

CAPÍTULO 3

CHATGPT FUNDAMENTOS, ASPECTOS FILOSÓFICOS E APLICAÇÕES NA ACADEMIA

Data de aceite: 01/08/2023

Márcio Mendonça

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná - CP
PPGEM-CP - Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Mecânica PP/
CP
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/5415046018018708>

Wagner Fontes Godoy

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/7337482631688459>

Michele Eliza Casagrande Rocha

Universidade Norte do Paraná -Unopar
Engenharia Projetista Elétrica
Londrina - Pr
<http://lattes.cnpq.br/4411484670091641>

Vicente de Lime Gonogora

Faculdade da Indústria SENAI Londrina
Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica- Londrina -PR
<http://lattes.cnpq.br/3808981195212391>

Fabio Rodrigo Milanez

Faculdade da Indústria SENAI Londrina
Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica- Londrina -PR
<http://lattes.cnpq.br/3808981195212391>

José Augusto Fabri

Departamento Acadêmico de Computação
(DACOM)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/1834856723867705>

Janaína Fracaró de Souza Gonçalves

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná - CP
PPGEM-CP - Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Mecânica PP/
CP
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/1857241899832038>

Gustavo Henrique Bazan

Instituto Federal do Paraná, Campus
Jacarezinho
Jacarezinho – PR
<http://lattes.cnpq.br/7076940949764767>

Francisco de Assis Scannavino Junior

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/4513330681918118>

Marcio Jacometti

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Departamento Acadêmico das Ciências
Humanas e Sociais Aplicadas (DACHS)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/8509336134084374>

Marcos Antônio de Matos Laia

Departamento De Ciência Da Computação – UFSJ
Minas Gerais - MG
<http://lattes.cnpq.br/7114274011978868>

Andre Luis Shiguemoto

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento Acadêmico de Engenharia Elétrica
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/9243656534211182>

Henrique Cavalieri Agonilha

Universidade Filadélfia (Unifil)
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/9845468923141329>

Andressa Haiduk

Dimension Engenharia
Ponta Grossa - PR
<http://lattes.cnpq.br/2786786167224165>

Vera Adriana Huang Azevedo Hypólito

Centro Paula Souza
ETEC Jacinto Ferreira de Sá
Ourinhos – SP
<http://lattes.cnpq.br/6169590836932698>

Vidian Cristina de Lara dos Santos

Uningá
Maringá - PR
<http://lattes.cnpq.br/3966105552045191>

Edinei Aparecido Furquim dos Santos

Governo do Paraná Secretaria de estado da Fazenda
Maringá - PR
<http://lattes.cnpq.br/8706436030621473>

RESUMO: O desenvolvimento do *ChatGPT* representa um avanço significativo na capacidade de gerar respostas coerentes e contextualmente relevantes em conversas de chat. O modelo foi treinado em uma ampla variedade de textos, o que lhe permite compreender e responder a perguntas em diversos tópicos. **Vantagens do *ChatGPT*:** Respostas coerentes: O *ChatGPT* é capaz de gerar respostas que fazem sentido e são contextualmente relevantes, tornando as interações mais naturais e fluidas. Conhecimento abrangente: O modelo foi treinado em uma grande quantidade de dados, o que lhe confere um conhecimento amplo sobre diversos assuntos, permitindo que responda a uma ampla gama de perguntas. Flexibilidade de conversação: O *ChatGPT* pode lidar com diferentes estilos de conversa e se adaptar a diferentes tons e nuances linguísticas. Respostas criativas: O modelo é capaz de gerar

respostas criativas e inovadoras, o que pode tornar as conversas mais interessantes e envolventes. Desvantagens do *ChatGPT*: Sensibilidade ao contexto: O modelo pode ser sensível ao contexto e às informações fornecidas anteriormente na conversa. Isso significa que respostas anteriores podem afetar a compreensão e a resposta atual. Possíveis respostas vagas ou erradas: Em algumas situações, o *ChatGPT* pode gerar respostas vagas, evasivas ou até mesmo incorretas, especialmente quando a pergunta é ambígua ou requer conhecimento específico. Falta de discernimento: O modelo pode gerar respostas que são socialmente inapropriadas, ofensivas ou que promovem desinformação. Isso é resultado direto do treinamento em grandes quantidades de dados, incluindo conteúdos controversos presentes na internet. É importante usar o *ChatGPT* com cautela e estar ciente de suas limitações. Embora seja uma ferramenta poderosa, sempre é necessário verificar e validar as respostas geradas pelo modelo, especialmente em casos que exigem precisão ou conhecimento especializado. Esse artigo se encerra com conclusão e sugestão de futuros trabalhos.

