



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO  
PERNAMBUCANO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE SISTEMAS PARA INTERNET**

**ISMAEL SOUZA FERREIRA**

**BENEFÍCIOS E DESAFIOS DO USO DE IAs NA PROGRAMAÇÃO**

**SALGUEIRO**

**2023**

ISMAEL SOUZA FERREIRA

## BENEFÍCIOS E DESAFIOS DO USO DE IAs NA PROGRAMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Prof. Dr. Orlando Silva de Oliveira.

SALGUEIRO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

F383 Ferreira, Ismael Souza.  
Benefícios e desafios do uso de IAs na programação / Ismael Souza Ferreira. -  
Salgueiro, 2023.  
26 f.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas para Internet) -Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Orlando Silva de Oliveira.  
1. Inteligência artificial. 2. Programação. 3. Processamento de linguagem natural. I.  
Título.

CDD 006.3

---

ISMAEL SOUZA FERREIRA

BENEFÍCIOS E DESAFIOS DO USO DE IAs NA PROGRAMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Orlando Silva De Oliveira (Orientador)

IF Sertão PE – Campus Salgueiro

---

Prof. Esp. Francisco Junio Da Silva Fernandes

IF Sertão PE – Campus Salgueiro

---

Prof. Esp. Heraldo Gonçalves Lima Junior

IF Sertão PE – Campus Salgueiro

SALGUEIRO

2023

## RESUMO

Este trabalho estuda a influência das Inteligências Artificiais (IAs) generativas baseadas em Processamento de Linguagem Natural (PLN) na área de desenvolvimento de softwares, sendo utilizadas pelo programador. A abordagem utilizada é qualitativa e combina estudos exploratórios e descritivos. O estudo examina os benefícios da tecnologia, como a automatização de tarefas, a possibilidade de melhorias na qualidade do software e a capacidade da ferramenta de mudar o campo da programação. Além disso, questões como dependência excessiva e a substituição do programador pela inteligência artificial estão entre os desafios e consequências associadas à adoção dessas tecnologias pelos programadores. Este trabalho oferece uma visão mais detalhada dos benefícios e desafios encontrados, no que diz respeito aos resultados e discussões, proporcionando uma compreensão abrangente dos efeitos da IA generativa na programação. Mostrando a necessidade de um equilíbrio entre programadores e a inteligência artificial.

**Palavras-Chave:** Inteligência artificial; Programação; Processamento de linguagem natural.

## ABSTRACT

This work studies the influence of generative Artificial Intelligences (AIs) based on Natural Language Processing (NLP) in the area of software development, being used by the programmer. The approach used is qualitative and combines exploratory and descriptive studies. The study examines the benefits of technology, such as task automation, the possibility of improvements in software quality and the tool's ability to change the field of programming. Furthermore, issues such as excessive dependence and the replacement of programmers by artificial intelligence are among the challenges and consequences associated with the adoption of these technologies by programmers. This work offers a more detailed look at the benefits and challenges encountered, with regards to results and discussions, providing a comprehensive understanding of the effects of generative AI on programming. Showing the need for a balance between programmers and artificial intelligence.

**Keywords:** Artificial intelligence; Schedule; Natural language processing.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Surgimento do processamento de linguagem natural .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA UTILIZADA NA ANÁLISE DE BENEFÍCIO E DESAFIOS DAS IAs NA PROGRAMAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROGRAMAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Benefícios da IA na programação.....</b>	<b>14</b>
4.1.1	Automatização de tarefas.....	14
4.1.2	Maior qualidade dos softwares.....	15
4.1.3	Aumento da eficiência do desenvolvimento de software.....	15
4.1.4	Ajuda na formação de ideias.....	16
<b>4.2</b>	<b>Desafios da IA na programação.....</b>	<b>17</b>
4.2.1	Dependência do uso da IA.....	17
4.2.2	Substituição do desenvolvedor por IA.....	18
4.2.3	Vazamento de dados.....	19
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise dos benefícios das IAs na programação.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2</b>	<b>Análise dos desafios das IAs na programação.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é um campo da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas e algoritmos capazes de replicar as habilidades humanas em uma variedade de tarefas, desde o mais básico até o mais complexo; como aprender, raciocinar, resolver problemas e tomar decisões. A IA utiliza algoritmos complexos de processamento de dados, para aprender com dados de experiências passadas. Fazendo assim, com que o sistema de inteligência artificial realize tarefas que normalmente precisam de intervenção da inteligência humana.

Vale destacar o rápido avanço das inteligências artificiais que a cada dia tornam-se mais estabelecidas por programadores no âmbito de trabalho de desenvolvedores, tornando-se, assim, uma ferramenta indispensável. Essa tecnologia traz muitas inovações e transforma grandes organizações devido ao seu contínuo avanço exponencial, de maneira que grandes empresas de tecnologias como a Google, Microsoft e Facebook já consideram a IA uma prioridade (Taulli, 2020).

Diante disso, é possível ver que as inteligências artificiais estejam tornando-se prioridade pelo seu potencial de impactar diversas áreas; principalmente na área da programação, onde são capazes de ampliar a capacidade do programador e exercer influências nas etapas de desenvolvimento de softwares. Com o auxílio de ferramentas como o ChatGPT, Bard, GitHub Copilot e diversas outros modelos de inteligências artificiais baseadas em Processamento de Linguagem Natural (PLN), que têm a capacidade de ajudar o programador em diversos aspectos de seu trabalho.

Tendo em vista o que foi mencionado anteriormente a pesquisa terá como principal objetivo analisar com profundidade os benefícios que essas inteligências artificiais baseadas em PLN trazem para a programação. Além disso, essa pesquisa também se propõe a analisar os problemas que vêm junto com essas IAs, especificando e abordando problemas da dependência do uso de inteligências artificiais na programação. Tem-se uma área a ser melhor explorada devido a falta de discussão sobre os malefícios que a IA cria.

