|  |  |
| --- | --- |
| CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TCC | |
| ( ) Pré-projeto (X) Projeto | Ano/Semestre: 2024/1 |
| Eixo: Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação | (X) Aplicado     ( ) Inovação |

**SISTEMA DE CONTROLE DE SERVIÇOS E GERENCIAMENTO DE OFICINAS**

**MECÂNICAS**

Felipe Marques Hamann e Gustavo André Bulhmann

Simone Erbs da Costa – Orientadora

Edson Bulhmann – Supervisor

# Contextualização

No Brasil, as empresas de micro e pequeno porte passam por um cenário econômico instável, o que demanda uma adaptação e melhoria constante de seus processos (Agrelli; Octaviani; Souza, 2021). Diante deste ambiente de mudanças, os sistemas de gestão são ferramentas indispensáveis para um bom desempenho das empresas (Almeida; Oliveira, 2020). Contudo, de acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) junto a Fundação Getúlio Vargas (FGV), 66% dessas empresas ainda se encontram na etapa inicial de transformação digital (Sebrae, 2023). O que, segundo a Equipe TOTVS (2022), engloba o aperfeiçoamento dos processos internos e externos de uma empresa, assim como um melhor relacionamento com seus clientes, por meio da tecnologia, do mapeamento dos processos de negócio e da automação. Nesse contexto, está a Oficina Mecânica Bulhmann, que motivou o desenvolvimento dessa proposta de trabalho.

Para identificar os processos de negócio envolvidos na Oficina Mecânica Bulhmann, como o registro de clientes, serviços e estoque, é possível realizar o mapeamento utilizando as etapas AS-IS/TO-BE do Business Process Management (BPM). O BPM é uma abordagem administrativa que propõe a superação do modelo funcional tradicional, adotando uma perspectiva interfuncional para administrar de maneira mais eficiente os processos desde o início até o fim, eliminando os impactos dos conflitos internos (Turra; Juliani; Salla, 2018). De acordo com Lobo e Conceição (2018), a etapa AS-IS é comumente realizada em iniciativas de aprimoramento de processos, em que se busca modelar ou documentar o processo atual para elucidar o fluxo de atividades. Lobo e Conceição (2018) acrescentam que, por outro lado, a etapa TO-BE representa a concepção do cenário ideal, ou seja, do processo otimizado.

No contexto presente, a Oficina Mecânica Bulhmann enfrenta desafios na gestão de seus procedimentos internos. De acordo com Bulhmann (2024), toda a gestão da oficina é realizada manualmente, utilizando métodos convencionais como papel e caneta. A Figura 1 apresenta a representação da etapa AS-IS do ciclo BPM, delineando a situação atual dos processos de atendimento da oficina, enquanto a Figura 2 ilustra um orçamento real feito para um cliente da oficina. Pela Figura 1, é possível examinar as etapas atualmente envolvidas no processo de atendimento, desde o registro do cliente e de seu veículo até a definição do serviço a ser realizado. O fluxo de atendimento da oficina mecânica inicia com a Identificação e cadastro do cliente com o registro de nome e telefone de contato, e segue para o Entendimento da necessidade do cliente a partir da descrição dele. Uma vez que a necessidade é esclarecida, é feita a Precificação do serviço considerando todas as atividades envolvidas e peças de reposição. Após a precificação, é feito o Envio do orçamento ao cliente para aprovação e, caso seja aprovado, o Serviço é efetuado. Com a conclusão do serviço, é realizada a Entrega do veículo ao cliente e o fluxo finaliza com o Pagamento do serviço (Bulhmann, 2024).

Figura 1 - Mapeamento do atual processo de atendimento (AS-IS)

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

A Figura 2 traz um exemplo de orçamento elaborado para atender à demanda de um cliente da oficina. Na parte superior é possível ver as informações de identificação, sendo o modelo e ano do veículo, e mais abaixo a valorização dos itens envolvidos no serviço. No caso ilustrado, estão listados produtos que serão trocados e o custo de mão de obra envolvida.

Figura 2 - Exemplo de orçamento

Texto, Carta

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Bulhmann (2024).

Conforme Bulhmann (2024), os principais desafios enfrentados no contexto atual envolvem a gestão eficiente dos atendimentos e das informações de contato dos clientes. A prática de manter registros por meio de papel e caneta frequentemente resulta na perda ou deterioração das informações ao longo do tempo. A revisão manual desses registros é uma tarefa trabalhosa e, consequentemente, pouco realizada, o que contribui para a desatualização frequente desses dados. Além disso, a precificação dos serviços precisa de aprimoramento, pois o cálculo atual é realizado manualmente com base nos componentes utilizados e nas horas de trabalho empregadas. O processo de busca destes valores de maneira manual demanda um tempo considerável, mesmo para valores que se repetem com frequência (Bulhmann, 2024).

Diante disso, essa pesquisa visa responder a seguinte pergunta: como melhorar a gestão da Oficina Mecânica Bulhmann e torná-la mais eficiente? Para responder essa pergunta, o processo de negócio será otimizado (etapa TO-BE do BPM), bem como será construído um sistema de gestão, com foco nos princípios de usabilidade e experiência do usuário (User eXperience - UX), incorporando funcionalidades essenciais, como cadastro de clientes, componentes e serviços, além do controle de orçamentos para os clientes. Conjectura-se assim melhorar a eficiência e competitividade da oficina em seu nicho de mercado.

