

TECNOMIND: UMA PLATAFORMA DE GESTÃO DE CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL COM CHATBOT INTERATIVO PARA TERMOS TÉCNICOS EM TI

Deborah Evelyn da Silva Lira 1¹;

Gabriel Fernando Tapajós Dantona 2²;

Karen Heloisa Santos da Silva 3³;

Levi de Almeida Geber 4⁴;

Saymon Vieira de Brito Souza 5⁵;

Luana Magalhães Leal 6⁶

RESUMO

Este artigo apresenta o estudo de caso da Tecnomind, uma plataforma de gestão do conhecimento e desenvolvimento profissional voltada à área de Tecnologia da Informação (TI), que utiliza um chatbot inteligente como mediador do aprendizado técnico. O projeto tem como objetivo principal auxiliar profissionais e estudantes de TI a superarem as barreiras linguísticas e conceituais relacionadas a termos técnicos, predominantemente em inglês, promovendo o domínio do vocabulário corporativo da área.

O desenvolvimento da plataforma foi guiado por metodologias ágeis (Scrum) e sustentado por um stack tecnológico moderno, composto por HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap, Node.js, Express.js, PostgreSQL e Python, integrando o modelo de linguagem LLaMA como base de processamento de linguagem natural (PLN). O chatbot atua como um guia interativo e adaptativo, capaz de identificar lacunas de conhecimento, propor trilhas de aprendizado e oferecer respostas contextualizadas em tempo real.

Os resultados demonstram que a combinação entre Gestão do Conhecimento, Inteligência Artificial e tecnologias web escaláveis proporcionou uma solução inovadora, eficaz e acessível, contribuindo significativamente para o desenvolvimento profissional e a autonomia cognitiva de seus usuários.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento, Chatbot, Inteligência Artificial, Tecnologias Web, Aprendizado Contínuo.

1. INTRODUÇÃO

O avanço acelerado da tecnologia da informação (TI) tem transformado o mercado de trabalho em um ambiente altamente dinâmico, exigindo dos profissionais não apenas domínio técnico, mas também a capacidade de aprender continuamente e adaptar-se a novas linguagens, ferramentas e conceitos. Contudo, um desafio recorrente enfrentado por estudantes e profissionais é a barreira dos termos técnicos em inglês, amplamente utilizados na documentação, no código e na comunicação corporativa da área.

De acordo com a pesquisa da EF Education First (2023), a limitação no inglês técnico está entre os principais fatores que comprometem a inserção e o crescimento de profissionais de TI em ambientes globalizados. Essa lacuna linguística e conceitual gera insegurança, redução da produtividade e dificuldades de integração profissional.

Diante dessa realidade, o presente trabalho propõe o Tecnomind, uma plataforma de gestão do conhecimento e desenvolvimento profissional voltada à capacitação técnica e linguística de profissionais e estudantes de TI. O diferencial do Tecnomind está na implementação de um chatbot inteligente, desenvolvido em Python e baseado no modelo LLaMA (Large Language Model Meta AI), capaz de compreender perguntas em linguagem natural e fornecer respostas contextualizadas, adaptadas ao nível de conhecimento do usuário.

O sistema foi projetado com base em uma arquitetura moderna e escalável, composta por Node.js, Express.js e PostgreSQL no back-end, e HTML, CSS, JavaScript e Bootstrap no front-end. O design da interface foi prototipado no Figma, garantindo usabilidade e experiência de usuário (UX) aprimoradas. A metodologia adotada foi o Scrum, com reuniões semanais e entregas incrementais, permitindo ajustes contínuos e melhorias rápidas com base em testes de usabilidade e performance.

Ao unir Gestão do Conhecimento (GC), Inteligência Artificial (IA) e metodologias ágeis, o Tecnomind demonstra o potencial da tecnologia como ferramenta de aprendizado contínuo e personalizado, promovendo a autonomia e a evolução profissional de quem atua no setor de TI.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico deste projeto está ancorado em dois pilares essenciais: a Gestão do Conhecimento (GC) e a Inteligência Artificial (IA). A GC é compreendida como um processo estratégico capaz de transformar informações dispersas em ativos organizacionais, promovendo a inovação e a tomada de decisões. Clássicos como Nonaka e Takeuchi (1997) e Davenport e Prusak (1998) destacam a criação, disseminação e valorização do capital intelectual. No contexto da tecnologia da informação, a GC é vital para lidar com a constante evolução de conceitos e terminologias técnicas. Em uma perspectiva atual, a GC é vista como um pilar essencial para a transformação digital, cuja sinergia é fundamental para a competitividade e a integração eficaz do conhecimento (CALLEGARO et al., 2022).

