenização” no qual palavras são associadas a conjuntos de números. Para o processamento inicial dos textos e produzir um conjunto incorporado de palavras em que a similaridade entre elas pode ser medida numericamente usa-se o Keras. Keras é uma biblioteca de rede neural de código aberto escrita em Python. Ele é capaz de rodar em cima de TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit, R, Theano, ou PlaidML, e projetado para permitir experimentação rápida com redes neurais profundas.

Metodologia

No percurso metodológico passou-se por ciclos de “fundamentação teórica” com participação em cursos e implementação de modelos computacionais para testar os conhecimentos adquiridos em cada recurso ao longo da formação. Logo após, houve a implementação das simulações. Desse modo, a Figura 04 evidencia os passos seguidos para a implementação.

Ademais, foi utilizado o *Visual Studio Code* – VSCode como o ambiente de desenvolvimento e, posteriormente, o Replit, já que este possibilita que, enquanto o servidor estiver executando a aplicação, qualquer pessoa com o link de acesso pode visualizar o projeto que está no armazenamento em nuvem. Optou-se por fazer uma aplicação com *frontend*, *backend* e módulo de classificação das notícias separados, no intuito de separar as complexidades, idealizando que o módulo de classificação seja realizado por inteligência artificial ou manualmente.

Figura 04. Fluxograma de etapas



Fonte: Autores (2022)

Modelagem Computacional

- Desenvolvimento Web

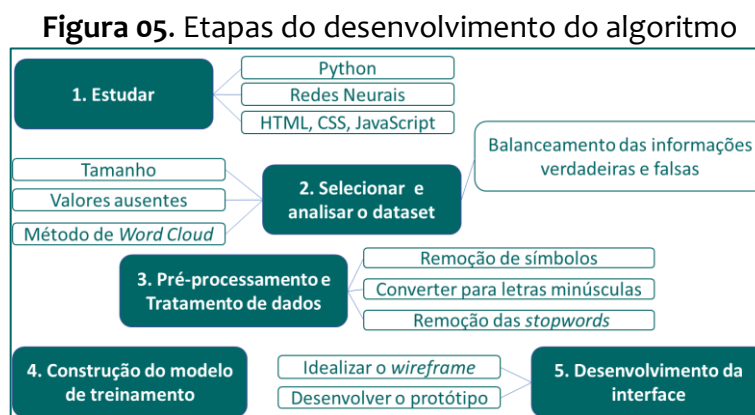
A princípio modelou-se o esqueleto do site (*wireframe*) de acordo com os requisitos da aplicação, para auxiliar na criação das páginas. A interface foi dividida em 4 partes sendo elas: *landing-page*, tela de apresentação das informações de infodemia, tela de cadastro de infodemia, e *dashboard*. Após desenvolver o *wireframe* de toda a aplicação, iniciou-se o desenvolvimento tanto do *frontend* quanto do *backend*.

No que se refere ao *frontend*, construiu-se todas as telas da aplicação com exceção ao *dashboard* e utilizou-se a biblioteca ReactJS junto com *styled components* para estilização da página, a estrutura oferece uma fácil manutenção no código. Para o *backend* foi construído uma API em que foi implementando rotas para cadastrar as informações de infodemia tanto de texto quanto de imagens, classificar se a informação é falsa ou verdadeira e consultar as notícias já cadastradas. Para tal, utilizou-se um ambiente Node.js com TypeScript, banco de dados PostgreSQL e o sistema de armazenamento de imagens em nuvem S3 da Amazon Web Services - AWS (foi utilizado o plano gratuito da AWS).

- Desenvolvimento do algoritmo de classificação

Para o módulo de inteligência artificial, inicialmente foi feita importação das bibliotecas e do dataset a ser utilizado (disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/saratchendra/fake-news>), posteriormente, após o desenvolvimento completo do modelo, utiliza-se o dataset real. A Figura 05 expõe algumas etapas do desenvolvimento.

