

|  |                           |
|--|---------------------------|
| CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC (RES 024 2022 – 2024 2)    |                           |
| ( ) Pré-projeto ( X) Projeto                                     | Ano/Semestre: 2024/2      |
| Eixo: 3. Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação | (X) Aplicado ( ) Inovação |

## **GTERRA: SISTEMA PARA CONTROLE E GERENCIAMENTO DE TERRAPLANAGEM**

Gustavo Gonçalves

Profa. Simone Erbs da Costa – Orientadora

Valmor Gonçalves – Coorientador

### **1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

As empresas de terraplanagem desempenham um papel importante no setor da construção civil, sendo responsáveis por preparar terrenos para edificações, estradas e outras infraestruturas (Gonçalves, 2024). O gerenciamento das atividades nessas empresas envolve a coordenação de recursos humanos, máquinas pesadas, logística de materiais e cumprimento de prazos rigorosos (Silva; Almeida, 2020). Tradicionalmente, muitas dessas empresas ainda operam com processos manuais e pouco automatizados, o que pode levar a ineficiências, erros operacionais e dificuldades no controle financeiro (Oliveira; Souza, 2019).

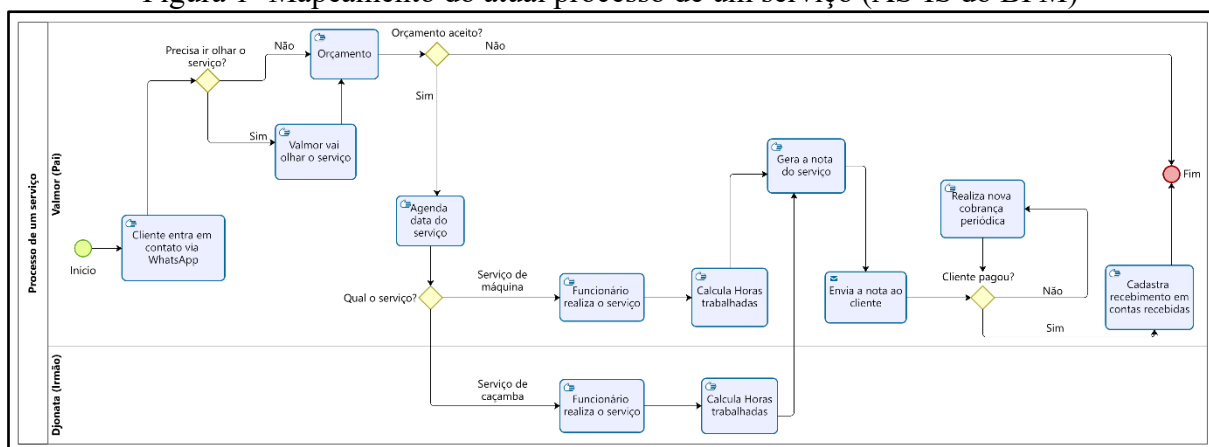
No que concerne ao relacionamento com o cliente, o setor de terraplanagem enfrenta desafios específicos. A comunicação eficiente sobre orçamentos, prazos e especificações técnicas é fundamental para garantir a satisfação do cliente e a fidelização (Mendes; Gomes, 2021). Contudo, a ausência de sistemas integrados de gestão e atendimento pode resultar em atrasos na resposta a solicitações, informações imprecisas e uma experiência geral insatisfatória para o cliente (Rodrigues; Ferreira, 2020). Nesse cenário, se encontra a empresa Terraplanagem Gonçalves.

O atual cenário da empresa é marcado por falta de controle financeiro e demandas por eficiência do gerenciamento operacional, a necessidade de realizar serviços do dia a dia, como orçamentos, apontamentos de hora, controle da agenda, controle financeiro e comunicação com o cliente, automaticamente, diminuindo as atividades manuais, tem assumido uma relevância incontestável (Gonçalves, 2024). Segundo Gonçalves (2024), a empresa Terraplanagens Gonçalves, possui apenas dois funcionários que realizam todas as atividades, e utilizam métodos manuais, como papel e caneta, para controlar tanto as receitas e custos, quanto para realizar orçamentos e notas dos serviços. Embora realizem serviços de terraplanagem com uma escavadeira, também são prestados serviços de caçamba, e ambos os serviços, tem orçamento, agendamento e cobrança realizados por uma única pessoa, que também é quem realiza os serviços de terraplanagem (Gonçalves, 2024).

Para que seja entendido o procedimento empresarial atual, como de controle financeiro e gerenciamento operacional da empresa Terraplanagem Gonçalves, pode se utilizar as técnicas AS-IS/TO-BE do Business Process Management (BPM). O BPM é uma abordagem gerencial que visa integrar e gerenciar de maneira mais eficiente os processos operacionais e administrativos de uma empresa, promovendo a eliminação de conflitos internos e melhorando a fluidez das atividades, que pode fazer uso das técnicas AS-IS/TO-BE (Turra; Juliani; Salla, 2018). Segundo Lobo e Conceição (2018), a técnica AS-IS consiste em analisar e documentar o estado atual de um processo, ou seja, como ele funciona no momento, com o objetivo de entender o fluxo de atividades e identificar possíveis falhas ou pontos de melhoria. Em resumo, é um mapeamento da realidade do processo antes de qualquer mudança ou otimização ser feita. Já a técnica TO-BE, para Lobo e Conceição (2018), busca idealizar o cenário futuro, propondo melhorias no processo atual com o uso de tecnologias e automações que otimizem as operações.