Diante desse cenário, o objetivo geral do trabalho proposto é disponibilizar um sistema centralizado com interfaces amigáveis que permitirá à Oficina Mecânica Bulhmann a gerenciar seus serviços, estoque e clientes de forma mais eficiente. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: analisar o processo atual da oficina e de suas atividades por meio da etapa AS-IS do BPM e o remodelar propondo possíveis melhorias para otimizá-lo por meio da etapa TO-BE do BPM; supervisionar o fluxo de serviços prestados; monitorar o estoque em tempo real para identificar produtos de maior demanda e reabastecê-lo de maneira otimizada; otimizar o espaço físico transferindo dados anteriormente registrados em papel para um sistema informatizado; e por último, analisar e avaliar a usabilidade, comunicabilidade e experiência do usuário das interfaces desenvolvidas e suas funcionalidades, utilizando o Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

# Bases Teóricas

Nesta seção são apresentadas as bases teóricas que tratam dos principais temas que fundamentam este trabalho, estando dividida em duas subseções. A subseção 2.1 aborda a revisão bibliográfica e a subseção 2.2 os trabalhos da pesquisa em questão.

## Revisão Bibliográfica

Esta subseção aborda os conceitos fundamentais para a pesquisa e está dividida em quatro subseções. A subseção 2.1.1 conceitua os sistemas de gestão; 2.1.2 a subseção retrata o Business Process Management(BPM) e as etapas AS-IS/TO-BE; a subseção 2.1.3 refere-se prototipação; e por fim, a subseção 2.1.4 aborda a experiência de usuário e a usabilidade.

### Sistemas de gestão no contexto de oficinas mecânicas

Segundo a norma ISO 9241-220, um sistema se dá pela união de elementos interativos e organizados com a finalidade de alcançar um ou mais objetivos especificados (ISO, 2019). Por outro lado, a gestão, de acordo com Vasconcelos (2022), refere-se à habilidade de planejar e controlar as ações e resultados por meio de atividades de gerenciamento. Assim, um sistema de gestão pode ser definido como um conjunto interconectado de componentes dentro de uma empresa, com o intuito de estabelecer políticas e processos para alcançar os objetivos estipulados (ABNT, 2015). A adoção de um sistema de gestão alinhado aos objetivos da empresa traz diversos benefícios, incluindo aprimoramento da qualidade dos produtos e serviços oferecidos e diminuição de custos (Sebrae, 2022).

O conceito de gestão é flexível e se adapta conforme as mudanças sociais, destacando os principais obstáculos organizacionais presentes em diferentes períodos (Borralho, 2018). Isso significa que a gestão não é estática, mas sim dinâmica, refletindo a realidade e as necessidades do ambiente em que ocorre. Borralho (2018) também argumenta que a gestão revela a estrutura e o contexto em que uma empresa opera, evidenciando os desafios e indicando quais aspectos devem ser priorizados. Para garantir um controle eficaz do estoque e das finanças, é fundamental adotar procedimentos que permitam o registro, a fiscalização e o gerenciamento adequado dessas áreas (Lira; Barbosa; Camerlengo, 2021).

Ribeiro Junior (2021) descreve que um sistema integrado de gestão consiste em um conjunto de componentes separados, que abarcam todos os dados de uma empresa, facilitando tomadas de decisão ligadas à gestão financeira, controle de estoque e atividades de controladoria. No contexto de oficinas mecânicas, Oliveira *et al*. (2021) apontam o controle estratégico de estoque como uma função vital e um meio seguro para aprimorar o desempenho e produtividade geral da oficina. Conforme Figueiredo e Bernardo (2021), o gerenciamento de estoque envolve supervisionar e equilibrar os recursos de acordo com os investimentos econômicos, com o objetivo de assegurar sua gestão eficaz, inclusive por meio do controle dos recursos inativos. Silva (2020) ressalta que a flutuação e sazonalidade da demanda podem impactar a capacidade produtiva da empresa, sendo assim, é fundamental que ela esteja preparada para adaptar sua produção e demanda, a fim de satisfazer as necessidades dos clientes.

Ribeiro Júnior (2021) complementa, que o cadastro de clientes e vendas como essenciais em um sistema de gestão, visto que a partir desses dados é possível ter o controle de fidelização dos clientes, assim como o controle do que é vendido e do que não é. Manter o cadastro de clientes devidamente atualizado é crucial como um instrumento de gestão para a empresa, uma vez que as estratégias desenvolvidas com base nesses dados contribuem a longo prazo para a viabilidade contínua do negócio, proporcionando benefícios que visam otimizar os resultados obtidos (Ribeiro Junior, 2021). Para Sebrae (2018), o cadastro dos clientes parte da obtenção de dados como: nome, Cadastro de Pessoas Física (CPF), dados para contato e endereço. Aguado, Casarollo e Fischer (2021) ainda enfatizam a importância das informações de venda, visto que elas permitem a análise e identificação das exigências e necessidades de cada cliente. A coleta destas informações inclui desde a seleção do método de pagamento até a determinação dos preços dos produtos e seus custos, fazendo parte do gerenciamento financeiro da empresa (Somavila, 2021).

