



APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO COMBATE ÀS FAKE NEWS PRODUZIDAS POR MEIO DE *DEEPFAKES*

Pedro Santos de Oliveira

Maria Paula Xavier da Silva

Prof. Dra. Gema Galgani Rodrigues Bezerra

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Guarulhos

Resumo

A pesquisa explora o uso da Inteligência Artificial (IA) para combater *fake news*, com foco em *deepfakes*, conteúdos manipulados que distorcem a realidade. Com o crescimento das *fake news* e sua disseminação por redes sociais, a detecção eficaz de *deepfakes* tornou-se crucial. O objetivo foi desenvolver uma ferramenta baseada em IA para identificar *deepfakes* em vídeos e imagens. A metodologia envolveu a avaliação de plataformas existentes, como BioID Playground e Deepware, e o desenvolvimento de um protótipo de reconhecimento facial em Python. Os testes mostraram que a BioID Playground foi a mais precisa, enquanto a Deepware teve resultados mistos, dependendo da análise humana. O protótipo em Python, utilizando bibliotecas como OpenCV e face_recognition, mostrou-se eficaz na identificação de características faciais, mas ainda precisa de aprimoramentos para detectar *deepfakes* complexos. Em conclusão, a pesquisa confirma que ferramentas de IA são promissoras para a detecção de *deepfakes*, oferecendo uma base para futuras melhorias. A combinação de algoritmos avançados com análise humana pode ser a chave para enfrentar a desinformação digital de forma mais eficaz.

Palavras-chave: IA. Detecção. Reconhecimento. Python.

Introdução

As *fake news*, ou notícias falsas em português, podem ser definidas como “um documento deliberadamente falso com o objetivo de manipular os consumidores” (Meneses, 2018, p. 47). Essa prática de produzir e veicular conteúdos falsos ocorre desde que Johannes Gutenberg inventou a imprensa, em 1439, quando, de um modo geral, as notícias começaram a ser amplamente distribuídas (Soll, 2016). Porém, com o avanço das tecnologias informacionais e comunicacionais, a partir da década de 1990, as práticas e as discussões acerca daquele fenômeno se popularizaram. Tanto é que o termo *fake news* foi eleito como a palavra do ano em 2017 pelo dicionário em inglês da editora britânica Collins (BBC, 2017).

Atualmente, o meio no qual a disseminação de *fake news* tem o seu maior alcance são as redes sociais. Nesse sentido, o relatório Digital News Report, do Reuters Institute (Levy et al., 2017), aponta que, em uma pesquisa realizada com mais de 70 mil pessoas, de 36 países

diferentes, apenas 24% dos entrevistados acreditam que as redes sociais são boas em distinguir o que é fato e o que é falso.

Aliado a isso, dados do laboratório especializado em segurança digital da PSafe, dfndr lab, revelam que um a cada dois brasileiros pode ter sido um disseminador de notícias falsas (Pecsen, 2020). Conforme Kaufman e Santaella (2020), as crenças individuais são as causadoras de compartilhamentos. Ao disseminar tais notícias, as pessoas buscam convencer e levar outras a acreditarem nelas, sem diferenciarem o que é opinião e o que é conhecimento. Portanto, é perceptível que existe um problema crescente relacionado às *fake news*. Nesse contexto, a evolução das tecnologias de inteligência artificial desempenha um papel significativo na criação e disseminação dessas notícias falsas, notadamente os *deepfakes*.

O termo *deepfake* surgiu em 2017, após um usuário da plataforma “Reddit” postar vídeos com conteúdos pornográficos utilizando as imagens faciais de celebridades (Hall, 2018). Os *deepfakes* representam avanços tecnológicos quando se trata da produção de *fake news*.

De acordo com Molina e Berenguel (2022), os *deepfakes* são conteúdos, incluindo vídeos, imagens e áudios, modificados por meio de ferramentas que utilizam inteligências artificiais, que têm a capacidade de distorcer a realidade e influenciar as pessoas que os visualizam. Esses conteúdos são amplamente disseminados nas redes sociais.