Ao analisar os avanços das inteligências artificiais na área da programação, é possível identificar inúmeros benefícios, pois mudou a forma de que os

desenvolvedores estão fazendo o seu trabalho, porém, pouco se discute a respeito dos malefícios que a própria pode trazer ao tornar as empresas e programadores dependentes delas.

Dada essa perspectiva, faz-se relevante a pesquisa deste trabalho. Pois diante da atual inserção das IAs nas mais diversas áreas, é de grande importância uma análise minuciosa a respeito do uso de tal ferramenta, que nos dias atuais estão cada vez mais populares, e fortemente estabelecidas no campo de desenvolvimento de programas computacionais, onde são amplamente utilizadas pelas empresas e os programadores. Inteligências artificiais que são utilizadas devido aos seus inúmeros benefícios que trazem. Porém, junto a eles têm-se problemas também, que serão abordados ao longo do desenvolvimento do trabalho aqui realizado.

## 2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial (IA) é um campo de estudo da ciência da computação que tem como objetivo criar softwares e máquinas capazes de realizar tarefas que seriam necessárias às capacidades humanas, de forma que emula as características e pensamentos humanos, para assim resolver desde tarefas simples até as mais complexas. A IA abrange campos associados à linguagem, inteligência, raciocínio e ao aprendizado, de forma que proporciona uma simbiose entre humano e máquina, facilitando as interações entre ambos. Sendo a IA um tema que compreende diversas áreas, como computação, linguística, filosofia, matemática e entre outras (Kaufman, 2019).

Por meio da análise de uma grande quantidade de dados, interpretação dos dados e análise de padrões dos algoritmos que estão sendo processados, a inteligência artificial evolui e aumenta o seu desempenho à medida que é treinada. E de acordo com a complexidade do sistema que está sendo criado, é necessário uma base de dados maior. Dessa forma a IA consegue realizar ações de maneira autônoma. Existem diversas formas que ela pode ser treinada, entre elas vale destacar os dois principais métodos: *Machine Learning* e *Deep Learning*.

*Machine Learning* (ML), ou aprendizado de máquina, é um processo em que, por meio da utilização de algoritmos, é fornecido ao software a capacidade de identificar padrões, sendo assim possível realizar previsões analíticas. Segundo



Mahesh (2019), O ML é um estudo científico de algoritmos e aprendizado por meio de dados, que computadores utilizam para realizar tarefas de forma autônoma, sem necessariamente serem programados.

Com o treinamento feito por meio de *Machine Learning*, a IA pode ser capaz de realizar tarefas, de acordo com os dados que lhe foram fornecidos previamente. Como exemplo, a possibilidade de identificar a raça de um cachorro somente pelas suas características.

Além do ML temos também o *Deep Learning* (DL), que é um campo mais profundo do Machine Learning, que utiliza redes neurais profundas para aprender a realizar tarefas específicas a partir de grandes conjuntos de dados. Tem o objetivo de imitar o comportamento do cérebro humano, para que assim as máquinas aprendam a realizar tarefas de alta complexidade. No DL os algoritmos conseguem aprender sozinho, extraindo características dos dados e descobrindo correlações entre eles de forma autônoma.

De acordo com Kelleher (2019), o modelo de Deep Learning tem maior capacidade que o Machine Learning para aprender recursos úteis com dados de baixo nível não lineares e mais complexos. Essa capacidade depende muito que seja disponibilizado uma grande quantidade de dados para que sejam processados algoritmos mais complexos, gerando assim um modelo de IA muito preciso, que pode resolver tarefas complexas, como tradução automática, processamento de linguagem natural (PLN) ou imagens e vídeo.

As técnicas de IA se baseiam no reconhecimento de padrões das informações que estão contidas nos dados. Dessa forma, conseguimos através da combinação de computadores, internet, algoritmos e linguagens de programação, resolver problemas que antes só eram possíveis através das habilidades humanas (Corvalán, 2020). Com isso em mente, vale ressaltar que a IA está fortemente presente em muitas áreas e, nos últimos anos, vem ganhando muita força devido ao alto poder de processamento das máquinas. O que torna a capacidade de processamento de dados maior, o que faz as inteligências artificiais serem capazes de cada vez mais impactar as diversas áreas que atuam.

## 2.1 Surgimento do processamento de linguagem natural

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é uma área da inteligência artificial que tem a capacidade de se comunicar semelhante a um humano. Tem foco em tornar a comunicação o mais natural possível, por meio de perguntas feitas pelo usuário para a IA, na maioria das vezes, respondendo de forma coerente, da mesma forma que seria a comunicação entre duas pessoas.

Para compreender mais a respeito do PLN, faz-se relevante uma breve contextualização a respeito do seu surgimento, que se deu por meados do ano de 1950, onde já havia comparações da fala humana com a fala de máquina. De acordo com o artigo “O QUE É O PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)?”, (2023), foi nessa década que o renomado matemático Alan Turing propôs o famoso teste de Turing, que foi um grande marco na história da inteligência artificial, teste esse que tinha como objetivo comparar a capacidade da máquina de gerar fala com a de um humano, para assim distinguir qual é a fala gerada pela máquina. Essa década também foi marcada pelo início do uso de computadores para traduzir idiomas.

Além disso, na década de 1960 surgiram grandes avanços na área de processamento de linguagem natural, pois surgiram os primeiros programas de tradução automática, que trouxeram significativos avanços para a área da IA. No ano de 1970 foram feitos avanços mais relevantes, como reconhecimento automático de fala e tradução, tudo isso graças a novos algoritmos e aumento da disponibilidade de dados (Khurana et al., 2023).