### Business Process Management e as etapas AS-IS/TO-BE

O Business Process Management (BPM) é uma abordagem disciplinada que engloba desde a identificação até o controle de processos, visando alcançar os objetivos estratégicos da empresa (Benedict, 2023). Morgado (2021) acrescenta que o BPM proporciona uma visão integrada e sistêmica dos processos de negócio, permitindo a identificação de oportunidades de melhoria e o aumento da eficiência operacional. Para facilitar esse processo de aprimoramento e monitoramento contínuo, o BPM concentra-se na compreensão, mapeamento e gestão dos processos organizacionais (Santos, 2019).

De acordo com Oliveira (2020), a implementação do BPM é crucial para impulsionar a evolução dos processos em uma organização, ocasionando uma melhor coordenação das atividades. Além da documentação e padronização dos processos, o BPM também auxilia na identificação de restrições e oportunidades de melhoria, fornecendo uma compreensão clara e objetiva das operações organizacionais (Oliveira, 2020). Moreira *et al*. (2020) descrevem o ciclo do BPM em duas etapas: a etapa AS-IS, que consiste no levantamento da situação atual, e a etapa TO-BE, que envolve a criação de um novo modelo de atividades no ciclo de BPM.

De acordo com Moreira *et al*. (2020), a etapa AS-IS retrata como o processo é executado atualmente e requer uma análise detalhada da sua execução. Isso envolve a documentação de cada passo do processo atual para garantir uma representação precisa (Santos, 2019). Oliveira (2018) indica que ao analisar o processo documentado são estabelecidas métricas de desempenho e identificados possíveis gargalos e áreas de melhoria. As correções e melhorias são então implementadas na etapa de modelagem TO-BE, que consiste no redesenho ou melhoria do processo (Oliveira, 2018). Nessa etapa, é criada uma representação gráfica do processo a ser implementado, incorporando as alterações propostas na análise do AS-IS (Santos, 2019), visando alcançar a visão futura do processo, incorporando as melhores práticas e inovações (Moreira *et al*., 2020).

### Prototipação

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), a inclusão de protótipos é essencial no processo de desenvolvimento de sistemas, pois facilita a comunicação e debate de ideias entre todas as partes envolvidas, além de permitir testes e avaliações com os usuários. Sommerville (2019) acrescenta que os protótipos podem ser úteis para antecipar mudanças no sistema, ajudando a identificar erros nos requisitos propostos e a gerar novas ideias. Existem diversos tipos de prototipagem e uma maneira de categorizá-los é pela fidelidade, que, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), se refere ao grau de semelhança com o produto final, podendo variar dependendo do estágio do desenvolvimento. Quanto mais próximo do produto final, maior a fidelidade, enquanto menor a similaridade, menor a fidelidade.

Protótipos de baixa fidelidade têm um detalhamento menor, podendo ser criados com papel e caneta, e não incluem interatividade com o sistema (Castro; Maciel; Maieski, 2022). Em contrapartida, os protótipos de alta fidelidade, conforme descritos por Diniz *et al*. (2020), são mais próximos do resultado, apresentando uma grande semelhança com o produto final e oferecendo uma experiência mais dinâmica e realista para o usuário, utilizando ferramentas computacionais que permitem a interação com a interface. Nascimento (2021) também menciona um terceiro tipo de prototipagem, de média fidelidade, que é empregada para validar a interatividade da tela e a estrutura das informações obtidas até o momento de sua concepção.

### Experiência de Usuário e Usabilidade

De acordo com Castro (2022), a prototipação de um sistema está intimamente ligada ao conceito de User eXperience (UX), também conhecido como experiência do usuário, pois é uma técnica utilizada para validar a ideia com o usuário final e ocorre simultaneamente ao longo de todo o processo de desenvolvimento. Conforme definido pela ISO 9241-220, a UX consiste na combinação das percepções e reações do usuário em relação à utilização antecipada ou real de um sistema, produto ou serviço (ISO, 2019). Norman e Nielsen (2023) enfatizam que uma boa UX depende da capacidade de atender às necessidades específicas do cliente de forma simples. Já Neusesser (2023) destaca que o objetivo principal da UX é melhorar as experiências de vida e de trabalho das pessoas no cotidiano. Costa (2018) também observa que, dado o vínculo da UX com o design de interação, é fundamental explorar o campo da usabilidade.

Segundo Nielsen (2012), usabilidade é um aspecto de qualidade que avalia a facilidade com que os usuários interagem com uma interface, e é determinada por cinco características essenciais: aprendizagem, memorização, eficiência, satisfação e prevenção de erros. A aprendizagem e a memorização refletem o esforço necessário para compreender e lembrar como usar o sistema, enquanto a eficiência e a satisfação indicam o grau em que o sistema auxilia o usuário e sua satisfação ao usá-lo (Oliveira, 2022a). Por outro lado, a prevenção de erros se concentra na segurança e na minimização de erros (Oliveira, 2022a).

Nielsen (2020) desenvolveu 10 heurísticas para aprimorar a usabilidade das interfaces, enquanto o Google introduziu o Material Design (MD) como um conjunto de diretrizes para criar interfaces acessíveis, adaptativas e interativas (Material Design, [s.d.]). Tanto as heurísticas como o MD devem ser utilizados para guiar o processo de desenvolvimento. Além disso, as heurísticas podem ser utilizadas em avaliações de usabilidade, geralmente seguindo o método mais tradicional e bem estabelecido pelas 10 Heurísticas de Nielsen, conforme indicado por Gomes e Pazzini (2020), pois abrangem essas cinco características. Já o MD, por sua vez, baseia-se em práticas de UX para criar uma interface que seja acessível, adaptativa e envolvente (Oliveira, 2022b), visando melhorar a interação entre humanos e computadores e tornar a experiência do usuário mais intuitiva e fluida.