Por meio da Figura 05 é possível observar alguns métodos que foram aplicados para o pré-processamento e tratamento de dados. Isto é, verificou-se a qualidade dos dados que foram importados para o treinamento do modelo, como: tamanho do dataset, valores ausentes, balanceamento das informações verdadeiras e falsas. Ademais, aplicou-se o método de *Word Cloud* (Nuvem de Palavras) o qual captura as palavras com maior frequência e monta uma nuvem. Removeu-se os valores ausentes que foram identificados no passo anterior e resetou o index do dataset. Iniciou-se o pré-processamento de dados convertendo todas as letras dos dados para minúsculas e separando-as em *string* para que fosse possível a remoção de pontuações e símbolos contidos no dataframe. Posteriormente, para diminuir o tamanho das informações a serem lidas pelo modelo a ser desenvolvido fez-se necessário a remoção das *Stop Words* que são palavras não tão relevantes como preposições e pronomes. Em seguida, criou-se uma função para a remoção das palavras com menos de três letras para o caso de não terem sido eliminadas juntamente com as *Stop Words*. À vista disso, para as etapas de análise e pré-processamento dos dados citadas foram utilizadas diversas bibliotecas e funções como: *matplotlib.pyplot*, *nlTK.corpus*, *nlTK.tokenize*, *nlTK.stem*, *wordcloud*, *STOPWORDS*, e demais funções simples desenvolvidas.



Fonte: Autores (2022)

Outro método importante aplicado foi o da contagem de palavras com a mesma origem, como por exemplo: programador, programas, programando, programadores, etc. Ademais, idealizou-se fazer a sequenciação das palavras em valores numéricos e a aplicação da técnica *Padding* responsável por deixar as sequências dos dados de entrada com o mesmo comprimento, seja com preenchimento ou truncamento. Além disso, transformar os vetores em uma matriz que seria a entrada do modelo a ser desenvolvido e, por fim, as redes neurais. Algumas das bibliotecas e funções utilizadas nessa última etapa foram: gensim, tensorflow.keras.models e tensorflow.kera.initializers.

Resultados

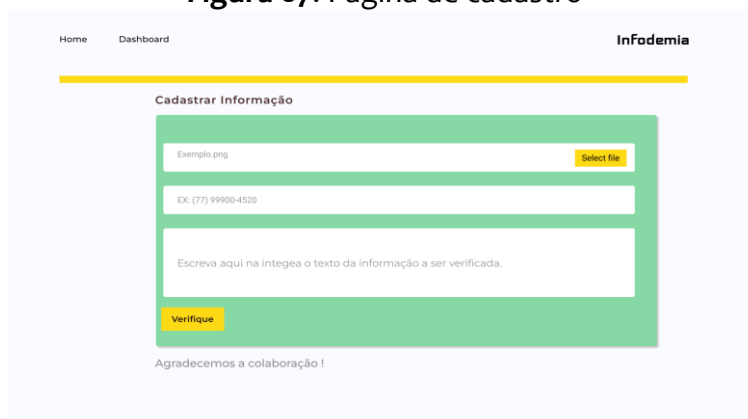
As telas desenvolvidas – tela de apresentação, tela de cadastro, *dashboard* – estão expostas nas Figuras 06, 07, 08 e 09.

Figura 06. Landing page para a visualização de dados sobre infodemia



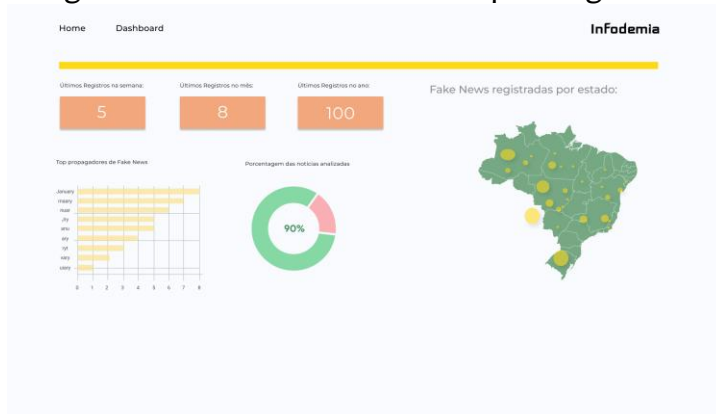
Fonte: Autores (2022)