Segundo Kavinski (2022), em 1980, os avanços nas pesquisas em torno do processamento de linguagem natural se deram pela mudança nos métodos de abordar a tradução e interpretação de sentenças. Pois anteriormente, eram utilizados métodos baseados em regras linguísticas e gramaticais, e só na década de 1980 que começaram a utilizar uma abordagem estatística para treinarem as IAs na área de PLN.

Já na década de 1990, as IAs baseadas em processamento de linguagem natural a partir de modelos estáticos, começaram a ganhar reconhecimento por serem mais rápidas e eficientes, tornando-se métodos valiosos. Sendo possível acompanhar todo o fluxo de texto vindo da internet e processá-los (Foote, 2023).

Tendo em vista o que foi observado por Foote (2023), vale acrescentar que na

década de 1990, as IAs de PLN tiveram significativo crescimento devido ao aumento de processamento computacional das máquinas. Isso proporcionou uma melhor capacidade de treinamento dessas inteligências artificiais através de maiores bases de dados, fazendo assim que adquirissem mais desempenho ao gerar textos, tradução automática e entre outras tarefas. Em resumo, a década de 1990 foi de suma importância para o avanço do processamento de linguagem natural, pois foi uma época de rápido desenvolvimento que constituiu uma base sólida para os próximos avanços da área.

A partir dos anos 2000 o PLN teve desenvolvimento sem precedentes, onde se beneficiou da enorme disponibilidade de bancos de dados e poder de processamento dos computadores que vinha aumentando consideravelmente. O que possibilitou o desenvolvimento de novos métodos e técnicas de PLN mais precisas e eficientes do que as anteriores. Como resultado, diversas empresas passaram a investir fortemente na IA para PLN, uma tendência que continua até os dias atuais. Em particular, softwares generativos de texto, como o ChatGPT, tornaram-se extremamente populares desde seu lançamento em novembro do ano de 2022, trazendo uma nova visão a respeito de como uma máquina consegue gerar e compreender linguagem natural de maneira mais precisa. Além desses consideráveis avanços tecnológicos em PLN, o uso dessas tecnologias no desenvolvimento de softwares tem se destacado nos últimos anos.

No ambiente da indústria de softwares, as inteligências artificiais que são baseadas em processamento de linguagem natural (PLN), são tratadas como ferramentas inovadoras. Como exemplo, temos o ChatGPT que foi citado anteriormente e reforçado por Terra (2023, n.p): “O ChatGPT é capaz de entender comandos em linguagem natural e gerar respostas contextualmente relevantes, tornando-o uma ferramenta poderosa para desenvolvedores”.

Com isso em mente, os programadores têm utilizado o ChatGPT como uma ferramenta indispensável, que é amplamente utilizada como um chatbot durante o desenvolvimento de um software, de maneira que pode auxiliar o programador na depuração de código para encontrar erros com maior facilidade, e com isso agilizar o trabalho, pois pequenos erros no código podem demorar um certo tempo para serem corrigidos. As ferramentas de IA nos dias de hoje apresentam grande utilidade na análise de códigos, como o ChatGPT-4 code interpreter, que permite identificação ampla de erros e padrões (Sampaio et al., 2023).

Conforme foi abordado anteriormente, as ferramentas de IA baseadas em processamento de linguagem natural, como o ChatGPT que é apenas um exemplo delas, apresentam impactos significativos no desenvolvimento de softwares. Não sendo utilizado apenas como um interpretador de código para correção de erros, mas também como uma ferramenta que ajuda com tradução automática, otimização de desempenho, geração de código e inúmeras outras funcionalidades.

### **3 METODOLOGIA UTILIZADA NA ANÁLISE DE BENEFÍCIO E DESAFIOS DAS IAs NA PROGRAMAÇÃO**

A presente pesquisa utiliza métodos de pesquisa exploratória e descritiva. Considerando isso, o uso da pesquisa exploratória tem como foco analisar os desafios do uso de inteligência artificial na programação, explorando os devidos temas da área. Por fim, a abordagem descritiva será aplicada para a análise e exploração dos benefícios e desafios do uso de IAs.

O trabalho aqui realizado tem como foco uma abordagem por meio de pesquisa qualitativa, com o objetivo de expor e entender de maneira eficaz os benefícios e malefícios do uso de inteligência artificial na programação.

De acordo com Rodrigues et al. (2023), a pesquisa qualitativa vem de uma investigação, de uma situação-problema, de uma coleta de dados e a análise desses dados, onde é necessária interpretação dos fenômenos, com o pesquisador sempre aprofundando-se com o apoio dessas literaturas em busca de respostas e conhecimento. Com isso em vista, no decorrer da pesquisa, serão utilizados os dados qualitativos para que sejam analisados eficientemente o uso da inteligência artificial de processamento de linguagem natural no auxílio de desenvolvimento de softwares, para assim obter maior compreensão e entendimento de como essa ferramenta se insere e impacta de maneira geral no contexto da programação.

No método de pesquisa qualitativa será feita uma pesquisa bibliográfica de maneira criteriosa, em busca de fontes que sejam de confiança, relevantes para a pesquisa e sejam atuais. A partir de uma combinação de métodos, incluindo o uso do Google acadêmico e pesquisas online. No Google acadêmico, foram realizadas buscas por artigos acadêmicos e livros relevantes para o tema da pesquisa com data da publicação a partir de 2019. Nas pesquisas online, foram realizadas buscas por sites de conteúdo, livros, sites corporativos e institucionais. Com isso,

possibilitando obter o levantamento de dados necessários para a fundamentação deste trabalho.

Levando em conta a forma que será desenvolvido essa pesquisa, vale ressaltar a importância que ele traz, em vista ao contexto atual, em que as IAs baseadas em PLN vêm impactando fortemente a forma de trabalhar na área da programação e em diversas outras áreas profissionais. Portanto, essa pesquisa contribui com mais conhecimento para a área da inteligência artificial e no campo da programação.