## Correlatos

A pesquisa pelos trabalhos correlatos foi feita por meio de uma Revisão na Literatura (RL), em conformidade às recomendações de Costa (2018) e o protocolo de Santos *et al*. (2012, apud Costa *et al*., 2016). Esta RL foi separada em duas etapas: a primeira etapa se refere a uma Revisão Sistemática na Literatura (RSL) e a segunda etapa em uma Revisão Tradicional na Literatura (RTL). Na aplicação da RSL, foi adotado um método de pesquisa meticuloso e bem definido, incluindo o uso de *strings* de busca, com o objetivo de conseguir resultados semelhantes ao tema deste trabalho. Já na segunda etapa foi realizada uma RTL, sendo uma pesquisa mais genérica e menos estruturada, com o intuito de obter resultados de diferentes fontes. No primeiro momento, foi formulada uma Questão Principal (QP) com o objetivo de auxiliar a responder à seguinte pergunta “Como melhorar a gestão da Oficina Mecânica Bulhmann e torná-la mais eficiente?”. Dessa forma, foi elaborada a QP: Quais sistemas ou ferramentas que auxiliam na gestão de oficinas mecânicas?

Para realizar a RSL, foi utilizado o Google Acadêmico, por ser uma base de dados consolidada, de relevância e de familiaridade. As buscas foram feitas dentro de um período de cinco anos, de 2019 a 2024, e revisadas pelo seu tipo e disponibilidade de acesso, assim como sua compatibilidade com os Critérios de Exclusão (CE) e os Critérios de Inclusão (CI), que serão citados posteriormente. Na etapa seguinte, foi definida uma *string* de busca para a verificação das possíveis soluções que ajudassem a responder a QP: (“controle” *OR* “gestão”) *AND* (“sistema” *OR* “ferramenta”) *AND* (“oficina mecânica”) *AND* (“serviços”) -“ambiental” "resíduo”.

Após a definição das formas de busca, a seleção dos trabalhos correlatos foi feita considerando CE, CI e dividida em três passos que são adaptadas dos quatro passos do protocolo de Costa *et al*., 2016. O passo 1 se baseia em analisar os trabalhos pelo título e resumo; o passo 2 se refere a Leitura Diagonal e o passo 3 é referente a fazer uma Leitura Completa. Os CE adotados englobam: CE1, estudos envolvendo gestão de outras áreas; CE2, estudos relacionados apenas a gestão de compras e controle de estoque; CE3, estudos nos quais o foco do trabalho se dá por meio do comércio eletrônico; CE4, estudos incompletos ou com acesso restrito; CE5, artigos que não sejam na linguagem inglês ou português; CE6, soluções com ano de referência inferior a 2019; CE7, estudos relacionados a estudos de casos não aplicados. Referente aos CI, Santos *et al*. (2012 apud Costa *et al.*, 2016) ainda enfatizam a importância de incluir critérios de qualidade junto ao seu peso, que nessa RL vão de um (1) a três (3) (Tabela 1). Esses critérios focam em temas semelhantes aos estudados neste trabalho, visando responder a QP e para determinar a relevância dos estudos escolhidos por meio da RL, a soma dos pesos deve ser igual ou superior a cinco pontos para que o trabalho seja considerado no passo 3.

Tabela 1 – Critérios de qualidade

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Critérios de Qualidade** | **Peso** |
| 1 | Sistema focado em gestão de serviços | 3 |
| 2 | Sistema focado em oficinas mecânicas | 2 |
| 3 | Gerenciamento de pagamentos | 1 |
| 4 | Gerenciamento de orçamentos | 1 |
| 5 | Cadastro/Controle de clientes | 1 |
| 6 | Cadastro de Serviço | 1 |
| 7 | Controle de peças/produtos | 1 |
|  | **Total** | **10** |

Fonte: adaptado de Santos *et al.* (2012 apud Costa *et al*., 2016).

A Tabela 2 apresenta as três etapas da RSL, que totalizaram 666 artigos. A validação dos estudos se deu seguindo as etapas de análise e eliminação. Na Etapa 1, por título e resumo, os 666 artigos foram analisados e eliminados pelo passo 1. Os artigos selecionados nessa etapa são aqueles que ajudam a responder a QP e não fizessem parte dos CE, no qual foram selecionados 12 artigos; na Etapa 2, por leitura diagonal, os 12 artigos foram analisados e eliminados pelo passo 2, resultando na seleção de quatro artigos; e por fim, na Etapa 3, por leitura completa, se utilizou dos CI da Tabela 1, que ao totalizarem mais de cinco pontos são aceitos. Nessa etapa os quatro artigos foram analisados e três artigos foram selecionados, que se encontram no Quadro 1.

Tabela 2 – Etapas realizadas na obtenção dos artigos correlatos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Base de dados** | **Analisados** | **Etapa 1** | **Etapa 2** | **Etapa 3** |
| Google Acadêmico | 666 | 12 | 4 | 3 |

Fonte: elaborada pelos autores (2024).