PALAVRAS-CHAVE: *ChatGPT*, Linguagem Natural, Aplicações *ChatGPT* na academia, rede neural transformer.

CHATGPT FUNDAMENTALS, PHILOSOPHICAL ASPECTS ,AND APPLICATIONS IN ACADEMY

ABSTRACT: The development of ChatGPT represents a significant advance in the ability to generate coherent and contextually relevant responses in chat conversations. The model has been trained on a wide variety of texts, allowing it to understand and answer questions on a variety of topics. ChatGPT benefits: Consistent responses: ChatGPT can generate responses that make sense and are contextually relevant, making interactions more natural and flowing. Comprehensive knowledge: The model has been trained on a large amount of data, giving it extensive knowledge on a variety of subjects, allowing it to answer a wide range of questions. Conversational Flexibility: ChatGPT can handle different conversation styles and adapt to different tones and linguistic nuances. Creative Responses: The template can generate creative and innovative responses, which can make conversations more interesting and engaging. Disadvantages of ChatGPT: Context Sensitivity: The template can be sensitive to context and information provided earlier in the conversation. This means that previous answers can affect understanding and the current answer. Possible vague or wrong answers: In some situations, ChatGPT can generate vague, evasive or even incorrect answers, especially when the question is ambiguous or requires specific knowledge. insight: The model may generate responses that are socially inappropriate, offensive, or that promote misinformation. This is a direct result of training on large amounts of data, including controversial internet content. It is important to use ChatGPT with caution and be aware of its limitations. Although it is a powerful tool, it is always necessary to verify and validate the responses generated by the model, especially in cases that require precision or specialized knowledge. This article ends with a conclusion and suggestions for future work.

KEYWORDS: *ChatGPT*, Natural Language, *ChatGPT* applications in academia, transformer neural network.

1 | INTRODUÇÃO

A evolução da Inteligência Artificial (IA) refere-se ao processo de desenvolvimento e aprimoramento contínuo dessa área de estudo. A evolução da IA envolve o progresso na compreensão, na capacidade e no desempenho dos sistemas de IA ao longo do tempo.

A evolução da IA abrange várias dimensões:

1. Capacidade de aprendizado: A IA tem evoluído na capacidade de aprender com dados e experiências. Isso inclui o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina mais sofisticados, que podem analisar grandes conjuntos de dados e extrair informações relevantes para tomar decisões ou realizar tarefas específicas.
2. Desempenho em tarefas complexas: A evolução da IA também envolve melhorias no desempenho em tarefas complexas. Os sistemas de IA estão se tornando mais capazes de lidar com problemas difíceis e desafiadores, como reconhecimento de imagens, tradução automática, diagnóstico médico e jogos estratégicos.
3. Eficiência e escalabilidade: A evolução da IA busca melhorar a eficiência e a escalabilidade dos sistemas, tornando-os mais rápidos e capazes de lidar com grandes volumes de dados em tempo real. Isso envolve otimizar algoritmos, desenvolver hardware especializado e explorar técnicas de paralelização e distribuição de tarefas.
4. Interpretabilidade e transparência: À medida que a IA se torna mais complexa e autônoma, a evolução também se concentra nas mesmas características, interpretabilidade e na transparência dos sistemas. Pesquisadores estão explorando métodos para entender e explicar como os sistemas de IA tomam decisões, a fim de garantir a confiabilidade e a responsabilidade.
5. Interação homem-máquina: A evolução da IA visa melhorar a interação e a colaboração entre seres humanos e sistemas de IA. Isso inclui o desenvolvimento de interfaces mais intuitivas e naturais, como assistentes virtuais e *chatbots*, bem como a integração da IA em diversos dispositivos e sistemas do cotidiano.
6. Aplicações em setores específicos: A evolução da IA também ocorre no contexto de aplicações específicas em diferentes setores, como saúde, transporte, finanças, manufatura e entretenimento. Os avanços na IA estão impulsionando a transformação digital e trazendo benefícios tangíveis para várias indústrias.