#### **4 IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROGRAMAÇÃO**

Como mencionado anteriormente no tópico 2, o ChatGPT, desde seu lançamento no final de 2022, teve um impacto significativo na sociedade como um todo por causa de seus métodos de pesquisa e programação. A IA sempre foi objeto de muitas discussões sobre seu uso na programação, e atualmente é um tema extremamente relevante.

Portanto, percebe-se que a IA está crescendo a cada dia, tendo um efeito significativo na indústria de software. Diante desse cenário, torna-se evidente que a inteligência artificial é bem mais que apenas uma tendência tecnológica temporária, pois diante do estudo levantado em uma pesquisa realizada na feira internacional de tecnologia do setor bancário "Ciab-Febraban 2017" e relatado por Méndez (2017), tais pesquisas preveem que a inteligência artificial influenciará o PIB de diversos países na América Latina, com o Chile aumentando significativamente o PIB em 4,5%, o Peru em 4,2% e o Brasil aumentando o PIB em 0,9%.

Atualmente, esse avanço é bem visível. Isso se deve à enorme capacidade da IA moderna para processar grandes quantidades de dados, aprender padrões complexos e interagir naturalmente com respostas bem elaboradas. Por causa disso, a utilização dessa ferramenta poderosa revolucionou a forma como os programadores fazem seu trabalho.

Tendo isso em vista, é perceptível que as IAs generativas de texto tiveram significativo impacto de diferentes maneiras na sociedade. Ao falar de inteligência artificial "generativa", estamos nos referindo a tecnologias como ChatGPT, Bard e outras que são capazes tanto de gerar e entender textos em linguagem natural. Como mencionado por Sampaio et al. (2023), Com a rápida popularização do

ChatGPT e diversos outros modelos de IAs generativas que já estão bastante difundidos e afetando nos mais diferentes setores, como em buscas online, atendimento ao cliente, até mesmo mudando a forma que empresas operam e todos os outros tipos de indústria. Isso demonstra a rápida capacidade que a inteligência artificial tem ao adentrar e exercer efeitos em diversas áreas, principalmente na programação, onde é amplamente utilizada.

Esse avanço exponencial das IAs na área da programação é inegável e, como confirmado pelo portal de comunicação TIINSIDE (2023), em uma pesquisa feita por eles, com o intuito de averiguar o impacto econômico das IAs generativas, os dados obtidos trouxeram uma perspectiva significativa. Onde 92% dos desenvolvedores entrevistados disseram utilizar ferramentas de IA dentro e fora do ambiente de trabalho.

Com isso, é possível ver o imenso impacto das inteligências artificiais e os impactos que ainda causarão ao longo do tempo. No entanto, como toda tecnologia que traz inovação, tem-se dúvidas: quais os desafios e benefícios de usar essas ferramentas de IA? É o que será abordado a seguir neste trabalho.

#### **4.1 Benefícios da IA na programação**

Ao utilizar a inteligência artificial na área da programação, é possível notar uma variedade de benefícios. A combinação das habilidades dos programadores com ferramentas como ChatGPT e BARD, entre outras, teve um grande impacto em vários aspectos do desenvolvimento de software. Com isso, faz-se necessário explorar os benefícios que são vindos provenientes do auxílio do uso dessas inteligências artificiais generativas.

##### **4.1.1 Automatização de tarefas**

Na programação, uma IA de PLN pode automatizar tarefas, traduzindo código para outras linguagens de programação, criando código de acordo com as instruções fornecidas, criando e-mails personalizados e muitas outras tarefas. Com isso, a produtividade de toda a equipe em geral pode aumentar, pois ao automatizar tarefas, mesmo que sejam tarefas que não exigem código, a equipe pode direcionar

o seu tempo em tarefas mais complexas e que exigem criatividade, podendo agilizar o desenvolvimento de seu projeto.

De acordo com o comunicado do Google Workspace, pelo vice-presidente de produtos, Wright (2023), estão utilizando as IAs generativas de texto nos processos de automação de seus produtos e serviço, como nunca antes visto, com automatização de tarefas que ajudam os usuários com a escrita inteligente, gerar resumos para documentos e respostas de emails mais profissionais, com o intuito de aumentar a produtividade e economizar tempo com essas tarefas mais rotineiras. Com isso nota-se o poder dessa ferramenta de automatizar tarefas que antes demandava muito tempo, sendo amplamente explorada por grandes empresas.

#### 4.1.2 Maior qualidade dos softwares

Com a utilização de ferramentas de IA para auxiliar o programador nas diversas etapas de desenvolvimento, é possível observar significativos avanços na qualidade de softwares, onde é adquirido maior agilidade e precisão, com identificação de erros antecipadamente durante o desenvolvimento e, com isso, minimizando o número de falhas do produto final, obtendo assim um produto de qualidade superior. Como reforçado por Viveiros (2023, n.p):

As tecnologias oferecem uma cobertura de verificação mais ampla e profunda, analisando detalhes como o conteúdo de memória, tabelas de dados e estados internos do programa. Essa abordagem abrangente é fundamental para melhorar a qualidade do software e garantir um produto mais confiável.

Diante disso é notório que por meio do uso de IAs na área da programação, proporcionam um melhor produto final, pois durante toda a etapa de desenvolvimento do software, a inteligência artificial auxilia o programador em vários aspectos, garantindo códigos mais eficientes, que no final, por consequência, resulta em um software de maior qualidade.