A Figura 1 e a Figura 2 trazem a modelagem pela técnica AS-IS do ciclo do BPM e a Figura 3 demonstra como é realizado o registro em papel. Pela Figura 1 pode se visualizar as etapas envolvidas no processo de um serviço. O processo de serviço inicia quando o cliente entra em contato via WhatsApp com Valmor, o responsável por todas as atividades administrativas e operacionais da empresa. Valmor, após receber o contato, verifica se precisa ir até o local para avaliar o serviço (Precisa ir olhar o serviço?). Caso seja necessário, ele visita o local e realiza uma avaliação (Valmor vai olhar o serviço). Com base nessa avaliação, ele elabora um orçamento manualmente, caso não precise ir até o local ele elabora o orçamento com base nas informações fornecidas pelo cliente, o orçamento é enviado ao cliente. Se o cliente aprovar o orçamento (Orçamento aceito?), Valmor agenda a data do serviço (agenda data do serviço) e, junto com seu filho, seja utilizando a máquina de escavação (Serviço de máquina) ou a caçamba (Serviço de caçamba), realiza o trabalho (Funcionário realiza o serviço). Ao final do serviço, cada funcionário calcula manualmente as horas trabalhadas (Calcula horas trabalhadas) e Valmor, gera uma nota para o cliente (Gera a nota de serviço). A nota é enviada (Envia a nota ao cliente), após o pagamento (Cliente pagou?), é cadastro a receita (Cadastra recebimento em contas recebidas) e o serviço é finalizado (Fim). Caso o pagamento (Cliente pagou?) não seja realizado, Valmor segue com novas tentativas de cobrança (Realiza nova cobrança periódica). Essa sequência é feita manualmente, utilizando papel e caneta, o que torna o processo lento e sujeito a erros humanos, além disso, o processo de comunicação com o cliente, bem como a geração de notas e controle de horas, consome tempo significativo que poderia ser dedicado à execução dos serviços. (Gonçalves, 2024).

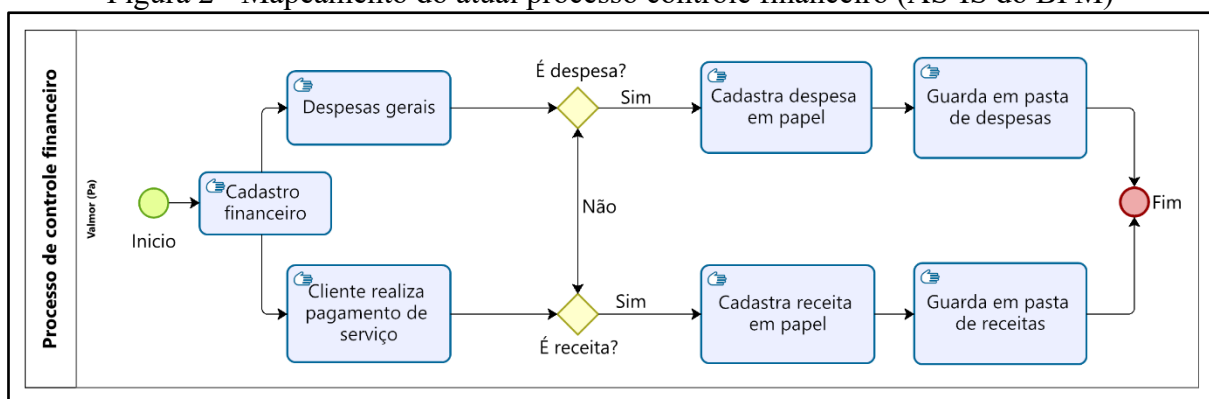
Figura 1- Mapeamento do atual processo de um serviço (AS-IS do BPM)



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A Figura 2 traz o mapeamento do processo de controle financeiro. O processo de controle financeiro (Cadastro financeiro) segue uma lógica semelhante. Após a realização de um serviço, o pagamento do cliente (Cliente realiza pagamento de serviço) é registrado manualmente em papel (Cadastra receita em papel) e arquivado em uma pasta de receitas (Guarda em pasta de receitas). Da mesma forma, as despesas (Despesas gerais), como manutenção de equipamentos ou pagamento ao funcionário, são registradas em papel (Cadastra despesa em papel) e armazenadas em uma pasta de despesas (Guarda em pasta de despesas).

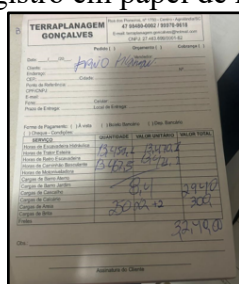
Figura 2 - Mapeamento do atual processo controle financeiro (AS-IS do BPM)



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A Figura 3 traz um exemplo de como é realizado orçamento, cadastro de receita e despesa, nota enviada ao cliente e o registro financeiro que é guardado.

Figura 3 - Registro em papel de receita/despesa



Fonte: Gonçalves (2024).

