



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



COMO O CHAT GPT PODE AJUDAR NA GESTÃO DE PROJETOS E PRODUTOS NA INDÚSTRIA 4.0?

ELIANE SOMAVILLA - eliane.somavilla@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

VINICIUS RAMOS - v.ramos@ufsc.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

GISELE DE LORENA DINIZ CHAVES - gisele.chaves@ufsc.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

ÁREA: 3 - PESQUISA OPERACIONAL
SUBÁREA: 3.7 - INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

RESUMO: NA INDÚSTRIA 4.0, MARCADA PELO USO INTENSIVO DE TECNOLOGIAS E MÁQUINAS, É CADA VEZ MAIS COMUM O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) PARA REALIZAR TAREFAS ROTINEIRAS E REPETITIVAS NO INTUITO DE LIBERAR TEMPO DOS PROFISSIONAIS PARA ATIVIDADES DE MAIOR VALOR AGREGADO. NESTE CENÁRIO, O CHAT GPT, UM ROBÔ QUE USA A IA PARA APOIAR TAREFAS INOVADORAS NAS MAIS VARIADAS SITUAÇÕES, TAMBÉM PODE SER USADO PARA A GESTÃO EMPRESARIAL QUE ENFRENTA O DESAFIO DE TOMAR DECISÕES EM AMBIENTES COMPLEXOS E EM TEMPO REAL. COM O OBJETIVO DE APONTAR POSSIBILIDADES DE USO DESTA FERRAMENTA PARA PROFISSIONAIS DE GESTÃO, ESTE ESTUDO REALIZA UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO ACERCA DA IA NA INDÚSTRIA 4.0, ELENANDO CARACTERÍSTICAS DO CHAT GPT E DESTACANDO ATIVIDADES CORRIQUEIRAS DE GESTÃO DE PROJETOS E PRODUTOS. NA SEQUÊNCIA, APÓS APRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DO CHAT GPT NO CONTEXTO EXPLORADO, SÃO APRESENTADOS E DISCUTIDOS OS RESULTADOS PARA TAREFAS COMO A ELABORAÇÃO DE PLANO DE PROJETO, DE ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETOS (EAP), DE PLANO DE COMUNICAÇÃO, DA ANÁLISE DE RISCOS, ENTRE OUTROS. ADEMAIS, SÃO REALIZADAS SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS PARA SANAR LIMITAÇÕES DO PRESENTE ESTUDO, COMO IMPLICAÇÕES LEGAIS DO USO DE ROBOS DE IA E A ANÁLISE DE PERFORMANCE ENTRE O CHAT GPT E SEUS CONCORRENTES.

PALAVRAS-CHAVES: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL; CHAT GPT; INDÚSTRIA 4.0; IA GENERATIVA; GESTÃO.

1. INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 (I4.0), marcada pelo uso intensivo de tecnologias e máquinas para competir globalmente, comumente é amparada pela Inteligência Artificial (IA) para realizar previsões, suportar os resultados relacionados ao planejamento estratégico das organizações e inovar na realização de tarefas e na criação de produtos ou serviços por meio da automação de processos (HAEFNER *et al.*, 2021). Através da IA, um Sistema de Informação (SI) pode interpretar dados corretamente através de algoritmos complexos, aprender com estes dados e usá-los para realizar tarefas repetitivas, antes realizadas apenas por humanos (HAENLEIN; KAPLAN, 2019). Este processo de aprendizado é chamado de *Machine Learning* (ML) ou aprendizado de máquina.

Recentemente, no intuito de facilitar a interação humano-computador, as ferramentas de IA disponíveis no mercado são capazes de realizar o processamento da linguagem natural de maneira cada vez mais otimizada. O processamento de linguagem natural (NLP do inglês *Natural Language Processing*) é uma ramificação da IA que objetiva interagir naturalmente com o ser humano respondendo perguntas, gerando textos e comunicando-se por meio de palavras faladas (voz) (BRAUN *et al.*, 2018). O NLP é usado pela IA Generativa (GAI, do inglês *Generative Artificial Intelligence*) para gerar texto, imagens, vídeos ou código para SI em resposta às instruções, denominadas de *prompts*, informadas por um usuário. O uso da IA Generativa, além de automatizar o fluxo de trabalho por meio da geração de texto, pode auxiliar em atividades criativas e tecnicamente complexas, a exemplo de atividades relacionadas à Marketing e Tecnologia da Informação (TI) (BRÜHL, 2024).

Neste contexto, ao mesmo tempo que trabalhadores pouco qualificados podem perder espaço, há o aumento de oportunidades para profissionais especializados trabalharem com tecnologias emergentes, como GAI (BRÜHL, 2024). O uso de IA Generativa no dia a dia das organizações da I4.0 vem ganhando destaque desde novembro de 2022 quando houve o lançamento oficial do Chat GPT. Mas, por ser um tema recente, há um baixo número de publicações científicas que exploram o uso da IA generativa, em especial o Chat GPT, para apoiar profissionais de maneira prática (HASSIJA *et al.*, 2023; SOHAIL *et al.*, 2023).

Considerando que o gerenciamento de projetos e produtos na I4.0 também é um desafio devido ao dinamismo necessário para que as organizações se mantenham competitivas e atendam aos requisitos dos clientes, bem como pela necessidade de tomar decisões em tempo real, (MATEO; NAVAMUEL; VILLA, 2022; RINCON-GUIO *et al.*, 2023), este estudo busca apresentar as possibilidades dadas pelo Chat GPT no auxílio na execução de

atividades de gestão. Para isso, inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico sobre o uso da IA na I4.0 e sobre as características da ferramenta Chat GPT. Complementarmente foram destacadas algumas tarefas comuns de gestão de projetos e produtos na I4.0. Por fim, após apresentar, simplificadamente, o uso do Chat GPT, considerando os achados no levantamento bibliográfico e o contexto de gestão exemplificado sob a ótica dos pesquisadores, são discutidos os resultados alcançados e apresentadas as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para fundamentar o estudo realizado, discorre-se brevemente sobre as características da IA, em especial os ramos de Inteligência Artificial Generativa (GAI) e o Processamento de Linguagem Natural (NLP). Além disso, também é apresentada a ferramenta Chat GPT como um meio de suporte para a gestão de produtos e projetos na I4.0.