A segunda parte da RL é focada em realizar uma RTL, na qual foi utilizado o Chat GPT para buscar soluções semelhantes ao que será implementado neste trabalho, ou seja, focadas na gestão de oficinas mecânicas. A busca foi feita a partir da frase “softwares de gestão de oficinas mecânicas”, o que resultou em oito soluções diferentes de gestão de oficinas. Também foram utilizadas variantes da frase, por exemplo pesquisando por “sistemas”, “soluções” e/ou “ferramentas”, mas os resultados foram similares. Ao analisar as soluções retornadas, apenas três ainda estavam disponíveis e foram submetidas aos CE e de CI estabelecidos e apresentados na Tabela 1. Após análise, nenhuma dessas soluções tiveram a pontuação estabelecida de mais cinco pontos. O Quadro 1 que traz a síntese dos trabalhos relacionados selecionados na RL realizada.

Quadro 1 – Síntese dos trabalhos correlatos selecionados

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Assunto** | **Tipo RL** | **Local** | **Filtro** | **Critérios Atendidos** | **Pontos** | **Referência** |
| Estudo exploratório para desenvolvimento de sistema destinado a gerenciamento de clientes e orçamentos em uma oficina mecânica localizada em São José dos Pinhais. | RSL | Google Acadêmico | *String* de busca | 1, 2 e 5 | 6 | (Neves *et al*., 2021) |
| Sistema para gestão de oficinas mecânicas de pequeno porte. | RSL | Google Acadêmico | *String* de busca | 1, 2, 4, 5 e 6 | 8 | (Firmino *et al*., 2023) |
| SisMECÂNICA: sistema de gerenciamento para oficinas mecânicas | RSL | Google Acadêmico | *String* de busca | 1, 2, 5 e 6 | 7 | (Oliveira *et al*., 2022) |

Fonte: elaborada pelos autores (2024).

Na RL foram selecionados três trabalhos, sendo todos oriundos da RSL.O trabalho de Neves *et al*. (2021) foi escolhido por ter foco na parte de gestão de clientes. Ele é um estudo exploratório que mostra os ganhos de tempo e dinheiro no atendimento, organização e controle de orçamentos e serviços em oficinas mecânicas, levantando os requisitos para desenvolvimento de um software com este propósito e quais os resultados alcançados. Já Firmino *et al*. (2023) fazem um estudo focado a aplicar um sistema de gerenciamento completo para oficinas de pequeno porte, apresentando um modelo simples para automatização do cadastro de clientes e serviços prestados, objetivando a otimização de tempo, produtividade e redução de custos. Por fim, Oliveira *et al*. (2022) se destacam por ter foco na melhora dos resultados da oficina, apresentando uma ferramenta para monitoramento e organização de serviços e atendimento aos clientes.

# Justificativa

O trabalho aqui proposto tem como objetivo oferecer um sistema centralizado com interfaces amigáveis para ajudar a Oficina Mecânica Bulhmann a gerenciar seus serviços, estoque e clientes de forma mais eficiente e responder à pergunta de pesquisa de como melhorar a gestão da Oficina Mecânica Bulhmann e torná-la mais eficiente? Assim como, visa ajudar a enfrentar os desafios e problemas abordados na seção 1. Dessa forma, o presente trabalho se baseia nos conceitos discutidos na revisão bibliográfica descrita na seção 2.1 e em suas correlações apresentadas na seção 2.2.

Com o objetivo de obter uma visualização em tempo real do estoque, conforme delineado por Lira, Barbosa e Carmalengo (2021), o controle de estoque facilita o registro, monitoramento e administração da entrada e saída de produtos e mercadorias vendidos. Essa prática é indispensável para manter um equilíbrio entre oferta e demanda, reduzir despesas, minimizar desperdícios e melhorar a eficiência operacional da empresa (Lira, Barbosa e Carmalengo; 2021). Para informatizar esse contexto, agilizando e aprimorando os processos organizacionais, é crucial compreender os procedimentos de negócio envolvidos. De acordo com Idrogo *et al*. (2019), a modelagem e otimização de processos são etapas fundamentais do BPM, sendo que a modelagem AS-IS envolve compreender o estado atual do processo para otimizá-lo, enquanto a otimização e modelagem TO-BE se concentram em aplicar metodologias para aprimorar os processos.

Costa (2018) observa que além do entendimento dos processos de negócios envolvidos é importante que o usuário participe do processo de desenvolvimento e as funcionalidades sejam apresentadas com um bom design. Para isso, serão empregados protótipos, que segundo Castro (2022), está intimamente ligada ao conceito de bom design, pois é uma técnica empregada para validar a ideia com o usuário final, ocorrendo em paralelo ao longo de todo o processo de desenvolvimento. O trabalho também leva em consideração a usabilidade e a experiência do usuário, detalhando os requisitos necessários para garantir que o sistema seja intuitivo e proporcione uma experiência satisfatória para os usuários. Isso é essencial para aumentar a aceitação e a adoção do sistema pelos usuários, além de maximizar os benefícios para a empresa (Castro, 2022).