Gonçalves (2024) observa que, a empresa Terraplanagem Gonçalves enfrenta desafios operacionais e financeiros devido à dependência de métodos manuais para gerenciar suas atividades. Com apenas dois funcionários, um, que realiza todas as atividades administrativas e operacionais, e o outro, que o auxilia na execução dos serviços, a empresa ainda utiliza papel e caneta para registrar orçamentos, agendar serviços, calcular horas trabalhadas, emitir notas e controlar suas receitas e despesas. Essa abordagem manual não apenas consome tempo, como também aumenta a suscetibilidade a erros humanos (Gonçalves, 2024).

Entre os principais problemas identificados estão a falta de precisão nos registros, a dificuldade em acompanhar o histórico financeiro e operacional da empresa e a ineficiência na gestão de clientes e serviços. Gonçalves (2024) acredita que, a ausência de um sistema automatizado também prejudica a análise dos dados históricos, tornando o processo de tomada de decisão mais difícil e menos confiável. Além disso, a utilização de métodos manuais para controlar as finanças, como o registro de receitas e despesas em papel, pode resultar na perda ou deterioração dos documentos, dificultando o controle adequado do fluxo de caixa. Sem um sistema estruturado e que se tenha um canal de atendimento com o cliente, a empresa corre o risco de não identificar rapidamente problemas financeiros, como inadimplências, custos não planejados ou desvios nos lucros esperados (Gonçalves, 2024).

Diante desses desafios, é essencial buscar soluções que modernizem e automatizem os processos da empresa Terraplanagem Gonçalves. Por esse motivo, essa pesquisa visa responder a seguinte pergunta: quais estratégias e técnicas são necessárias para auxiliar a Terraplanagem Gonçalves na otimização e aprimoramento de suas atividades de gerenciamento do negócio e financeiro, bem como no atendimento ao cliente? Conjectura-se, que um sistema para controlar as operações, a parte financeira da empresa e a integração com um *chatbot* para que o cliente possa tirar algumas dúvidas referente ao serviço prestado auxilie a empresa a enfrentar os desafios.

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um sistema automatizado que otimize as operações e o controle financeiro da empresa, para auxiliar a eliminar os erros decorrentes do uso de métodos manuais e ajudar a aumentar a eficiência nas operações da empresa. Para alcançar esse objetivo, propõe-se: automatizar a criação e envio de orçamentos; disponibilizar interfaces para o agendamento de serviços; gerenciar o registro de horas trabalhadas e emissão de notas; gerenciar o controle de receitas e despesas; integrar um histórico de clientes e serviços; facilitar a comunicação dos clientes com a empresa por meio de um *chatbot*; validar a eficiência operacional do sistema por meio de testes e análises, bem como avaliar a aceitação e usabilidade da solução pelos usuários finais.

## 2 BASES TEÓRICAS

Esta seção traz a revisão bibliográfica na subseção 2.1 e a busca por trabalhos correlatos na subseção 2.2.

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta subseção são apresentados os conceitos que fundamentam este trabalho, estruturados da seguinte forma: a subseção 2.1.1 contextualiza o gerenciamento de operações; a subseção 2.1.2 aborda o mapeamento de processo de negócio; a subseção 2.1.3 trata o uso de *chatbot*; e por fim, a subseção 2.1.4 aborda o Processamento de Linguagem Natural (PLN).

#### 2.1.1 Gerenciamento de operações

O gerenciamento de operações é essencial para a eficiência e competitividade das organizações contemporâneas, envolvendo parte administrativa, orçamento, finanças, atendimento ao cliente, entre outras. Conforme Heizer, Render e Munson (2020), o gerenciamento de operações se refere a administração dos recursos necessários para produzir bens e serviços, garantindo que os processos sejam eficazes e alinhados aos objetivos estratégicos da empresa. Slack e Brandon-Jones (2019) destacam que uma gestão operacional integrada abrange não apenas a produção, mas também atividades como orçamento, finanças e atendimento ao cliente, que são cruciais para o sucesso organizacional.

A gestão de orçamento e financeira desempenha um papel crítico no gerenciamento de operações. Horngren *et al.* (2021) enfatizam que a elaboração de orçamentos detalhados auxilia na tomada de decisões estratégicas, possibilitando a identificação de áreas que necessitam de melhorias e o aprimoramento da eficiência operacional. Já o controle financeiro, segundo Atrill e McLaney (2021), permite que as empresas planejem e monitorem seus recursos financeiros, assegurando a sustentabilidade e a rentabilidade a longo prazo.

O atendimento ao cliente é outro componente vital no contexto do gerenciamento de operações. Kotler e Keller (2019) afirmam que um serviço de qualidade não só satisfaz as necessidades dos clientes, mas também constrói relacionamentos duradouros que podem levar a vantagens competitivas. De acordo com Lino e Freitas (2020), um atendimento ao cliente eficiente e eficaz aumenta a percepção de valor, influenciando positivamente a satisfação e a fidelização dos clientes.

#### 2.1.2 Mapeamento de Processo de Negócio

O mapeamento de processo de negócio é uma prática para compreender e otimizar as atividades organizacionais. Segundo Dumas *et al.* (2018), esse mapeamento permite visualizar

os fluxos de trabalho, identificar gargalos e eliminar redundâncias nos processos. Mendling *et al.* (2020) complementam que ao mapear processos, as empresas conseguem alinhar suas operações com os objetivos estratégicos, aumentando a eficiência e a eficácia. Nesse sentido, está o Business Process Management (BPM), que é uma abordagem sistemática para melhorar os processos de negócio.