#### 4.1.3 Aumento da eficiência no desenvolvimento de software

Semelhantemente como mencionado no subtópico anterior, as ferramentas de IA aumentam a eficiência do desenvolvedor por meio da automatização de tarefas e

da geração de código, correções de código e outras funções. Todos esses aspectos mencionados implicam em maior eficiência no desenvolvimento de aplicações. Visto que à medida que essas tecnologias continuam sendo aprimoradas, cada vez mais elas serão capazes de realizar tarefas mais complexas, antecipando a implementação de novos testes autônomos com a colaboração contínua entre homem e máquina, desta forma aprimorando as qualidades do software (Viveiros, 2023).

Em um estudo feito pela McKinsey&Company, por Deniz et al. (2023), descobriu-se que os programadores que usavam IAs generativas de dados tinham de 25 a 30 por cento de probabilidade a mais de terminar as tarefas de maior complexidade dentro do prazo estipulado. Esses dados reforçam a eficiência proporcionada pelo uso de IAs no desenvolvimento de softwares, mostrando ser uma ferramenta capaz de proporcionar significativo avanço na produtividade e inovações na criação de softwares.

#### 4.1.4 Ajuda na formação de ideias

As inteligências artificiais baseadas em PLN, por terem como característica receber resposta em linguagem natural e responder igualmente, e com a enorme quantidade de parâmetros que são treinadas atualmente, têm a capacidade de dar respostas bem precisas para diferentes perspectivas de um determinado problema. Isso se demonstra bastante útil em casos onde o programador venha a ter um bloqueio criativo, sendo possível encontrar outras maneiras de solucionar um determinado problema.

De acordo com Taulli (2022), um sistema de inteligência artificial, com todas as informações que possui, considerando o seu treinamento, pode beneficiar o usuário dessa tecnologia com o aprimoramento de sua intuição e perspectivas. Com isso, podemos entender que uma IA generativa de texto pode fornecer informações que podem ampliar a capacidade de compreensão de um operador (usuário), que ao utilizar desse sistema, ele pode enriquecer a visão do programador, beneficiando-o com uma percepção de novas ideias, fazendo assim, que sejam tomadas decisões mais criativas e precisas.



## 4.2 Desafios da IA na programação

Tendo em vista a análise dos benefícios do uso das inteligências artificiais baseadas em PLN, generativas de textos na programação, é de notável relevância os ganhos resultados dessa ferramenta na área de desenvolvimento de softwares. No entanto, é igualmente relevante uma análise dos desafios de utilizar essas IAs na programação. O trabalho a seguir abordará esse assunto de análise. É importante mencionar que, mesmo com as escassas fontes bibliográficas de pesquisa para o tema deste trabalho, todas as análises serão realizadas com o devido rigor científico e metodológico.

### 4.2.1 Dependência do uso da IA

O uso excessivo de IAs para realizações de pesquisas, análises e trabalhos pode tornar o indivíduo dependente demais dessa ferramenta, ocasionando a falta de desenvolvimento de suas habilidades criativas e de agir por si mesmo, e pior ainda, diminuição de suas capacidade críticas (Sampaio et al., 2023). Com isso em vista, podemos entender que, conduzindo para a área de desenvolvimento de softwares, em caso de uso desenfreado de ferramentas de IAs generativas de texto pelo programador, em todas as suas tarefas, desde a geração e correção de códigos, até as mais simples, como escrever um email, pode gerar consequências negativas ao programador em sua carreira profissional.

De acordo com Souza (2023), é de grande importância que o programador tenha uma ampla base de conhecimento para revisar as respostas geradas pela IA e evite depender exclusivamente da ferramenta, pois nem sempre ela fornece respostas totalmente precisas, ou poderá gerar códigos que não seguem o padrão de projeto. Isso poderá gerar conflito, caso o desenvolvedor não corrija o código gerado.

Como resultado, podemos entender que o uso excessivo da IA pode resultar em resultados perigosos: o programador perderá a capacidade de pensar criticamente, prejudicará o desenvolvimento de suas habilidades e perderá a capacidade de cumprir suas responsabilidades profissionais. Tendo como consequência, um programador totalmente dependente de uma ferramenta, sem habilidades ou conhecimento necessário para exercer atividades na área de

desenvolvimento de softwares, sendo assim um profissional ineficaz, prejudicando a qualidade de seu trabalho, com erros provenientes de interpretação imprecisas de códigos pelo viés humano ou erro de interpretação da IA.

#### 4.2.2 Substituição do desenvolvedor por IA

A substituição de trabalhadores por IAs é um assunto que a muito tempo é discutido. Segundo Khurana et al. (2023), IAs generativas, como o ChatGPT, impactaram vários empregos existentes, como exemplo, com tarefas repetitivas, dúvidas de suporte ao cliente, reduzindo a necessidade de representante humano. Essa é uma tendência que tende a se manter em constante crescimento à medida que essas ferramentas se tornam mais avançadas e tendem a realizar tarefas cada vez mais complexas.

Em um estudo feito pelo McKinsey Global Institute, apresentado por Manyika et al. (2017), cerca de 30% de todas as horas de trabalho do mundo poderão ser automatizadas até o ano de 2030. Essa pesquisa contou com uma combinação de métodos, com dados de mercado, com dados de pesquisa e entrevistas com especialistas. Com esses dados em vista, podemos entender que no futuro não tão distante, parte considerável do trabalho será realizado por IAs, o que significa que pessoas poderão ser substituídas em seus trabalhos. Tendo isso em vista, essas inteligências artificiais generativas podem substituir o programador ?

A substituição do desenvolvedor por IAs é uma possibilidade real. No entanto, elas ainda não podem criar códigos que exigem conhecimento criativo e conhecimento do mundo real. Devido ao fato de que as IAs generativas ainda não são capazes de escrever código de maneira tão eficiente quanto aos humanos, uma substituição completa dos desenvolvedores por essas tecnologias ainda não é uma ideia viável. A IA generativa vem mudando a área da programação; ela pode traduzir instruções recebidas em linguagem natural e retornar um código funcional, podendo assim uma pessoa que não possui amplo conhecimento em programação se tornar um desenvolvedor (Tsipursky, 2023).