Neste contexto, Neves *et al*. (2021), Firmino *et al*. (2023) e Oliveira *et al*. (2022) destacaram a viabilidade de desenvolver soluções voltadas para a gestão de oficinas mecânicas, visando otimizar a produtividade e o gerenciamento dos processos internos. Neves *et al*. (2021) observaram que a implementação de um sistema informatizado resultou em ganhos de produtividade decorrentes da redução dos tempos dedicados a tarefas anteriormente realizadas manualmente. Já Firmino *et al*. (2023) se destacam por terem desenvolvido um sistema de gestão específico para oficinas de pequeno porte, identificando áreas críticas que demandam atenção nesse contexto e considerando cenários de menor escala de atendimento, além de ressaltar a necessidade de informatização para manter a competitividade das empresas. Por sua vez, Oliveira *et al*. (2022) enfatizaram a importância da informatização em pequenas empresas, destacando os processos logísticos que mais se beneficiam desse avanço tecnológico.

Com base nessas características, é evidente que o presente trabalho tem relevância para a empresa que o sistema será aplicado, pois visa atender às necessidades da Oficina Mecânica Bulhmann, por meio da implementação de um sistema de gestão, combinado com técnicas de análise e modelagem. Este projeto busca proporcionar agilidade e simplicidade aos processos, uma vez que um sistema que otimiza as atividades tem um impacto positivo na experiência tanto do funcionário quanto do cliente, reduzindo o risco de erros e tornando o atendimento mais rápido e seguro. Já no âmbito acadêmico, a proposta contribuirá com o referencial teórico e a aplicação das etapas AS-IS/TO-BE do BPM em uma empresa, permitindo a análise da diferença de fluxo que ocorrerá após a implementação do sistema.

Portanto, o trabalho proposto está alinhado com o Eixo 3 - Desenvolvimento de Software para Sistemas de Informação. A justificativa para a aderência a este eixo reside no desenvolvimento e implementação de uma solução tecnológica para o gerenciamento de atividades, bem como na avaliação de sua qualidade e desempenho em relação às necessidades organizacionais da empresa envolvida, visando aprimorar os processos já existentes. Além disso, o trabalho emprega métodos de análise e projeto de sistemas, bem como da engenharia de software para coletar informações e identificar as necessidades da empresa, utilizando técnicas e ferramentas para descrever e compreender os processos, atividades e requisitos dos usuários envolvidos no sistema. Essa abordagem é essencial para assegurar que a solução desenvolvida atenda às expectativas dos usuários e contribua para a melhoria da eficiência e eficácia dos processos de negócio.

# METODOLOGIA

A pesquisa em questão é prescritiva quanto ao objetivo geral, pois teoriza e projeta uma solução, bem como gera conhecimento, de modo que, “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.” (Costa, 2018, p. 21). Já a natureza é do tipo aplicada, porque “[...] busca soluções decorrentes de problemas concretos e contribui com soluções práticas.” (Cervo; Bervian, 1983; Kuklinski; Balestrini, 2010a; Creswell, 2010 apud Costa, 2018 p. 34); e o método é um estudo de campo aplicado. Tendo isso em vista, foram utilizados métodos de mapeamento e análise como o BPM e as etapas AS-IS/TO-BE; bem como será feito uso da prototipação e o desenvolvimento será guiado pelas heurísticas de Nielsen, pelo MD e pelo Método RURUCAg. Além disso, o Método RURUCAg será utilizado na verificação e validação do sistema. Dessa maneira, o trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: aprofundar o conhecimento sobre os fundamentos que serão utilizadas no trabalho, sistemas de gestão, BMP e as etapas AS-IS/TO-BE; prototipação, experiência de usuário e usabilidade;
2. entrevistas com o supervisor: realizar entrevistas para coletar informações sobre o sistema existente e as dificuldades do dia a dia; e caso necessário remodelar o mapeamento da situação atual (etapa AS-IS), por meio da utilização da ferramenta Draw.io;
3. levantamento de informações: serão coletadas informações adicionais por meio de definição de personas, de observações diretas e de outras técnicas que possam se fazer necessário, a fim de compreender melhor as necessidades e desafios enfrentados no cotidiano da oficina;
4. prototipação: criar um protótipo de baixa fidelidade do sistema que será implementado, para garantir o atendimento de todas as necessidades e validar os requisitos levantados, fazendo uso da ferramenta Balsamiq; e criar um protótipo de alta fidelidade para validar o que foi realizado por meio ferramenta Figma;
5. especificação e análise: formalizar as funcionalidades do sistema por meio da especificação dos Requisitos Funcionais (RF), dos Requisitos Não Funcionais (RNF) e das Regras de Negócios (RN), bem como pela elaboração de User Case (UC) e de diagramas da Linguagem de Modelagem Unificada (Unified Modeling Language - UML), na ferramenta Astah UML. Além disso, será estabelecido uma matriz de rastreabilidade entre os RFs e os UCs, bem como elaborado o esquema de tecnologias;
6. modelar a etapa TO-BE: remodelar o processo de negócio da oficina o otimizando, por meio etapa TO-BE do BPM e utilizando a ferramenta Bizzagi;
7. implementação da solução: desenvolver o sistema de gestão para a oficina mecânica, utilizando as linguagens C#, HyperText Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS) e do banco de dados MySQL;
8. verificação e validação: realizar os testes do sistema e validar junto aos usuários as funcionalidades e as interfaces, por meio do Método RURUCAg.

Referências

ABNT. **NBR ISO 9000**: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015.

AGRELLI, Victor Rogério Vieira; OCTAVIANI, Emerson; SOUZA, Ermerson Rogério de. O controle interno na gestão das pequenas empresas: um estudo de caso realizado em uma empresa de pequeno porte, do ramo de consultoria. **Revista Cientifica Unilago**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/633. Acesso em: 24 mar. 2024.