A evolução da IA é impulsionada pela pesquisa contínua, pelos avanços tecnológicos e pela colaboração entre acadêmicos, indústria e governos. Essa evolução está moldando e impactando significativamente a sociedade, trazendo novas oportunidades, desafios e questões éticas a serem consideradas (ABHIVARDHAN, 2020).

O *ChatGPT* é um *chatbot* desenvolvido pela OpenAI e lançado em novembro de 2022. Ele utiliza os avanços da inteligência artificial em suas funcionalidades de conversação. Seu nome, “*ChatGPT*”, é uma combinação de “Chat”, indicando sua função como *chatbot*, e “GPT”, um acrônimo para *Generative Pre-trained Transformer* (Transformador Pré-treinado

Generativo).

Essa tecnologia, um tipo de modelo de linguagem em larga escala (*Large Language Model, LLM*), é o núcleo em que o *ChatGPT* foi construído, em particular, utilizando as versões GPT-3.5 e GPT-4 da OpenAI. Ele foi otimizado para aplicações conversacionais através da aplicação de técnicas combinadas de **aprendizado supervisionado e de reforço**. A versão GPT-4 foi disponibilizada exclusivamente para os usuários do *ChatGPT* Plus no dia 15 de março de 2023 (HASHANA et al., 2023).

1.1 Recursos e limitações

Comparado ao seu predecessor, *InstructGPT*, o *ChatGPT* tem como objetivo mitigar respostas danosas ou enganosas. Para ilustrar, enquanto o *InstructGPT* poderia assumir como verdadeira a premissa de “Conte-me sobre quando Cristóvão Colombo veio aos EUA em 2015”, o *ChatGPT* é capaz de identificar a contradição nesse enunciado, respondendo de maneira hipotética ao considerar o que poderia ocorrer se Colombo tivesse vindo aos EUA em 2015. Nessa reflexão, o *ChatGPT* usa informações sobre as viagens de Cristóvão Colombo e fatos do mundo moderno, incluindo as percepções contemporâneas das ações de Colombo.

Em uma distinção em relação à maioria dos *chatbots*, o *ChatGPT* consegue lembrar os comandos anteriores dados a ele na mesma conversa, característica que fez jornalistas sugerirem sua aplicação como um terapeuta personalizado. Para prevenir a apresentação e a produção de conteúdo ofensivo a partir do *ChatGPT*, as consultas são filtradas pela API de moderação da OpenAI, que descarta solicitações potencialmente racistas ou sexistas.

2 | GENERATIVE PRE-TRAINED TRANSFORMERS (GPT)

O GPT, um avanço notável na inteligência artificial, foi desenvolvido como um projeto de código aberto pela renomada organização de pesquisa em IA, OpenAI, em fevereiro de 2019 (HADDAD, 2023). A característica principal deste modelo é a sua habilidade multifacetada de manipular e entender a linguagem escrita, tornando-o capaz de traduzir textos, responder perguntas, resumir passagens complexas e produzir respostas textuais de uma maneira que, muitas vezes, se confunde com a produção humana. (WU; LODE, 2020), (YADAV et al., 2011)

No entanto, este sistema de alta tecnologia tem suas limitações. Pode produzir textos que se tornam repetitivos ou até sem sentido quando é solicitada a geração de passagens mais extensas. Essa situação ocorre principalmente devido à natureza de sua programação, uma vez que o GPT é um aprendiz de propósito geral. Ele não foi treinado especificamente para nenhuma tarefa em particular, mas sim para prever de forma precisa o próximo item em qualquer sequência arbitrária, o que se estende para várias tarefas.

Na sequência, veio o GPT-2, que foi uma melhoria significativa do modelo GPT

original de 2018 da OpenAI. Esta versão foi equipada com uma quantidade dez vezes maior de parâmetros e contou com um conjunto de dados de treinamento muito mais amplo, proporcionando assim um aprimoramento significativo na performance.

A sofisticação do GPT é, em grande parte, atribuída à sua arquitetura avançada, que emprega uma rede neural profunda. Este modelo de transformador enfatiza a “atenção” sobre as técnicas anteriores que se baseavam em arquiteturas de recorrência e convolução. Os mecanismos de atenção permitem que o modelo se concentre seletivamente nas partes do texto de entrada que ele prevê serem mais relevantes para a geração de respostas precisas. Esta abordagem permite uma paralelização considerável, que supera as marcas anteriores estabelecidas por modelos baseados em técnicas de aprendizado de máquina de última geração, com aplicações em outras áreas como segurança cibernética (PRASAD. SHARMILA AND BADRINARAYANAN, 2023).

