

Análise de Eficiência em Códigos Gerados por IA: Um Estudo de Caso com o ChatGPT

Efficiency Analysis of AI-Generated Code: A Case Study with ChatGPT

Ana Caroline Silva Pontara

FATEC OURINHOS

ana.pontara@fatec.sp.gov.br

André Giovanni Castaldin

FATEC OURINHOS

andre.castaldin@fatec.sp.gov.br

Resumo

Este estudo de caso examina a eficiência de códigos gerados pela inteligência artificial ChatGPT em comparação com ferramentas de mercado amplamente utilizadas, como Wireshark e Nmap. A pesquisa avalia o desempenho do ChatGPT em tarefas de codificação, destacando suas vantagens e limitações em relação a essas ferramentas estabelecidas. O objetivo é oferecer uma compreensão aprofundada das capacidades do ChatGPT na geração de código, contribuindo para o entendimento de seu potencial e desafios em aplicações práticas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, ChatGPT, Eficiência de Código, Comparação de Ferramentas, Wireshark, Nmap.

Abstract

This case study examines the efficiency of code generated by the ChatGPT artificial intelligence in comparison to widely used market tools such as Wireshark and Nmap. The research assesses ChatGPT's performance in coding tasks, highlighting its advantages and limitations relative to these established tools. The aim is to provide an in-depth understanding of ChatGPT's capabilities in code generation, contributing to the understanding of its potential and challenges in practical applications.

Keywords: Artificial Intelligence, ChatGPT, Code Efficiency, Tool Comparison, Wireshark, Nmap.

1. Introdução

A integração da Inteligência Artificial (IA) no cenário educacional representa um dos avanços mais transformadores e desafiadores do século XXI. Com sua capacidade de personalizar a aprendizagem, aumentar a eficiência dos processos educacionais e oferecer novos métodos para enfrentar situações do dia a dia acadêmicos, a IA está remodelando os paradigmas tradicionais de ensino e aprendizado em níveis sem precedentes. No contexto da educação superior, essa tecnologia promete revolucionar a interação entre professores e alunos, otimizando os recursos e expandindo as fronteiras do conhecimento acessível.

No entanto, a adoção da IA no ensino superior não vem sem seus desafios. A implementação de tecnologias avançadas como o ChatGPT em ambientes acadêmicos levanta questões sobre a adequação da infraestrutura existente, a preparação dos educadores, a privacidade dos dados dos alunos, e as implicações éticas de sua utilização. Este trabalho visa explorar esses temas por meio de uma análise detalhada dos benefícios e das dificuldades associadas ao uso da IA em instituições de ensino superior.

Este estudo se concentrará particularmente no ChatGPT, uma ferramenta baseada em IA desenvolvida pela OpenAI, que utiliza técnicas avançadas de processamento de linguagem natural para oferecer assistência virtual, tutoria inteligente, e análises de aprendizado. Abordaremos os componentes técnicos do ChatGPT, incluindo *prompts*, tokenização, processamento e geração de resposta, decodificação e aprendizado contínuo, proporcionando uma compreensão aprofundada de como essas tecnologias funcionam e são aplicadas na prática educacional.

Ademais, será utilizada uma metodologia empírica para avaliar o impacto do ChatGPT na educação, através de dois estudos de caso: a implementação de um *Scanner* de portas e de um *Sniffer* em *Python*. Estes exemplos práticos servirão para ilustrar tanto a utilidade quanto as limitações potenciais do ChatGPT como uma ferramenta educacional, com uma comparação detalhada entre as ferramentas criadas e outras similares de mercado, como o *Nmap* para o *Scanner* de portas e o *Wireshark* para o *Sniffer*.

Este artigo não apenas investigará como a IA pode enriquecer o aprendizado e o ensino no ensino superior, mas também ponderará sobre as responsabilidades éticas e práticas que acompanham a adoção desta tecnologia. Com isso, esperamos obter resultados sobre o uso da inteligência artificial relacionada ao Ensino Superior.

2. Referencial Teórico

Este tópico apresenta as teorias que fundamentam o conteúdo desenvolvido neste trabalho, explicando os conceitos e abordagens que embasam a pesquisa.

2.1. Os Desafios da Implementação da Inteligência Artificial no Ensino Superior

A utilização da Inteligência Artificial (IA) na educação levanta várias preocupações éticas, particularmente relacionadas à privacidade dos estudantes e à integridade acadêmica. Um ponto crítico é a questão do consentimento, conforme estabelece a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), regulamentada pela Lei 13.709/2018, que define o consentimento como um elemento fundamental no tratamento de dados pessoais. De acordo com o artigo 5º, XII, da referida lei, o consentimento deve ser uma manifestação livre, informada e inequívoca do titular dos dados, autorizando o uso de seus dados pessoais para uma finalidade específica (RAPOSO, 2019).