O uso da inteligência artificial na edição de fotografias, áudios e vídeos permite a criação de conteúdos modificados que podem envolver fraudes. Conforme a tecnologia relacionada aos *deepfakes* avança, os conteúdos ficam mais precisos, tornando-se mais difícil discernir o que é uma *fake news* (Morina, Berenguel, 2022).

Considerando o crescente desafio da disseminação de *fake news* nas redes sociais, uma abordagem promissora para enfrentar esse problema é o uso de inteligência artificial (IA) para identificar e sinalizar conteúdo falso, com foco na detecção de *deepfakes*.

Nesse sentido, esse projeto busca responder à seguinte questão: como a IA pode ser eficaz no combate a *fake news* que fazem uso desses conteúdos audiovisuais manipulados? Isso implica entender quais características dos *deepfakes* podem ser identificadas por algoritmos de IA, além de considerar a aplicação da IA para lidar com a disseminação desses conteúdos enganosos.

Além disso, a pesquisa visa avaliar como a implementação bem-sucedida da IA na identificação de *deepfakes* pode melhorar a confiabilidade nas informações compartilhadas

nas redes sociais e, com base nos resultados, desenvolver estratégias práticas para combater a disseminação de notícias falsas online, dando enfoque a vídeos, áudios e imagens adulteradas por inteligências artificiais.

Objetivo

O objetivo geral da pesquisa consiste em desenvolver uma ferramenta capaz de identificar, por meio de inteligência artificial, *fake news* produzidas por meio de *deepfakes*, com o propósito de reverter o impacto nocivo da IA e combater notícias manipuladoras geradas a partir de tecnologias que utilizam inteligência artificial para manipular conteúdos audiovisuais.

Metodologia

Essa pesquisa partiu de testes feitos em algumas plataformas disponíveis gratuitamente na internet, cuja finalidade é identificar *deepfakes*. Os testes basearam-se na análise da eficiência desses sites em detectar corretamente conteúdos produzidos e modificados por inteligência artificial. Para isso, foram utilizados cinco vídeos e cinco imagens, criados por meio de *deepfakes*, que tiveram de passar pela avaliação desses sites. Com a análise dos resultados dos testes, será possível averiguar se as plataformas já existentes na internet, e que são semelhantes àquela objetivada pela pesquisa, são realmente eficazes na identificação de conteúdos fraudados com o uso de inteligência artificial, mais comumente conhecidos como *deepfakes*.

Além disso, um protótipo capaz de identificar e distinguir traços do rosto humano, começou a ser desenvolvido utilizando a linguagem de programação Python. O protótipo consegue, através de uma imagem real da pessoa, informar se é a mesma pessoa que se apresenta na câmera do computador. Apesar de ainda não ser possível identificar *deepfakes*, o algoritmo em Python já consegue analisar e fazer a diferenciação entre um rosto humano e outro, o que se mostra como um importante passo inicial para uma futura ferramenta que consiga, eficazmente, identificar *deepfakes*, combatendo, assim, notícias falsas criadas com o uso dessas tecnologias.

Desenvolvimento

O projeto "Aplicações da Inteligência Artificial no Combate às *Fake News* produzidas por meio de *Deepfakes*" surgiu da crescente preocupação com a disseminação de *fake news*, especialmente aquelas veiculadas por tecnologias avançadas como os *deepfakes*. Com a evolução da tecnologia, conteúdos manipulados tornaram-se cada vez mais sofisticados, dificultando a distinção entre realidade e ficção. Assim, o intuito inicial foi desenvolver uma ferramenta eficaz para identificar e combater esses conteúdos enganosos.

A pesquisa começou com uma revisão bibliográfica sobre o fenômeno das *fake news* e a evolução das tecnologias de inteligência artificial, particularmente no que tange à criação e detecção de *deepfakes*. A literatura apontou que a desinformação pode ter efeitos devastadores, desde influenciar a opinião pública até comprometer a segurança nacional, o que fundamentou a necessidade de soluções para o problema.