Dumas *et al.* (2018) afirmam que o BPM integra métodos, técnicas e ferramentas para projetar, executar e monitorar processos de forma contínua. Nesse contexto, as técnicas AS-IS e TO-BE são fundamentais, pois a técnica AS-IS descreve o estado atual dos processos, enquanto a técnica TO-BE representa a visão futura após as melhorias propostas (Vom Brocke; Mendling, 2018). A técnica AS-IS envolve a documentação detalhada dos processos existentes, permitindo uma análise crítica do desempenho atual (Van Der Aalst, 2016). Já a técnica TO-BE foca na modelagem de processos otimizados, incorporando mudanças que visam alcançar maior eficiência e alinhamento estratégico (Rosemann; Vom Brocke, 2015). Ambas as técnicas são essenciais para a reengenharia de processos e para a implementação eficaz de iniciativas de melhoria contínua.

### 2.1.3 Chatbot

Os *chatbots* têm se tornado ferramentas essenciais na interação entre empresas e clientes, proporcionando atendimento eficiente e personalizado. Adamopoulou e Moussiades (2020) destacam que a implementação de *chatbots* nas organizações melhora a experiência do usuário, reduz custos operacionais e aumenta a satisfação do cliente. Além disso, a integração de chatbots nos sistemas empresariais facilita a automação de tarefas repetitivas e o fornecimento de informações em tempo real. Para Jain *et al.* (2018), os *chatbots* podem ser empregados em diversos setores, oferecendo suporte em serviços como agendamento, consultoria e resolução de problemas.

Zhou *et al.* (2020) complementam que, o avanço das tecnologias de Inteligência Artificial (IA) tem aprimorado a capacidade dos *chatbots* em compreender contextos complexos, tornando-os cada vez mais eficientes e assertivos. Já para Pereira e Díaz (2019), os *chatbots* utilizam técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para compreender e responder às solicitações dos usuários em linguagem natural. Além disso, essas ferramentas permitem automatizar processos de comunicação, melhorando a escalabilidade e eficiência no atendimento ao cliente, especialmente em empresas de serviços (Shah; Bhatti; Rehman, 2021).

#### 2.1.4 Processamento de Linguagem Natural – PLN

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um campo da IA que permite que computadores compreendam, interpretem e gerem a linguagem humana de maneira significativa (Jurafsky; Martin, 2020). Segundo Young *et al.* (2018), o PLN combina técnicas de linguística computacional e aprendizado de máquina para processar e analisar grandes quantidades de dados de linguagem natural. Essa área é fundamental para facilitar a interação entre humanos e máquinas, tornando a comunicação mais natural e eficiente.

As aplicações do PLN são vastas e incluem tradução automática, análise de sentimentos, reconhecimento de voz e resumo automático de textos (Otter; Medina; Kalita, 2020). Recentemente, técnicas de aprendizado profundo têm impulsionado avanços significativos no PLN, melhorando a precisão em tarefas complexas (Qiu *et al.*, 2020). De acordo com Zhou *et al.* (2020), o desenvolvimento de algoritmos mais sofisticados tem permitido que sistemas computacionais compreendam nuances linguísticas e contextuais, aprimorando a qualidade das interações.

No contexto empresarial, o PLN é essencial para o desenvolvimento de *chatbots* inteligentes e sistemas de atendimento ao cliente automatizados (Li *et al.*, 2020). Ferramentas de PLN permitem que esses sistemas interpretem consultas dos usuários e forneçam respostas relevantes, melhorando a experiência do cliente (Huang *et al.*, 2019). Além disso, o PLN é utilizado em análises de mercado e monitoramento de mídias sociais, auxiliando empresas a compreender tendências e opiniões dos consumidores (Mäntylä; Graziotin; Kuutila, 2018).

## 2.2 CORRELATOS

A pesquisa por trabalhos correlatos, foi conduzida por meio de uma Revisão da Literatura (RL). Esse processo seguiu as diretrizes estabelecidas por Costa (2018) e o protocolo delineado por Santos, Ferreira e Prates (2012 *apud* Costa *et al.*, 2016). A RL teve como objetivo conduzir uma análise da literatura disponível sobre o tema. Para orientar essa pesquisa, foi desenvolvida uma Questão Principal (QP) com o objetivo de fornecer suporte à formulação do problema de pesquisa: “Quais estratégias e técnicas são necessárias para auxiliar a Terraplanagem Gonçalves na otimização e aprimoramento de suas atividades de gerenciamento do negócio e financeiro, bem como no atendimento ao cliente?”. Desta forma a QP estabelecia foi: Quais são as ferramentas informatizadas ou sistemas que podem auxiliar empresas no ramo de terraplanagem a gerir seu negócio, suas finanças e atender ao cliente de maneira eficiente?