As inteligências artificiais generativas têm a capacidade de substituir diversos trabalhos que sejam repetitivos, no entanto, é necessário a intervenção humana para que ela crie códigos e funcione corretamente, ainda assim sendo necessário o programador. “Mesmo que as IAs não sejam ainda tão eficientes para desenvolver

sozinhas os códigos, elas aceleram consideravelmente o processo de correção” (Sampaio et al., 2023, p.14). Portanto, a eficiência atual da IA generativa ainda não permite que ela substitua completamente o papel do programador, mesmo diante dos avanços notáveis da IA. Embora o processo de correção esteja progredindo, lidar com problemas difíceis e inovadores requer uma habilidade única do profissional humano.

#### 4.2.3 Vazamento de dados

Desde o lançamento do ChatGPT, surgiram inúmeras outras inteligências artificiais generativas de texto semelhantes, e seu uso ficou muito evidente, em especial na área de desenvolvimento de softwares pela sua eficiência ao ajudar os programadores em diversos processos da criação de uma aplicação. E com esse uso, surge uma questão: as IAs generativas de textos podem apresentar riscos de vazamento de dados das empresas?

De acordo com uma pesquisa interna feita pela Samsung em março do ano de 2023, 65% dos entrevistados acreditam que o uso de IAs pode sim apresentar riscos à segurança dos dados da empresa. Logo após realizar essa pesquisa, foram vazados acidentalmente, por um funcionário, um código-fonte da empresa ao inseri-lo no ChatGPT. Logo após esse incidente, a Samsung enviou um memorando proibindo a utilização de qualquer IA generativa internamente (Bloomberg, 2023).

Com base no que foi exposto, é evidente que, quando uma empresa que tem seus códigos de alta confidencialidade, e um funcionário os expõe em uma ferramenta como o ChatGPT para solucionar algum problema, é da mesma maneira quando fazemos uma pesquisa em um navegador, o código inserido está sendo enviado para algum lugar, com isso podendo gerar graves problemas de segurança, revelando dados confidenciais da empresa. Diante disso, é nítida a preocupação pela segurança dos dados confidenciais das empresas pelo uso de IAs generativas, que mesmo por seus inúmeros benefícios e utilidades, apresenta desafios a serem superados na questão da segurança de dados.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Tendo em vista toda a pesquisa realizada neste trabalho, são perceptíveis os benefícios significativos trazidos pelo uso de IAs generativas na programação, com automatização de tarefas, softwares com maior qualidade, maior eficiência dos desenvolvedores e ajuda na formação de ideias. No entanto, mesmo com esses benefícios, a inserção dessas IAs pelos programadores podem acarretar em problemas advindos de seu uso, como vazamento de dados e dependência excessiva do desenvolvedor com a ferramenta.

### **5.1 Análise dos benefícios das IAs na programação**

Ao analisar os benefícios, é evidente que as IAs generativas podem ser de grande ajuda na automatização de tarefas, onde podem ser utilizadas para automatizar tarefas repetitivas, corrigir códigos, tradução de códigos e entre outras diversas tarefas que sejam repetitivas. Fazendo assim com que o desenvolvedor tenha mais tempo para realizar tarefas que sejam mais importantes para o andamento dos trabalhos, assim agilizando todas as etapas de desenvolvimento. A automatização de tarefas garantem uma cobertura maior de erros durante o desenvolvimento de um software, de forma que beneficia o desenvolvedor automatizando códigos e corrigindo-os antes mesmo de enviá-los para a etapa testes de qualidade (Viveiros, 2023).

De acordo com Tsipursky (2023, n.p), “A capacidade de codificação da IA generativa automatizar tarefas repetitivas, aumentará a produtividade e melhora a colaboração entre humanos e IA, criando uma relação simbiótica que redefinirá o cenário da programação”. As IAs também podem ser utilizadas para auxiliar o programador a gerar códigos mais eficientes, ocasionando em um produto final de maior qualidade. Tendo em vista o que foi mencionado, a colaboração entre programador e IA é uma combinação poderosa que faz com que os softwares sejam desenvolvidos com mais eficiência.

O uso de IAs baseadas em PLN no desenvolvimento de software é algo benéfico, como foi analisado nos tópicos anteriores. Pode-se agilizar o trabalho dos programadores consideravelmente, em até 30 por cento nas tarefas de maiores complexidades. Segundo Souza (2023, p.6), “O uso do ChatGPT pode ser vantajoso

para programadores, uma vez que o modelo é capaz de fornecer exemplos de códigos bem escritos e oferecer soluções para seus problemas”. Com isso em vista, é evidente a capacidade dessa ferramenta de melhorar e agilizar todo o processo de desenvolvimento de um software.

Com o uso de inteligências artificiais baseadas em PLN, tem-se um aliado para momentos em que o programador encontra dificuldades em resolver um certo problema ou tem um bloqueio mental. Nesse momento, as IAs generativas de texto são de grande utilidade, podendo estimular a criatividade e trazer novas ideias.

Diante do grande domínio do processamento de linguagem natural das IAs generativas atuais, um desenvolvedor pode dialogar com elas da mesma forma que conversaria com um outro humano. Dessa maneira, através de perguntas específicas, ser capaz de recuperar aquele conhecimento que tinha armazenado em sua mente, mas estava temporariamente adormecido. A Partir disso podendo o programador ter acesso mais rápido as informações que forem relevantes para o seu trabalho (Chui et al., 2023).