AGUADO, Andressa Julia; CASAROLLO, Milena; FISCHER, Luciana. Práticas de Retenção de Clientes por Meio da Ferramenta Customer Success: Estudo de Caso em uma Loja de Varejo (Piracicaba-SP). **Bioenergia em Revista: Diálogos**, v. 11, n. 2, p. 199-224, 2021.

ALMEIDA, Jocely Santos Caldas; OLIVEIRA, Sarah Silva. Planejamento estratégico em empresas de pequeno porte: Estudo em uma empresa de medicina laboratorial em Serrinha-Ba. **Revista Gestão & Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 38-56, 9 jun. 2020. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RGES/article/view/9780. Acesso em: 24 mar. 2024.

BENEDICT, Tony. ABPMP Standards for Business Process Management (BPM). **ABPMP International**, 2023. Disponível em: https://www.abpmp.org/page/BPM\_Profession. Acesso em: 18 mar. 2024.

BORRALHO, Carlos**. Sistemas de Planeamento Controlo de Gestão**: Fundamentos e ferramentas de suporte. Lisboa: Edições Sílabo, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Borralho/publication/328382660\_Sistemas\_de\_Planeamento\_e\_Controlo\_de\_Gestao\_-\_Fundamentos\_e\_ferramentas\_de\_suporte/links/5bc9a965299bf17a1c5fdbe3/Sistemas-de-Planeamento-e-Controlo-de-Gestao-Fundamentos-e-ferramentas-de-suporte.pdf. Acesso em: 24 mar. 2024.

CASTRO, Julio Cesar Hermann. **Design de experiência de usuário nas estratégias da empresa.** 2022. 75 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em Administração de Empresas do Centro Socioeconômico) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

CASTRO, Michele Marta Moraes; MACIEL, Cristiano; MAIESKI, Alessandra. Colaboração online em tempos de pandemia: prototipando soluções em rede. **Interfaces Científicas – Educação**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 264–281, 2022. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/10550. Acesso em: 18 mar. 2024.

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. p. 1537-1548. ISSN 2326-2842. DOI: https://doi.org/10.5753/sbsc.2016.9508. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339368782\_Uma\_Revisao\_Sistematica\_da\_Literatura\_para\_Investigacao\_de\_Estrategias\_de\_Ensino\_Colaborativo. Acesso em: 12 mar. 2024.

COSTA, Simone Erbs da. **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.

DINIZ, Luciana Mara Freitas *et al*. Aprendizado Baseado em Projetos em IHC (presencial e remoto): prototipação segundo as heurísticas de Nielsen. *In:* Workshop sobre educação em IHC - Simpósio brasileiro de fatores humanos em sistemas computacionais (IHC), 19., 2020, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 13-18.

FIGUEIREDO, Katherine Medeiros de; BERNARDO, Larissa Indiara Ferreira. **Análise da gestão de compras e de estoques em um minimercado**. 2021. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social) – Graduação, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/32651/4/An%c3%a1liseGest%c3%a3oCompras.pdf. Acesso em: 19 mar. 2024.

FIRMINO, Angra Maria dos Santos *et al.* **Sistema para gestão de oficinas mecânicas de pequeno porte.** 2023. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Informática para Negócios) - Faculdade de Tecnologia"Adib Moisés Dib". São Bernardo do Campo, 2022.

GOMES, Yara Maria Cortez; PAZZINI, Júlia. Avaliação heurística de usabilidade da plataforma COTIC conferência: um estudo de caso. *In:* CONGESP - Congresso de gestão pública do Rio Grande do Norte, 1., 2020, Rio Grande do Norte. **Anais eletrônicos** [...]. Rio Grande do Norte: [s.n.], 2020. Disponível em: http://congesp.rn.gov.br/anais/publicacoes2020/Avaliacao%20heuristica%20de%20usabilidade%20da%20plataforma%20COTIC-Confer%C3%AAncia%20um%20estudo%20de%20caso.pdf. Acesso em: 18 mar. 2024.

BULHMANN, Edson. Problemas enfrentados na gestão da Oficina Mecânica Bulhmann. Entrevista concedida a Gustavo André Bulhmann. Blumenau, 24 mar. 2024. Entrevista pessoal.

IDROGO, Aurelia Altemira Acuna *et al*. Process management: application of the BPM methodology in an energy drink company. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 805-826, 2019. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/2966/2922. Acesso em: 1 abr. 2024.

ISO. **ISO 9241-220:** Ergonomics of human-system interaction — Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations. 1. ed. Switzerland, 2019.

LIRA, Daniela; BARBOSA, Ana Carolina; CAMERLENGO, Larissa. A gestão de estoques no mercado de e-commerce. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2021. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/741. Acesso em: 24 mar. 2024.

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: 25 mar. 2024.

MATERIAL DESIGN. Get Started. **Material Design,** [S.l.], [s.d.]. Disponível em: https://m3.material.io/get-started. Acesso em: 19 mar. 2024.

MOREIRA, Weberty *et al*. Estudo comparativo da eficiência de processos de aquisição de materiais utilizando o BPM para redução do tempo de conclusão de compras em empresa de grande porte. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 9, n. 1, p. 22-32, 2020.

MORGADO, Roberto de Carvalho. **O Business Process Management – BPM como ferramenta de apoio na gestão de software.** 2021. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia de Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Goiânia, 2021.