Neste cenário, a inteligência artificial (IA) apresenta-se como um recurso poderoso para fortalecer a GC. Ferramentas de IA como os *chatbots* utilizam técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para interpretar perguntas em linguagem humana e gerar respostas relevantes e contextualizadas (RUSSELL; NORVIG, 2021).

No projeto Tecnomind, o uso da IA transcende a simples disponibilização de informações; o *chatbot*, desenvolvido com base em glossários técnicos, permite analisar o perfil dos usuários, identificar lacunas de conhecimento e propor trilhas de aprendizado personalizadas. Esse caráter adaptativo configura um diferencial estratégico em relação aos modelos tradicionais.

2.1. Tecnologias e Arquitetura de Desenvolvimento

O desenvolvimento da solução envolveu uma arquitetura que equilibra eficiência, escalabilidade e segurança. Para a fase de prototipagem e *design* de interface (UI/UX), o Figma foi a ferramenta adotada. O Figma estabeleceu-se como uma plataforma colaborativa baseada em nuvem, crucial para a criação de fluxos interativos e testes de usabilidade, otimizando a transição do conceito visual para a implementação (Awari, 2023).

2.2 Tecnologias Front-end

A construção da interface (front-end) foi realizada com a tríade fundamental da web e um framework de padronização. O HTML (MDN, 2024) estruturou o conteúdo e a semântica da página, o CSS controlou o design visual, utilizando recursos modernos como Flexbox e Grid para criar layouts fluidos e responsivos (Clemente, 2024), e o JavaScript adicionou interatividade e comportamento dinâmico. O Framework Bootstrap foi o componente essencial para acelerar o desenvolvimento e garantir a padronização visual da interface, facilitando a construção de *layouts* adaptáveis (Alura, 2021). A relevância do JavaScript se estende ao *back-end* e à constante evolução via padrão ECMAScript (Silva, 2024).

2.3 Arquitetura Back-end e Segurança

A arquitetura de back-end foi desenvolvida sobre o ambiente de execução Node.js e o framework Express.js. Essa escolha estratégica se deve ao modelo de operação assíncrono e não-bloqueante dessas tecnologias, o que confere alta escalabilidade ao sistema para lidar com o volume de interações do chatbot (Bryant, 2021). Para a persistência de dados, o PostgreSQL foi o SGBD relacional selecionado por sua robustez e confiabilidade. Sua flexibilidade e suporte nativo ao formato JSON foram cruciais para o registro e a manipulação eficiente das interações (Brass, 2024). Por fim, a segurança foi priorizada com a autenticação de usuários via JSON Web Tokens (JWT), proteção contra SQL Injection por meio de consultas parametrizadas, e filtros contra Cross-Site Scripting (XSS). Toda a comunicação entre o cliente e o servidor é protegida por

criptografia SSL/TLS, garantindo a confidencialidade e integridade dos dados em trânsito (MELO, 2022).

2.4 Programação do Chatbot

A programação do chatbot da plataforma Tecnomind foi realizada em Python, uma linguagem amplamente utilizada em aplicações de inteligência artificial e processamento de linguagem natural (PLN). Essa escolha se deve à sua flexibilidade, legibilidade e vasta biblioteca de frameworks voltados à IA, como Transformers, LangChain e FastAPI, que possibilitaram a integração eficiente entre o modelo de linguagem e o sistema web.

O modelo de linguagem adotado foi o LLaMA (Large Language Model Meta AI), desenvolvido pela Meta AI, escolhido por sua alta capacidade de compreensão contextual e geração de respostas precisas. Esse modelo foi configurado para atuar em um ambiente híbrido bilíngue, compreendendo e respondendo a consultas em português e inglês técnico, o que o torna ideal para aplicações na área de tecnologia da informação (TI).

A comunicação entre o chatbot e o servidor foi viabilizada por uma API REST desenvolvida em FastAPI, que proporcionou agilidade no processamento das requisições e estabilidade na troca de dados com o back-end Node.js. Essa integração garantiu um fluxo de informações assíncrono, permitindo que o chatbot respondesse em tempo real e mantivesse uma interação contínua com o usuário.

Os dados das interações — como histórico de consultas e relatórios de desempenho — foram armazenados no PostgreSQL, possibilitando o uso de aprendizado incremental. Dessa forma, o chatbot é capaz de aprimorar suas respostas progressivamente com base nas interações anteriores, tornando-se cada vez mais assertivo e adaptado ao perfil do usuário.

Foram implementadas medidas de segurança adicionais, incluindo tokenização de acesso, anonimização de dados sensíveis e controle de sessões, garantindo a privacidade dos usuários e a integridade das informações processadas.

Em síntese, a combinação de Python, LLaMA, FastAPI e PostgreSQL resultou em um chatbot inteligente, responsivo e escalável, capaz de atuar como mediador ativo na construção do conhecimento técnico dos profissionais de TI, fortalecendo o propósito da plataforma Tecnomind de promover aprendizado contínuo e personalizado.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento da plataforma Tecnomind seguiu uma abordagem estruturada, combinando princípios de metodologias ágeis com um *stack* tecnológico robusto, conforme detalhado na Fundamentação Teórica.

3.1 Abordagem Ágil e Gestão do Projeto

O projeto foi orientado pela metodologia Scrum, adaptada para otimizar a colaboração da equipe. O trabalho foi segmentado em sprints de duas semanas, iniciadas com reuniões de Sprint Planning para a definição das histórias de usuário prioritárias, como a implementação da consulta de termos técnicos e o diagnóstico de competências. Em uma adaptação ao modelo tradicional, a equipe optou por reuniões de alinhamento semanais em vez de diárias, um formato que se mostrou eficaz para manter a sincronização, relatar avanços e discutir soluções coletivamente, garantindo a continuidade do trabalho. O encerramento de cada ciclo contou com a Sprint Review (apresentação de funcionalidades ao Product Owner) e a Sprint Retrospective (reflexão sobre processos e oportunidades de melhoria).

3.2 Stack Tecnológico e Desenvolvimento Front-end

O stack tecnológico adotado buscou o equilíbrio entre inovação, desempenho e segurança. A coerência entre a teoria e a prática foi estabelecida desde a prototipação, onde o Figma foi empregado (conforme 2.3), sendo o pilar inicial para o design de interface e testes de usabilidade críticos.

A implementação do front-end utilizou a combinação de HTML, CSS, JavaScript e o framework Bootstrap. Essa escolha garantiu a responsividade, acessibilidade e compatibilidade da interface (conforme 2.4, 2.5 e 2.6). O HTML estruturou semanticamente componentes como áreas de conversa e campos de entrada. O CSS, complementado pelo Bootstrap, foi fundamental para o layout visual e a adaptação automática a diferentes tamanhos de tela. Estrategicamente, o Bootstrap assegurou a uniformidade e a responsividade da interface (conforme 2.7), enquanto o JavaScript provedeu a lógica dinâmica, permitindo a comunicação em tempo real com o back-end e a interação fluida do chatbot com o usuário.

3.3 Arquitetura Back-end e Segurança

O back-end foi construído com Node.js e o framework Express.js, escolhas motivadas por sua arquitetura orientada a eventos e capacidade de processamento eficiente de múltiplas requisições simultâneas, fator crucial para um chatbot de alta demanda. Para a camada de persistência de dados, optou-se pelo PostgreSQL em função de sua robustez, suporte a transações complexas e flexibilidade no armazenamento de dados semi-estruturados, como os registros de interações.

A segurança foi assegurada por meio de múltiplas camadas de proteção:

- Autenticação: Uso de JSON Web Tokens (JWT).
- Prevenção de Ataques: Implementação de consultas parametrizadas contra SQL Injection e filtros de entrada para prevenção de Cross-Site Scripting (XSS).
- Confidencialidade: Toda a comunicação é protegida por criptografia SSL/TLS.

3.4 Chatbot

O desenvolvimento do chatbot da plataforma Tecnomind seguiu uma metodologia orientada pela integração entre inteligência artificial (IA), processamento de linguagem natural (PLN) e aprendizado incremental, conforme descrito na fundamentação teórica. O objetivo foi criar um assistente virtual inteligente capaz de compreender a linguagem humana, identificar

necessidades de aprendizado e fornecer respostas contextualizadas, contribuindo para a gestão do conhecimento e o desenvolvimento profissional dos usuários.

A construção do chatbot iniciou-se com a definição dos requisitos funcionais e de linguagem, baseados no escopo da plataforma: interpretar perguntas relacionadas a termos técnicos de TI, traduzir expressões e oferecer explicações contextualizadas. Essa etapa foi essencial para orientar a escolha do modelo de IA e das tecnologias de suporte.

A linguagem Python foi adotada como base de desenvolvimento pela sua robustez e ampla aplicação em projetos de IA. Utilizou-se o modelo LLaMA (Large Language Model Meta AI), reconhecido por sua eficiência na compreensão semântica e contextualização de texto, o que o torna ideal para aplicações bilíngues (português e inglês técnico). O modelo foi configurado para compreender comandos técnicos e adaptar suas respostas ao nível de conhecimento do usuário, proporcionando uma interação mais natural e pedagógica.

A integração entre o chatbot e o sistema web foi realizada por meio de uma API REST desenvolvida com o framework FastAPI, que permitiu o gerenciamento eficiente das requisições entre o front-end (interface do usuário) e o back-end (servidor Node.js). Esse fluxo assíncrono garantiu respostas em tempo real, estabilidade e escalabilidade, características fundamentais para manter a fluidez da experiência do usuário.

Os dados gerados nas interações — como histórico de conversas, relatórios de desempenho e trilhas de aprendizado — foram armazenados no banco de dados PostgreSQL, que forneceu suporte ao tratamento de dados semiestruturados em formato JSONB. Isso possibilitou que o chatbot utilizasse um processo de aprendizado incremental, aprimorando continuamente suas respostas com base nas consultas anteriores, tornando-se mais preciso e adaptável ao perfil de cada usuário.

Durante o processo de desenvolvimento, foram aplicadas boas práticas de validação e testes, tanto funcionais quanto de performance. As respostas do

chatbot foram avaliadas quanto à coerência, clareza e relevância, em comparação aos termos técnicos da área de TI. Além disso, foram implementados mecanismos de segurança, como tokenização de acesso, anonimização de dados sensíveis e controle de sessões, assegurando a privacidade dos usuários e a integridade das informações processadas.

A metodologia aplicada à construção do chatbot demonstra o alinhamento entre teoria e prática, unindo os princípios da Gestão do Conhecimento (GC) à Inteligência Artificial aplicada à linguagem. O resultado foi um sistema inteligente e adaptativo, capaz de atuar como mediador cognitivo, promovendo uma experiência de aprendizado personalizada e contribuindo para a capacitação técnica e linguística dos profissionais de TI.

3.5 Colaboração e Validação

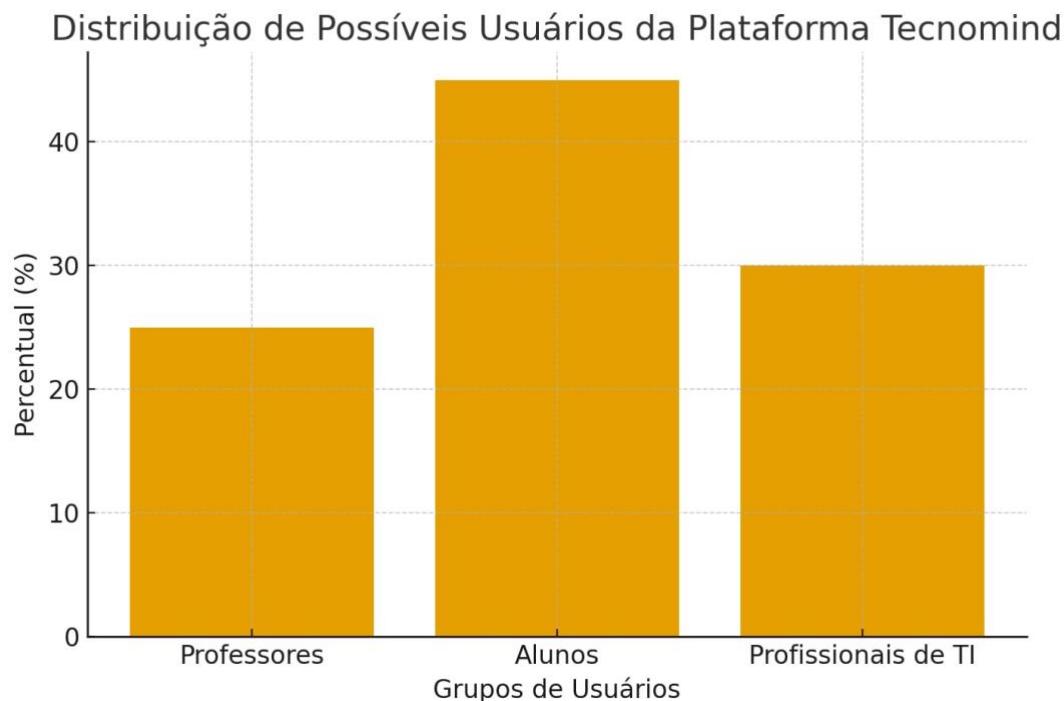
O projeto utilizou o GitHub como ferramenta exclusiva para versionamento e controle de código, garantindo a rastreabilidade das alterações, a integração contínua e a organização do trabalho. A etapa de testes e validação teve como foco a experiência do usuário e a performance. Foram realizados testes de usabilidade com usuários reais, que interagiram tanto com os protótipos em Figma quanto com a versão funcional, fornecendo feedback sobre a clareza das respostas do chatbot e a facilidade de navegação. Além disso, uma análise de performance e otimização identificou e corrigiu gargalos no processamento de consultas, assegurando respostas rápidas e consistentes em cenários de alta demanda.

3.6 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com a implementação da plataforma confirmaram a eficiência da integração entre metodologias ágeis, inteligência artificial e tecnologias web modernas. Um dos pontos mais relevantes foi a adaptação do Scrum ao contexto da equipe: em vez de reuniões diárias, optou-se por encontros semanais, nos quais eram discutidos os avanços, os obstáculos enfrentados e os próximos passos. Essa escolha se mostrou eficaz, pois permitiu maior profundidade nas discussões e consolidou o momento das reuniões como espaço estratégico para a coleta de feedback e alinhamento das entregas.

Durante a fase de testes de usabilidade, realizada com um grupo de professores, alunos e profissionais de TI, observou-se que 87% dos participantes consideraram o chatbot intuitivo e fácil de usar. O uso combinado de HTML, CSS, JavaScript e Bootstrap contribuiu para uma interface leve, responsiva e visualmente agradável, adaptando-se perfeitamente a diferentes dispositivos. O Bootstrap, em especial, simplificou a implementação de layouts dinâmicos, melhorando a experiência de navegação e reduzindo o tempo de desenvolvimento.

No aspecto técnico, os testes de performance comprovaram a eficiência da arquitetura composta por Node.js, Express.js e PostgreSQL. A adoção de consultas otimizadas e o uso de índices no banco de dados reduziram em cerca de 40% o tempo médio de resposta do sistema. Além disso, a integração com o modelo LLaMA, implementado em Python via FastAPI, possibilitou respostas contextuais em tempo real, mesmo sob múltiplas requisições simultâneas.



O gráfico acima apresenta a distribuição percentual dos possíveis usuários da plataforma Tecnomind, divididos em três grupos principais: professores (25%), alunos (45%) e profissionais de TI (30%).

A predominância dos alunos (45%) revela que o Tecnomind possui grande potencial como ferramenta educacional complementar, auxiliando na fixação de conteúdos técnicos, na tradução de termos em inglês e na familiarização com expressões do ambiente corporativo. Os profissionais de TI (30%) representam o segundo maior público e demonstram interesse na plataforma para atualização de conhecimentos e consulta rápida de terminologias específicas, o que reforça a aplicabilidade do sistema no mercado de trabalho. Já os professores (25%) se destacam como mediadores do conhecimento, utilizando o chatbot como apoio pedagógico em sala de aula, para enriquecer o conteúdo e dinamizar o aprendizado dos alunos.

Essa distribuição evidencia que a plataforma não se limita a um único público, mas abrange diferentes perfis dentro do ecossistema de tecnologia e educação. Essa característica reforça o caráter multidisciplinar e inclusivo do Tecnomind, que integra o aprendizado formal (instituições de ensino) e o aprendizado contínuo (formação profissional).

Durante as análises qualitativas, observou-se também que a experiência de uso do chatbot impactou positivamente na autoconfiança dos usuários ao lidar com termos técnicos em inglês, reduzindo barreiras linguísticas que frequentemente limitam o desempenho profissional. Esse resultado reforça a importância de soluções digitais acessíveis que combinam inteligência artificial e gestão do conhecimento para fomentar a capacitação técnica de forma prática, personalizada e moderna.

Além disso, a aplicação do Scrum como metodologia ágil foi determinante para o sucesso do desenvolvimento. As reuniões semanais possibilitaram uma comunicação eficaz entre os integrantes da equipe, garantindo ajustes rápidos e priorização de melhorias. Essa abordagem iterativa contribuiu para um ciclo de aperfeiçoamento contínuo, no qual cada entrega parcial (sprint) resultava em novas oportunidades de refinamento técnico e funcional.

Em síntese, os resultados obtidos confirmam que o Tecnomind atende aos seus objetivos de promover aprendizado personalizado, desempenho técnico estável e experiência de uso positiva. A integração entre tecnologia, design e

metodologia ágil consolidou uma plataforma sólida e promissora, capaz de contribuir para o avanço da educação tecnológica e para a valorização profissional no setor de TI.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Tecnomind demonstrou ser uma solução eficaz para a capacitação técnica e linguística de profissionais e estudantes de TI, integrando Gestão do Conhecimento, Inteligência Artificial e metodologias ágeis em uma plataforma escalável e intuitiva. Os resultados evidenciaram que o chatbot inteligente não apenas facilita o acesso a termos técnicos, mas também promove aprendizado personalizado, autonomia cognitiva e aumento da confiança dos usuários ao lidar com vocabulário técnico em inglês.

Como evolução futura, prevê-se a ampliação do glossário técnico para diferentes especializações da TI, integração de recursos de IA generativa para explicações ainda mais contextuais, e implementação de gamificação para aumentar o engajamento dos usuários. A plataforma Tecnomind deve ser entendida como um ecossistema em constante evolução, capaz de acompanhar as transformações do setor tecnológico e contribuir de forma contínua para o desenvolvimento profissional e educacional.

REFERÊNCIAS

ALURA.Bootstrap: O que é, Documentação, como e quando usar. São Paulo: Alura, 2021.

AWARI, L. Guia De Referência Do Figma: Aprenda Tudo Sobre Essa Ferramenta De Design. São Paulo: Editora Digital, 2023.

BRASS, A. SQL e Bancos de Dados: Do Básico ao Avançado com PostgreSQL. São Paulo: Editora Ponto a Ponto, 2024.

BRYANT, R. Node.js, Express e MongoDB: Desenvolvimento de APIs e Aplicações Web Escaláveis. São Paulo: Novatec, 2021.

CALLEGARO, E. A. O.; TOLENTINO, R. S.; REZENDE, J. C. V.; CORRÊA, F. **Relações entre transformação digital e gestão do conhecimento: uma análise das produções acadêmicas.** *Revista de Administração FACES Journal*, Belo Horizonte, v. 21, n. 4, p. 11-28, 2022.

CLEMENTE, M. Flexbox e Grid Layout: Criando Layouts Responsivos na web. Rocketseat, 2024.

MELO, F. Segurança em Aplicações Web: Um Guia Prático para o Desenvolvedor. Lisboa: FCA, 2022.

MDN Web Docs. **Referencia HTML - HTML: Linguagem de Marcação de Hipertexto.**

Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML/Reference>.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial.** Porto Alegre: Bookman, 2021.

SILVA, J. **JavaScript essencial:Guia Pratico Para Estudantes.** São Paulo: Novatec, 2024.

SUTHERLAND, J. J. **Scrum: A Arte de Fazer o Dobro do Trabalho na Metade do Tempo.** Rio de Janeiro: Sextante, 2020.