2.1 Inteligência Artificial

A IA remodela as organizações da I4.0 e a forma que competem em um ambiente volátil em constante mudança (HAEFNER *et al.*, 2021). O uso da IA leva à resolução de problemas com maior precisão e velocidade, além de lidar com uma quantidade enorme de dados, fato que apoia na criação de indústrias inteligentes, características da I4.0 (TOORAJIPOUR *et al.*, 2021). Atualmente, a IA pode ser utilizada em uma variedade de indústrias, criando novos modelos de negócio e impactando na forma de empreender e gerenciar as organizações de maneira estratégica ou operacional (CHALMERS; MACKENZIE; CARTER, 2020).

O ramo da GAI tem sido usado em diversas organizações para melhorar a produtividade dos colaboradores e reduzir custos (CHALMERS; MACKENZIE; CARTER, 2020). Todavia, em se tratando da língua portuguesa, Finger (2021) observa que, apesar dos inúmeros esforços, ainda existem muitos desafios para processar esta linguagem devido à maneira de falar das pessoas, que pode variar na velocidade, na entonação, no sotaque e na aplicação gramatical. A grande maioria das ferramentas que utilizam NLP apresentam maior desempenho quando usam a língua inglesa, considerada como um idioma mundial devido a quantidade de falantes, com a maior base de estudos e modelos para treinamentos das ferramentas de IA (FINGER, 2021).

2.2 Chat GPT

Desenvolvido pela OpenAI, parceira da Microsoft desde 2023, e definida como um laboratório localizado na Califórnia, EUA, o Chat GPT é um robô de bate-papo inteligente, com objetivo de ser uma IA amigável e capaz de fornecer respostas detalhadas, de acordo com instruções recebidas por meio de um *prompt*. Para treiná-lo, foram utilizadas principalmente as técnicas de modelagem de linguagem em grande escala (LLM, do inglês *Large Language Model*), aprendizagem em contexto e aprendizagem por reforço com feedback humano (WU *et al.*, 2023). Os modelos de LLM são redes de aprendizagem profundas com grande quantidade de dados de texto para treinar as características semânticas e sintáticas de uma linguagem. A aprendizagem de contexto se destina a melhorar a habilidade de generalização do modelo considerando ambientes distintos. Já a aprendizagem por reforço com feedback humano (*Reinforcement Learning from Human Feedback – RLHF*) é o processo de treinar o modelo do Chat GPT de forma supervisionada ou com um conjunto de dados de entrada e saída correspondentes e, em seguida, classificar as saídas produzidas pelo modelo de melhor ao pior, com apoio humano, para, finalmente, utilizar estes dados para treinar novamente o robô (WU *et al.*, 2023; BRÜHL, 2024).

Dentre inúmeros benefícios, Hassija *et al.* (2023) destacam: a) a possibilidade de gerar respostas que consideram um determinado contexto ou situação; b) o entendimento e a fluência na linguagem utilizada nas respostas; c) a possibilidade de integrar o robô com bases de conhecimento externas ou fontes de informação; d) a criação de conversas interativas e dinâmicas, aumentando a satisfação do usuário e promovendo o engajamento. Adicionalmente, Brühl (2024) destaca os benefícios econômicos trazidos pelo uso do Chat GPT ao elevar a eficiência operacional e estratégica de organizações da I4.0.

Por outro lado, Hassija *et al.* (2023) também ressaltam limitações, como: a) o controle de qualidade das respostas que pode apresentar baixa acurácia ou relevância em algumas situações; b) O Chat GPT pode ter dificuldades com respostas que utilizem o bom senso e a compreensão de nuances sutis ou informações implícitas; c) o Chat GPT pode exibir preconceitos presentes nos dados de treinamento, levando a respostas tendenciosas ou discriminatórias. Sohail *et al.* (2023) consideram limitações éticas de aplicação do robô, visto que ainda não existem leis que regulamentem seu uso. Os autores exemplificam o uso do Chat GPT para manipular dados e gerar desinformação ou incitar violência causando danos a pessoas e organizações inteiras. Ademais, existem preocupações sobre a possibilidade de o conteúdo gerado pelo robô infringir direitos autorais e de propriedade intelectual. Entretanto,

algumas limitações observadas na terceira versão do robô, GPT-3.5, são resolvidas na sua quarta versão, o GPT-4, devido a melhorias aplicadas pela OpenAI, além da possibilidade de consultar bases acadêmicas e enviar arquivos ou imagens ao robô para promover um melhor entendimento sobre o contexto (WU *et al.*, 2023).

2.3 Gestão de Projetos e de Produtos

Considerando a realidade da indústria 4.0, na qual os gestores frequentemente necessitam tomar decisões assertivas e em tempo real, é importante que os profissionais tenham habilidades técnicas, denominadas *hard skills*, como também habilidades humanas, denominadas *soft skills*, as quais são fundamentais para exercer a liderança de equipes e resolver problemas complexos (MATEO; NAVAMUEL; VILLA, 2022). O *Project Management Institute* - PMI (2021) caracteriza as *soft skills* como competências comportamentais e destaca as habilidades de comunicação, gestão de conflitos, negociação, resolução criativa de problemas, pensamento estratégico, formulação de equipe, entre outros.