Ao capacitar os programadores com IAs generativas de texto baseadas em PLN, é possível superar inúmeros desafios durante a jornada de desenvolvimento de um software, pois elas podem ampliar positivamente a capacidade criativa e a geração de ideias do programador, não somente dar soluções para problemas ou entregar códigos prontos. A capacidade dessas IAs de comunicar-se naturalmente ajudando em processos criativos, pode torná-las inegavelmente grandes companheiros na área da programação.

## **5.2 Análise dos desafios das IAs na programação**

As IAs baseadas em PLN estão se tornando cada vez mais populares entre os programadores, mas há problemas com essa adoção ampla. O potencial vazamento de dados é um dos principais problemas identificados. A proteção contra brechas de segurança é fundamental devido à natureza sensível das informações manipuladas durante o processo de desenvolvimento do software.

Segundo informações da LGPD News (2023), a preocupação sobre possíveis coberturas da privacidade das pessoas surge como resultado da incorporação da IA em vários aspectos da vida cotidiana. A IA tem a capacidade de detalhamento de informações detalhadas e planejadas, o que coloca em risco a segurança e a

proteção de dados. Isso se deve à sua capacidade de processar grandes quantidades de dados de forma rápida e eficiente (LGPD News, 2023).

Durante a implementação de IA na programação, esses problemas devem ser levados em consideração. Para reduzir os riscos de vazamento, são necessários métodos de segurança robustos, como criptografia de ponta a ponta e regras claras de acesso aos dados. Além disso, é imperativo que os desenvolvedores que usam IAs generativa tenham cuidado para evitar a inserção de dados confidenciais de suas empresas antes de verificar se essas ferramentas estão devidamente protegidas.

Além da questão de vazamento de dados por meio do uso de IAs baseadas em PLN, outro problema foi a dependência do uso dessas ferramentas pelo programador. Os inúmeros benefícios dessas IAs podem levar o programador a cada vez mais utilizarem essa tecnologia inovadora; no entanto, o uso excessivo dessas ferramentas pode afetar fortemente a autonomia e habilidades do desenvolvedor.

Como resultado do que foi discutido nos tópicos anteriores, ficou claro que os desenvolvedores precisam usar uma IA para ajudar a melhorar e agilizar as tarefas e complementar suas habilidades. O desafio é equilibrar o uso da IA com o desenvolvimento das suas próprias habilidades pessoais como programadores, como reforçado por Taulli (2020, p.10):

A IA deve ser uma ferramenta a ser utilizada, não uma lente por meio da qual vemos o mundo. Para lidar com uma ferramenta tão poderosa, devemos estar equipados com o conhecimento para compreendê-la e operá-la sem que se comprometa a qualidade humana dos sistemas humanos.

Diante disso, faz-se relevante a importância dos programadores de se conscientizarem a respeito dos riscos consequentes da dependência excessiva do uso de IAs generativas na programação, e com isso, equilibrar seu uso para que possa usufruir dos benefícios dessa tecnologia.

A incerteza sobre o papel futuro dos programadores em um ambiente cada vez mais dominado por inteligências artificiais levam a uma pergunta que muito se discute: as IAs podem substituir programadores? Essa é uma preocupação legítima, tendo em vista o potencial inovador das IAs baseadas em PLN.

Para responder a essa pergunta, Deschamps (2020) oferece uma perspectiva esclarecedora, em suas palavras: “Bom, na minha visão não vai ser o GPT 3 que vai substituir os programadores, ou qualquer profissão na verdade. Mas vai substituir quem não utilizar o ganho de produtividade que esse modelo vai trazer”. Deschamps enfatiza que, para melhor eficiência, as IAs não substituirão diretamente os programadores. Em vez disso, adaptações eficazes entre essas ferramentas e desenvolvedores serão necessárias.

Além disso, Akita (2023), compartilha uma visão mais incisiva e direta: “Mas a pergunta que todo mundo tem na cabeça é: O ChatGPT vai substituir programadores? E a resposta simples é sim, vai substituir os ruins, os preguiçosos, os falsos seniors e infelizmente alguns dos iniciantes”. Com isso, podemos ver que Akita (2023) enxerga de uma perspectiva mais direta, destacando que pode haver substituição a esse programadores que não se adaptarem às inovações trazidas pelas IAs. Dando a entender que a coexistência eficiente entre programadores e IAs generativas vai depender diretamente da capacidade dos profissionais de se adaptarem com essas ferramentas. Diante disso, é possível identificar que a questão da substituição do programador vai depender também de como eles vão aproveitar as oportunidades advindas dessa tecnologia, mantendo-se sempre atualizados e adaptados às mudanças proporcionadas por essas inovações emergentes.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho pretendeu atender ao tema: benefícios e Desafios do uso de IAs na programação, para que, por meio dessa pesquisa fosse possível identificar os pontos positivos e negativos do uso dessa ferramenta na área da programação, a partir de uma metodologia exploratória e descritiva, com foco em uma abordagem qualitativa.

Para atingir a compreensão do objetivo de analisar profundamente os benefícios advindos do uso de IAs generativas baseadas em PLN, como também propondo-se a analisar os desafios inerentes a integração dessas tecnologias na programação, que são enfrentados pelo programador.

Sendo assim, chegamos à conclusão que as IAs generativas vieram para mudar a forma de programar, igualmente no passado, quando outras tecnologias que no seu surgimento impactaram fortemente a sociedade. Como a agricultura, que

permitiu que as pessoas produzissem mais alimento e conseqüentemente levou ao aumento da população e desenvolvimento de novas sociedades, ou até mesmo a escrita, que permitiu que as pessoas compartilhassem informações de forma eficiente, levando ao desenvolvimento da educação.

Dessa mesma forma, essas IAs na área da programação trazem inúmeras inovações, mudando a forma de programar e todas as etapas de desenvolvimentos de softwares, beneficiando-os com maior desempenho na produção de software, como também influenciando positivamente sua qualidade final. Porém, há questões a serem resolvidas, como o medo dos programadores de perderem seus empregos ou até mesmo se tornarem profissionais ineficientes por serem totalmente dependentes dessa tecnologia e não poderem fazer as coisas de forma independente.