NASCIMENTO, Renan Santana do. **ToSeguro**: um protótipo de alta fidelidade de um sistema gerenciador de cartão unificado desenvolvido a partir do framework design sprint. 2021. 78 f. Monografia (Bacharel em Tecnologia da Informação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2021.

NEUSESSER, Tim. UX Basics: Study Guide. **Nielsen Norman Group,** 2023. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ux-basics-study-guide/. Acesso em: 19 mar. 2024.

NEVES, Bruna Pereira das *et al*. Estudo exploratório para desenvolvimento de sistema destinado a gerenciamento de clientes e orçamentos em uma oficina mecânica localizada em São José dos Pinhais**.** **Revista Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 2, p. 208-229, 2021. Disponível em: http://app.fiepr.org.br/revistacientifica/index.php/inovamais/article/view/590. Acesso em: 18 mar. 2024.

NIELSEN, Jakob. Usability 101: Introduction to Usability. **Nielsen Norman Group**, 2012. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/. Acesso em: 18 mar. 2024.

NIELSEN, Jakob. 10 Usability heuristics for user interface design. **Nielsen Norman Group**, 2020. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. Acesso em: 18 mar. 2024.

NORMAN, Don; NIELSEN, Jakob. The Definition of User Experience (UX**). Nielsen Norman Group**, 2023. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/. Acesso em: 19 mar. 2024.

OLIVEIRA, Andressa Luiza Bortolaso de. **Fatores críticos de sucesso nas etapas de implantação do bpm em instituições federais de ensino superior**. 2018. 129 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

OLIVEIRA, Magno Lamas. **Elaboração e execução de testes com usuários para análise de usabilidade do sistema de gestão de pós-graduação.** 2022a. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências da Computação) – Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São José dos Campos, 2022.

OLIVEIRA, Danilo Pereira de. **Proposta de interface baseada no Material Design para um aplicativo Android no domínio de barbearias**. 2022b. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) – Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo – MG, 2022.

OLIVEIRA, Jeferson Sunderlande de. **Estudo de caso sobre o uso da notação BPMN no mapeamento do processo de baixa de atividades complementares na UCSAL**. 2020. 200 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Engenheiro de Software) – Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2020.

OLIVEIRA, Adiel da Silva *et al.* **SisMECÂNICA**: sistema de gerenciamento para oficinas mecânicas. 2022. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de São Paulo, Cubatão – SP, 2022.

OLIVEIRA, Alisson da Silva Almeida *et al*. **SIGOM - Sistema de Gerenciamento de Oficinas Mecânicas.** 2021. Projeto Interdisciplinar III, apresentado em cumprimento às exigências do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Centro Universitário Nossa Senhora Aparecida, Goiânia, 2021.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de Interação:** além da interação homem computador. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RIBEIRO JUNIOR, Jeverson Gomes. **Análise dos principais impactos da implantação de sistemas ERP**: um estudo de caso na varejista Kincas Gás. 2021. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso em Ciências Contábeis) – Faculdade Capivari - FUCAP, Santa Catarina, 2021.

SANTOS, Jessica Samara Cruz. **Colaboração na gestão de processos de negócios**: proposta de um framework para implantação do social BPM. 2019. Dissertação (Pós-Graduação em Administração) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

SEBRAE. **Ferramentas - Cadastro de clientes**. Sebrae, 2018. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/programas/ferramentas-cadastro-de-clientes,ab70894c40bf3610VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 1 abr. 2024.

SILVA, Bráulio Wilker. **Gestão de Estoques**: Planejamento, Execução e Controle. Minas Gerais: BWS Consultoria, 2020. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang\_pt&id=EUe\_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA103&dq=o+que+%C3%A9+gest%C3%A3o+de+estoque&ots=oRzvgjlfBA&sig=3Ydqq4A5r8gR0Oyat01C42zTxf0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 18 mar. 2024.

SEBRAE. **A importância da gestão de negócios para o microempreendedor rural**. Sebrae, 2022. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-importancia-da-gestao-de-negocios-para-o-microempreendedor-rural,e496d2a3b8764810VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=A%20gest%C3%A3o%20de%20neg%C3%B3cios%20favorece,at%C3%A9%20mesmo%20para%20o%20exterior. Acesso em: 18 mar. 2024.

SEBRAE. **O estágio da transformação digital nas pequenas e médias empresas**. Sebrae,2023. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-estagio-da-transformacao-digital-nas-pequenas-e-medias-empresas,4fc28c180dfc5810VgnVCM1000001b00320aRCRD. Acesso em: 18 mar. 2024.

SOMAVILA, Ana Laura. **Gestão de custos e preços no comércio:** um estudo de caso em uma loja de vestuário. 2021. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Contábeis) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2021.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2019.

TOTVS. **Transformação digital:** o que é, vantagens e como implementar. Blog TOTVS. [S.l.], 31 out. 2022. Disponível em: https://www.totvs.com/blog/negocios/transformacao-digital/. Acesso em: 24 mar. 2024.

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: 25 mar. 2024.

VASCONCELOS, Caio Castelliano de. **Instrução normativa SEGES/ME Nº19, de 4 de abril de 2022**. [Brasília]: Ministério da Economia, 08 abr. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/plataformamaisbrasil/pt-br/legislacao-geral/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-seges-me-no-19-de-4-de-abril-de-2022. Acesso em: 18 mar. 2024.