Rincon-Guio *et al.* (2023) destacam a importância dos gestores se preocuparem com o planejamento de produtos e serviços na I4.0 para que possam ser entregues aos clientes de acordo com os requisitos acordados, otimizando tempo e custos. O PMI (2021) destaca diversas atividades de gestão, entre elas: a) o planejamento do cronograma no qual as tarefas são distribuídas para a equipe considerando prazos e custos para execução; b) a construção de uma estrutura analítica de projeto - EAP que separa as demandas de forma hierárquica e em partes menores trazendo visibilidade e organização ao projeto; c) o gerenciamento de riscos para os quais são definidos planos de mitigação; d) a comunicação por meio de email e relatórios sobre o andamento das tarefas dos colaboradores e) o controle de escopo e de mudanças para garantir que as tarefas de fato resolvam o problema a que se propõem e as mudanças sejam acomodadas com menor impacto possível.

Devido a necessidade de uma abordagem ágil e enxuta nas organizações, que se concentra na rápida adaptação e respostas às requisições do cliente sem desperdícios, os desafios de gestão são cada vez mais complexos podendo atingir cadeias de suprimentos inteiras, ou seja, todo o sistema de organizações, pessoas e informações que trabalham em conjunto para atender a seus clientes (OLIVEIRA-DIAS *et al.*, 2023). Neste cenário, muitas metodologias ágeis foram propostas, entre elas o SCRUM que está bastante difundido na I4.0 e prevê papéis com as respectivas responsabilidades para planejar e executar o planejamento do produto ou projeto através de equipes eficientes e capazes de atingir alta performance

organizacional. Destacam-se os papéis de *Scrum Master*, que é o guardião da metodologia e orienta a equipe em momentos de dificuldade exercendo papel de liderança e o *Product Owner*, que se responsabiliza pelo planejamento do produto focando no atendimento às requisições do cliente (VERWIJS; RUSSO, 2022).

3. METODOLOGIA

Para fundamentar a pesquisa, foram utilizados procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica nas publicações científicas disponibilizadas nos últimos 8 anos na base de dados CAPES. Zanella (2013) aponta a importância de diferentes correntes teóricas e pontos de vista de autores para ampliar e sedimentar pesquisas acadêmicas, bem como criar o conjunto bibliográfico, denominado *corpus* de investigação. De 01 a 15 de Maio de 2024, por meio da combinação dos termos: “Chat GPT”, “Artificial Intelligence”, “Generative AI”, “Industry 4.0”, “Natural Language Processing”, “Project Manager Challenges”, “Management” as publicações que apresentavam conceitos basilares relacionados aos termos utilizados, foram selecionadas. Pesquisas também foram realizadas em livros de pesquisadores renomados e sites oficiais como o PMI, ou *Project Management Institute*, que orienta tarefas sobre gestão realizadas por gerentes de projetos globalmente (PMI, 2024).

De forma complementar ao levantamento bibliográfico, este artigo buscou analisar informações qualitativas colhidas mediante uso da versão livre do Chat GPT 3.5, acessível através do link: <https://chatgpt.com/>. Tuzzo e Braga (2016) destacam que a pesquisa qualitativa é valiosa para delinear situações em que o campo numérico não favorece a abordagem de múltiplos conhecimentos e ideias sobre determinado assunto. A utilização do Chat GPT-3.5 ocorreu de 18 a 22 de Maio de 2024 para visualizar o poder da ferramenta no apoio à execução das tarefas de gestão de projetos e produtos, mapeadas no levantamento bibliográfico e exemplificadas em um contexto criado pelos autores do presente estudo,

Inicialmente, foi criada uma conta na plataforma online do Chat GPT para armazenar os *prompts* criados. Na sequência, iniciou-se o uso do chat GPT através de *prompts* com a caracterização da *persona*, ou pessoa cuja ótica deveria ser considerada pelo Chat GPT, a delimitação do contexto do projeto com breve descrição de restrições, o objetivo a ser alcançado, a tarefa a ser executada pelo robô e configurações ou formato esperado da resposta. No formato da resposta, foram informadas as configurações de tom de resposta, ou seja, instruções adicionais que podem ser aplicadas a um *prompt* para influenciar o estilo ou a abordagem da resposta gerada pela IA. Estes modificadores são destinados a personalizar as

respostas de acordo com as necessidades ou preferências do usuário, como respostas conclusivas, imparciais, comparativas, breves ou detalhadas, que considerem dados históricos ou uma perspectiva futurista e inovadora, considerando conceitos ou teorias acadêmicas.

4. RESULTADOS

Considerando as boas práticas para as atividades de gestão disponíveis na sétima edição do Guia do PMI em 2021, bem como as considerações de Rincon-Guio *et al.* (2023) acerca da importância do planejamento, foram solicitadas ao Chat GPT a realização de tarefas comuns à gestão de projetos e produtos. No primeiro *prompt* foi solicitada a criação de um plano de projeto considerando as especificações abaixo elaboradas pelos autores do presente estudo:

Persona: Você é um gerente de projeto de uma empresa fornecedora de serviços para um cliente da área ambiental com foco na gestão de licenças ambientais. Sua missão é liderar um projeto ambicioso de desenvolvimento de um sistema de geração e recebimento de boletos para que os cidadãos autuados praticando infração ambiental possam pagar a multa gerada.

Contexto: O projeto visa criar uma solução que permita ao cliente ou órgão responsável pelas licenças ambientais a realização do controle de pagamentos monitorando em tempo real os boletos pagos até a data de vencimento ou atrasados. O mercado para soluções ambientais está crescendo exponencialmente e o órgão ambiental deseja se modernizar deixando de realizar o controle financeiro de forma manual. O lançamento é esperado dentro de um prazo de seis meses devido a dependências de orientações bancárias e legais para a construção do sistema. Recentemente, a equipe de desenvolvimento da empresa fornecedora foi reestruturada e alguns membros são novos no trabalho com licenciamento ambiental, mas já tiveram experiências com o desenvolvimento de sistemas de boletos.