Com base nessa revisão teórica, foram formuladas algumas hipóteses e questões: a principal hipótese sugere que a utilização de inteligência artificial pode aumentar significativamente a eficiência na detecção de *deepfakes* em comparação com métodos manuais. A questão central do projeto é como a inteligência artificial pode ser aplicada para identificar as características dos *deepfakes* que os tornam distintos de conteúdos autênticos.

Após estabelecer a fundamentação teórica e as hipóteses, foi definida a metodologia. A primeira etapa envolveu a análise de plataformas existentes de detecção de *deepfakes*, como BioID Playground, Deepware e BrandWell. Foram selecionados cinco vídeos e cinco imagens geradas por *deepfakes* para avaliação, com o objetivo de testar a capacidade dessas ferramentas em identificar conteúdos manipulados.

Os testes revelaram que a BioID Playground se destacou pela alta taxa de acerto, enquanto a Deepware apresentou resultados mistos, dependendo da análise humana. Já a BrandWell mostrou-se menos eficiente, errando na identificação de quatro das cinco imagens. Esses resultados ajudaram a refinar a abordagem do projeto, sugerindo a combinação de algoritmos de IA com análises humanas para melhorar a precisão na detecção.

Com base nas conclusões dos testes das plataformas existentes, foi iniciado o desenvolvimento de um protótipo utilizando a linguagem de programação Python. O objetivo foi criar um sistema de reconhecimento facial capaz de identificar e distinguir características faciais em tempo real. A escolha do Python se deu pela sua facilidade de aprendizado e pela disponibilidade de bibliotecas robustas, como OpenCV e `face_recognition`.

O protótipo passou por várias fases de desenvolvimento. Na fase inicial, foi implementado um código básico para reconhecimento facial em imagens estáticas, capaz de identificar regiões como olhos, nariz e boca. Em seguida, o sistema foi expandido para incluir a capacidade de comparar imagens estáticas com vídeos em tempo real, utilizando técnicas de codificação facial. Na versão mais avançada, o sistema foi aprimorado para realizar comparações em tempo real, permitindo identificar se a pessoa capturada pela webcam corresponde à imagem de referência. Mesmo que o protótipo ainda não consiga identificar *deepfakes*, ele se mostra como um importante primeiro passo para futuras ferramentas, que realizem o que foi proposto no objetivo geral da pesquisa.

A pesquisa confirma que a inteligência artificial possui um potencial significativo na detecção de *deepfakes* e, conseqüentemente, no combate às *fake news*. O protótipo desenvolvido oferece uma base sólida para futuras melhorias e a integração de algoritmos mais sofisticados, ampliando as possibilidades de aplicação do sistema em áreas críticas, como segurança digital e validação de informações.

A continuidade do projeto visa explorar métodos de aprendizado e aprimorar a eficiência do sistema na identificação de conteúdos manipulados. Acredita-se que, ao desenvolver uma ferramenta robusta e acessível, será possível mitigar os impactos nocivos da desinformação digital e contribuir para um ambiente informativo mais seguro e confiável.

Resultados e Discussões

A pesquisa foi dividida em duas etapas. A primeira baseou-se em testes de eficácia feitos em três plataformas que identificam *deepfakes*, disponíveis gratuitamente na internet: BioID Playground, Deepware e BrandWell. Os três sites fazem a identificação dos conteúdos manipulados com o auxílio de IA através de APIs (Application Programming Interface), que são como uma espécie de contrato de serviço, que une duas aplicações com funções distintas (AWS, 2023).

Para os testes, foram utilizados cinco vídeos e cinco imagens feitas com o uso de *deepfakes*. Os vídeos, todos feitos com o rosto de celebridades, foram retirados do Youtube. O vídeo 1 apresenta um *deepfake* utilizando o rosto e a voz do ator Morgan Freeman (Diep Niep, 2021); o vídeo 2 mostra um conteúdo manipulado com o rosto e voz do empresário Elon Musk (Civic Sentinel, 2022); o vídeo 3 coloca o comediante Jerry Seinfeld dentro do

filme “Pulp Fiction”, do qual ele nunca fez parte (Desifakes, 2022); o vídeo 4 é um *deepfake* do ator Tom Cruise (Vecanoi, 2021) e o vídeo 5 mostra o ator e ex-governador da Califórnia, Arnold Schwarzenegger, como se ele fizesse parte do filme “Mágico de Oz”, do qual ele não participou (Brianmonarch, 2023). Já as imagens foram todas retiradas do site *This Person Does Not Exist*, que gera, por meio de uma IA, rostos humanos novos a cada vez que a página é recarregada.