Figura 07. Página de cadastro



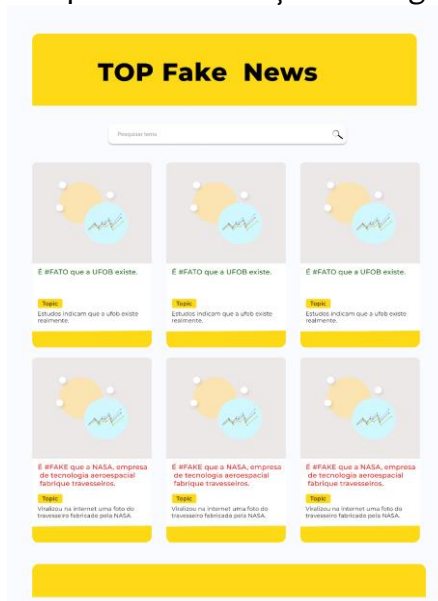
Fonte: Autores (2022)

Figura 08. Página do Dashboard do software para registro de infodemia



Fonte: Autores (2022)

Figura 09. Wireframe para a visualização dos registros de infodemia



Fonte: Autores (2022)

A Figura 10 exibe o método WordCloud utilizado na etapa do tratamento de dados para o desenvolvimento do modelo computacional. É possível observar que as palavras mais frequentes nos textos classificados com verdadeiro são New York, Donald Trump, President e outras.

Figura 10: Nuvem de palavras



Fonte: Autores (2022)

A Figura 11 expõe a aplicação da biblioteca Gensim para checar a relação de similaridade de palavras, como por exemplo a palavra “person”. Quanto aos resultados referente ao desenvolvimento das redes neurais não se obteve o resultado esperado, uma vez que não foi possível concluir essa etapa devido aos erros detectados durante a execução do código. Buscou-se soluções para resolver os erros encontrados, todavia não obteve êxito.

Figura 11. Contagem de palavras similares



Fonte: Autores (2022)

Conclusão

O presente trabalho apresentou no seu percurso metodológico a experiência da sala de aula dos discentes das engenharias com a proposta de realizar a interdisciplinaridade das disciplinas de algoritmos e cálculo numérico, utilizando a modelagem computação e a modelagem matemática, para realizar pesquisa para área da educação e saúde.

Desta forma, implementou-se um algoritmo capaz de oferecer a interface de comunicação com usuários, utilizando a conexão com os dados armazenados em arquivo para que o usuário possa utilizá-los para realizar experimentos acadêmicos de aprendizado. O discente será capaz de realizar a classificação manualmente, por meio de um seletor para analisar a veracidade dos dados, e logo exibir os dados em um painel, logo após todos os dados são exibidos em formato de *Dashboard*.

Vale destacar que no percurso metodológico ocorreu um esforço por parte da equipe para realizar a Modelagem de uma IA, capaz de realizar a classificação dos dados automaticamente, contudo, este esforço estourou o cronograma do projeto. Todavia, ressalta-se que o esforço será executado como parte dos trabalhos futuros.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Universidade Federal do Oeste da Bahia que apoiou a pesquisa por meio do: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia; aos professores orientadores Dr. Leandro Brito Santos e Dr^a Fernanda Vasques Ferreira pelo apoio, incentivo e orientação em todo o período; além do apoio de colegas e amigos.

Referências

AVAAZ 2020. **O Brasil está sofrendo uma infodemia de Covid-19 Os brasileiros acreditam mais em notícias falsas que os italianos e os estadunidenses.** Disponível em: https://avaazimages.avaaz.org/brasil_infodemia_coronavirus.pdf Acesso 25 abr. 2021.