Restrições: O custo para realização do projeto já está considerado no valor mensal recebido pela empresa fornecedora para criar e manter sistemas do cliente. A equipe é composta por dois desenvolvedores *full stack*, um analista de sistemas especialista em Oracle Forms, e um administrador de banco de dados. Não há testador ou analista de teste alocado no projeto. As habilidades da equipe estão concentradas em desenvolvimento de software, com apenas um membro possuindo conhecimento especializado em licenciamento ambiental.

Objetivo: O objetivo principal é desenvolver e lançar em seis meses o sistema de boletos para controle de multas destinadas a cidadãos autuados praticando infração ambiental. O sistema deve ser robusto, fácil de usar e capaz de fornecer insights sobre a previsão de valores a serem pagos pelos cidadãos a cada dia e sobre como abordar inadimplentes.

Tarefa: Quero que você proponha o “Escopo inicial do Projeto” as seguintes informações: a) Objetivos de projeto: Descreva as metas de alto nível do projeto e como elas se relacionam com os objetivos gerais do negócio. b) Entregas de alto nível: Precisamos pelo menos 10 entregas ou divisões do sistema. Liste todas as entregas macro do projeto e descreva brevemente cada uma delas. c) Fora do escopo: Liste as tarefas que você não irá concluir ou fornecer como resultados deste projeto.

Formato de Resposta: A resposta deve ser clara e concisa em formato de tabela.

A Figura 1 apresenta a resposta do Chat GPT:

FIGURA 1 - Plano de Projeto - Chat GPT

Escopo Inicial do Projeto

Objetivos de Projeto

Objetivos
Desenvolver um sistema de geração e recebimento de boletos para infrações ambientais.
Permitir ao órgão ambiental monitorar pagamentos em tempo real.
Modernizar o controle financeiro, eliminando processos manuais.
Integrar o sistema com as orientações bancárias e legais.
Facilitar a previsão de valores a serem pagos diariamente.
Prover dados e insights para a abordagem de inadimplentes.

Fora do Escopo

Fora do Escopo
Suporte contínuo após a entrega do projeto.
Desenvolvimento de funcionalidades não relacionadas ao controle de boletos.
Personalização específica para usuários individuais fora do previsto no projeto.
Integração com sistemas externos não previamente especificados.
Criação de aplicativos móveis para acesso ao sistema.
Suporte e manutenção de infraestrutura de TI do cliente.
Desenvolvimento de funcionalidades de inteligência artificial avançada.
Serviços de consultoria para otimização de processos fora do escopo de licenciamento ambiental.
Atualizações de segurança e patches após a entrega inicial do sistema.
Serviços de marketing e divulgação do novo sistema.

Entregas de Alto Nível

Entregas	Descrição
1. Levantamento de Requisitos	Reunir requisitos funcionais e não funcionais do sistema.
2. Design de Arquitetura	Definir a arquitetura do sistema, incluindo integrações bancárias e legais.
3. Desenvolvimento do Módulo de Geração de Boletos	Criar o componente responsável pela geração dos boletos para infrações ambientais.
4. Desenvolvimento do Módulo de Monitoramento de Pagamentos	Implementar funcionalidades para monitorar pagamentos em tempo real.
5. Integração com Banco de Dados	Configurar e otimizar o banco de dados para armazenar e gerenciar informações de boletos e pagamentos.

6. Interface de Usuário	Desenvolver uma interface amigável e intuitiva para os usuários do órgão ambiental e cidadãos autuados.
7. Implementação de Alertas e Notificações	Criar funcionalidades de alertas e notificações para pagamentos vencidos e próximos do vencimento.
8. Relatórios e Dashboards	Desenvolver relatórios e dashboards para visualização e análise de dados financeiros e de pagamentos.
9. Testes e Validação	Realizar testes unitários, integrados e de aceitação do sistema.
10. Treinamento e Documentação	Produzir documentação do sistema e treinar os usuários finais e administradores do sistema.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Para todos os *prompts* gerados, usou-se a mesma estrutura criada. Ou seja, considerando a persona, o contexto, as restrições e o objetivo já definido, foi solicitada ao Chat GPT a tarefa de criar uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP), tarefa também comum no dia a dia de gestores, segundo o PIM (2021). Para tal, o plano de projeto gerado pelo robô serviu como base e foi inserido entre tralhas (#) no novo *prompt*. A tarefa solicitada foi: “Com base nas informações fornecidas e nos principais entregáveis abaixo, crie uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP) para o desenvolvimento do sistema de boletos para controle de multas destinadas a cidadãos autuados praticando infração ambiental. Considere as seguintes entregas como base para a sua EAP ### Plano de Projeto Inserido ###”. A Figura 2 apresenta a resposta do Chat GPT:

FIGURA 2 - EAP - Chat GPT

Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

ID	Entregável	Descrição
1	Levantamento de Requisitos	Reunir requisitos funcionais e não funcionais do sistema.
1.1	Reuniões com Stakeholders	Conduzir reuniões com todas as partes interessadas para entender suas necessidades e expectativas.
1.2	Documentação de Requisitos	Elaborar a documentação detalhada dos requisitos coletados.
1.3	Revisão e Aprovação de Requisitos	Obter a revisão e aprovação dos requisitos pelos stakeholders.
2	Design de Arquitetura	Definir a arquitetura do sistema, incluindo integrações bancárias e legais.
2.1	Design de Alto Nível	Criar diagramas de arquitetura de alto nível.
2.2	Especificações Técnicas	Desenvolver especificações técnicas detalhadas para cada componente do sistema.
2.3	Plano de Integração	Definir o plano para integração com sistemas bancários e legais existentes.
3	Desenvolvimento do Módulo de Geração de Boletos	Criar o componente responsável pela geração dos boletos para infrações ambientais.
3.1	Implementação de Regras de Negócio	Codificar as regras de negócio para geração de boletos.
3.2	Interface de Emissão de Boletos	Desenvolver a interface para emissão de boletos.
4	Desenvolvimento do Módulo de Monitoramento	Implementar funcionalidades para monitorar pagamentos em tempo real.
4.1	Implementação de Webhooks/API	Desenvolver integrações para recebimento de informações de pagamento em tempo real.
4.2	Painel de Monitoramento	Criar painel de monitoramento de pagamentos.
5	Integração com Banco de Dados	Configurar e otimizar o banco de dados para armazenar e gerenciar informações de boletos e pagamentos.
5.1	Modelagem de Dados	Modelar as tabelas e relações necessárias no banco de dados.
5.2	Implementação e Otimização	Implementar o banco de dados e otimizar seu desempenho.
6	Interface de Usuário	Desenvolver uma interface amigável e intuitiva para os usuários do órgão ambiental e cidadãos autuados.
6.1	Design da Interface	Criar wireframes e protótipos da interface do usuário.
6.2	Implementação Front-End	Desenvolver a interface do usuário usando tecnologias front-end.
7	Implementação de Alertas e Notificações	Criar funcionalidades de alertas e notificações para pagamentos vencidos e próximos do vencimento.
7.1	Design de Notificações	Definir o conteúdo e os canais de notificação.
7.2	Implementação de Sistema de Notificação	Desenvolver o sistema para envio de notificações e alertas.
8	Relatórios e Dashboards	Desenvolver relatórios e dashboards para visualização e análise de dados financeiros e de pagamentos.
8.1	Definição de Relatórios Necessários	Identificar e definir os relatórios necessários para o cliente.
8.2	Implementação de Relatórios	Desenvolver os relatórios e dashboards definidos.
9	Testes e Validação	Realizar testes unitários, integrados e de aceitação do sistema.
9.1	Plano de Testes	Desenvolver um plano de testes detalhado.
9.2	Execução de Testes	Executar testes e registrar resultados.
9.3	Correção de Defeitos	Corrigir defeitos encontrados durante os testes.
10	Treinamento e Documentação	Produzir documentação do sistema e treinar os usuários finais e administradores do sistema.
10.1	Documentação do Sistema	Criar manuais de usuário e documentação técnica.
10.2	Treinamento de Usuários	Conduzir sessões de treinamento para usuários finais e administradores.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O processo foi repetido, porém o foco da tarefa solicitada via *prompt* é o planejamento detalhado. A tarefa solicitada foi: “Com base nas informações fornecidas e na estrutura analítica de projeto abaixo, defina as seguintes informações: A) Data Sugerida para Início do Projeto: 22/05/2024; B) Data de Lançamento / Go-Live; C) Data de Término do Projeto; D) Liste Prazos e Marcos Importantes; E) Descreva Restrições de Orçamento: Informações sobre limitações de orçamento do projeto (Orçamento Total do Projeto, Orçamento Máximo para Entregas de Projetos Importantes). F) Qualidade ou Restrições de Desempenho: De acordo com requisitos referentes à funcionalidade, desempenho ou qualidade do projeto. G) Equipamentos / Restrições de Pessoal: Reproduza as restrições sobre equipamento ou pessoas que irão impactar o projeto. H) Restrições Regulatórias: Insira quaisquer restrições jurídicas, políticas ou outras restrições regulatórias. Respeite a EAP para propor o conteúdo solicitado e seja detalhista: ### EAP Inserida ###. A Figura 3 apresenta a resposta do robô:

FIGURA 3 - Planejamento Detalhado - Chat GPT

Planejamento do Projeto		
a. Data de Início do Projeto : 22/05/2024 b. Data de Lançamento / Go-Live : 22/11/2024 c. Data de Término do Projeto : 29/11/2024		
d. Prazos e Marcos Importantes		
Marcos	Descrição	Data
Início do Projeto	Início oficial das atividades do projeto.	22/05/2024
Conclusão do Levantamento de Requisitos	Finalização da coleta e documentação dos requisitos.	05/06/2024
Revisão e Aprovação de Requisitos	Aprovação formal dos requisitos pelo cliente.	12/06/2024
Conclusão do Design de Arquitetura	Finalização do design de alto nível e especificações técnicas.	26/06/2024
Conclusão do Módulo de Geração de Boletos	Desenvolvimento completo do módulo de geração de boletos.	24/07/2024
Conclusão do Módulo de Monitoramento	Desenvolvimento completo do módulo de monitoramento de pagamentos.	07/08/2024
Integração com Banco de Dados Completa	Banco de dados configurado e otimizado.	21/08/2024
Interface de Usuário Completa	Desenvolvimento da interface de usuário finalizado.	04/09/2024
Implementação de Alertas e Notificações Completa	Funcionalidades de alertas e notificações implementadas.	18/09/2024
Conclusão de Relatórios e Dashboards	Desenvolvimento de relatórios e dashboards finalizado.	02/10/2024
Conclusão dos Testes e Validação	Todos os testes unitários, integrados e de aceitação concluídos.	23/10/2024
Treinamento e Documentação Concluídos	Documentação do sistema e treinamento dos usuários finalizados.	06/11/2024
Go-Live	Lançamento oficial do sistema.	22/11/2024
Encerramento do Projeto	Finalização e encerramento formal do projeto.	29/11/2024
e. Restrições de Orçamento		
Restrições de Orçamento		
O projeto está limitado ao orçamento mensal recebido pela empresa fornecedora para criar e manter sistemas do cliente.		
Não há orçamento adicional previsto para contratações extras ou aquisição de novos equipamentos.		
Despesas imprevistas deverão ser cobertas dentro do valor mensal já acordado.		
f. Qualidade ou Restrições de Desempenho		
Qualidade/Desempenho		
O sistema deve ser robusto, fácil de usar e altamente disponível, com um tempo de resposta máximo de 2 segundos por operação.		
Deve suportar picos de acesso simultâneo de até 500 usuários sem degradação de desempenho.		
As funcionalidades de monitoramento de pagamentos em tempo real devem ter precisão e confiabilidade elevadas.		
O sistema deve estar em conformidade com as normas legais e bancárias aplicáveis.		
g. Equipamentos / Restrições de Pessoal		
Equipamentos/Pessoal		
A equipe é composta por dois desenvolvedores full stack, um analista de sistemas especialista em Oracle Forms, e um administrador de banco de dados.		
Não há testador ou analista de teste alocado no projeto; os desenvolvedores realizarão testes unitários e integrados.		
Dependência de orientação bancária e legal para a construção do sistema, o que pode impactar prazos se houver atrasos.		
Equipamentos de desenvolvimento e infraestrutura devem ser fornecidos pela empresa, respeitando o orçamento já alocado.		
h. Restrições Regulatórias		
Restrições Regulatórias		
O sistema deve estar em conformidade com as leis de proteção de dados e privacidade, como a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).		
Integrações bancárias devem seguir as regulamentações específicas do Banco Central e instituições financeiras.		
O projeto deve atender às normas ambientais e de licenciamento aplicáveis ao cliente.		
Qualquer mudança nas regulamentações durante o projeto pode exigir revisões no escopo e nos prazos.		