Em relação às plataformas, a BioID Playground foi utilizada para identificar tanto os vídeos, quanto as imagens. Ao enviar um arquivo para o site, ele retorna uma mensagem, que pode ser “Esse(a) vídeo/imagem foi feito(a) por uma pessoa real” ou “Esse(a) vídeo/imagem é falso(a)” e, além disso, retorna uma espécie de pontuação entre 0 e 1, baseada na análise da API, sendo 0 um conteúdo indubitavelmente falso e manipulado, e 1, um conteúdo totalmente verídico.

Já a plataforma Deepware foi utilizada apenas para a detecção dos vídeos. Esse site utiliza quatro APIs para identificação de *deepfakes*, porém ele também possui a função de denúncia de vídeos falsos. Ao serem denunciados, esse vídeos passarão por um analista humano e, caso sejam realmente identificados como tal, toda vez que qualquer usuário enviar o mesmo vídeo, ele já será informado sobre a sua procedência, mesmo que as APIs analisem de uma maneira diferente. Ao enviar um arquivo para o site, ele pode retornar três mensagens diferentes, que são “*Deepfake* detectado”, “Nenhum *Deepfake* detectado” ou “Suspeito”; além disso, cada API identifica a probabilidade de o vídeo ser falso.

Por fim, a plataforma BrandWell foi utilizada apenas para a identificação das imagens. Ao enviar um arquivo para o site, ele retorna apenas a probabilidade de aquela imagem ter sido fraudada por IA.

Abaixo, a identificação dos vídeos e imagens foi organizada na Tabela 1 e os resultados dos testes foram postos na Tabela 2, que mostra a mensagem retornada (quando há) pelos sites testados acerca de cada um dos vídeos/imagens e a probabilidade, informada pelas plataformas, de o conteúdo ter sido feito com o uso de *deepfake*. Para facilitar a análise, a pontuação do site BioID Playground foi transformada em porcentagem e a porcentagem da plataforma Deepware foi obtida a partir das médias informadas pelas quatro APIs presentes no site.

Tabela 1. Identificação de vídeos e imagens utilizados nos testes

	Descrição
Vídeo 1	<i>Deepfake</i> do ator Morgan Freeman (Diep Niep, 2021)
Vídeo 2	<i>Deepfake</i> do empresário Elon Musk (Civic Sentinel, 2022)
Vídeo 3	<i>Deepfake</i> do ator Jerry Seinfeld, como se ele fizesse parte do filme “ <i>Pulp Fiction</i> ” (Desifakes, 2022)
Vídeo 4	<i>Deepfake</i> do ator Tom Cruise (Vecanoi, 2021)
Vídeo 5	<i>Deepfake</i> do ator e ex-governador da Califórnia, Arnold Schwarzenegger, como se ele fizesse parte do filme “O mágico de Oz” (Brianmonarch, 2023)
Imagem 1	Retirada do site <i>This Person Does Not Exist</i>
Imagem 2	Retirada do site <i>This Person Does Not Exist</i>
Imagem 3	Retirada do site <i>This Person Does Not Exist</i>
Imagem 4	Retirada do site <i>This Person Does Not Exist</i>
Imagem 5	Retirada do site <i>This Person Does Not Exist</i>
Elaborado pelos autores.	

Tabela 2. Resultado dos testes

	BioID Playground	Deepware	BrandWell
Vídeo 1	“Esse vídeo é falso!” (99,9%)	“ <i>Deepfake</i> detectado!” (1%)	
Vídeo 2	“Esse vídeo é falso!” (97,4%)	“ <i>Deepfake</i> detectado!” (24,5%)	
Vídeo 3	“Esse vídeo foi gravado por uma pessoa real!”(44,6%)	“Nenhum <i>Deepfake</i> detectado!” (8,5%)	
Vídeo 4	“Esse vídeo é falso!” (86,2%)	“ <i>Deepfake</i> detectado!” (1,2%)	
Vídeo 5	“Esse vídeo foi gravado por uma pessoa real!”(32%)	“Suspeito” (54,5%)	
Imagem 1	“Essa imagem é falsa!” (99,9%)		15%
Imagem 2	“Essa imagem é falsa!” (99,9%)		13%
Imagem 3	“Essa imagem é falsa!” (92,9%)		57%

Imagem 4 “Essa imagem é falsa!” (99,9%)	6%
Imagem 5 “Essa imagem é falsa!” (99,9%)	22%

Elaborado pelos autores.

Analisando os resultados dos testes, é possível concluir que a plataforma BioID Playground é a que possui a maior eficiência, tendo errado apenas na identificação dos vídeos 3 e 5. Em relação a Deepware, o site se mostrou parcialmente eficiente, já que, quando identificou corretamente os vídeos, foi por conta dos analistas humanos presentes na plataforma e não por conta das quatro APIs utilizadas. Já a BrandWell se mostrou como a mais ineficiente das três, tendo identificado, erroneamente, quatro imagens de cinco. Para a plataforma a ser desenvolvida, a junção de um algoritmo com bons resultados, como o da BioID Playground, com as funcionalidades de denúncias de vídeos e análises feitas por seres humanos, como o da Deepware, parece ser o caminho certo a ser seguido.

A segunda etapa da pesquisa iniciou-se com a produção do protótipo, isto é, o desenvolvimento de um sistema de reconhecimento facial utilizando a linguagem de programação Python.

Após uma pesquisa exploratória, foram identificadas diversas linguagens de programação que poderiam ser utilizadas, como Python, C++, Java, MATLAB, C#, JavaScript e Ruby. No entanto, a Python foi escolhida por ser uma linguagem de fácil aprendizado e por possuir uma vasta gama de bibliotecas e *frameworks* que facilitam o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina e processamento de imagens. Conforme descrito por Raschka, Patterson e Nolet (2020):

Com o seu foco principal na legibilidade, Python é uma linguagem de programação interpretada de alto nível, que é amplamente reconhecida por ser fácil de aprender, mas ainda capaz de aproveitar o poder das linguagens de programação de nível de sistema quando necessário. Para além dos benefícios da própria linguagem, a comunidade em torno das ferramentas e bibliotecas disponíveis tornam o Python particularmente atrativo para aplicações nas áreas de ciência de dados, machine learning e computação científica (Raschka, Patterson e Nolet, 2020, p.2).¹

¹ Tradução realizada do inglês para o português do Brasil pelos autores.

Na fase inicial da segunda etapa, o intuito principal foi aprender e explorar as funcionalidades da linguagem Python. O primeiro código produzido foi capaz de identificar as regiões dos olhos, nariz e boca em imagens estáticas (fotos) e, além disso, identificar quando uma pessoa estava sorrindo, realizando um reconhecimento facial básico. Para esta fase inicial, utilizamos o editor Visual Studio Code, instalando o pacote PIP para gerenciar as bibliotecas necessárias, e a biblioteca OpenCV, que fornece ferramentas para processamento de imagens.

O reconhecimento facial é um tipo de biometria que estuda as características únicas das pessoas. Assim como a digital ou a íris, o rosto possui detalhes únicos, como o formato da testa, o tamanho do nariz e a distância entre os olhos, que são usados para criar uma "assinatura facial". O sistema captura a imagem ou o vídeo do rosto de uma pessoa, transforma essas características em números e os compara com um banco de dados para identificar se há uma correspondência.

Durante a primeira fase da segunda etapa, o código foi testado com sucesso em 14 tipos diferentes de fotos, variando em iluminação, rostos, ambientes e distâncias. Além de utilizar imagens estáticas, o sistema também foi capaz de identificar as regiões dos olhos, nariz e boca em vídeo em tempo real através da webcam.

Na segunda versão do desenvolvimento do protótipo, o projeto foi expandido para incluir a capacidade de comparar duas imagens e verificar se elas pertencem à mesma pessoa. Para essa fase, além do OpenCV já utilizado na primeira versão, foram instaladas as bibliotecas `'face_recognition'` e `'Dlib'` pelo terminal, utilizando os comandos `'pip install face_recognition'` e `'pip install dlib'`, respectivamente, e a ferramenta `'CMake'` com o comando `'pip install cmake'`.

A biblioteca `'Dlib'` é conhecida mundialmente por realizar a detecção de faces e foi desenvolvida em C++. Sua principal característica é a capacidade de identificar "landmarks", que são pontos de referência usados para reconhecer padrões faciais. Já a biblioteca `'face_recognition'` é um pacote de manipulação e reconhecimento de rostos que utiliza algoritmos de aprendizado profundo e apresenta uma precisão de 99,38% no *benchmark Labeled Faces in the Wild*. O `'CMake'` é uma ferramenta de construção multiplataforma que facilita o desenvolvimento e a implementação de projetos complexos.

A terceira e, até o presente momento, a versão mais atual do projeto, é uma melhoria da segunda, em que o sistema tornou-se capaz de comparar uma imagem estática com um vídeo em tempo real capturado pela webcam. Para o desenvolvimento dessa versão, foram utilizadas as bibliotecas `OpenCV` e a classe `SimpleFacerec`, que permite carregar imagens, detectar rostos e codificar essas informações para o reconhecimento facial.

O código dessa versão funciona importando as bibliotecas necessárias e configurando a webcam para captura de vídeo. Durante a execução, o sistema lê um frame da webcam e utiliza o método `detect\_known\_faces` para encontrar rostos no frame atual. Ele delimita o formato do rosto e exibe o nome do arquivo de imagem, para o qual se recomenda escolher o nome da pessoa na foto, sobre o rosto detectado na webcam. Ao final, o comando `video\_capture.release()` libera o recurso da câmera.

Considerações Finais

O protótipo de reconhecimento facial utilizando Python e suas bibliotecas robustas, como OpenCV, Dlib e face_recognition, tem demonstrado resultados promissores em termos de eficiência e flexibilidade. O sistema foi projetado para reconhecer regiões faciais e realizar comparações entre imagens estáticas e vídeos em tempo real, o que abre portas para inúmeras aplicações, especialmente em segurança digital e combate aos *deepfakes*.

A capacidade operacional da implementação desse sistema de reconhecimento facial é alta, dado o uso de bibliotecas Python amplamente adotadas na indústria e nas universidades, como OpenCV, Dlib e face_recognition. Essas bibliotecas são de código aberto, o que anula quaisquer custos para o desenvolvimento. Além disso, a escolha de Python, uma linguagem de programação de fácil aprendizado e alta legibilidade, facilita a manutenção e o aprimoramento contínuo do sistema por novos desenvolvedores e pesquisadores.

Do ponto de vista econômico, a implementação de um sistema como este é acessível, pois os recursos computacionais necessários, como webcams e computadores de médio porte, são comuns. No entanto, para a produção em larga escala, seria necessário considerar custos adicionais relacionados à infraestrutura de armazenamento e processamento de dados em tempo real, especialmente para grandes volumes de vídeo.

As aplicações deste sistema são diversas e abrangem áreas que vão desde segurança pública, autenticação de identidade e monitoramento de acessos até o combate a *deepfakes*. A

proposta inicial do projeto "Aplicações da Inteligência Artificial no Combate às *Fake News* produzidas por meio de *Deepfakes*" visa utilizar o reconhecimento facial para comparar rostos em vídeos com fotos reais e verificar se eles pertencem à mesma pessoa, identificando assim manipulações fraudulentas.

A expansão do sistema para detectar *deepfakes* teria um impacto significativo no combate à desinformação. *Deepfakes* são uma preocupação crescente, pois podem ser usados para criar conteúdos enganosos que parecem reais, afetando a opinião pública e até mesmo a segurança nacional. Implementar este sistema em larga escala poderia ajudar a mitigar tais ameaças, fornecendo uma ferramenta confiável para identificar e combater a desinformação digital.