Durante a RL, foram utilizadas o Google Acadêmico, a biblioteca digital mantida pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), a SBC-OpenLib (SOL), Google e ChatGPT. As buscas foram realizadas levando em consideração o período de 2019 até o ano de 2024. Nas

bibliotecas de dados, Google Acadêmico e SOL foi utilizada a *string* de busca na língua português, sendo ela: (“Sistema web” OR software OR “Aplicação web” OR “Aplicação móvel” OR Protótipo OR chatbot OR ferramenta) AND (orçamento OR “agendamento de serviço”) AND (caçamba OR terraplanagem). Já no Google foi utilizado a seguinte pergunta de pesquisa: Sistema de orçamento e agendamento para empresas de terraplanagem; e por fim no ChatGPT, foi feita a pergunta: Quais são as ferramentas informatizadas ou sistemas que podem auxiliar empresas no ramo de terraplanagem a gerir suas atividades como serviços, agendamentos, orçamentos e controlar as finanças de uma forma simples?

A escolha dos trabalhos correlatos foi realizada por meio de Critérios de Exclusão (CE), Critérios de Inclusão e foi dividida em três passos. O Passo 1 se dá por analisar os trabalhos pelo Título e Resumo; o Passo 2 é a análise realizada pela Leitura Diagonal; e o Passo 3 diz respeito a leitura completa (Santos; Ferreira; Prates, 2012 *apud* Costa *et al.*, 2016). Desta maneira os estudos foram revisados e selecionados, se baseando nessas questões. Os CE escolhidos englobam: CE1, estudos que não estiverem na língua portuguesa ou inglesa; CE2, estudos incompletos ou com Acesso restrito; CE3, ano inferior a 2019; CE4, são analisados os trabalhos retornados até a página cinco na pesquisa. Santos, Ferreira e Prates (2012 *apud* Costa *et al.*, 2016) colocam que, referente aos CI, é importante incluir critérios de qualidade com seu peso, que vão de um (1) a dois (2) nessa RL, conforme a Tabela 1. Esses critérios concentram-se em tópicos similares aos abordados neste estudo, com o objetivo de responder à QP e avaliar a relevância dos estudos selecionados por meio da RL. Para isso, a soma dos pesos atribuídos deve ser igual ou superior a seis pontos, que serão utilizados no Passo 3.

Tabela 1 - Critérios de Inclusão

| ID | Critérios de Inclusão                  | Peso     |
|----|--|----------|
| 1  | Solução móvel e web                    | 2        |
| 2  | Solução móvel ou web ou desktop        | 1        |
| 3  | Realiza orçamentos                     | 1        |
| 4  | Realiza agendamento de serviços        | 1        |
| 5  | É focado em empresas de terraplanagem? | 2        |
| 6  | Tem gestão financeira?                 | 1        |
| 7  | Tem ChatBot?                           | 1        |
|    | <b>Total</b>                           | <b>9</b> |

Fonte: adaptado de Santos, Ferreira e Prates (2012 *apud* COSTA *et al.*, 2016).

A Tabela 2 apresenta os trabalhos classificados em cada etapa da RL, juntamente com as respectivas bases de dados utilizadas. Inicialmente, foram analisados 132 trabalhos no total, distribuídos em quatro fontes distintas: SOL, Google Acadêmico, Google e ChatGPT. Na Etapa 1, os trabalhos foram analisados e eliminados com base no título e resumo, resultando na seleção de 20 trabalhos para a próxima fase. Destes, quatro foram provenientes do Google Acadêmico, sete do Google e nove do ChatGPT. Na Etapa 2, os 20 trabalhos foram analisados e eliminados com base na leitura diagonal. Apenas 10 trabalhos seguiram para a fase seguinte,



sendo seis oriundos do Google, quatro do ChatGPT e nenhum do Google Acadêmico e apenas quatro foram selecionados para análise completa. Na Etapa 3, os quatro trabalhos foram submetidos à leitura total. Essa etapa final resultou em três trabalhos vindos do Google e um trabalho proveniente do ChatGPT. A Tabela 2 ilustra o processo de filtragem em cada etapa, destacando como a seleção foi gradualmente refinada para identificar os trabalhos mais relevantes para o estudo.

Tabela 2 - Artigos Classificados nas etapas da RL

| ID               | Trabalhos analisados | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3 |
|------------------|----------------------|---------|---------|---------|
| SOL              | 0                    | 0       | 0       | 0       |
| Google Acadêmico | 50                   | 4       | 0       | 0       |
| Google           | 64                   | 7       | 6       | 3       |
| ChatGPT          | 18                   | 9       | 4       | 1       |
| Total            | 132                  | 20      | 10      | 4       |

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A pesquisa resultou na seleção de quatro trabalhos correlatos que foram avaliados pelo pesquisador. Os trabalhos selecionados foram: Gestão Click (2024), Simples Agenda (2024), Enkad (2024) e mHelpDesk (2024), atendem aos critérios definidos para este estudo, com destaque para soluções que oferecem funcionalidades voltadas ao gerenciamento de empresas de terraplanagem. As informações coletadas RL juntamente com a síntese dos resultados encontrados, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

| Assunto        | Tipo RL | Local   | Filtro   | Pontuação             | Referência             |
|----------------|---------|---------|--|-----------------------|------------------------|
| Gestão Click   | RTL     | Google  | “Sistema de orçamento e agendamento para empresas de terraplanagem”  | 2, 3, 4, 5 e 6 = 6    | (Gestão Click, 2024)   |
| Simples Agenda | RTL     | Google  | “Sistema de orçamento e agendamento para empresas de terraplanagem”  | 2, 3, 4, 5, 6 e 7 = 7 | (Simples Agenda, 2024) |
| Enkad          | RTL     | Google  | “Sistema de orçamento e agendamento para empresas de terraplanagem”  | 2, 3, 4, 5 e 6 = 6    | (Enkad, 2024)          |
| mHelpDesk      | RTL     | ChatGPT | Quais são as ferramentas informatizadas ou sistemas que podem auxiliar empresas no ramo de terraplanagem a gerir suas atividades como serviços, agendamentos, orçamentos e controlar as finanças de uma forma simples? | 1, 2, 3, 4 e 6 = 6    | (mHelpDesk, 2024)      |

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A Revisão da Literatura resultou na seleção de quatro sistemas relevantes para esta pesquisa: Gestão Click (2024), Simples Agenda (2024), Enkad (2024) e mHelpDesk (2024). Gestão Click (2024) é um sistema direcionado a empresas de serviços, incluindo aquelas do setor de terraplanagem. Destaca-se por sua robusta capacidade de gestão financeira, oferecendo uma visão integrada de custos e receitas. Simples Agenda (2024) oferece funcionalidades de orçamento, agendamento de serviços e gestão financeira. Diferencia-se pela integração com um chatbot, que automatiza o atendimento e suporte ao cliente. A solução está disponível para plataformas web e móvel. Enkad (2024) disponibiliza funções essenciais para empresas de

terraplanagem, como orçamento e agendamento de serviços, além de um módulo financeiro que permite o controle eficiente de custos e lucros. Embora acessível via web e dispositivos móveis, não possui integração com *chatbot*, o que limita a automação no atendimento ao cliente. mHelpDesk (2024) é uma solução versátil para empresas de serviços em geral, disponível em plataformas web e móvel. Abrange funcionalidades essenciais como orçamento, agendamento e uma gestão financeira sólida, apesar de não ser focado exclusivamente em empresas de terraplanagem, oferece recursos abrangentes que atendem às necessidades desse segmento.

### 3 JUSTIFICATIVA

O trabalho aqui proposto visa auxiliar a empresa Terraplanagens Gonçalves a ter uma melhor gestão de suas operações de forma centralizada e ajudar a empresa a enfrentar os desafios e problemas abordados na seção 1. Para isso, o trabalho se fundamenta nos temas abordados na revisão bibliográfica descritos na subseção 2.1 e nos correlatos apresentados na subseção 2.2. A gestão operacional eficaz é fundamental para o sucesso de qualquer organização, especialmente em um cenário competitivo e em constante mudança. A utilização de ferramentas como o BPM permite mapear, analisar e otimizar os processos de negócio, aumentando a eficiência e reduzindo custos operacionais (Dumas *et al.*, 2018). Além disso, a integração de tecnologias como *chatbots* e sistemas automatizados contribui para a melhoria dos processos internos, agilizando atividades como orçamentos, agendamentos e controle financeiro.

Um atendimento ao cliente de qualidade é essencial para a fidelização e satisfação dos clientes (Kotler; Keller, 2019). A implementação de um *chatbot* utilizando PLN possibilita um atendimento personalizado, rápido e eficiente, atendendo às demandas dos clientes de forma imediata e melhorando a experiência do usuário (Pereira; Díaz, 2019). Já o uso de *chatbots* é uma tendência crescente no mercado, demonstrando eficácia na melhoria do relacionamento com o cliente e na otimização dos processos de atendimento (Adamopoulou; Moussiades, 2020). Desta forma, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema que engloba essas tecnologias para solucionar os problemas identificados na empresa Terraplanagem Gonçalves.

Ao analisar os trabalhos correlatos Gestão Click (2024), Simples Agenda (2024), Enkad (2024) e mHelpDesk (2024), observa-se que embora esses sistemas ofereçam soluções para empresas de terraplanagem, muitos não atendem a todas as necessidades específicas da Terraplanagem Gonçalves. Alguns sistemas carecem de funcionalidades integradas, como a combinação de gestão operacional, financeira e atendimento ao cliente por meio de *chatbot*. Portanto, há uma lacuna no mercado para uma solução personalizada que atenda de forma

abrangente às demandas específicas da empresa em questão (Gonçalves, 2024). Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema integrado que aborda as necessidades operacionais e financeiras da Terraplanagem Gonçalves, além de incorporar um *chatbot* para melhorar o atendimento ao cliente. A relevância desta solução reside na possibilidade de otimizar os processos internos da empresa, reduzir erros decorrentes de métodos manuais e aumentar a eficiência operacional.

Com base nessas características, é perceptível que o trabalho possui relevância para a empresa Terraplanagem Gonçalves, pois a implementação do sistema proposto visa otimizar os processos operacionais e financeiros, eliminando erros decorrentes de métodos manuais e aumentando a eficiência das etapas de trabalho; bem como um melhor atendimento ao cliente por meio de *chatbot*. Como contribuição acadêmica essa proposta trará o referencial do uso do BPM para mapear a situação atual, por meio da técnica AS-IS; e definir a remodelagem do processo, por meio da técnica TO-BE, garantindo uma abordagem estruturada na reengenharia dos processos de negócio. O trabalho também aplica conhecimento de PLN que podem ser utilizados em outros trabalhos. Já na área tecnológica, a integração de um *chatbot* baseado em PLN aprimora o atendimento ao cliente, oferecendo respostas rápidas e personalizadas.