Em novembro de 2019, a OpenAI lançou a versão completa do GPT-2, que ostentava a impressionante marca de 1,5 bilhão de parâmetros. Este marco no campo da inteligência artificial seria posteriormente superado pelo GPT-3, com seus inacreditáveis 175 bilhões de parâmetros, revelado ao público em 2020. No entanto, diferentemente de seus predecessores, o código-fonte do GPT-3 nunca foi disponibilizado publicamente. O acesso a este modelo altamente sofisticado é oferecido exclusivamente através de APIs fornecidas pela própria OpenAI e pela gigante da tecnologia, Microsoft. Ressalta-se que o uso *ChatGPT* como API não é escopo desse trabalho.

3 | FUNDAMENTAÇÃO

Desde a concepção dos primeiros computadores, a inteligência artificial (IA) tem sido um campo de pesquisa em constante evolução e expansão. Esta área, que tem suas raízes profundamente arraigadas nas fundações da ciência da computação, sempre desafiou e estimulou os limites do que é possível com a tecnologia.

Um marco inicial significativo nesta jornada foi o conceito do “jogo da imitação”, proposto pelo pioneiro da computação britânica, Alan Turing, em 1950. Este conceito é mais conhecido hoje como o “teste de Turing”. O objetivo principal deste teste é avaliar a capacidade de um sistema eletrônico ou mecânico de demonstrar inteligência, com base na capacidade de um avaliador humano de diferenciar o comportamento do sistema do comportamento humano. Este conceito lançou as bases para uma abordagem que se centra menos na reprodução do funcionamento interno do cérebro humano e mais na produção de comportamentos que possam ser indistinguíveis dos de um humano, sob certas condições.

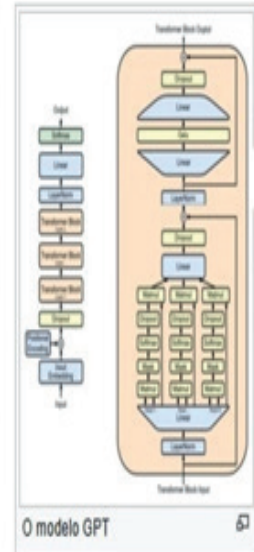
Em 1959, a definição do campo de estudo tomou outra guinada importante quando o pesquisador da IBM, Arthur Samuel, introduziu pela primeira vez o termo “aprendizado de máquina”. Samuel vislumbrou a possibilidade de computadores não apenas executarem tarefas programadas, mas também aprenderem a realizar tarefas por meio da experiência.

Essa ideia ajudou a moldar o que hoje conhecemos como aprendizado de máquina, um subcampo vital da inteligência artificial (McCarthy, et al, 2007).

Hoje, o termo “aprendizado de máquina” é amplamente usado para se referir a uma diversidade de técnicas e abordagens que envolvem aprendizado estatístico, ciência de dados e redes neurais. Estas abordagens visam resolver problemas complexos de computação, muitas vezes sob o escopo da inteligência artificial. A aprendizagem de máquinas permeia muitos aspectos da nossa vida cotidiana, desde os sistemas de recomendação que utilizamos ao fazer compras online até a detecção de spam nos nossos e-mails. Como tal, a IA continua a ser uma área de pesquisa fascinante e em constante evolução, com impacto direto na forma como vivemos e interagimos com o mundo digital.

A Figura 1 mostra arquitetura do Transformador pré-treinado generativo

	arquitetura	contagem de parâmetros	dados de treinamento
GPT-1	Codificador Transformer de 12 níveis e 12 cabeças (sem decodificador), seguido por linear-softmax.	0,12 bilhões	BookCorpus : 4,5 GB de texto, de 7000 livros inéditos de vários gêneros.
GPT-2	GPT-1, mas com normalização modificada	1.5 bilhões	WebText: 40 GB de texto, 8 milhões de documentos, de 45 milhões de páginas votadas no Reddit.
GPT-3	GPT-2, mas com modificação para permitir escala maior	175 bilhões	570 GB de texto simples, 0,4 trilhão de tokens. Principalmente CommonCrawl, WebText, Wikipedia em inglês e dois corpora de livros (Books1 e Books2).