Embora o sistema tenha demonstrado um desempenho satisfatório nas fases de desenvolvimento e teste, há várias áreas para futuras melhorias. Uma delas é a integração de algoritmos mais avançados de aprendizado profundo que possam lidar melhor com condições adversas, como pouca luz ou ângulos de visão incomuns. Outro ponto é o desenvolvimento de métodos para reconhecimento facial em uploads de vídeos e comparação em tempo real com fotos, para verificar a autenticidade de um vídeo e identificar *deepfakes* de maneira eficiente.

Referências Bibliográficas

AWS. O que é uma API (interface de programação de aplicações), 2023. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/api/#seo-faq-pairs#what-is-an-api>. Acesso em: 09 set. 2024.

BBC. 'Fake News' é eleita palavra do ano e ganhará menção em dicionário britânico, 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-41843695>. Acesso em: 09 set. 2024.

Brianmonarch. Arnold Schwarzenegger Sings About Rainbows. **YouTube**, 18 de maio de 2023. Disponível em: <https://youtu.be/K_XwseDwmuQ>. Acesso em: 09 set. 2024.

Civic Sentinel. Ultra realistic Deepfake of Elon Musk. **YouTube**, 22 de dezembro de 2022. Disponível em: <<https://youtu.be/XuKUkyPegBE>>. Acesso em: 08 set. 2024.

Desifakes. Jerry Seinfeld in Pulp Fiction [DeepFake]. **YouTube**, 6 de fevereiro de 2022.

Disponível em: <<https://youtu.be/S1MBVXkQbWU>>. Acesso em: 09 set. 2024.

Diep Niep. This is not Morgan Freeman - A Deepfake Singularity. **YouTube**, 7 de julho de

2021. Disponível em: <<https://youtu.be/oxXpB9pSETo>>. Acesso em: 07 set. 2024.

Hall, H. K. Deepfake videos: When seeing isn't believing. **Cath. UJL & Tech**, 27, 51, 2018.

Disponível em: <https://scholarship.law.edu/jlt/vol27/iss1/4>. Acesso em: 09 set. 2024.

Kaufman, D.; Santaella, L. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais.

Revista FAMECOS, [S. l.], v. 27, n. 1, p. e34074, 2020. DOI:

10.15448/1980-3729.2020.1.34074. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/34074>. Acesso em: 08 set. 2024.

Levy, D. et al. **Reuters Institute Digital News Report**, 2017. Disponível em:

https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/Digital%20News%20Report%202017%20web_0.pdf. Acesso: 09 set. 2024.

Meneses, J. P. Sobre a necessidade de conceptualizar o fenómeno das fake news.

Observatorio, v. 2018, p. 37-53, 2018. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/c2ce/e77a45ef6d79bf2c8b941c52a0476051334f.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

Molina, A. C.; Berenguel, O. L. Deepfake: The Evolution of fake news. **Research, Society**

and Development, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e56211629533, 2022. DOI:

10.33448/rsd-v11i6.29533. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29533>. Acesso em: 07 set. 2024.

Pecsen, T. 1 a cada 2 brasileiros afirma já ter compartilhado Fake News sem saber, 2020.

Disponível em:

<https://www.psafe.com/blog/1-a-cada-2-brasileiros-afirma-ja-ter-compartilhado-fake-news-sem-saber/>. Acesso em: 04 set. 2024.

Raschka, Sebastian; Patterson, Joshua; Nolet, Corey. Machine learning in python: Main developments and technology trends in data science, machine learning, and artificial intelligence. **Information**, v. 11, n. 4, p. 193, 2020.

Soll, J. The Long and Brutal History of Fake News, 2016. Disponível em: <https://www.politico.com/magazine/story/2016/12/fake-news-history-long-violent-214535/>. Acesso: 09 set. 2024.

Vecanoi. Very realistic Tom Cruise Deepfake | AI Tom Cruise. **YouTube**, 28 de fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/iyiOVUbsPcM>>. Acesso em: 09 set. 2024.