Dessa forma, o trabalho proposto está alinhado ao Eixo 3 - Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação, que visa desenvolver soluções de software que atendam às necessidades organizacionais de forma eficiente e eficaz. A aderência a esse eixo se justifica pela proposta de desenvolver e implementar uma solução tecnológica personalizada para a Terraplanagem Gonçalves, visando otimizar seus processos operacionais e financeiros. Para isso, serão empregadas técnicas de análise para coletar informações relevantes sobre os processos e fluxos de trabalho da empresa, identificar as necessidades e expectativas, bem como especificar as funcionalidades do sistema. Essas etapas são fundamentais para garantir que a solução desenvolvida atenda às expectativas dos usuários, agregando valor e contribuindo para o sucesso da empresa Terraplanagem Gonçalves.

#### **4 METODOLOGIA**

Segundo Costa (2018, p. 21), “O processo de busca da solução de cada pesquisa se tem de um lado a ciência do pensar (conhecimento), o entendimento da realidade do usuário; e de outro a ciência da tecnologia, o desenvolvimento de um novo artefato para a realidade identificada ou que traga uma melhoria.”. Com isso, a pesquisa em questão é prescritiva referente ao objetivo geral, devido que teoriza e projeta uma solução, bem como gera conhecimento; sua natureza é do tipo aplicada, pois “[...] busca soluções decorrentes de problemas concretos e contribui com soluções práticas.” (Costa, 2018, p. 34); e o método é um

estudo de caso aplicado em uma empresa do ramo de Terraplanagem. O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) aprofundamento bibliográfico: realizar estudo e aprofundamento na literatura sobre os temas de gerenciamento de operações, mapeamento de processo de negócio, o uso de *chatbot* e PLN;
- b) entrevistas: realizar entrevistas com o supervisor para coletar informações sobre as dificuldades do dia a dia vivenciado na empresa; e caso seja preciso remodelar o mapeamento da situação atual (AS-IS), por meio da utilização da ferramenta Bizagi;
- c) levantamento de requisitos: levantar os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF), a partir das etapas anteriores e caso necessário realizar outras entrevistas com o supervisor desse trabalho;
- d) definição das personas: definir as principais personas do projeto;
- e) definir a visão do produto: para um entendimento do produto a ser desenvolvido será realizado a definição da visão do produto;
- f) definição do Quadro É-Não É- Faz – Não Faz: para deixar claro as funcionalidades do sistema, será desenvolvido o quadro, explicitando os quatro quadrantes envolvidos;
- g) protótipo de baixa fidelidade: criar protótipos de baixa fidelidade e de alta fidelidade por meio da ferramenta Figma;
- h) especificação e análise: formalizar as funcionalidades do sistema por meio da especificação dos requisitos definidos, da criação de casos de uso, da matriz de rastreabilidade, assim como criar diagramas da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Astah UML;
- i) remodelar o processo (TO-BE do BPM): remodelar o processo por meio da técnica TO-BE do BPM em consulta as etapas anteriores, por meio da ferramenta Bizagi; e caso necessário serão realizadas entrevistas nesta etapa;
- j) implementação: o sistema será implementado utilizando a linguagem de programação JavaScript com o *framework* React para o *frontend*, e Node.js para o *backend* juntamente com o banco de dados MongoDB. O design do sistema será guiado pelas heurísticas de Nielsen e pelo Material Design, para garantir que o design seja intuitivo e fácil de usar;
- k) verificação e validação: realizar os testes do sistema para avaliar as funcionalidades e interfaces desenvolvidas por meio de entrevista com os colaboradores da empresa de Terraplanagem.

## REFERÊNCIAS

- ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An overview of chatbot technology. In: IOSIFIDIS, A.; TSIHRINTZIS, G. A.; NIKOLOS, A. (Eds.). **Artificial Intelligence Applications and Innovations. IFIP Advances in Information and Communication Technology**, v. 584. Cham: Springer, 2020. p. 373-383.
- ATRILL, P.; MCLANEY, E. **Accounting and Finance for Non-Specialists**. 12. ed. Harlow: Pearson, 2021.
- COSTA, Simone Erbs da *et al.* Uma Revisão Sistemática da Literatura para Investigação de Estratégias de Ensino Colaborativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS (SBSC), 13., 2016, Belém. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/339368782\\_Uma\\_Revisao\\_Sistematica\\_da\\_Literatura\\_para\\_Investigacao\\_de\\_Estrategias\\_de\\_Ensino\\_Colaborativo](https://www.researchgate.net/publication/339368782_Uma_Revisao_Sistematica_da_Literatura_para_Investigacao_de_Estrategias_de_Ensino_Colaborativo). Acesso em: 24 set. 2024.
- COSTA, S. E. **iLibras como facilitador na comunicação efetiva do surdo: uso de Tecnologia Assistiva e Colaborativa Móvel**. 2018. 263 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
- DUMAS, M. *et al.* **Fundamentals of Business Process Management**. 2. ed. Cham: Springer, 2018.
- ENKAD. **Software para terraplanagem**. 2024. Disponível em: <https://enkad.com.br/software-para-terraplenagem/>. Acesso em: 14 set. 2024.
- GESTÃO CLICK. **Software de gestão empresarial**. 2024. Disponível em: <https://gestaoclick.com.br/programa-para-empresa-de-terraplenagem/>. Acesso em: 14 set. 2024.
- GONÇALVES, V. Cenário atual da empresa Terraplanagens Gonçalves. Entrevista concedida a Gustavo Gonçalves. Agrolândia, 10 ago. 2024.
- HEIZER, J.; RENDER, B.; MUNSON, C. **Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management**. 12. ed. Harlow: Pearson, 2020.
- HORNGREN, C. T. *et al.* **Cost Accounting: A Managerial Emphasis**. 17. ed. Harlow: Pearson, 2021.
- HUANG, M.-H. *et al.* Artificial intelligence in service. **Journal of Service Research**, v. 21, n. 2, p. 155-172, 2019.
- JAIN, M. *et al.* Evaluating and informing the design of chatbots. In: **Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference**. New York: ACM, 2018. p. 895-906.