Em muitos casos, os alunos podem não estar cientes das formas como seus dados estão sendo coletados, processados e utilizados para aprimorar os sistemas de IA, o que levanta preocupações sobre a privacidade. Esse problema é agravado pela inadequação de legislações e padrões destinados a proteger dados pessoais sensíveis, frequentemente desrespeitados por empresas de tecnologia que utilizam IA. Além disso, a exposição excessiva de informações pessoais em plataformas online pode resultar em violações de privacidade, o que afeta o direito fundamental de um indivíduo de manter suas informações pessoais e atividades fora do alcance de terceiros não autorizados.

Outro ponto de preocupação é o uso de sistemas de IA para gerar redações ou outros trabalhos acadêmicos, o que pode levar a casos de plágio e comprometer a experiência de aprendizagem dos alunos. Conforme descrito na cartilha sobre plágio acadêmico, da Comissão de Avaliação de Casos de Autoria da Universidade Federal Fluminense, “o plágio acadêmico se configura quando um aluno retira, seja de livros ou da internet, ideias, conceitos ou frases de outro autor (que as formulou e as publicou), sem lhe dar o devido crédito, sem citá-lo como fonte de pesquisa” (NERY et al., 2010).

O uso indevido de sistemas de IA pode fazer com que os alunos não compreendam totalmente o conteúdo a ser estudado, o que reduz a eficácia da educação e limita a sua capacidade de aplicar os conhecimentos no futuro. O plágio, além de ser uma questão ética, é

também uma violação legal e profissional. Dessa forma, é fundamental que estudantes e educadores adotem práticas responsáveis de pesquisa e escrita, para evitar os impactos negativos do uso incorreto de IA na educação.

2.2. Benefícios da Inteligência Artificial na Educação Superior:

A Educação Superior tem sido grandemente influenciada pela Revolução Digital, com a Inteligência Artificial (IA) emergindo de forma transformadora na maneira como os alunos aprendem e os educadores ensinam. A IA oferece uma série de benefícios que têm o potencial de revolucionar a Educação Superior, elevando-a a novos patamares de eficiência e eficácia. Entre os principais benefícios, destacam-se:

- **Tutoria Inteligente:**

- A IA identifica as dificuldades dos alunos e oferece materiais de estudo personalizados, como animações e explicações detalhadas.
- Os Sistemas de Tutoria Inteligente (ITSs) utilizam técnicas de IA e teorias cognitivas para fornecer recomendações precisas e dinâmicas aos alunos.
- Estudo de *Johnson e Johnson (2020)* demonstra que esses sistemas aumentam a retenção do conhecimento e melhoram o desempenho acadêmico.

- **Feedback Instantâneo:**

- A IA proporciona feedback imediato aos alunos, permitindo correções rápidas e contínuas no processo de aprendizagem.
- Aplicações práticas incluem o aprimoramento da pronúncia em novos idiomas e a avaliação instantânea do progresso dos alunos.
- Conforme relatado por *Smith et al. (2019)*, o feedback instantâneo melhora a compreensão do conteúdo e eleva a eficácia da aprendizagem.
- *Brown (2021)* destaca que o feedback imediato motiva os alunos ao reconhecer seu progresso rapidamente.

- **Personalização do Aprendizado:**

- A IA permite personalizar o conteúdo de estudo de acordo com as necessidades e interesses individuais de cada aluno.
- Sistemas baseados em IA podem sugerir leituras avançadas, artigos acadêmicos e conectar alunos a comunidades de estudo colaborativo.

De acordo com Smith et al. (2022), a personalização do aprendizado não só aumenta a motivação dos alunos, como também melhora significativamente a eficácia do ensino.

Em síntese, a revolução desencadeada pela personalização do aprendizado através da IA está redefinindo a educação superior. Ela não apenas potencializa a excelência acadêmica, mas também molda indivíduos com uma compreensão mais profunda e uma sede constante por aprendizado contínuo. À medida que mergulhamos nesse novo paradigma, fica claro que a personalização do aprendizado é muito mais do que uma tendência momentânea – é o alicerce sobre o qual se constrói o futuro da educação.