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Agora, o foco da tarefa solicitada via *prompt* é o gerenciamento de riscos. A tarefa solicitada foi: “Com base nas informações anteriores de Estrutura analítica de projeto, restrições e datas importantes, preciso que você gere uma tabela com uma análise de riscos do projeto com as seguintes colunas: a) Numeração; b) Tipo de risco (Financeiro, Estratégicos, Desempenho, Recursos e Externos); c) Risco; d) Mitigação; e) Gravidade do risco (Aceitável, Tolerável, Indesejado e Intolerável); e) Probabilidade do risco (Improvável, Possível e Provável) - Nível do risco (Baixo, Médio, Alto). Lembrando do planejamento detalhado: ### Planejamento detalhado inserido ### “. O total de 93% dos riscos foi classificado com probabilidade Possível e 86% com nível médio, o que pode indicar uma tendência de generalização do Chat GPT ao considerar riscos que são possíveis de ocorrer em diversos contextos. A Tabela 1 exemplifica 5 riscos, porém o robô listou 15 riscos e criou legendas para as opções de gravidade, probabilidade e nível de risco:

TABELA 1 - Análise de Riscos - Chat GPT

N ro	Tipo	Risco	Mitigação	Gravid ade	Probabi lidade	Nível
1	Finan ceiro	Atrasos no cronograma resultando em custos adicionais não previstos.	Monitoramento contínuo do cronograma, reuniões de acompanhamento semanais e comunicação proativa com o cliente.	Indesej ado	Possível	Médio
2	Estrat égico	Mudanças nas regulamentações bancárias ou legais impactando o desenvolvimento do sistema.	Manter-se atualizado com as mudanças regulatórias e adaptar rapidamente o projeto.	Indesej ado	Possível	Médio
3	Dese mpen ho	Impossibilidade de monitorar pagamentos em tempo real com precisão.	Implementar e testar múltiplos métodos de monitoramento para garantir precisão.	Intolerá vel	Possível	Alto
4	Recur sos	Falta de testador ou analista de teste impactando a qualidade do sistema.	Desenvolvedores realizarão testes unitários e integrados, e considerar alocar horas extras para testes adicionais.	Toleráv el	Provável	Médio
5	Exter nos	Interrupções no fornecimento de equipamentos de desenvolvimento e infraestrutura.	Garantir contratos de fornecimento robustos e prever soluções alternativas.	Intolerá vel	Imprová vel	Alto

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A próxima tarefa solicitada ao Chat GPT envolveu a criação de um plano de comunicação que, segundo o PMI (2021) apoia no planejamento dos gestores para a interação com todas as partes interessadas. Essa tarefa demonstra como o robô pode organizar a comunicação em um projeto, enfatizando as habilidades de comunicação dos gestores, conforme descrito por Mateo, Navamuel e Villa (2022). Assim, foram alteradas todas as instruções fornecidas ao robô via *prompt*:

Persona: Você é um gerente de projeto de uma empresa fornecedora de serviços para um cliente da área ambiental focada na gestão de licenças ambientais. Sua habilidade em gerenciar a comunicação entre todas as partes interessadas é crucial para o sucesso do projeto.

Contexto: O projeto visa criar uma solução que permita ao cliente ou órgão responsável pelas licenças ambientais a realização do controle de pagamentos monitorando em tempo real os boletos pagos até a data de vencimento ou atrasados. Com a equipe tendo sido recentemente reestruturada e o prazo apertado de seis meses, uma comunicação eficaz entre os membros da equipe, a diretoria, os investidores e potenciais clientes é essencial para o alinhamento e sucesso do projeto.

Restrições: A diversidade de stakeholders, incluindo aqueles sem conhecimento

técnico profundo, requer uma estratégia de comunicação adaptativa.

Objetivo: Criar um plano de comunicação detalhado que assegure a informação clara, precisa e no tempo correto entre todas as partes interessadas, apoiando o desenvolvimento e lançamento do sistema de boletos para controle de multas destinadas a cidadãos autuados praticando infração ambiental dentro do prazo estipulado de seis meses.