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. **Speech and Language Processing**. 3. ed. Draft. [S.l.]: [s.n.], 2020.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Marketing Management**. 15. ed. Harlow: Pearson, 2019.

LI, Y. *et al.* Deep learning for natural language processing: advantages and challenges. **National Science Review**, v. 7, n. 6, p. 978-980, 2020.

LINO, V. R.; FREITAS, A. A. Customer service quality and satisfaction: a review of Brazilian research. **Journal of Service Science and Management**, v. 13, n. 3, p. 452-466, 2020.

LOBO, Cicero Vasconcelos Ferreira; CONCEIÇÃO, Roberta Dalvo Pereira da. Gestão por processos: Um estudo de aplicação da notação BPMN em uma empresa de serviços do setor de óleo e gás. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 94-110, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6814344>. Acesso em: 21 set. 2024.

MÄNTYLÄ, M. V.; GRAZIOTIN, D.; KUUTILA, M. The evolution of sentiment analysis—a review of research topics, venues, and top cited papers. **Computer Science Review**, v. 27, p. 16-32, 2018.

MENDES, F.; GOMES, L. O relacionamento com o cliente no setor de construção civil. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 23, n. 2, p. 45-60, 2021.

MENDLING, J. *et al.* Blockchains for business process management: challenges and opportunities. **ACM Transactions on Management Information Systems**, v. 9, n. 1, p. 4:1-4:16, 2020.

MHELPDESK. **Field service management software**. 2024. Disponível em: <https://www.mhelpdesk.com/>. Acesso em: 14 set. 2024.

OLIVEIRA, A.; SOUZA, R. Desafios na gestão de empresas de terraplanagem. **Revista de Engenharia Civil**, v. 15, n. 3, p. 112-125, 2019.

OTTER, D. W.; MEDINA, J. R.; KALITA, J. A survey of the usages of deep learning in natural language processing. **IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems**, v. 32, n. 2, p. 604-624, 2020.

PEREIRA, J.; DÍAZ, Ó. Using health chatbots for behavior change: a mapping study. **Journal of Medical Systems**, v. 43, n. 5, p. 135, 2019.

QIU, X. *et al.* pre-trained models for natural language processing: a survey. **Science China Technological Sciences**, v. 63, n. 10, p. 1872-1897, 2020.

RODRIGUES, M.; FERREIRA, T. Tecnologia da informação como diferencial competitivo na construção civil. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2020.

ROSEMANN, M.; VOM BROCKE, J. **The Six Core Elements of Business Process Management**. In: VOM BROCKE, J.; ROSEMANN, M. (Eds.). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems*. 2. ed. Berlin: Springer, 2015. p. 105-122.

SHAH, S.; BHATTI, W.; REHMAN, M. Artificial intelligence-based chatbots for customer service: An automated system for business communication. **Journal of Business Communication**, v. 58, n. 4, p. 548-567, 2021.

SILVA, J.; ALMEIDA, S. A importância da automação nos processos de terraplanagem. **Revista Engenharia Hoje**, v. 28, n. 7, p. 33-47, 2020.

SIMPLES AGENDA. **Sistema para terraplanagem**. 2024. Disponível em: <https://www.simplesagenda.com.br/site/sistema-para-terraplanagem>. Acesso em: 14 set. 2024.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A. **Operations Management**. 9. ed. Harlow: Pearson, 2019.

TURRA, Márcio Ezequiel Diel; JULIANI, Lucélia Ivonete; SALLA, Neusa Maria Da Costa Gonçalves. **Gestão de Processos de Negócio – BPM: Um Estudo Bibliométrico sobre a Produção Científica Nacional**. *Revista Administração em Diálogo*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 46-68, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5346/534664605003/534664605003.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

VAN DER AALST, W. M. P. **Process Mining: Data Science in Action**. 2. ed. Cham: Springer, 2016.

VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. **Business Process Management Cases**. 1. ed. Cham: Springer, 2018.

YOUNG, T. *et al.* Recent trends in deep learning based natural language processing. **IEEE Computational Intelligence Magazine**, v. 13, n. 3, p. 55-75, 2018.

ZHOU, J. *et al.* The role of chatbots in simplifying business processes. **Journal of Management Information Systems**, v. 37, n. 4, p. 1010-1035, 2020.