A Inteligência Artificial está trazendo mudanças profundas para a educação superior, capacitando alunos e educadores com ferramentas que antes eram inimagináveis. A tutoria inteligente, o feedback instantâneo e a personalização do aprendizado são exemplos tangíveis de como a IA está transformando o ensino e a aprendizagem. À medida que continuamos a explorar e integrar essas tecnologias inteligentes, a educação superior está posicionada para um futuro em que o aprendizado se adapta às necessidades individuais, elevando o potencial de cada aluno e moldando uma geração de pensadores ávidos e informados.

2.3. O ChatGPT

O ChatGPT é um programa de computador projetado para simular conversas com usuários humanos, especialmente pela internet (KING, 2023). O modelo GPT (Generative Pre-trained Transformer) utiliza técnicas de aprendizado supervisionado e não supervisionado para compreender e gerar uma linguagem semelhante à humana. Ele é capaz de responder desde perguntas cotidianas até textos mais complexos, utilizando uma linguagem natural semelhante à humana (DALE, 2021). Esse fator contribuiu significativamente para sua rápida popularização (MOLLMAN, 2022).

Contudo, o ChatGPT apresenta limitações, uma vez que é construído com base em padrões estatísticos extraídos de conjuntos de dados. Isso pode resultar na replicação de

preconceitos e estereótipos presentes nos dados, influenciando o conteúdo de suas respostas (DALE, 2021). Ou seja, a qualidade e imparcialidade das respostas dependem diretamente dos dados utilizados no treinamento do modelo, podendo conter fragmentos textuais ofensivos ou preconceituosos.

2.4. Componentes do ChatGPT

Os componentes do ChatGPT são essenciais para entender como este modelo de inteligência artificial opera e gera respostas coerentes e contextuais às perguntas dos usuários. Vamos detalhar cada um desses componentes:

- **Prompt:** O prompt é a entrada de texto fornecida pelo usuário, seja uma pergunta, comando ou solicitação para continuar um texto. Ele serve como o ponto de partida para o processo de entendimento e resposta gerada pelo ChatGPT (KING, 2023). O modelo analisa o prompt para entender a intenção do usuário e gerar uma resposta relevante.
- **Tokenização:** Antes de processar o prompt, o ChatGPT o converte em tokens, que podem ser palavras, caracteres ou partes de palavras. A tokenização facilita o entendimento do texto pelo modelo, decompondo-o em unidades menores e mais gerenciáveis (DALE, 2021).
- **Processamento e Geração de Resposta:** Após a tokenização, o ChatGPT utiliza seu conhecimento pré-treinado para gerar uma resposta, considerando o contexto e a relevância do prompt. O modelo avalia várias respostas possíveis e seleciona a mais apropriada para o contexto (MOLLMAN, 2022).
- **Decodificação:** Depois que a resposta é gerada internamente, ela é convertida de tokens para um texto compreensível pelos humanos, através do processo de decodificação. A resposta decodificada é então apresentada ao usuário (KING, 2023).
- **Aprendizado Contínuo:** Embora o ChatGPT seja baseado em um modelo pré-treinado, ele possui a capacidade de aprender com as interações. Cada prompt e resposta fornecem dados para melhorar continuamente o modelo, tornando-o mais preciso e relevante ao longo do tempo (DALE, 2021).
- **Limitações e Ética:** Conforme mencionado anteriormente, o ChatGPT possui limitações, especialmente no que se refere à reprodução de preconceitos e à

necessidade de monitoramento constante para garantir que as respostas sejam éticas e precisas (DALE, 2021). A abordagem ética no desenvolvimento e uso do ChatGPT é fundamental para mitigar esses riscos, exigindo a implementação de mecanismos de filtragem e moderação com o objetivo de prevenir respostas inapropriadas ou ofensivas.

Esses componentes formam a base do ChatGPT, permitindo que ele simule conversas humanas de maneira eficaz. A compreensão desses aspectos é essencial para utilizar o modelo de forma eficiente e ética (KING, 2023; MOLLMAN, 2022).

2.5. O uso do ChatGPT na Educação

No contexto educacional contemporâneo, o avanço das tecnologias disruptivas, como evidenciado pelo ChatGPT, tem capturado a atenção tanto de educadores quanto de pesquisadores. Sua habilidade de gerar respostas em linguagem natural e interagir de maneira dinâmica o posiciona como uma ferramenta com vasto potencial na área da educação. No entanto, esse crescente interesse também é acompanhado por diversas preocupações. Conforme destacado por Matias et al. (2023), o ChatGPT oferece uma série de benefícios para estudantes e professores, desde o auxílio na elaboração de esboços acadêmicos até a criação de recursos de aprendizagem e a personalização da avaliação dos alunos. Essas vantagens são complementadas pela capacidade do ChatGPT em fornecer suporte constante durante todo o processo de aprendizagem, especialmente para crianças com deficiência cognitiva (MATIAS et al., 2023).