4 | DESEMPENHO

Nos testes de inferência de linguagem natural, também conhecidos como vinculação textual, os modelos são avaliados quanto à sua capacidade de interpretar pares de sentenças provenientes de diferentes conjuntos de dados e classificar a relação entre elas como “implicação”, “contradição” ou “neutra”. Exemplos desses conjuntos de dados incluem QNLI, e MultiNLI, que engloba fala transcrita, ficção popular, relatórios governamentais, entre outras fontes. Nessas avaliações, o GPT demonstrou melhorias significativas em seu desempenho, alcançando uma melhoria de 5,8% no conjunto QNLI e 1,5% no conjunto MultiNLI em relação aos resultados anteriores mais promissores.

Além disso, o GPT superou modelos anteriores em duas tarefas relacionadas a respostas a perguntas e raciocínio de senso comum. No conjunto de dados RACE, que consiste em pares de perguntas e respostas escritas de exames do ensino fundamental e médio, o GPT obteve um aumento de 5,7% em seu desempenho. Já no Teste *Story Cloze*, o modelo registrou uma melhoria de 8,9%.

Outra tarefa relevante é a similaridade semântica, também conhecida como detecção de paráfrase, na qual o GPT é avaliado quanto à sua capacidade de prever se duas sentenças são paráfrases uma da outra. No conjunto de dados *Quora Question Pairs* (QQP), o GPT alcançou um aumento de 4,2% em relação aos modelos anteriores com melhor desempenho.

Em relação à classificação de texto, o GPT foi avaliado utilizando o *Corpus of Linguistic Acceptability* (CoLA) e alcançou uma pontuação de 45,4, superando o recorde anterior de 35,0.

Por fim, no teste multitarefa GLUE, o GPT obteve uma pontuação geral de 72,8, superando o recorde anterior de 68,9, demonstrando sua capacidade de lidar de forma eficaz com múltiplas tarefas relacionadas à linguagem natural.

5 | DESEMPENHO DO GPT-2

Devido à ampla abrangência de seu conjunto de dados e à sua abordagem abrangente, o GPT-2 demonstrou uma capacidade notável de realizar diversas tarefas, além da simples geração de texto. Ele é capaz de responder perguntas, resumir informações e até mesmo traduzir entre francês e inglês em diferentes domínios específicos, tudo isso sem receber instruções explícitas, exceto por aprender a prever a próxima palavra em uma sequência.

Um exemplo impressionante do aprendizado abrangente do GPT-2 é sua habilidade de realizar tradução automática entre francês e inglês, que foi avaliada usando as tarefas de tradução do WMT-14. Vale ressaltar que o conjunto de treinamento do GPT-2 possuía uma quantidade muito limitada de texto em francês. Durante o processo de limpeza dos dados, o texto não em inglês foi removido deliberadamente, resultando em apenas 10 MB de texto em francesas disponíveis para o modelo aprender, principalmente provenientes de citações em idiomas estrangeiros encontradas em postagens e artigos em inglês.

Apesar dessa restrição, o GPT-2 alcançou uma pontuação de 5 BLEU no conjunto de testes de tradução do WMT-14, do inglês para o francês, que é apenas ligeiramente inferior ao desempenho de traduções baseadas em substituição de palavras. Além disso, o GPT-2 superou várias abordagens contemporâneas de tradução automática não supervisionada (em 2017) no conjunto de testes de tradução do francês para o inglês, obtendo uma pontuação de 11,5 BLEU. No entanto, é importante notar que esses resultados ainda ficaram abaixo do desempenho das abordagens não supervisionadas contemporâneas mais

avançadas (em 2019), que atingiram uma pontuação de 33,5 BLEU. É relevante mencionar que essas abordagens utilizaram grandes volumes de texto em francês para obter esses resultados, enquanto estima-se que o GPT-2 tenha utilizado um corpus monolíngue francês com tamanho aproximadamente 500 vezes menor em comparação com essas abordagens comparáveis.

Na academia o autor principal desse artigo usou essa ferramenta para

O *ChatGPT* ajudou criar modelo D-H de um robô industrial (Kuka, nada trivial), necessitou de ajuda para calcular coordenadas cartesianas através das homogêneas uma animação em com 2-GDL em 2D, desenvolvida de forma incremental

Fez um código de aprendizagem por reforço no Arduino que não funcionou, farei na “unha”

Na disciplina de eletrônica criou um código que calcula a tensão eficaz de um SCR após revisão cálculo inicialmente errado, e uma lista de diodos e transistores de forma correta

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Tecnológica Federal do Paraná –Cornélio Procópio e a todos que apoiaram a realização desse trabalho.

CONCLUSÃO

Em conclusão, o desenvolvimento do *ChatGPT* marca um avanço notável na capacidade de interação em conversas de chat. Suas vantagens são diversas e impactantes. Primeiramente, o *ChatGPT* demonstra habilidade em gerar respostas que são coerentes e contextualmente relevantes, proporcionando uma experiência de conversa mais natural e fluida para os usuários. Além disso, o modelo se destaca por sua capacidade de adquirir um amplo conhecimento abrangente, resultante de um treinamento extenso em uma variedade diversificada de dados. Essa riqueza de informações permite que o *ChatGPT* responda a uma ampla gama de perguntas e aborde uma variedade de tópicos com confiança e precisão.

Outra vantagem do *ChatGPT* é sua flexibilidade de conversação, permitindo que se adapte a diferentes estilos de diálogo e compreenda nuances linguísticas específicas. Essa habilidade contribui para uma interação mais personalizada e envolvente com os usuários. Além disso, o modelo é capaz de gerar respostas criativas e inovadoras, adicionando uma camada de interesse e dinamismo às conversas.

No entanto, é importante destacar as desvantagens do *ChatGPT*. Embora seja uma ferramenta avançada, o modelo pode ser sensível ao contexto e às informações fornecidas anteriormente na conversa, o que pode levar a respostas que são influenciadas

por interações anteriores. Além disso, em determinadas situações, o *ChatGPT* pode gerar respostas vagas, evasivas ou até mesmo incorretas, especialmente quando a pergunta é ambígua ou requer conhecimento especializado. Também é necessário mencionar que o modelo carece de discernimento em relação a respostas socialmente apropriadas, podendo gerar conteúdo inapropriado ou propagar desinformação.

Para utilizar o *ChatGPT* de forma eficaz, é crucial exercer cautela e verificar as respostas geradas, especialmente em casos que exigem precisão ou conhecimento especializado. A interação com o modelo deve ser feita de maneira responsável, considerando suas limitações e realizando verificações externas sempre que necessário. Ao fazer isso, podemos aproveitar os benefícios dessa poderosa ferramenta de conversação enquanto mitigamos os riscos potenciais associados às suas desvantagens.

Futuros trabalhos endereçam investigar o uso do *ChatGPT* como API e novas aplicações na academia, como por exemplo no auxílio de desenvolvimento de protocolo de comunicação para seguidores de líder em robótica de enxame.

REFERÊNCIAS

ABHIVARDHAN, "The Perspective of Dimensional Perpetuity for Artificial Intelligence: A Model on Socio-Legal and Political Evolution as a Challenge to Entrepreneurial Ethics," 2020 2nd World Symposium on Artificial Intelligence (WSAI), Guangzhou, China, 2020, pp. 69-72

HADDAD, Mohammed. "How does GPT-4 work and how can you start using it in *ChatGPT*?" AI Jazeera, [s.l.]. Disponível em: <https://www.aljazeera.com>. Acesso em: 24/06/2023.

HASHANA, A. M. J. et al. Deep Learning in *ChatGPT* - A Survey. 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2023 - Proceedings. Anais...Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023.

HEGDE, C.; PATIL, S. Unsupervised Paraphrase Generation using Pre-trained Language Models. 2020

KINOUCHI, T.; KITAOKA, N. A response generation method of chat-bot system using input formatting and reference resolution. In: International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications (ICAICTA), 9th, 2022, Tokoname, Japan. ProceedingS Tokoname

MCCARTHY, JOHN; MINSKY, MARVIN; ROCHESTER, NATHAN; SHANNON, CLAUDE (1955). "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence". Archived from the original on 26 August 2007. Retrieved 30 August 2007.

PRASAD S. G., V. C. SHARMILA and M. K. BADRINARAYANAN, "Role of Artificial Intelligence based Chat Generative Pre-Trained Transformer (*ChatGPT*) in Cyber Security," 2023 2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC), Salem, India, 2023, pp. 107-114

WU, X.; LODE, M. Language Models are Unsupervised Multitask Learners (Summarization). OpenAI Blog, v. 1, n. May, p. 1-7, 2020.

YADAV, A. KR. et al. Application Research Based on Artificial Neural Network (ANN) to Predict No-Load Loss for Transformer's Design. 2011 International Conference on Communication Systems and Network Technologies. Anais...IEEE, jun. 2011.