Diante disso, conclui-se que as IAs são ferramentas que tem muito a oferecer e beneficiar todo o cenário da programação, trazendo muitos benefícios para seus usuários. Porém, com a necessidade de programadores e grandes empresas se adequarem aos desafios que surgem junto a essa tecnologia que evolui e traz inovações a cada dia, para que assim se mantenham integrados para garantir a sustentabilidade e eficácia de suas práticas e processos, mantendo-se integrados ao ecossistema dinâmico da programação contemporânea.

## REFERÊNCIAS

AKITA, Fábio. **ChatGPT Consegue te Substituir? | Entendendo Jobs Assíncronos**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YI-hlwhj2B0>. Acesso em: 18 nov. 2023.

BLOOMBERG. **Samsung proíbe uso de IA após vazamento de dados com ChatGPT**. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/samsung-proibe-uso-de-ia-apos-vazamento-de-dados-com-chatgpt/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

CORVALÁN, Juan Gustavo. **Inteligencia Artificial GPT-3, Pretoria y Oráculos Algorítmicos en el Derecho: GPT-3 Artificial Intelligence, Pretoria, and Algorithmic Oracles in Law**. International Journal of Digital Law, v. 1, n. 1, p. 11-52, 2020.

CHUI, Michael et al. **The economic potential of generative AI: The next productivity frontier**. [s.l.] McKinsey & Company, 2023. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-pot>



ential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction. Acesso em: 21 nov. 2023.

DESCHAMPS, Filipe. **Agora Aquela I.A. Foi Longe Demais (e vai mudar o jeito que você trabalha)**. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=pbVwH8o837A>. Acesso em: 17 nov. 2023.

DENIZ, Begum Karaci et al. **Unleashing developer productivity with generative AI**.

Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/unleashing-developer-productivity-with-generative-ai#/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fatima Faria; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DOS SANTOS, Josely Alves. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação**. Revista Prisma, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

FOOTE, Keith D. **A brief history of natural language processing**. Disponível em:

<https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-natural-language-processing-nlp/>.

Acesso em: 10 out. 2023.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?**. ESTAÇÃO DAS LETRAS E CORES EDI, 2019.

KHURANA, Diksha et al. **Natural language processing: State of the art, current trends and challenges**. Multimedia tools and applications, v. 82, n. 3, p. 3713-3744, 2023.

KAVINSKI, Alexandre. **A corrida pelo Processamento de Linguagem Natural**.

Disponível em:

<https://mittechreview.com.br/a-corrida-pelo-processamento-de-linguagem-natural/>.

Acesso em: 20 set. 2023.

KELLEHER, John D. **Deep learning**. MIT press, 2019.

LGPD NEWS. **Riscos Potenciais da IA na Proteção de Dados**. Disponível em:

<https://lcpdnews.com/2023/08/riscos-ponteciais-ia-protecao-dados/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

MANYIKA, James et al. **Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages**. 2017.

MAHESH, Batta. **Machine Learning Algorithms – A Review**. Revista Internacional de Ciência e Pesquisa (IJSR).[Internet] , v. 1, pág. 381-386, 2020.

MÉNDEZ, Fran. **Cómo puede la inteligencia artificial impulsar el crecimiento económico de América Latina**. Disponível em:

<https://www.bbva.com/es/innovacion/puede-inteligencia-artificial-impulsar-creciment-o-economico-america-latina/>. Acesso em: 4 nov. 2023.

**O que é o processamento de linguagem natural (PLN)?**. Disponível em: <https://www.elastic.co/pt/what-is-natural-language-processing>. Acesso em: 3 out. 2023.

SAMPAIO, Rafael Cardoso et al. **ChatGPT and other AIs will change all scientific research: initial reflections on uses and consequences**. SciELO Preprints, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6686. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6686>. Acesso em: 4 dec. 2023.

SOUZA, Débora Lêda de Lucena et al. **Estudo de caso: uso do ChatGPT para resolução de problemas de programação**. 2023.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial: Uma abordagem não técnica**. Novatec Editora, 2020.

TSIPURSKY, Gleb. **The future of programming in A generative AI world**. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/glebtsipursky/2023/08/07/the-future-of-programming-in-a-generative-ai-world/?sh=42305b1f56c0>. Acesso em: 7 nov. 2023.

TERRA, Rodrigo. **Utilizando o ChatGPT para aprimorar a criação de códigos e solução de problemas em JavaScript**. Disponível em: <https://www.dio.me/articles/utilizando-o-chatgpt-para-aprimorar-a-criacao-de-codigos-e-solucao-de-problemas-em-javascript>. Acesso em: 4 out. 2023.

TI INSIDE. **Pesquisa aponta impactos da IA generativa para desenvolvimento de software e economia global**. Disponível em: <https://tiinside.com.br/27/06/2023/pesquisa-aponta-impactos-da-ia-generativa-para-d-esenvolvimento-de-software-e-economia-global/>. Acesso em: 12 out. 2023

VIVEIROS, Stênio. **O impacto da Inteligência Artificial nos testes de Software**. TI INSIDE Online, 21 ago. 2023. Disponível em: <https://tiinside.com.br/21/08/2023/o-impacto-da-inteligencia-artificial-nos-testes-de-software/>. Acesso em: 4 nov. 2023

WRIGHT, Johanna Voolich. **Announcing new generative AI experiences in Google Workspace**. Google Workspace BlogGoogle Cloud, , 14 mar. 2023. Disponível em: <https://workspace.google.com/blog/product-announcements/generative-ai>. Acesso em: 5 nov. 2023