No entanto, como salientado por esses autores, preocupações éticas e desafios relacionados à confiabilidade das informações, riscos de plágio e possíveis vieses nos dados gerados também devem ser considerados ao integrar o ChatGPT no contexto educacional. Essa análise ressalta a importância de uma abordagem cautelosa e equilibrada ao explorar o potencial do ChatGPT na educação, garantindo que seus benefícios sejam maximizados enquanto suas limitações são adequadamente abordadas.

Argumenta-se que a aplicação inadequada de tecnologias de inteligência artificial, especialmente para alterar ou falsificar dados científicos, deveria ser severamente sancionada. Lamentavelmente, nos Estados Unidos, há registros de cientistas que empregaram tecnologias de IA para criar artigos inverídicos ou adulterar os achados de pesquisas (LUND; WANG, 2023).

Tal debate igualmente precisa ser incorporado em nossos ambientes educacionais, começando já na graduação, visto que o propósito é educar indivíduos capazes de analisar criticamente, reconhecer possibilidades e desafios tanto para entidades quanto para a sociedade e autoridades governamentais, além de projetar soluções para dilemas complexos. Neste contexto, o mero ato de inserir questões em um dispositivo eletrônico não irá propiciar o desenvolvimento dessas habilidades.

Na perspectiva acadêmica, a incorporação da IA representa uma coletânea de inovações significativas, que também traz à tona a prática de diversas formas de plágio (DALE, 2021). Contudo, ela nos oferece a chance de explorar novas trajetórias, eticamente provocativas e repletas de obstáculos.

O desenvolvimento do projeto foi inspirado a partir do livro *Desenvolvendo Aplicativos com GPT-4 e ChatGPT*, onde se percebe o potencial dos modelos de linguagem como o GPT-4 em várias áreas, incluindo a segurança da informação. No meu trabalho de conclusão de curso, proponho estudar como o GPT-4 pode ser usado para auxiliar estudantes do ensino superior a criar e entender ferramentas de segurança da informação. Isso é importante porque as ameaças cibernéticas estão sempre evoluindo, e precisamos de soluções práticas para entender sua utilização. Utilizando o ChatGPT, podemos desenvolver sistemas que ajudem a entender e despertar o interesse em saber mais sobre ataques e defesas cibernéticos de forma mais eficaz.

2.6. Ferramentas de Análise de Rede: Wireshark e Nmap.

No contexto deste estudo, utilizamos o Wireshark e o Nmap como referências para analisar e comparar o desempenho de códigos gerados pela IA, especificamente pelo ChatGPT, em Python. Esses códigos simulam o comportamento dessas ferramentas consagradas no campo de análise de redes, permitindo investigar a eficácia das soluções de IA ao replicar funcionalidades complexas no ambiente acadêmico e de segurança cibernética.

O Wireshark é uma das ferramentas mais conhecidas para captura e análise de pacotes de rede. Ele permite que usuários capturem pacotes em tempo real, oferecendo uma visão detalhada de dados transmitidos em uma rede, desde os cabeçalhos de pacotes até o conteúdo das mensagens (COMBS, 2023). É amplamente utilizado por administradores de redes e profissionais de segurança para identificar falhas, detectar anomalias e monitorar o tráfego de rede.

Neste estudo, o ChatGPT foi utilizado para gerar códigos em Python que simulam o comportamento de captura de pacotes de rede, inspirado no Wireshark. O objetivo é verificar se a IA pode criar soluções capazes de monitorar pacotes de maneira eficiente, replicando as funcionalidades dessa ferramenta de captura e analisando sua precisão em um ambiente de rede real.

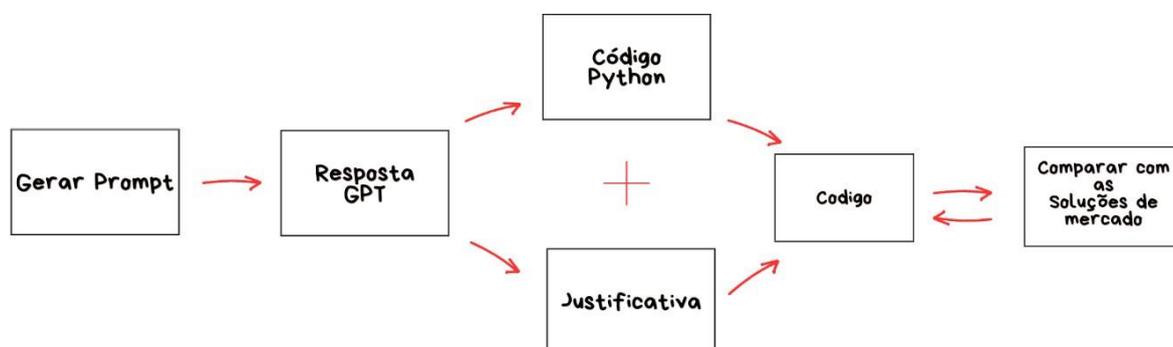
O Nmap, ou Network Mapper, é uma ferramenta amplamente utilizada para realizar varreduras de rede e identificar dispositivos conectados, serviços em execução e vulnerabilidades (LYON, 2022). Sua função primária é a de realizar varredura de portas port scanning, ou seja, a varredura de portas em hosts na rede para detectar pontos de entrada e serviços abertos, sendo um dos recursos mais utilizados por profissionais de segurança e administradores de redes.

No estudo, a IA foi utilizada para gerar códigos que simulam a funcionalidade de varredura de portas do Nmap, criando um script em Python que escaneia portas de hosts para detectar portas abertas e os serviços associados. A comparação com os resultados obtidos diretamente pelo Nmap permite avaliar a precisão, o desempenho e a confiabilidade dos scripts gerados pela IA em relação a essa poderosa ferramenta de varredura.

3. Metodologia

A metodologia traz os passos do desenvolvimento que exemplifica as vantagens e desvantagens do desenvolvimento de códigos via ChatGPT por alunos do Ensino Superior. Essa análise, com abordagem qualitativa, será realizada utilizando o ChatGPT para a criação de dois códigos em Python, destinados a diferentes finalidades dentro do curso de Segurança da Informação, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Passos utilizados para o desenvolvimento



Implementamos uma metodologia que combina o desenvolvimento de software e a análise de conteúdo para investigar o uso responsável e irresponsável de ferramentas baseadas em IA no ambiente acadêmico. Para isso, elaboramos uma sequência de etapas que orientam o desenvolvimento e a análise de respostas utilizando o ChatGPT. Essa metodologia envolve a geração de códigos em Python usando o ChatGPT para replicar as funcionalidades principais do Wireshark e do Nmap, como captura de pacotes e varredura de portas, respectivamente. Esses códigos serão testados e comparados com os resultados obtidos pelas ferramentas originais. O objetivo é avaliar o quão bem os códigos gerados pela IA conseguem simular o comportamento das ferramentas especializadas. Para o desenvolvimento, foram utilizados os prompts.

3.1 Prompts

3.1.1 Scanner de Portas em Python

"Olá, sou estudante do curso de Segurança da Informação e estou em busca de um código em Python que simule uma ferramenta para verificar portas abertas em um servidor, especificamente um Port Scanner. Gostaria de contar com uma implementação que escaneie portas abertas em dispositivos conectados à rede, identificando possíveis vulnerabilidades. Se possível, que o código seja simples de entender, mas funcional, oferecendo uma visão clara do funcionamento dessa técnica essencial na análise de segurança."

3.1.2 Sniffer em Python

"Olá! Sou estudante do curso de Segurança da Informação e gostaria de obter um código em Python que simule um Sniffer. A ideia é que o código capture e monitore o tráfego de rede, exibindo pacotes em tempo real. Seria interessante que o Sniffer pudesse mostrar detalhes como endereços IP de origem e destino, portas e o conteúdo dos pacotes. Se possível, também gostaria de uma explicação sobre como o código funciona."

3.2 Análise de Respostas

O GPT é treinado para gerar respostas textuais com base em padrões encontrados nos dados de treinamento. Ele não tem capacidade inerente de gerar código executável, como Python, por exemplo. Quando fornecido com um prompt que solicita a geração de código, o GPT pode oferecer insights, sugestões ou até mesmo pseudo-código, mas não pode fornecer diretamente um código executável.

3.3 Scanner de Portas em Python:

O GPT pode oferecer sugestões sobre como criar um scanner de portas básico em Python, utilizando a biblioteca socket para verificar a abertura ou fechamento de portas em um determinado endereço IP. Essa ferramenta seria útil para verificar a segurança de sistemas, especialmente quando usada de maneira legal e ética.

3.4 Sniffer em Python:

O processo de implementação de um Sniffer em Python pode ser facilitado com o auxílio do GPT, que pode oferecer insights sobre como estruturar um código básico utilizando a biblioteca socket. O Sniffer desenvolvido teria a capacidade de capturar e analisar pacotes Ethernet, IPv4 e TCP, fornecendo um entendimento fundamental sobre o funcionamento de redes.

4. Resultados e Discussões

4.1 Comparação entre Implementações de Códigos e Ferramentas de Análise

No contexto educacional, a utilização de prompts específicos para interagir com o ChatGPT promete gerar uma variedade de resultados que podem enriquecer significativamente a experiência de aprendizado dos estudantes. Ao solicitar a geração de conteúdo relacionado ao desenvolvimento de ferramentas de segurança da informação, como um scanner de portas em Python, os estudantes podem esperar obter insights valiosos sobre as melhores práticas e os conceitos fundamentais envolvidos nesse processo.

Por exemplo, ao fornecer o prompt para desenvolver um scanner de portas em Python, o ChatGPT pode oferecer sugestões sobre como abordar a implementação dessa ferramenta, destacando os passos necessários e fornecendo orientações sobre a lógica por trás do código. Embora o ChatGPT não seja capaz de gerar código executável diretamente, suas sugestões podem servir como um ponto de partida útil para os estudantes explorarem e aprofundarem seus conhecimentos na área.

Da mesma forma, ao solicitar a geração de conteúdo relacionado ao desenvolvimento de um sniffer em Python, os estudantes podem esperar receber insights sobre como estruturar o código para capturar e analisar pacotes de rede. Essas sugestões podem ajudar os estudantes a compreenderem os princípios subjacentes ao funcionamento dos sniffers e a ganhar experiência prática na implementação de soluções de segurança de rede.

4.2 Comparação entre o Scanner de Portas Python e o Nmap

Nesta seção, comparam-se os resultados obtidos com o scanner de portas desenvolvido em Python com aqueles gerados pela ferramenta Nmap. O objetivo é avaliar a eficácia do scanner Python em comparação com uma ferramenta profissional amplamente utilizada para análise de redes e segurança. O Nmap é conhecido por suas capacidades avançadas de detecção de serviços e sistemas operacionais, enquanto o scanner Python foi projetado para fornecer uma solução mais acessível e personalizada para a verificação de portas abertas.

Analisa-se os resultados obtidos por ambas as ferramentas, destacando semelhanças e diferenças. A comparação aborda a precisão na identificação de portas abertas, a capacidade de capturar dados dos serviços e a eficiência geral dos processos de escaneamento. Por meio desta análise, busca-se compreender melhor as limitações e os pontos fortes de cada abordagem, oferecendo insights sobre como o scanner Python pode ser aprimorado para se alinhar às capacidades do Nmap.

A varredura realizada com a ferramenta Nmap revelou as seguintes portas abertas e serviços associados no endereço IP 201.55.32.12:

- Porta 53/tcp: DNS
- Porta 80/tcp: HTTP Proxy (MikroTik)
- Porta 443/tcp: HTTPS (Apache httpd)
- Porta 3306/tcp: MySQL (MariaDB 5.5.5-10.11.6)

Além disso, o Nmap forneceu informações detalhadas sobre as versões dos serviços e identificou o sistema operacional como possivelmente Linux, com uma precisão de 95% para versões específicas.

O scanner de portas desenvolvido em Python identificou as seguintes portas abertas no mesmo IP:

- Porta 53/tcp
- Porta 80/tcp
- Porta 443/tcp
- Porta 3306/tcp

Durante a captura de dados, o código Python conseguiu coletar informações da porta 3306, revelando parte da versão do MariaDB e detalhes da autenticação.

4.3 Análise Comparativa:

- **Portas identificadas:** Ambas as ferramentas identificaram as mesmas portas abertas: 53, 80, 443 e 3306.
- **Captura de dados:** O código Python foi capaz de capturar dados da porta 3306, fornecendo detalhes adicionais sobre o serviço MySQL. Por outro lado, o Nmap limitou-se a identificar a versão do serviço sem capturar dados adicionais.
- **Erros e timeout:** O código Python apresentou timeouts nas portas 80, 53 e 443, possivelmente devido a configurações de timeout ou respostas lentas do servidor. O Nmap não relatou timeouts, indicando um controle mais robusto sobre as conexões e tempos de espera.
- **Identificação de serviços:** O Nmap forneceu informações detalhadas sobre os serviços e suas versões, o que não foi alcançado pelo scanner Python. Implementar uma identificação de serviços mais robusta no Python poderia melhorar a análise de segurança.

A comparação entre o scanner Python e o Nmap demonstrou que, embora o scanner Python seja funcional para a identificação de portas abertas e captura de dados, o Nmap oferece uma análise mais completa e precisa. A implementação de melhorias no scanner Python pode torná-lo uma alternativa mais robusta.

4.4 Comparação entre o Sniffer e o Wireshark

Durante a inspeção, utilizou-se um código Python em um ambiente de rede, com um cliente (client.py) e um servidor (server.py). Esses scripts, quando executados, permitiram a troca de mensagens, possibilitando a captura de pacotes que trafegavam na rede. Foi possível, por exemplo, transmitir e visualizar o nome "FATEC" em maiúsculas no payload da rede. O código Python capturou e decodificou pacotes trafegando pela rede no formato loopback, exibindo informações detalhadas como endereços IP de origem e destino, portas de origem e destino e o payload em formato hexadecimal.

O payload foi capturado em formato hexadecimal e decodificado, revelando detalhes sobre a comunicação:

Payload (Hexadecimal): 45 00 01 8e 41 5d 40 00 05 11 81 e8 c0 a8 00 77 ef ff ff fa e4 a3 07 6c 01 7a FATEC 49 4e 4f 54 49 46 59 20 2a 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 43 41 43 48 45 2d 43 4f 4e 54 52 4f 4c 3a 20 6d 61 78 2d 61 67 65 3d 31 30 30 30

Esses campos forneceram informações completas e detalhadas sobre o pacote, permitindo uma análise aprofundada do tráfego de rede.

Utilizando o Wireshark para capturar os mesmos pacotes, os resultados apresentados foram idênticos em termos de IPs, portas e conteúdo do payload. Isso mostra que o código Python desenvolvido foi capaz de reproduzir fielmente a captura de pacotes realizada pela ferramenta profissional Wireshark. A captura do pacote, ao ser inserido o nome, foi recebida de maneira semelhante:

45 00 01 8e 41 5d 40 00 05 11 81 e8 c0 a8 00 77 ef ff ff fa e4 a3 07 6c 01 7a FATEC 49 4e 4f 54 49 46 59 20 2a 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 43 41 43 48 45 2d 43 4f 4e 54 52 4f 4c 3a 20 6d 61 78 2d 61 67 65 3d 31 30 30 30

4.5 Análise Comparativa

Ao comparar os resultados, é evidente que o código Python e o Wireshark forneceram informações consistentes para os pacotes analisados. Ambos capturaram corretamente os dados principais, incluindo endereços IP, portas e o conteúdo do payload em formato hexadecimal. O fato de ambos os métodos apresentarem resultados coincidentes demonstra que a implementação do código Python é confiável para capturar pacotes de rede e extrair os dados necessários para análise.

Essa correspondência confirma a eficácia do código desenvolvido e sua capacidade de se equiparar a ferramentas mais estabelecidas, como o Wireshark. Isso é especialmente relevante quando se busca uma solução personalizada ou controlada via programação, onde o uso de bibliotecas como o Scapy no Python pode ser uma alternativa poderosa e flexível ao Wireshark.

Em termos de performance, embora o Wireshark ofereça uma interface gráfica intuitiva e recursos avançados de filtragem, o uso do Python oferece mais controle sobre a automação de processos e a análise de dados de forma programática, podendo ser integrado diretamente a outras partes de um sistema.

Os resultados indicam que o código Python utilizado para capturar pacotes de rede é altamente eficiente e reproduz com precisão os mesmos resultados que o Wireshark. A precisão nos dados capturados, como os endereços IP, portas e payloads, valida o uso do código Python como uma alternativa viável para o monitoramento e análise de tráfego de rede, especialmente em cenários onde a automação e a integração com outras ferramentas são necessárias.

Segue na figura abaixo o ambiente de testes utilizado no desenvolvimento do trabalho:

Figura 2 – Ambiente de Testes



5. Considerações Finais

Neste trabalho, foi abordada a evolução da Inteligência Artificial (IA) e suas aplicações em diversas áreas, destacando seu impacto nas práticas educacionais e no setor da saúde. A partir da revisão de literatura, observou-se que a IA, conforme discutido por Carbonell (1970), tem se mostrado uma ferramenta poderosa para a educação, especialmente por meio da implementação de Sistemas de Tutoria Inteligente, que são capazes de personalizar o aprendizado.