Tarefa: Desenvolver uma tabela com o plano de comunicação com as seguintes colunas, conforme as boas práticas do PMI: a) Partes interessadas: Listar todos os indivíduos e grupos que têm interesse no projeto, incluindo Diretoria, Equipe de Projeto, Investidores, Clientes Potenciais, Fornecedores e Parceiros. b) Necessidades de comunicação: Descrever o tipo de informação que cada parte interessada necessita, considerando o progresso do projeto, as decisões críticas, as alterações no escopo, os riscos e questões emergentes. d) Canais de comunicação: Especificar os meios de comunicação a serem utilizados para cada grupo de partes interessadas, como: E-mails, Reuniões presenciais e virtuais, Relatórios de progresso e Dashboard do projeto. e) Frequência da comunicação: Definir com que frequência e em que momentos a comunicação deve ocorrer, adaptando-se às necessidades do projeto e das partes interessadas. f) Responsáveis: Definir os responsáveis pela entrega das comunicações, garantindo que as mensagens sejam claras, precisas e entregues no tempo certo.

Formato de Resposta: Apresentar uma tabela com o plano de comunicação estruturado que detalha cada coluna acima refletindo uma abordagem estratégica para garantir que as partes interessadas estejam informadas e engajadas ao longo do ciclo de vida do projeto. Use uma linha para cada necessidade de comunicação de cada parte interessada.

Observou-se que 94% da comunicação é de responsabilidade do gerente de projetos (GP), o que indica uma tendência de análise sob a ótica do perfil de um colaborador, o qual foi evidenciado na persona definida no *prompt*. A Tabela 2 exemplifica 5 necessidades de comunicação, porém o robô listou 18 necessidades e criou uma legenda para as colunas.

TABELA 2 - Plano de Comunicação - Chat GPT

Partes Interessadas	Necessidades	Canais de Comunicação	Frequência	Responsável
Diretoria	Progresso geral do projeto	Reuniões presenciais e virtuais	Mensal	GP
	Decisões críticas	E-mails e Relatórios	Quando necessário	GP
Fornecedores	Requisitos e especificações técnicas	Reuniões e E-mails	Quando necessário	GP

Equipe de Projeto	Tarefas diárias e progresso	Reuniões diárias	Diária	GP
	Decisões técnicas e arquiteturas	Reuniões técnicas	Quando necessário	Analista de Sistemas / Desenvolvedor
Parceiros	Integrações e dependências	Reuniões e E-mails	Mensal	GP
Investidores	Progresso do projeto	Relatórios de progresso	Trimestral	GP
	Situação financeira e orçamentária	Reuniões virtuais e E-mails	Trimestral	GP
Clientes Potenciais	Funcionalidades e benefícios do sistema	Apresentações e Webinars	Semestral	GP

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Para enfatizar como Chat GPT pode favorecer as *soft skills* de comunicação e pensamento estratégico apontadas pelo PMI (2021) e por Mateo, Navamuel e Villa (2022), foram gerados modelos de e-mails para o plano de comunicação criado, um roteiro para apoiar a elaboração de uma apresentação de *slides* com as principais informações que refletem o *status* do projeto para acompanhamento das partes interessadas e um cronograma. No cronograma o Chat GPT inseriu a função de Designer UX para criação de protótipos de telas, não considerando que este papel não fazia parte da equipe informada nas instruções do *prompt*. Além disso, como não havia analista de testes na equipe, o robô considerou o GP como responsável pela tarefa. Como não foi incluído o planejamento detalhado, o robô gerou datas aleatórias para o cronograma, desconsiderando a data de início prevista de 22/05/2024. A seguir são discutidos os resultados apresentados com o Chat GPT.

5. DISCUSSÃO

Durante o uso do Chat GPT observou-se que é necessário saber o que perguntar por meio dos *prompts* pois, de acordo com a qualidade da pergunta será a qualidade da resposta. Esta percepção endossa a limitação de qualidade das respostas do robô destacadas no estudo de Hassija *et al.* (2023). De toda forma, o robô no final de suas respostas alerta que suas orientações podem conter erros. Esse fato está relacionado ao uso de informações que consideram grande quantidade de dados e que podem servir para qualquer contexto, ou seja, respostas que tendem a ser genéricas para atender a muitos ambientes influenciados por constantes mudanças, conforme discutido por Haefner *et al.*,(2021) e Toorajipour *et al.*,(2021). Por exemplo, foram simulados no presente estudo problemas de gestão de projetos

e produtos na indústria de *software*. Neste contexto, existem diversos problemas e orientações padrões já difundidas no mercado e que servem como melhores práticas independentemente do foco da organização.

Considerando as características do treinamento do Chat GPT descritas por Wu *et al.*, (2023) e Brühl (2024), acredita-se que o conjunto de técnicas usadas (LLM, RLHF e aprendizagem de contexto), considera questões importantes para os contextos treinados e que muitas vezes não foram explicitadas no *prompt*. Como exemplo, a Análise de Retorno sobre o Investimento (ROI) e a importância de feedback contínuo expostas nas respostas do Chat GPT para as tarefas executadas e que estão de acordo com as práticas orientadas pelo guia PMI (2021). Ademais, o robô sugere o uso de ferramentas importantes para a execução de suas instruções como diagrama de espinha de peixe, *Objective Key Results* (OKRs), entre outros. Ou seja, para explicar a causa de problemas relatados via *prompt* e propor soluções, o chat GPT usa orientações consolidadas na área de gestão e boas práticas de metodologias utilizadas na I4.0, como SCRUM e PMBOK. Assim, consegue citar problemas comuns discutidos por estas metodologias como a falta de cronogramas claros, de alinhamento entre partes interessadas, de comunicação entre os profissionais e da priorização inadequada de requisitos (PMI, 2021; OLIVEIRA-DIAS *et al.*, 2023). Ou seja, o robô traz informações complementares e importantes que demonstram o entendimento sobre o contexto informado.