CANAVILHAS, J.; COLUSSI, J.; MOURA, Z. Desinformación en las elecciones presidenciales 2018 en Brasil: un análisis de los grupos familiares en WhatsApp. **El profesional de la información**, v.28, n.5, 2019.

CHOLLET, F. **Deep Learning with Python**. Manning Publications: New York, 2018.

BUENO, W. C. Empurroterapia na imprensa: esta doença tem remédio? Disponível em: <https://docplayer.com.br/39606910-Empurroterapia-na-imprensa-esta-doenca-tem-remedio.html> Acesso em: 11 mai 2021.

CAMBRA, U. C.; ITURRIZAGA, A. U. & HEVIA, T. M. (Coord). **Comunicación y Salud. Nuevos escenarios y tendencias**. Madri: Editorial Complutens, 2011.

EXPRESS, **Framework web rápido, flexível e minimalista para Node.js**, versão 17.0.2 Disponível em: <<https://expressjs.com/pt-br/org> Acesso em: 15 ago 2022>

FLANAGAN, D. **JavaScript: O Guia Definitivo**. 6ª ed. São Paulo: Novatec, 2012.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep Learning**, Massachusetts: MIT Press, 2016.

HENRIQUES, C. M. P. A dupla epidemia: febre amarela e desinformação. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v.12, n.1, 2018. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1513>. Acesso em: 15 ago 2022.

KAO, A.; POTEET, S. R. **Natural Language Processing and Text Mining**. Springer-Verlag: London, 2007.

VARÃO, R. **Há alguma novidade na ideia de fake news?** Brasília: Blog SOS Imprensa, 2017.

VOLKOFF, V. **Pequena história da desinformação: do cavalo de Tróia à Internet**. Lisboa: Editorial Notícias, 2000.

MONTEIRO, R. A. et al. **Contributions to the Study of Fake News in Portuguese: New Corpus and Automatic Detection Results**, Computational Pe Portuguese Language, Cham: Springer International Publishing, 2018.

GOMES, W. **O que são Fake News?** [vídeo]. Publicado pelo canal INCT em Democracia Digital, 2020. 1 vídeo (38 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8tvJ4cMtYXY>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19**, Disponível em: iris.paho.org/handle/10665.2/52054?locale-attribute=pt Acesso em: 27 março. 2022.

OLIVEIRA, C. L. V.; ZANETTI, H. A. P. **Node.js: Programe de forma rápida e prática**. Editora Saraiva, 2021.

REACT. **Uma biblioteca JavaScript para criar interfaces de usuário**, versão 17.0.2 Disponível em:
<<https://pt-br.reactjs.org> Acesso em: 15 ago 2022>

SHCHUR, A. **Fake news detector with deep learning approach (Part-II) Modeling**, Disponível em:
<<https://towardsdatascience.com/fake-news-detector-with-deep-learning-approach-part-ii-modeling-42b9f901b12b> Acesso em: 15 ago 2022.

VARÃO, R. **Há alguma novidade na ideia de fake News?** Observatório da Imprensa, Brasil 2019.
Disponível em: <[//bit.ly/2WlMrUo](https://bit.ly/2WlMrUo)> Acesso em 01 abr 2022.

WE ARE SOCIAL AND HOOTSUITE. DIGITAL 2021. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.AMPER.AG/POST/WE-ARE-SOCIAL-E-HOOTSUITE-DIGITAL-2021-RESUMO-E-RELATORIO-COMPLETO](https://www.amper.ag/post/we-are-social-e-hootsuite-digital-2021-resumo-e-relatorio-completo). ACESSO EM: 30 ABR. 2021.

SANTOS, N. **Uso e efeitos de fake News na pandemia de covid-19**. 2020. 1 vídeo (29 min).
Publicado pelo canal INCT em Democracia Digital. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=ajJyjpFRE04>. Acesso em: 25 abr. 2021.