Além disso, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) traz desafios significativos, como discutido por Rapôso et al. (2019), que enfatizam a importância da proteção dos dados pessoais em um mundo cada vez mais digital. Esses desafios são complementados pelas reflexões de King (2023) sobre as implicações éticas da IA na medicina, onde a utilização de chatbots e sistemas automatizados pode oferecer suporte, mas também levanta questões de privacidade e segurança.

Dale (2021) e Lund e Wang (2023) ressaltam que as tecnologias emergentes, como o GPT-3 e GPT-4, têm o potencial de revolucionar a forma como interagimos com a informação. As oportunidades criadas por essas inovações são acompanhadas da necessidade de um diálogo constante sobre as implicações éticas e sociais que elas acarretam.

Além disso, as abordagens de feedback instantâneo discutidas por Smith et al. (2019) podem ser decisivas para a melhoria do aprendizado, permitindo que os alunos recebam orientações em tempo real. Por fim, conclui-se que o desenvolvimento e a implementação de tecnologias baseadas em IA devem ser acompanhados de um rigoroso exame ético e normativo, conforme sugerido por Johnson e Johnson (2020), garantindo que seus benefícios sejam amplamente distribuídos e suas implicações compreendidas.

Referências

CARBONELL, J. R. AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, v. 11, p. 190–202, 1970. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>.

RAPÔSO, Cláudio Filipe Lima et al. LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais em Tecnologia da Informação: Revisão sistemática. *RACE - Revista de Administração do Cesmac*, v. 4, p. 58-67, 2019. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/race/article/view/303>.

MOOR, J. The Dartmouth College Artificial Intelligence conference: The next fifty years. *AI Magazine*, v. 27, n. 4, p. 87–91, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1911>.

DALE, R. GPT-3: What's it good for? *Natural Language Engineering*, v. 27, n. 1, p. 113-118, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1351324920000601>.

KING, M. R. The future of AI in medicine: A perspective from a chatbot. *Annals of Biomedical Engineering*, v. 51, p. 291-295, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10439-022-03121-w>.

LUND, B. D.; WANG, T. Chatting about ChatGPT: How may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4333415>.

CAELEN, O.; BLETE, M.-A. Desenvolvendo aplicativos com GPT-4 e ChatGPT: Crie chatbots inteligentes, geradores de conteúdo e muito mais. 2023. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Desenvolvendo-aplicativos-GPT-4-ChatGPT-inteligentes/dp/B0CGLFVYYL>.

NERY, G.; BRAGAGLIA, A. P.; CLEMENTE, F.; BARBOSA, S. G. Inteligência Artificial e educação: Desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 10, n. 1, p. 73-82, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbca/article/view/191426>.

JOHNSON, A.; JOHNSON, B. Intelligent Tutoring Systems: Past, Present, and Future. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 30, n. 2, p. 394-427, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00208-5>.

SMITH, C.; BROWN, D.; JOHNSON, E. The Impact of Instant Feedback on Student Learning. *Journal of Educational Technology*, v. 16, n. 3, p. 23-38, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334120626_The_Impact_of_Instant_Feedback_on_Student_Learning.

COMBS, G. Wireshark User's Guide. 2023. Disponível em: <https://www.wireshark.org/docs/>.

LYON, G. Nmap Network Scanning. 2022. Disponível em: <https://nmap.org/book/>.

BROWN, R. Harnessing the Power of Instant Feedback in Higher Education. *Journal of Higher Education Pedagogy*, v. 27, n. 1, p. 55-68, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354233051_Harnessing_the_Power_of_Instant_Feedback_in_Higher_Education.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos professores e orientadores da FATEC Ourinhos, que foram faróis de luz e conhecimento ao longo da minha jornada acadêmica. O apoio incondicional de vocês não só enriqueceu minha formação, mas também me deu a coragem necessária para enfrentar os desafios e buscar sempre a excelência.

Agradeço de coração à minha família, que, com seu amor, cuidado e apoio inabalável, tornou este primeiro degrau da minha trajetória muito mais fácil e cheio de significado. Vocês foram meu suporte em todos os momentos.

Um agradecimento especial vai para meu irmão, Michel Junior, cuja presença constante e encorajamento foram fundamentais em minha trajetória. Sua confiança em mim sempre me motivou a seguir em frente.

E à minha querida afilhada, Clara, espero que este trabalho inspire você futuramente a acreditar em seus sonhos e que saiba que tudo que desejar no mundo você é capaz de conquistar.

Espero que esse trabalho sirva de inspiração para muitas garotas que desejam entrar no universo da tecnologia, e traga insights para novos avanços da inteligência artificial na educação.