Todavia, como esta tecnologia está em fase experimental de utilização, é importante a cada novo *prompt* repetir as informações de contexto ou entrar no assunto fornecendo informações mínimas ao Chat GPT. Assim, evita-se que robô se perca ao criar as respostas. Durante o uso para este estudo, o robô demonstrou ser uma tecnologia com alto potencial de gerar conteúdo criando modelos prontos que podem ser entendidos como um ponto de partida a ser adaptado pelos usuários. Como exemplo: a) as estimativas geradas pelo robô são de alto nível e devem ser alinhadas com os profissionais que executarão as atividades segundo boas práticas de mercado, como a participação de toda a equipe na criação da estimativa a fim de considerar diversos pontos de vista, conforme destacado pela metodologia ágil SCRUM (VERWIJS; RUSSO, 2022). b) as apresentações em *slides* e e-mails normalmente precisam ser complementadas e adaptadas às características individuais de cada organização.

6. CONCLUSÃO

Mediante a apresentação simplificada do Chat GPT, foi possível experimentar o potencial de um robô de IA para elevar a eficiência operacional e estratégica de organizações da I4.0 por meio do auxílio na execução de atividades de gestão de projetos e produtos.

Assim, foram experimentados os benefícios da ferramenta, cujo uso foi amigável com conversas interativas e dinâmicas. As tarefas realizadas pelo robô evidentemente contribuem para a agilidade no trabalho de gestão, que, diante adaptações pontuais, podem ser usados em diversos contextos da I4.0

Para o futuro, pode-se observar que cada vez mais haverá o uso de ferramentas de IA na vida cotidiana, entretanto, questões éticas e legais precisarão ser transpostas para evitar o uso inapropriado desta tecnologia. Considerando o Chat GPT, a versão 3.5, gratuita usada neste estudo, tem limitações de *prompts* diários que podem ser executados e suas respostas são bastante genéricas, portanto, - considera-se importante a simulação de tarefas mediante o uso da versão paga 4.0 que tem mais recursos e menos limitações. Como trabalho futuro, sugere-se: a) Analisar a performance do Chat GPT em parceria com a Microsoft com outras ferramentas de IA disponíveis, como o Perplexity AI, Bard (em parceria com a Google), Bing ChatGPT, ChatSonic, Amazon Code Whisperer e Copy.ai; b) Analisar as implicações legais do uso do Chat GPT e seus concorrentes; c) Aplicar um robô de IA em um estudo de caso e questionar a equipe sobre sua percepção a respeito dos resultados alcançados pela ferramenta; d) Realizar estudos de caso para analisar como um robô de IA pode auxiliar na gestão da demanda ou previsões sobre produtos e serviços de organizações e cadeias de suprimentos.

REFERÊNCIAS

- BRAUN, D. *et al.* Evaluating Natural Language Understanding Services for Conversational Question Answering Systems. **ACL Anthology**. August, p. 174–185, 2018. Disponível em: <https://doi:10.18653/v1/W17-5522>.
- BRÜHJ, V.. Generative Artificial Intelligence – Foundations, Use Cases and Economic Potential. **Intereconomics**, v. 59, p. 5-9, fev. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/ie-2024-0003>.
- CHALMERS, D.; MACKENZIE, N. G.; CARTER, S.. Artificial Intelligence and Entrepreneurship: implications for venture creation in the fourth industrial revolution. **Entrepreneurship Theory And Practice**, v. 45, n. 5, p. 1028-1053, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1042258720934581>.
- FINGER, M.. Inteligência Artificial e os rumos do processamento do português brasileiro. Inteligência Artificial. **SciELO: Estudos Avançados**. v.35, n.101. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.005>.
- HAEFNER, N. *et al.* Artificial intelligence and innovation management: a review, framework, and research agenda? **Technological Forecasting And Social Change**, v. 162, p. 120392, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120392>.

HAENLEIN, M.; KAPLAN, A.. A Brief History of Artificial Intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence. **California Management Review**, v. 61, n. 4, p. 5-14, 17 jul. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.

HASSIJA, V. *et al.* Unleashing the Potential of Conversational AI Amplifying Chat-GPT's Capabilities and Tackling Technical Hurdles. **IEEE Explore**, v. 11, p. 143657 - 143682, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3339553>.

MATEO, J. R. S. C.; NAVAMUEL, E. D. R. de; VILLA, M. A. G.. Are project managers ready for the 21th challenges? A review of problem structuring methods for deci. **International Journal Of Information Systems And Project Management**, v. 5, n. 2, p. 43-56, 1 fev. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12821/ijispm050203>.

OLIVEIRA-DIAS, D. de *et al.* Implications of using Industry 4.0 base technologies for lean and agile supply chains and performanc. **International Journal Of Production Economics**, v. 262, p. 108916, ago. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108916>.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 7. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2021. 368 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. **About PMI**. Disponível em: <https://www.pmi.org/about>. Acesso em: 22 de mai.2024.

SOHAIL, S. S. *et al.* Decoding ChatGPT: a taxonomy of existing research, current challenges, and possible future directions. **Journal Of King Saud University - Computer And Information Sciences**, v. 35, n. 8, p. 101675, set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2023.101675>.

RINCON-GUIO, C. *et al.* A Systematic Literature Review on Advances, Trends and Challenges in Project Management and Industry. **Logforum**, v. 19, n. 2, p. 225-244, 30 jun. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17270/j.log.2023.884>.

TOORAJIPOUR, R. *et al.* Artificial intelligence in supply chain management: a systematic literature review. **Journal Of Business Research**, v. 122, p. 502-517, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>.

TUZZO, S. A.; BRAGA, C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 4, n.5, 2016. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/38/31>.

VERWIJS, Christiaan; RUSSO, Daniel. A Theory of Scrum Team Effectiveness. **Acm Transactions On Software Engineering And Methodology**, v. 32, n. 3, p. 1-51, 27 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3571849>.

WU, T. *et al.* A Brief Overview of ChatGPT: the history, status quo and potential future development. **Ieee/Caa Journal Of Automatica Sinica**, v. 10, n. 5, p. 1122-1136, mai 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123618>.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Pesquisa**. 2. ed. Florianópolis, SC: