

**CENTRO PAULA SOUZA FACULDADE DE TECNOLOGIA DE
FRANCA “Dr. THOMAZ NOVELINO”
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ARTHUR CÉSAR RODRIGUES
PEDRO JÚNIOR DE PAULA SILVA**

SISTEMA DE GESTÃO DE REMUNERAÇÃO VARIÁVEL POR PEÇA

Aplicado à cortadores de sapato na indústria calçadista

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Carlos Alberto Lucas.

FRANCA 2025

SISTEMA DE GESTÃO DE REMUNERAÇÃO VARIÁVEL POR PEÇA

Arthur César Rodrigues¹

Pedro Júnior de Paula Silva²

Resumo

Este trabalho tem como objetivo demonstrar de forma sistêmica o cálculo da média salarial dos cortadores de calçados que trabalham na indústria calçadista de Franca e recebem por peça, detalhando as funcionalidades básicas e os requisitos do sistema proposto. A motivação reside na complexidade e no risco de não conformidade legal do cálculo manual, que exige o cumprimento de parâmetros específicos da Convenção Coletiva do Trabalho (CCT) e da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Fundamenta-se na conceituação do salário por peça de Marx e na evolução do Material Requirements Planning (MRP) para o Enterprise Resource Planning (ERP), evidenciando o papel crucial deste último como plataforma integrada para a gestão e aferição desses valores. O trabalho propõe um módulo de ERP especializado para a criação e gestão de modelos criados pelo cronoanalista mediante a aprovação do gerente, junto da gestão e controle de usuários feito pelo administrador.

Palavras-chave: Calçadista; Cálculo Salarial; ERP; Pecista; Sistemas de Informação.

Abstract

This work aims to develop and demonstrate a systemic approach to calculating the average salary of footwear cutters working in the Franca footwear industry who receive payment per piece, detailing the basic functionalities and requirements of the proposed system. The motivation lies in the complexity and risk of non-compliance inherent in manual calculation, which requires adherence to specific parameters defined by the Collective Bargaining Agreement (CCT) and the CLT. It is based on Marx's conceptualization of piece-rate wages and the evolution from MRP to ERP (Enterprise Resource Planning), highlighting the latter's crucial role as an integrated platform for managing and assessing these values. The work proposes a specialized ERP module for the creation and management of models created by the time study analyst upon the manager's approval, along with user management and control performed by the administrator.

Keywords: Footwear Industry; Salary Calculation; ERP; Pieceworker; Information Systems.

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr. Thomaz No-velino – Franca/SP. Endereço eletrônico: [arthur0369ce@gmail.com].

² Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr. Thomaz No-velino – Franca/SP. Endereço eletrônico: [contabilidadepjs@gmail.com].

1 INTRODUÇÃO

A gestão eficiente de recursos, a busca incessante por vantagem competitiva e a necessidade de respostas céleres a um mercado volátil e globalizado impulsionaram o desenvolvimento de sistemas de informação robustos, sendo o *Enterprise Resource Planning* (ERP) o seu paradigma mais difundido no cenário corporativo.

O ERP é conceituado como um sistema de informação integrado, adquirido majoritariamente como um pacote de software comercial, cuja função primordial é unificar e gerenciar, em uma base de dados centralizada, os processos operacionais de todas as áreas de uma organização — abrangendo desde finanças, contabilidade, recursos humanos até produção e logística. (SOUZA et al, 2000, n.p.)

Essa capacidade de integração é a característica principal do ERP, superando a fragmentação de dados que historicamente afligia os sistemas departamentais e estabelecendo, assim, o alicerce tecnológico necessário para a obtenção de uma visão holística e em tempo real da empresa.

A evolução desse conceito é uma progressão lógica, que se iniciou na década de 1970 com o MRP (*Material Requirements Planning*), progrediu para o MRP II (*Manufacturing Resource Planning*), até culminar no ERP, que expandiu a gestão para a totalidade dos recursos empresariais e evoluiu para uma Segunda Geração (a partir dos anos 2000), integrando-se à tecnologia web e estendendo a conectividade à cadeia de suprimentos (SCM).

Com o ERP firmando-se como um ativo estratégico e a Tecnologia da Informação (TI) tornando-se o cerne da operação, a adoção da Governança de Tecnologia da Informação (TI) tornou-se imperativa.

A Governança de TI, conforme preconizado pelo *framework COBIT 2019*, é o conjunto de estruturas, políticas, relações e processos que visa direcionar, controlar e monitorar o uso da TI, garantindo o alinhamento estratégico, a entrega de valor e o gerenciamento balanceado dos riscos e retornos sobre o investimento. (ISACA, 2019, n.p.)

Nesse contexto, existe um paralelo indissociável entre o ERP, a Governança e o Modelo de Negócios: o ERP atua como a plataforma de execução tecnológica que materializa o Modelo de Negócios da organização, ao introduzir e padronizar processos baseados nas chamadas *best practices*.

A Governança de TI, por sua vez, é o mecanismo de gestão que assegura que

a implementação e a operação do ERP sejam rigorosamente alinhadas à estratégia corporativa, garantindo que o sistema não apenas suporte, mas otimize o alcance dos objetivos organizacionais.

No âmbito da gestão do capital humano, o presente trabalho se debruça sobre a complexidade da remuneração por produção (salário por peça), uma modalidade salarial crucial em setores intensivos em mão de obra, como o calçadista. Conceitualmente, a remuneração por produção é aquela em que a contrapartida pecuniária é definida diretamente pelo volume de produção ou tarefas concluídas pelo trabalhador.

“Marx define o salário por peça como uma forma modificada do salário por tempo, cujo efeito primário é estimular o interesse pessoal do operário a produzir mais e a intensificar o esforço.”(MARX, 2017, n.p.)

As estratégias empresariais que justificam sua adoção visam, primordialmente, a elevação da produtividade, a redução dos custos de supervisão e o fomento de uma concorrência interna que tende a otimizar os custos laborais (PEINADO; GRAEML, 2007).

No campo legal, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) reconhece explicitamente essa modalidade de remuneração, mas estabelece, por meio de seu Art. 78, a salvaguarda fundamental de que a remuneração diária do trabalhador por peça ou tarefa nunca poderá ser inferior ao salário-mínimo legal.

O foco deste estudo é a aplicação do salário por peça no ramo calçadista para a função de cortadores no polo de Franca/SP. Nesse setor, a variabilidade da remuneração exige cálculos de média específicos para a correta apuração de verbas trabalhistas.

A Convenção Coletiva de Trabalho (CCT) dos Sapateiros 2025/2026 estabelece os parâmetros de cálculo que precisam ser estritamente seguidos.

A média salarial por hora (base para o DSR e horas extras) é obtida pela divisão do ganho total por produção pela quantidade de horas efetivamente trabalhadas, enquanto a média para verbas anuais (férias e 13º) é calculada pela divisão da soma das remunerações mensais pelo número de meses decorridos no período de apuração (SINDICATO DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS DE FRANCA, 2025).

A precisão desses parâmetros depende, criticamente, da integração com o sistema de Ponto Eletrônico. O Ponto Eletrônico é o sistema de controle de jornada, regulamentado pela Portaria nº 671/2021, que tem a função legal de registrar com fidedignidade o tempo de trabalho do empregado (BRASIL, 2021).

A integração do ponto eletrônico com a remuneração por peça é a interface técnica central deste trabalho: o Ponto Eletrônico fornece o insumo das "horas efetivamente trabalhadas", que é então utilizado pelo módulo de ERP proposto para realizar o cálculo complexo da média salarial (Produção / Horas) de forma automatizada.

Dessa forma, a motivação deste Trabalho de Graduação (TG) reside na lacuna e no risco de não conformidade legal inerentes ao cálculo manual e complexo da média salarial dos trabalhadores remunerados por produção no ramo calçadista.

O desenvolvimento de um módulo de ERP especializado visa mitigar os erros operacionais, garantir a estrita aderência à legislação trabalhista (CLT) e às normas coletivas (CCT), convertendo um processo administrativo oneroso em um ativo estratégico de gestão de custos e produtividade para as empresas do setor.

1.1 TERMO DE ABERTURA DE PROJETO (TAP)

“O termo de abertura do projeto (ou Project Charter) é de extrema importância no contexto de projetos de engenharia de software, especialmente em projetos de ciência de dados e desenvolvimento de sistemas de Machine Learning”. (KALINOWSK et al, 2023, n.p.)

O termo de abertura tem como principal função formalizar o início do projeto, estabelecer suas bases e alinhar as expectativas dos stakeholders (partes interessadas) em relação aos objetivos, escopo, recursos e cronograma do projeto.

A importância do termo de abertura do projeto, segundo os autores, reside no fato de que ele oferece uma visão clara e compartilhada sobre o que é esperado do projeto desde o início, assegurando que todas as partes envolvidas tenham um entendimento comum dos objetivos a serem alcançados.

Ele define os requisitos iniciais, as responsabilidades e os marcos principais, além de servir como um documento orientador durante o desenvolvimento.

Em projetos de Machine Learning, onde a experimentação e a iteração são comuns, o termo de abertura ajuda a direcionar a equipe para um foco claro, evitando desvios significativos e garantindo que os recursos sejam adequadamente alocados e monitorados.

Esse documento também facilita a comunicação entre as partes envolvidas, ajudando a resolver dúvidas ou incertezas antes que o trabalho comece e fornecendo uma referência ao longo do processo de desenvolvimento.

2 VIABILIDADE DO PROJETO

2.1 CANVAS DE NEGÓCIO (*BUSINESS MODEL CANVAS – BMC*)

O Business Model Canvas (BMC) é uma ferramenta visual criada por Alexander Osterwalder que permite descrever e estruturar o modelo de negócio de forma simples e prática, dividindo-o em nove blocos essenciais, como proposta de valor, segmentos de clientes, canais e fontes de receita. (OSTERWALDER, 2004, n.p.)

“Essa abordagem facilita a compreensão do funcionamento da empresa em uma única página, tornando o planejamento mais acessível e colaborativo”. (OSTERWALDER, 2004, n.p.)

Sua importância está em ajudar empreendedores e gestores a visualizarem, analisar e inovar seus negócios de maneira ágil, promovendo uma comunicação clara entre equipes e facilitando a tomada de decisões estratégicas.

“Além disso, o BMC é uma ferramenta valiosa para identificar oportunidades, reduzir riscos e adaptar o modelo de negócio conforme o mercado evolui”. (SEBRAE, 2023, n.p.; OMIE, 2022, n.p.)

Figura 1 – Canvas de Negócio



Fonte: os autores

O segmento de clientes do projeto são as empresas do ramo calçadista que trabalham com funcionários pecistas (cortador, pespontador e coladeira). No entanto

a solução será desenvolvida apenas para cortadores.

O desenvolvimento deste software tem como objetivo a redução do tempo que as empresas gastam no cálculo da média salarial, feita pelos funcionários do setor do RH.

Como o cálculo é feito manualmente por humanos, este cálculo está suscetível a erros, o uso desta aplicação garantirá a exatidão na remuneração média dos colaboradores pecistas.

Com a assertividade do cálculo, os funcionários receberão o valor conforme sua produção, inibindo as falhas, logo eles ficarão motivados e contentes durante o expediente do trabalho.

Além do desenvolvimento da solução, haverá uma equipe para o suporte e manutenção do sistema para correções de falhas.

Os canais para a divulgação do sistema serão através do *WhatsApp*, boca a boca, workshops do ramo calçadista e via internet (demais redes sociais).

O relacionamento com os clientes será personalizado e automatizado via *WhatsApp*, e o suporte presencial nas empresas quando necessário.

As fontes de receitas do sistema serão a licença paga todo mês pelo cliente que usufruir da solução e o suporte e manutenção do sistema (esse valor está incluído ao valor da licença).

Os recursos chaves, aquilo que é essencial para o sistema funcionar são: a equipe de desenvolvimento, porque sem ela não há como desenvolver o projeto; o conhecimento das tecnologias utilizadas, é necessário que a equipe possua o conhecimento técnico necessário para o desenvolvimento; e a equipe de suporte presencial, quando houver algum problema e falha, a equipe atenda o cliente, entenda o problema e corrija de forma ágil.

As atividades chaves são as ações feitas para atingir o objetivo do projeto. As atividades chaves do projeto são: o desenvolvimento do sistema que faz o cálculo do salário médio dos funcionários pecistas; a manutenção e as melhorias do sistema quando houver erros; e o suporte via *WhatsApp* e o presencial (nas empresas).

As parcerias chaves do projeto são os investidores interessados no projeto e as empresas calçadistas interessadas em usufruir da ferramenta.

A estrutura de custo do projeto é constituída: pelos recursos utilizados para o atendimento presencial; e o desenvolvimento do software, o tempo gasto, aquisição de cursos para a capacitação técnica necessária.

2.2 MATRIZ SWOT

“A matriz SWOT é uma ferramenta de análise estratégica que ajuda empresas e indivíduos a avaliarem suas condições internas e externas para tomar decisões fundamentadas”. (CHIAVENATO, 2010, n.p.)

O termo "SWOT" é em inglês que representa *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças). Na prática, a análise SWOT busca identificar esses elementos em um ambiente específico, permitindo que as organizações visualizem o que pode contribuir para seu sucesso e o que pode dificultar o alcance de seus objetivos.

“Segundo Chiavenato, a matriz SWOT é uma ferramenta estratégica essencial para ajudar gestores a entender melhor o ambiente em que suas organizações operam”. (CHIAVENATO, 2010, n.p.)

Chiavenato enfatiza que a análise SWOT permite uma visão ampla e clara tanto do ambiente interno (pontos fortes e fracos) quanto do ambiente externo (oportunidades e ameaças), facilitando a tomada de decisões mais informadas e a criação de estratégias adaptadas às condições reais de mercado. (CHIAVENATO, 2010, n.p.)

Logo a importância da matriz SWOT consiste na sua capacidade de orientar a organização para aproveitar seus recursos e capacidades, mitigar vulnerabilidades e se posicionar melhor diante de condições e tendências externas.

Cada um dos elementos da matriz SWOT está relacionado ao ambiente de forma específica, sendo que forças (*Strengths*) e fraquezas (*Weaknesses*) representam fatores internos e refletem características controláveis pela organização, como recursos, competências e processos.

Esses fatores ajudam a identificar onde a empresa possui vantagens competitivas ou vulnerabilidades internas. Já oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*), por outro lado, estão ligados ao ambiente externo e refletem fatores que a organização não controla diretamente, como tendências de mercado, mudanças econômicas, avanços tecnológicos e ações de concorrentes.

Chiavenato destaca que o sucesso estratégico depende da habilidade da organização de maximizar suas forças e oportunidades enquanto minimiza

as fraquezas e se protege das ameaças. Essa visão integrada ajuda a construir estratégias robustas e adaptáveis para enfrentar desafios e aproveitar as oportunidades no ambiente competitivo. (CHIAVENATO, 2010, n.p.)

Figura 2 – Matriz SWOT

FORÇA	FRAQUEZA
Processos Definidos	Dependência de Relatórios
Tecnologia Agregando Valor	Comunicação Limitada
Participação Coletiva	Ineficiência no envio de dados p/ pagamento
OPORTUNIDADE	AMEAÇAS
Automatização de Processos	Ausências e Substituições
Capacitação Tecnológica	Rigidez na Distribuição de Pagamentos

Fonte: os autores

É importante comentar sobre a fraqueza dependência de relatórios já que o uso de relatórios para a verificação da quantidade de peças e produtividade pode ser visto como uma fragilidade, especialmente se houver atrasos ou falhas na geração e interpretação desses relatórios.

Uma segunda fraqueza é a comunicação limitada uma vez que há uma provável falha na comunicação entre diferentes membros da equipe sobre quem pode ou deve acessar informações financeiras, o que pode gerar conflitos ou falhas na administração.

E a terceira é a ineficiência no envio de dados p/ pagamento dentro do processo de efetivação do pagamento dos funcionários denominados pecistas pois há uma fraca validação dos dados após serem enviados, além da necessidade de manipulação dos dados de forma manual, possibilitando falhas e transtornos entre as partes envolvidas.

2.3 PLANO DE AÇÃO 5W2H DO PROJETO

O 5W2H é uma ferramenta de planejamento e execução de tarefas muito utilizada em gestão de projetos e processos empresariais. É um método que organiza informações essenciais para a implementação de planos de ação de maneira simples e objetiva, ajudando a definir o que deve ser feito, por quem, quando e como. (PEINADO et al, 2007, n.p.)

“O nome "5W2H" se refere a sete perguntas em inglês que orientam a estruturação

de qualquer plano”: (PEINADO et al, 2007, n.p.)

****What**** (O que será feito?) – Descreve o que será executado, o objetivo da ação ou tarefa.

****Why**** (Por que será feito?) – Explica o propósito da ação e sua importância.

****Where**** (Onde será feito?) – Indica o local onde a ação será realizada.

****When**** (Quando será feito?) – Define o prazo ou cronograma para a ação.

****Who**** (Quem fará?) – Identifica a(s) pessoa(s) responsável(eis) pela execução.

****How**** (Como será feito?) – Descreve o método, procedimentos ou etapas para a execução.

****How much**** (Quanto custará?) – Estima o custo necessário para realizar a ação.

O 5W2H é bastante valorizado por sua simplicidade e eficácia. Ele permite que equipes tenham uma visão clara das atividades, responsabilidades e recursos envolvidos em qualquer tarefa ou projeto, reduzindo ambiguidades e promovendo o alinhamento entre os envolvidos.

Figura 3 – Plano de ação 5W2H

PERGUNTAS	RESPOSTAS
WHAT (O QUE SERÁ FEITO?)	Criar um sistema que gerencie os preços dos modelos
WHY (POR QUE SERÁ FEITO?)	Para cadastrar, validar, alterar e apresentar os preços dos modelos previamente aos interessados.
WHERE (ONDE SERÁ FEITO?)	O software será feito para empresas do ramo calçadista
WHEN (QUANDO SERÁ FEITO?)	Agosto/2024 a novembro/2025.
WHO (QUEM SERÁ RESPONSÁVEL?)	Equipe Fatec e responsáveis pelos departamentos.
HOW (COMO SERÁ FEITO?)	Desenvolvendo um CRUD de cadastro de modelos e seus preços.
HOW MUCH (QUANTO VAI CUSTAR?)	Calcularemos métricas no final

Fonte: os autores

Para melhorar gerenciamento do dados inerentes ao cadatro dos preços e modelos e também estruturar a forma como esses dados devem ser consumidos demonstrou necessário um software que centralize e trate esses dados.

Atualmente, as empresas enfrentam muitas dificuldades para manter a atualização de preços e validar informações de maneira ágil e acessível. Esse sistema visa centralizar o cadastro, a validação e as alterações dos preços dos modelos, facilitando o acesso e aumentando a confiabilidade das informações para todos os interessados.

O sistema será implementado para atender à demanda por um controle eficaz e transparente dos preços dos modelos, elemento essencial para apuração da média hora daqueles trabalhadores que tem sua remuneração variável por peça.

Esse controle centralizado em um software reduzirá erros, aumentará a precisão do cálculo das remunerações por peça e permitirá uma atualização mais eficiente caso haja alguma atualização de preço.

3 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos para o Sistema de Gestão de Remuneração Variável por Peça foi uma etapa crítica para o sucesso do projeto, dada a complexidade legal e operacional inerente ao cálculo da média salarial dos trabalhadores pecistas no setor calçadista.

O objetivo deste capítulo é detalhar como as necessidades dos *stakeholders* foram coletadas, modeladas e traduzidas em artefatos concretos (BPMN, Requisitos Funcionais, Casos de Uso e Diagramas), garantindo que a solução tecnológica mitigue o alto risco de não conformidade legal (CLT e CCT) e converta o processo administrativo oneroso em um ativo estratégico de gestão de custos.

3.1 ELICITAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS

A elicitação é o processo inicial de levantamento e compreensão das necessidades dos stakeholders, fundamental para evitar falhas de comunicação que possam comprometer o sucesso do sistema.

No contexto do desenvolvimento de um módulo de ERP especializado para o cálculo de salário por peça, a elicitação precisou ser profundamente adaptada à variabilidade e ao rigor legal do processo na indústria calçadista. A precisão do sistema depende da correta apuração de verbas trabalhistas e da integração com insumos críticos, como as "horas efetivamente trabalhadas".

Para garantir a precisão e o alinhamento com os fluxos operacionais internos, a técnica de elicitação escolhida foi a entrevista por meio de formulário. O método assegurou a coleta de dados de forma estruturada, com a ferramenta *Google Forms*.

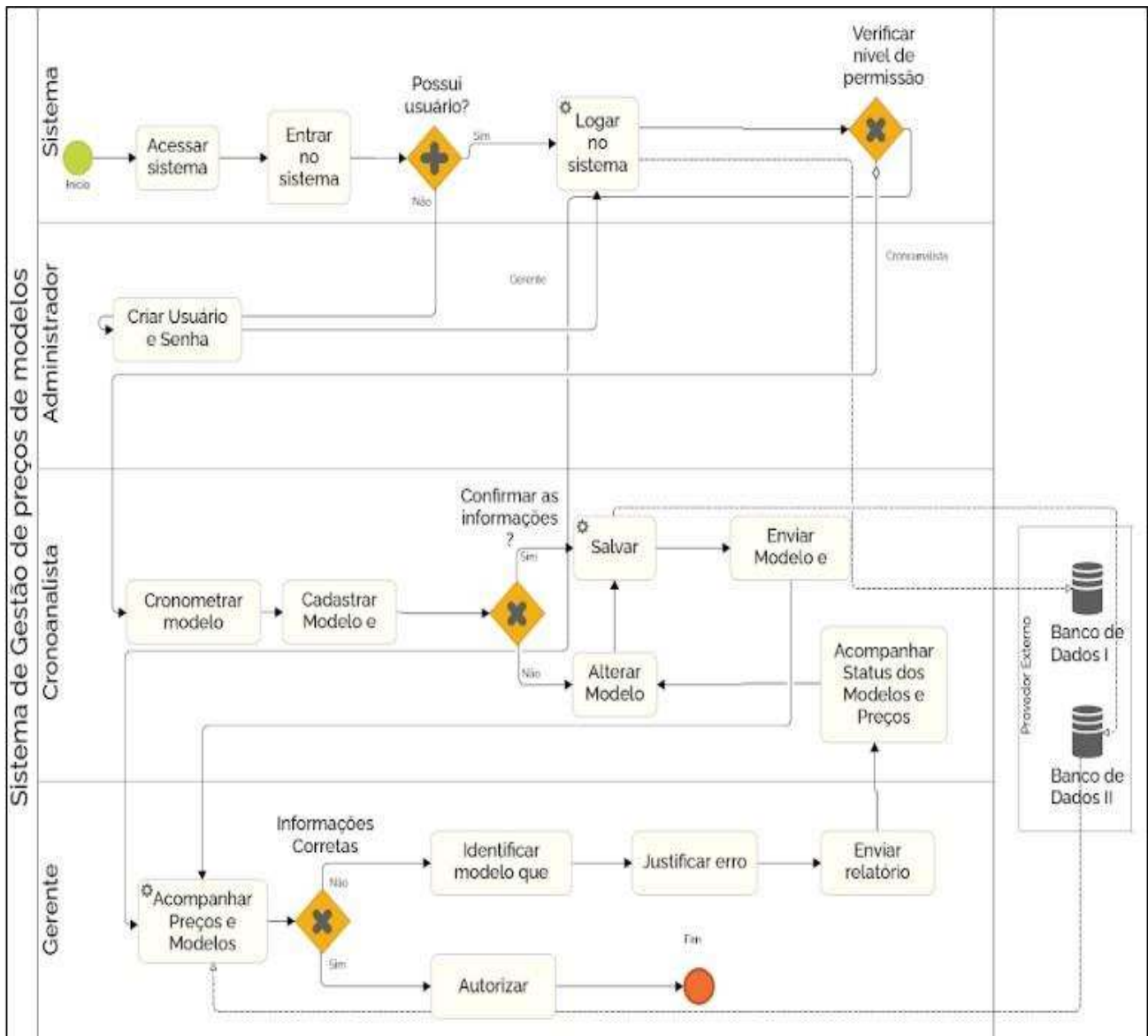
A singularidade da abordagem residiu na personalização dos formulários para os diferentes atores envolvidos no processo de remuneração. Foram criados formulários específicos para os seguintes participantes, refletindo suas responsabilidades na cadeia de dados: Gerente, Cronoanalista, Encaregado de Setor, Analista de Departamento Pessoal.

A adaptação dos formulários por participante não só considerou as características e funções de cada ator, mas também permitiu cruzar as informações e avaliar o grau de conhecimento de cada um sobre o complexo processo de apuração da média salarial dos pecistas.

3.2 BPMN

O BPMN (*Business Process Model and Notation*) é uma notação padronizada usada para modelar, documentar e melhorar processos de negócios. No contexto deste projeto, a construção do BPMN foi um passo crucial para consolidar o entendimento sobre as ideias abstratas e os fluxos de dados que envolvem a apuração da média hora dos cortadores de sapato.

Figura 4 - BPMN



Fonte: os autores

O diagrama (Figura 4) permitiu:

- Tornar o processo de remuneração por peça real e compreensível.
- Definir a função de cada participante (Gerente, Cronoanalista, etc.) e como cada ação afeta a obtenção da média.
- Mapear a distribuição das ações e dos atores, além de percorrer o fluxo dos dados, essencial para a validação da segurança jurídica.

O BPMN serviu como o mapa visual que orientou a definição dos Requisitos Funcionais do módulo de ERP, garantindo que o sistema proposto refletisse fielmente as operações necessárias para a conformidade legal.

3.3 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais (RF) definem os serviços e as ações que o sistema deve realizar para atender às necessidades dos usuários. No desenvolvimento deste módulo de ERP, os RFs representam as funcionalidades que buscam garantir a assertividade no cálculo e a redução dos erros operacionais.

No desenvolvimento do projeto identificamos os seguintes requisitos funcionais: RF001 - Acessar sistema; RF002 - Recuperar senha; RF003 - Logar no sistema; RF004 - Abrir menu administrador; RF005 - Criar usuário e senha provisória; RF006 - Inserir permissões; RF007 - Consultar usuário; RF008 - Bloquear usuário; RF009 - Abrir menu cronoanálise; RF010 - Cadastrar modelo e preço; RF011 - Resumir as informações; RF012 - Consultar modelo e preço cadastrados; RF013 - Alterar modelo ou preço; RF014 - Gerar relatório; RF015 - Enviar para aprovação; RF016 - Acompanhar processos; RF017 - Abrir menu gerente; RF018 - Consultar modelo e preço cadastrados; RF019 - Acompanhar processos; RF020 - Selecionar modelo; RF021 - Autorizar; RF022 - Rejeitar; RF023 - Selecionar tipo do erro; RF024 - Justificar erro; RF025 - Enviar relatório.

O desenvolvimento foi direcionado por um conjunto de requisitos funcionais específicos, destacando-se as funcionalidades de governança de dados e fluxo de aprovação, que são o foco da primeira fase do projeto:

- Acesso e Governança: RF001 (Acessar sistema), RF003 (Logar no sistema), RF005 (Criar usuário e senha provisória) e RF006 (Inserir permissões).
- Controle de Modelos e Preços: RF010 (Cadastrar modelo e preço) e RF015 (Enviar para aprovação).
- Auditoria e Validação Gerencial: RF016 (Acompanhar processos), RF021 (Autorizar), RF022 (Rejeitar) e, crucialmente, RF024 (Justificar erro). A necessidade de justificar a rejeição (RF024) é uma regra de negócio que garante a rastreabilidade e a integridade da informação de preço, o que é vital para a auditoria de verbas trabalhistas.

Link dos requisitos funcionais do TG:

<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing> .

3.4 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais (RNF) definem as qualidades e restrições que o

sistema deve seguir, como desempenho, segurança e usabilidade. Eles são essenciais para moldar a arquitetura e as tecnologias escolhidas, garantindo que o sistema seja seguro e confiável em um ambiente corporativo.

No contexto deste ERP, os RNFs foram cruciais para a segurança dos dados de remuneração. O RNF001 (Autenticar Usuário) é classificado como obrigatório e permanente, reforçando a categoria de Segurança. Este requisito assegura que o sistema autenticará o nome do usuário e a senha conforme salvo no banco de dados, sendo um pilar para proteger informações financeiras sensíveis e garantir que apenas funcionários cadastrados e ativos possam acessar o sistema.

Link dos requisitos não funcionais do TG:
<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing> .

3.5 REGRAS DE NEGÓCIO

As Regras de Negócio (RN) traduzem as políticas e restrições da empresa em funcionalidades e comportamentos específicos do software. Elas garantem que o sistema esteja totalmente alinhado às operações e metas da organização.

Quadro 3 – Regras de Negócio do sistema.

RN1 - Login disponível apenas para funcionários da empresa cadastrados no sistema
Descrição: Apenas o usuário que consta no quadro de funcionários ativos no sistema consegue realizar login no sistema.
RN2 - Funcionalidade disponível apenas para o usuário administrador
Descrição: Apenas o usuário do tipo administrador realiza a funcionalidade “Abrir menu”.

Fonte: os autores

Neste projeto, as regras de negócio refletem a necessidade de controle rigoroso de acesso e de dados, vital para a segurança jurídica:

- RN1 - Login disponível apenas para funcionários da empresa cadastrados no sistema: Garante que apenas usuários que constam no quadro de funcionários ativos no sistema conseguem realizar login.
- RN2 - Funcionalidade disponível apenas para o usuário administrador: Assegura que apenas o usuário do tipo administrador realize funcionalidades sensíveis, como “Abrir menu”.

3.6 CASOS DE USO

O caso de uso é uma técnica para descrever como os usuários interagem com um sistema. No desenvolvimento do ERP, os Casos de Uso traduziram os requisitos funcionais em cenários práticos de interação entre os atores (Administrador, Gerente e Cronoanalista) e o sistema.

O Caso de Uso UC 001 – Acessar sistema (Quadro 4 e Figura 5) detalha o cenário onde o ator, auxiliado pelo administrador, acessa o sistema. Este caso de uso ilustra a importância de descrever a interação desde o início (login), que está atrelada à regra de negócio RN1 e ao requisito de segurança RNF001, estabelecendo a base para as interações de governança de dados subsequentes.

Link dos casos de uso:
<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing> .

3.7 MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi complementada pelo Diagrama de Classes (Figura 6) e o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) (Figura 11).

O DER foi fundamental para modelar e visualizar a estrutura do banco de dados MySQL, definindo as relações entre as entidades de dados (como Usuários e Modelos/Preços). Essa estrutura é o alicerce para garantir a confiabilidade dos dados e a persistência das informações de remuneração.

O Diagrama de Classes (Figura 6) representa a estrutura estática do sistema, auxiliando a equipe a planejar e a comunicar a arquitetura orientada a objetos do *backend* desenvolvido em *Python Flask*.

Link do DER e do Diagrama de Classes:
<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing> .

3.8 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

“O diagrama de atividade é uma representação gráfica que descreve o fluxo de

atividades em um processo ou sistema”. (BOOCH et al, 2006, n.p.)

Ele mostra a sequência de passos ou ações, as condições de decisão e as interações entre diferentes componentes ou atores envolvidos.

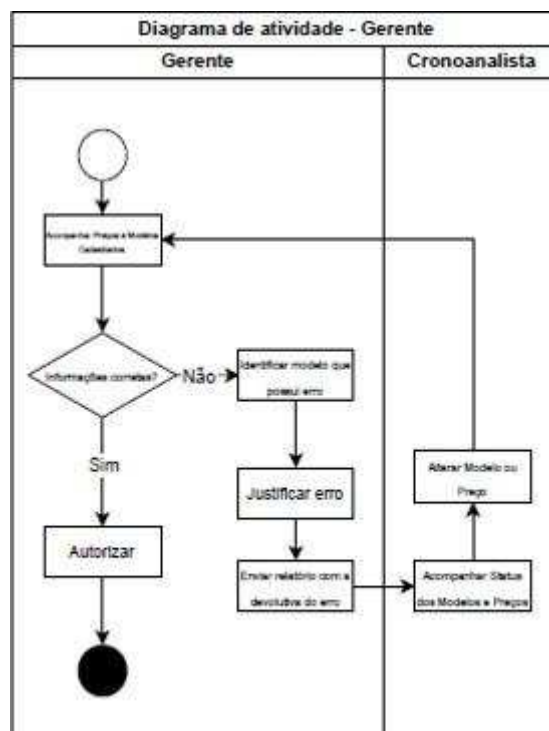
O diagrama é amplamente usado para modelar o comportamento dinâmico do sistema, destacando como as atividades são executadas em sequência ou paralelamente.

A importância do diagrama de atividade está em sua capacidade de fornecer uma visão clara e detalhada do fluxo de processos, ajudando os analistas a entenderem e mapear etapas e dependências em tarefas complexas.

Esse diagrama é especialmente útil para identificar gargalos, redundâncias ou oportunidades de melhorias no processo, servindo como uma ferramenta essencial na análise de negócios e na definição de funcionalidades do sistema.

Além disso, o diagrama de atividade facilita a comunicação entre equipes técnicas e não técnicas, promovendo um entendimento comum sobre o funcionamento de processos específicos. A figura 7 representa um diagrama de atividade do projeto.

Figura 7 – Diagrama de Atividade - Gerente



Fonte: os autores

Link dos demais diagramas de atividade:

<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing> .

3.9 DIAGRAMA DE ESTADO

“O diagrama de estados é um tipo de diagrama UML que modela o comportamento dinâmico de um objeto, mostrando os diversos estados que ele pode assumir ao longo do tempo e as transições entre esses estados”. (BOOCH et al, 2006, n.p.)

Cada estado representa uma condição ou situação particular do objeto, enquanto as transições representam as mudanças entre estados, desencadeadas por eventos ou condições específicas.

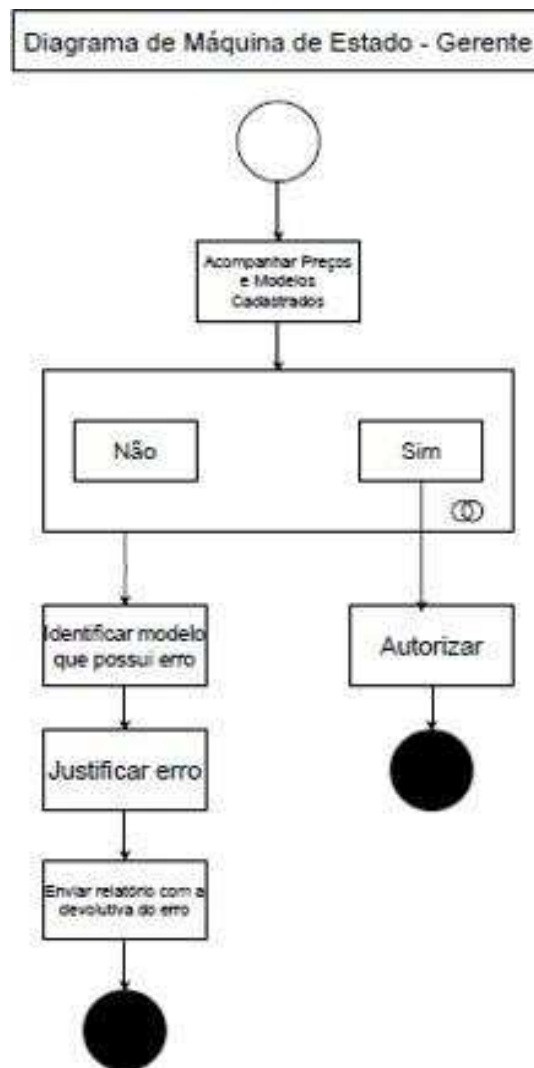
A importância do diagrama de estados está em sua capacidade de fornecer uma visão detalhada das respostas de um objeto a diferentes estímulos e eventos.

Ele é particularmente útil para modelar sistemas complexos em que o comportamento do objeto depende de múltiplas condições, como em dispositivos eletrônicos, sistemas de controle e aplicativos interativos.

O diagrama de estados ajuda os desenvolvedores e analistas a entenderem a lógica de transições e comportamentos, assegurando que o sistema responderá corretamente a diferentes condições e cenários.

Além disso, ele facilita a comunicação e a documentação do comportamento esperado, o que é essencial para o desenvolvimento, teste e manutenção do software. A figura 8 apresenta o diagrama de estado do gerente:

Figura 8 – Diagrama de Máquina de Estado - Gerente



Fonte: os autores

Link dos demais diagramas de máquina de estado:
<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing>.

3.10 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

“O diagrama de sequência é um diagrama UML que descreve a interação entre objetos em uma sequência temporal”. (BOOCH, 2006, n.p.)

Ele mostra como os objetos se comunicam ao longo do tempo, representando mensagens enviadas entre eles conforme eles realizam uma operação ou processo.

Cada objeto envolvido na interação possui uma linha de vida, e as mensagens trocadas são representadas por setas, que indicam a direção e a ordem das chama-

das ou eventos.

A importância do diagrama de sequência está em sua capacidade de detalhar a ordem de execução e o fluxo de interação entre os componentes de um sistema, proporcionando uma visão clara da dinâmica do processo em tempo real.

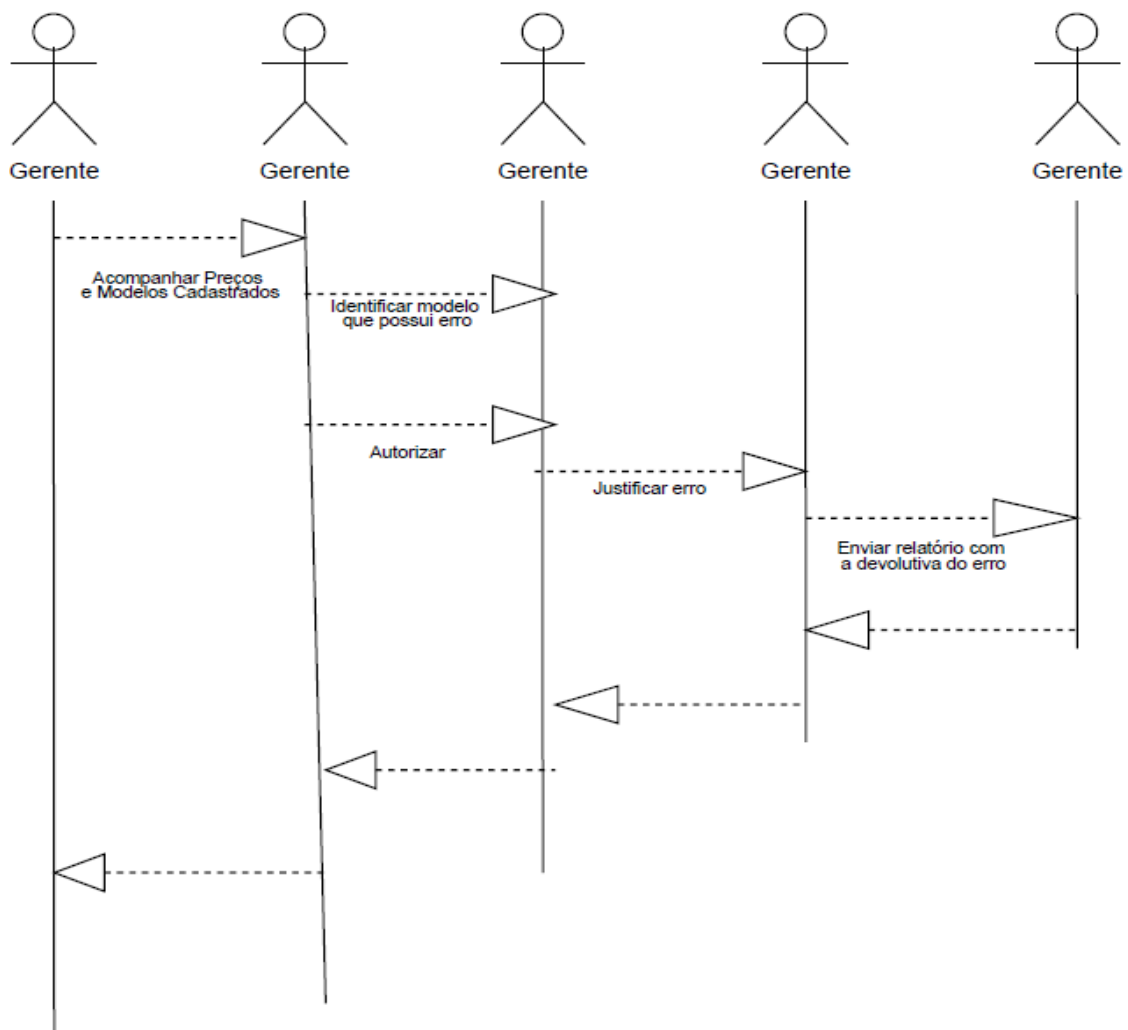
Esse diagrama é particularmente útil para entender a lógica de execução e a comunicação entre objetos durante a implementação de um caso de uso específico, ajudando a identificar possíveis falhas ou melhorias no fluxo de interação.

Além disso, o diagrama de sequência facilita a comunicação entre os membros da equipe, especialmente entre analistas e desenvolvedores, assegurando uma compreensão comum das interações e do comportamento esperado do sistema.

A figura 9 representa o diagrama de sequência do ator gerente:

Figura 9 – Diagrama de Sequência – Ator Gerente

Diagrama de sequência - Gerente



Fonte: os autores

Link dos demais diagramas de sequência:
<https://drive.google.com/file/d/1BmX5hoJMIF1VT1DFhNeYidQRjOIVVifv/view?usp=sharing>.

3.11 MATRIZ DE RASTREABILIDADE

“A matriz de rastreabilidade de requisitos é uma ferramenta essencial para garantir que todos os requisitos de um sistema sejam completamente atendidos e verificados durante o ciclo de vida do desenvolvimento de software”. (OLIVEIRA JUNIOR et al, 2013, n.p.)

Ela atua como uma ponte entre os requisitos do sistema e as diversas fases de seu desenvolvimento, como análise, design, implementação, testes e manutenção.

A matriz permite estabelecer uma ligação explícita entre os requisitos e os artefatos gerados, como casos de teste, documentos de design e código fonte, ajudando a rastrear e validar que todos os requisitos foram devidamente atendidos e implementados no produto.

A importância da matriz de rastreabilidade é evidente em sua capacidade de aumentar o controle e a visibilidade sobre o progresso do projeto.

Ela assegura que os requisitos sejam atendidos em todas as fases de desenvolvimento e facilita a detecção precoce de falhas ou lacunas, o que contribui diretamente para a redução de erros e retrabalho.

Além disso, a matriz de rastreabilidade também é crucial em projetos de grande escala ou de longa duração, onde mudanças nos requisitos podem ocorrer ao longo do tempo, ajudando a avaliar os impactos dessas modificações sobre o sistema e garantindo que todas as partes envolvidas no projeto estejam alinhadas.

Em termos de qualidade, ela proporciona uma documentação mais robusta, o que é fundamental para auditorias, validação de conformidade e testes de aceitação.

A figura 10 representa a Matriz de Rastreabilidade deste projeto.

Figura 10 – Matriz de Rastreabilidade

	RF003	RF004
RN1 - Login disponível apenas para funcionários da empresa cadastrados no sistema.	X	
RN2 - Funcionalidade disponível apenas para o usuário administrador.		X

Fonte: os autores

4 FERRAMENTAS E MÉTODOS

As ferramentas escolhidas para o projeto foram selecionadas com base em sua eficiência, escalabilidade e suporte à comunidade.

Além disso, essas ferramentas têm documentação abrangente, tutoriais e recursos disponíveis na comunidade de desenvolvedores, o que torna mais fácil para os desenvolvedores aprenderem e implementarem as soluções.

A escolha dessas ferramentas também foi influenciada pela preferência pessoal da equipe de desenvolvimento e experiência prévia no uso delas. Essas ferramentas possuem o uso gratuito e podem ser usadas para fins comerciais e pessoais.

As ferramentas oficiais usadas para cada um dos artefatos gerados são: SWOT - planilha excel, 5W2H - planilha excel, BPMN - heflo, DOCUMENTAÇÃO - word; DIAGRAMAS - draw.io.

O desenvolvimento do Sistema foi conduzido com foco na adesão estrita aos Requisitos Funcionais (RF) e Regras de Negócio (RN), garantindo a integridade da informação e o alinhamento legal desde o acesso inicial.

O projeto adotou uma arquitetura *Model-View-Controller* (MVC) baseada no framework Python Flask, escolhido por sua leveza e flexibilidade, ideal para prototipagem rápida e escalabilidade em aplicações de pequeno a médio porte.

O backend foi implementado em *Python (Flask)* para processamento da lógica de negócio e autenticação.

Para a persistência de dados, foi selecionado o **MySQL**, garantindo a confiabilidade e o tratamento de grandes volumes de dados necessários para a gestão de

modelos, preços e horas trabalhadas.

A interface de usuário (*frontend*) foi desenvolvida utilizando *HyperText Markup Language* (HTML) em conjunto com o motor de templates *Jinja2* (integrado ao *Flask*) e estilizada com Tailwind *Cascading Style Sheets* (CSS). Essa escolha permitiu a construção de interfaces responsivas e visualmente profissionais de maneira ágil, priorizando a usabilidade conforme exigido em um sistema ERP.

A aplicação utiliza o conceito de herança de *templates* do *Jinja2* para manter a consistência visual e a navegação (requisito funcional 4 e requisito funcional 17), centralizando o cabeçalho e as mensagens de notificação no arquivo base.

5 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do Sistema de Gestão de Remuneração Variável por Peça foi fundamentado na adesão estrita aos Requisitos Funcionais (RF) e às Regras de Negócio (RN), visando garantir a integridade da informação e o alinhamento legal dos processos.

5.1 ARQUITETURA E TECNOLOGIAS

O projeto adotou uma arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), sendo o *backend* implementado utilizando o *microframework Python Flask*. A escolha do *Flask* se deu pela sua leveza e flexibilidade, características ideais para a prototipagem rápida e a escalabilidade esperada em aplicações de pequeno a médio porte.

A tabela a seguir resume as principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento, divididas por camada:

Camada	Tecnologia Principal	Propósito no Projeto
Backend/Lógica de Negócio	Python (Flask)	Responsável pelo roteamento, lógica de negócio, processamento de dados (como validação de modelos/preços) e gerenciamento de permissões (Admin, Gerente, Cronoanalista).
Persistência de Dados	MySQL	Servidor de banco de dados relacional que armazena as entidades principais (Usuários,

		Modelos/Preços, Status de Aprovação, Justificativas de Rejeição), garantindo a confiabilidade dos dados para a gestão.
Mapeamento de Dados	Flask-SQLAlchemy (ORM)	Atua como Mapeador Objeto-Relacional, permitindo que as tabelas do <i>MySQL</i> (baseadas no DER e Diagrama de Classes) sejam manipuladas usando classes e objetos <i>Python</i> .
Frontend/Interface	HTML, Jinja2 e Tailwind CSS	O <i>HTML</i> estrutura as páginas, o Jinja2 (motor de <i>templating</i> do Flask) injeta dados dinâmicos do backend na interface, e o Tailwind CSS aplica o estilo responsivo e profissional.

Figura 12 – código do *template* base

```

código base.html:

<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>PA - {% block title %}{{ title }}{% endblock %}</title>
  <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
  <script>
    tailwind.config = {
      theme: {
        extend: {
          colors: {
            primary: {
              DEFAULT: '#111827', // Cinza 900 (Quase Preto)
              bower: '#374151' // Cinza 700
            },
            secondary: '#8B7280', // Cinza 500
          }
        }
      }
    }
  </script>
</head>
<body class="bg-gray-100 font-sans antialiased text-gray-800">

  <header class="bg-white shadow-sm p-4 border-b border-gray-200">
    <div class="max-w-7xl mx-auto flex justify-between items-center">
      <div class="text-xl font-bold text-gray-900 border-2 border-gray-900 px-2 py-0.5 tracking-widest">
        PA
      </div>

      {% if current_user.is_authenticated %}
      <nav>
        <a href="{{ url_for('dashboard') }}" class="text-sm font-medium text-gray-800 hover:text-gray-900 transition duration-150">Menu</a>
        <a href="{{ url_for('logout') }}" class="ml-4 text-sm font-medium text-gray-800 hover:text-gray-900 transition duration-150">Sair</a>
      </nav>
      {% endif %}
    </div>
  </header>

```

Fonte: os autores

A aplicação utiliza o conceito de herança de *templates* do Jinja2 para manter a consistência visual e a navegação (atendendo aos requisitos de menu RF004 e RF017), centralizando elementos como o cabeçalho e o sistema de mensagens (*flashes*) no arquivo base. O sistema de mensagens (ilustrado na Figura 12) é crucial para a comunicação de erros e o sucesso de operações ao usuário.

5.2 IMPLEMENTAÇÃO DAS FUNCIONALIDADES CRÍTICAS

O desenvolvimento concentrou-se na materialização dos requisitos de acesso, permissão e o fluxo de aprovação de modelos e preços, conforme especificado nos Requisitos Funcionais (RF).

5.2.1 Gerenciamento de Acesso e Segurança

Figura 13 – código da rota de acesso

```
rota acessar tela:
# --- Rota Principal (RF001 - Acessar Tela) ---
@app.route('/')
def index():
    if current_user.is_authenticated:
        return redirect(url_for('dashboard'))
    # UC 001: Sistema carrega a página de login
    return render_template('login.html')

rota login (flask):

# --- Rota de Login (RF003, RNF001) ---
@app.route('/login', methods=['POST'])
def login():
    username = request.form.get('usuario')
    password = request.form.get('senha')

    user = Usuario.query.filter_by(usuario=username).first()

    # RNF001: Autenticar | RN1: Usuário ativo
    if user and check_password_hash(user.senha, password):
        if user.status == 'Ativo':
            login_user(user)
            # RF003: Direcionar conforme nível de permissão (UC 003)
            return redirect(url_for('dashboard'))
        else:
            # Usuário bloqueado (RF008)
            flash('Seu acesso foi bloqueado. Contate o administrador.', 'error')

    # 7a: LOGIN E/OU SENHA INCORRETOS
    flash('Usuário e/ou Senha incorretos.', 'error')
    return redirect(url_for('index'))
```

Fonte: os autores

Figura 14 – código da cadastrar usuário

```

rota criar usuário (flask - logica - back end):

@app.route('/admin/criar_usuario', methods=[GET, 'POST'])
@login_required
def criar_usuario():
    # RN2: Apenas o Administrador pode acessar esta funcionalidade
    if current_user.funcao != 'Administrador':
        flash('Acesso negado. Funcionalidade exclusiva do Administrador.', 'error')
        return redirect(url_for('dashboard'))

    if request.method == 'POST':
        # RF005: Dados necessários (Nome Completo, Usuário, CPF, Senha Provisória)
        nome = request.form.get('nome')
        usuario_login = request.form.get('usuario')
        cpf = request.form.get('cpf')
        senha_provisoria = request.form.get('senha_provisoria')
        # RF006: Cargo/Permissão (Gerente ou CroquiAnalista)
        funcao = request.form.get('funcao')

        # 1. UC 005: Cenário Alternativo 5a - Validação de CPF/Usuário existente
        if Usuario.query.filter_by(cpf=cpf).first():
            flash('Erro: Já existe um registro vinculado a este CPF.', 'error')
            return render_template('admin/criar_usuario.html')

        try:
            novo_usuario = Usuario(
                cpf=cpf,
                nome=nome,
                usuario_login=usuario_login,
                funcao=funcao,
                status='Ativo' # Todos novos usuários começam Ativos (RN1)
            )
            # Hash da Senha Provisória
            novo_usuario.set_password(senha_provisoria)

            db.session.add(novo_usuario)
            db.session.commit()

            # UC 006: O sistema apresenta a mensagem "USUARIO CRIADO COM SUCESSO"
            flash(f'Usuário {nome} ({funcao}) criado com sucesso!', 'success')
            return redirect(url_for('criar_usuario'))

        except Exception as e:
            db.session.rollback()
            flash('Erro ao salvar no banco de dados: {str(e)}', 'error')

    # GET: Carrega a página 'CRIAR USUARIO E SENHA' (UC 005)
    return render_template('admin/criar_usuario.html')

```

Fonte: os autores

Figura 15 – Tela de acessar o sistema

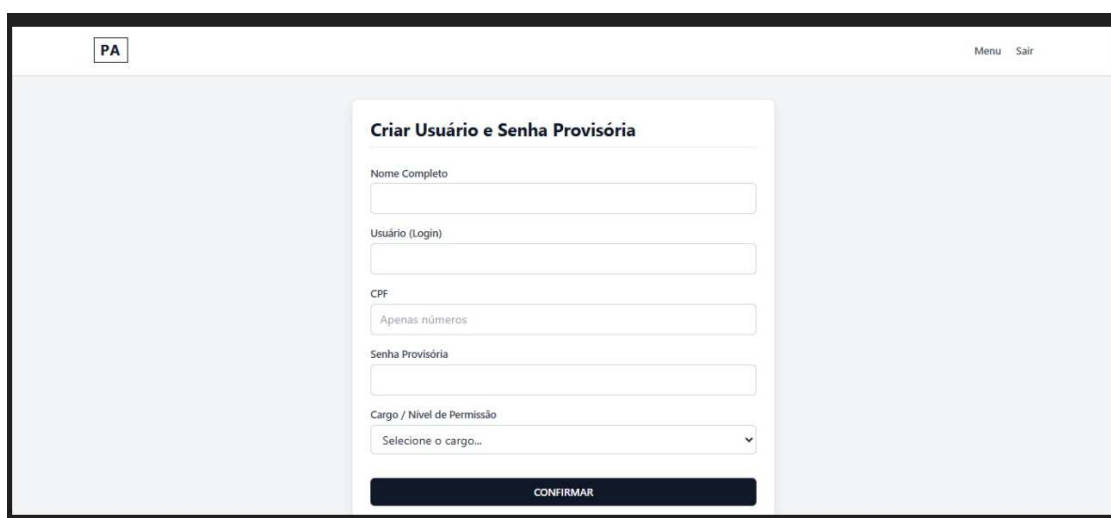
A interface de login apresenta um formulário centralizado com o título "Acessar Sistema". Abaixo do título, há dois campos de entrada para "Usuário" e "Senha". Abaixo desses campos, há um link "Recuperar Senha?". No rodapé do formulário, há um botão "ENTRAR". No canto superior esquerdo da tela, há uma aba ou botão rotulado "PA".

Fonte: os autores

O controle de acesso é fundamental para a segurança jurídica e a governança de dados do sistema.

A funcionalidade de acesso ao sistema (RF001) e login (RF003) é gerenciada pela rota de acesso no *backend* (ilustrada na Figura 13), que utiliza bibliotecas como *Flask-Login* e *Werkzeug* para proteger as rotas, gerenciar as sessões e criar o *hash* seguro das senhas. A autenticação do usuário e da senha é obrigatória (RNF001) e deve ser realizada conforme salvo no banco de dados. A Figura 15 ilustra a tela de acesso ao sistema.

Figura 16 – Tela para criar usuário do sistema



Fonte: os autores

O Gerenciamento de Usuários (RF005), acessível apenas pelo administrador (RN2), implementou a criação de usuários e a inserção de permissões. A rota para cadastrar o usuário (conforme Figura 14) valida as informações e define o perfil (administrador, cronoanalista ou gerente), garantindo que apenas funcionários ativos e autorizados possam realizar o login (RN1). A Figura 16 demonstra a tela de criação de usuário.

5.2.2 Fluxo de Cadastro e Aprovação de Modelos

O coração do desenvolvimento é o fluxo que centraliza o cadastro, validação e alteração dos preços dos modelos, elemento essencial para a apuração da média hora dos trabalhadores pecistas.

1. Cadastro pelo Cronoanalista (RF010): A funcionalidade do cronoanalista

permite o cadastro do modelo e a inclusão do preço no sistema.

2. Validação pelo Gerente (RF021/RF022): O módulo implementado prevê o envio das informações para a aprovação (RF015) do gerente, que é responsável por autorizar (RF021) ou rejeitar (RF022) o cadastro.

3. Registro de Justificativa (RF024): Em caso de rejeição, o sistema impõe a regra de negócio de que o gerente deve selecionar o tipo de erro (RF023) e justificar a recusa (RF024), garantindo a rastreabilidade e a transparência do processo.

Essas funcionalidades, suportadas pela arquitetura tecnológica descrita, convertem o controle de dados de remuneração em um processo mais assertivo e eficiente.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a aplicação prática do módulo de ERP desenvolvido e discute os resultados obtidos em relação aos objetivos de automação do cálculo de remuneração variável por peça, segurança jurídica e eficiência gerencial.

6.1 INTEGRAÇÃO DO PROCESSO DE NEGÓCIO E FUNCIONALIDADES ATINGIDAS

O desenvolvimento do sistema concentrou-se na materialização do fluxo de trabalho definido no *BPMN*, estruturando a governança necessária para o controle de dados cruciais de remuneração. O projeto alcançou, satisfatoriamente, a primeira etapa do objetivo geral, que é a padronização e a melhoria na execução dos processos de controle de preços de modelos.

As funcionalidades implementadas com sucesso incluem:

1. Segregação e Governança de Acesso: Implementação das funcionalidades de acesso e definição de perfil do usuário, com o administrador definindo as permissões para o cronoanalista e o gerente. A autenticação do usuário e da senha é obrigatória (RNF001).
2. Gestão de Modelos e Preços: Estruturação do Módulo de Cadastro de Modelos e Cronometragem. O cronoanalista pode cadastrar o modelo e incluir o preço (RF010).
3. Fluxo de Validação e Auditoria: Implementação do Fluxo de Aprovação de Preços/Modelos, permitindo que o gerente valide as informações. Em caso de rejeição (RF022), foi criada a Funcionalidade de

Recusa e Justificativa, onde o gerente deve obrigatoriamente informar a justificativa.

A disponibilização de Ferramentas de Consulta e Auditoria permite que todos os processos e seus históricos sejam consultados e acompanhados, assegurando a rastreabilidade e a transparência do processo de gestão de preços.

6.2 ANÁLISE DA ASSERTIVIDADE E SEGURANÇA JURÍDICOS

A discussão dos resultados deve ser diretamente ligada à motivação central do projeto: a mitigação do risco de não conformidade legal.

O sistema, ao centralizar o cadastro e a validação de preços dos modelos (RF010, RF021, RF022), garante a exatidão na remuneração média e inibe falhas que poderiam gerar passivo trabalhista. A obrigatoriedade de justificar a recusa de um modelo (RF024) demonstra um mecanismo de governança de dados que transforma o cumprimento legal (CLT e CCT) em um processo rastreável.

Neste sentido, a TI (Tecnologia da Informação), por meio do módulo ERP especializado, converte o processo administrativo oneroso e suscetível a erros manuais em um ativo estratégico, facilitando auditorias e protegendo o capital organizacional das empresas do setor calçadista.

6.3 DOCUMENTO DE PORTABILIDADE E VIABILIDADE TÉCNICA

Este tópico mantém o conteúdo original do seu Documento de Portabilidade, mas é enriquecido pela discussão da arquitetura do sistema.

O Documento de Portabilidade define a configuração mínima de hardware e software (como *Windows 10 Home* ou superior, e o ambiente de produção em *Linux Ubuntu 24.04 LTS* com *MySQL*), confirmando a viabilidade técnica para a implantação da solução em um ambiente corporativo.

A escolha da arquitetura *Model-View-Controller* (MVC) e das ferramentas (*Python Flask*, *MySQL*, *Jinja2* e *Tailwind CSS*) demonstrou a capacidade de construção de interfaces responsivas e visualmente profissionais, priorizando a usabilidade esperada em um sistema ERP. O sucesso na implementação do *backend* com *Python Flask* e *MySQL* demonstra a aquisição e aprofundamento do conhecimento prático por parte dos desenvolvedores.

6.4 DISCUSSÃO DAS MÉTRICAS E DESEMPENHO

Figura 17 - Métricas

Função	Nº de ocorrência	Complexidade	Peso	Resultado	Nível de Influência do Sistema (0 a 5)	
entradas	2	Simple	3	6	Comunicação de dados	5
		Médio	4	0	Performance	5
		complexo	6	0	Volume de transações	5
saídas	3	Simple	4	12	Eficiência do usuário final	5
		Médio	5	0	Processamento complexo	5
		complexo	7	0	Facilidade de implantação	5
consultas	1	Simple	3	3	Múltiplos locais	5
	2	Médio	4	8	Processamento distribuído	5
		complexo	6	0	Utilização de equipamento	5
arquivos	2	Simple	7	14	Entrada de dados on-line	5
		Médio	10	0	Atualização on-line	5
		complexo	15	0	Reutilização de código	5
interfaces	3	Simple	5	15	Facilidade operacional	5
		Médio	7	0	Facilidade de mudanças	5
		complexo	10	0		
Total de FP'b				58	FA = multiplicar o NI pela taxa real = $0,65 + (0,01 \cdot 70)$	1,35
					Total de NI	70

Fonte: os autores

As métricas (Figura 17) são indicadores quantitativos essenciais para avaliar o desempenho e a qualidade do projeto.

6.5 LIMITAÇÕES DO ESCOPO E IMPLICAÇÕES NO CÁLCULO FINAL

Embora o sistema tenha estabelecido um alicerce sólido para a gestão de modelos e preços, o projeto encerrou com limitações críticas que impedem o cumprimento completo do objetivo geral de automação do cálculo salarial.

A implementação seguiu estritamente o disposto no BPMN, mas não contemplou a funcionalidade do ator encarregado, que seria responsável por associar a ficha/modelo produzido ao cortador.

Mais crucialmente, o projeto não conseguiu implementar a funcionalidade central do cálculo da média salarial, que é o cerne da conformidade legal. Este cálculo é caracterizado pela função: total produzido pelo cortador no mês dividido pelo total

das horas efetivamente trabalhadas. A ausência dessa funcionalidade demonstra que, embora a entrada de dados (Produção) tenha sido estruturada, a integração com o insumo crítico das "horas efetivamente trabalhadas", fornecido pelo Sistema de Ponto Eletrônico, não foi realizada.

Portanto, o resultado final é a entrega de um módulo de governança de dados robusto, mas com a necessidade de evolução para concretizar o objetivo de cálculo automatizado da remuneração média conforme exigido pela CLT (Art. 78) e pela CCT 2025/2026.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto, intitulado “Sistema de Gestão de Remuneração Variável por Peça - Aplicado à cortadores de sapato na indústria calçadista”, teve como objetivo central desenvolver um módulo de ERP especializado para automatizar o cálculo da média salarial dos trabalhadores pecistas, visando garantir a conformidade legal com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e a Convenção Coletiva de Trabalho (CCT). A motivação reside justamente na complexidade e no alto risco de passivo trabalhista inerentes ao cálculo manual.

O trabalho atingiu seus objetivos satisfatoriamente, porém de forma parcial, implementando a estrutura tecnológica de governança de dados necessária para a fase inicial de controle de produtividade e remuneração. O desenvolvimento seguiu estritamente o fluxo de trabalho definido no BPMN, resultando na implementação das seguintes funcionalidades: estruturação das permissões de acesso para os atores envolvidos (administrador, cronoanalista e gerente); cadastro e inclusão de preço dos modelos pelo cronoanalista (RF010); e o fluxo de aprovação e validação dessas informações pelo gerente, com a funcionalidade compulsória de recusa e justificativa em caso de erro (RF022/RF024). Todos os processos e seus históricos podem ser consultados por meio de telas de acompanhamento.

A principal contribuição deste módulo é a transformação de um processo administrativo oneroso e propenso a falhas em um ativo estratégico, garantindo a assertividade na remuneração média e a segurança jurídica da empresa. O projeto também proporcionou uma curva de aprendizagem significativa aos autores no uso da arquitetura Model-View-Controller (MVC) com o framework Python Flask, bem como nas tecnologias MySQL, Jinja2 e Tailwind CSS.

Apesar dos resultados alcançados, o projeto enfrentou desafios na sua completude. As limitações identificadas referem-se, em primeiro lugar, à não contemplação das funcionalidades do ator encarregado, responsável por associar o modelo produzido ao cortador (a ficha de produção) [User's draft]. Em segundo lugar, e de forma mais crítica, o trabalho não conseguiu implementar a funcionalidade final do cálculo da média salarial, que requer a fórmula: total produzido pelo cortador no mês dividido pelo total das horas efetivamente trabalhadas [User's draft]. A implementação do cálculo final depende criticamente da integração com o sistema de Ponto Eletrônico, fornecedor das "horas efetivamente trabalhadas", que é a interface técnica central do projeto.

Para futuras melhorias e a consolidação completa da solução, propõe-se a implementação da funcionalidade do encarregado e a integração técnica com os dados do Ponto Eletrônico para viabilizar o cálculo automatizado da média. Adicionalmente, planeja-se a integração de módulos de controle de produção adicionais para expandir o escopo do ERP.

Em suma, este projeto demonstrou a viabilidade técnica e de negócio de um sistema especializado em ERP para a gestão de remuneração variável, estabelecendo um alicerce robusto para o controle de dados, embora a funcionalidade de cálculo principal permaneça como foco para evolução contínua.

A documentação complementar deste projeto está neste endereço:

<https://drive.google.com/drive/folders/1YlaKT9TtzE8euiOZbUC7zMLCTfLqiw1L>.

REFERÊNCIAS

- 1 BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: Guia do Usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

- 2 BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. **Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho**. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 9 ago. 1943.

- 3 BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência (MTP). Portaria MTP nº 671, de 8 de novembro de 2021. **Regulamenta disposições relativas à legislação trabalhista, à inspeção do trabalho, às políticas públicas e às relações de trabalho**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 nov. 2021.

- 4 CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

- 5 ISACA. **COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology**. Schaumburg, IL: ISACA, 2019.

- 6 KALINOWSKI, Marcos et al. **Engenharia de Software para Ciência de Dados: Um guia de boas práticas com ênfase na construção de sistemas de Machine Learning em Python**. São Paulo: Casa do Código, 2023.

- 7 MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política: livro 1: o processo de produção do capital**. Tradução Rubens Enderle. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2013.

- 8 OLIVEIRA JUNIOR, Roberto; KOMESSU DE, Roberto. **Rastreabilidade de Requisitos: Um Estudo Prático**. Revista de Sistemas de Informação da FAMETRO, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 45-55, 2013.

- 9 OMIE. **Business Model Canvas: Omie utiliza a ferramenta para otimizar suas operações**. São Paulo: Omie, 2022.

- 10 OSTERWALDER, Alexander. **The Business Model Ontology: A proposition in**

a design science approach. 2004. Tese (Doutorado) – Institut d'Informatique et Organisation, University of Lausanne, Lausanne, Suíça.

11 PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007.

12 SEBRAE. **Entenda como utilizar o Canvas no seu modelo de negócio.** Brasília, DF: Sebrae, 17 mar. 2023.

13 SINDICATO DOS TRABALHADORES NAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS DO MUNICÍPIO DE FRANCA; SINDICATO DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS DE FRANCA. **Convenção Coletiva de Trabalho 2025/2026.** Registro MTE: SP004833/2025. Franca, 23 abr. 2025

14 SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering.** 10. ed. Estados Unidos: Pearson Education, 2016.

15 SOUZA, Cesar Alexandre de. **Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: estudos de casos de implementação de sistemas ERP.** 2000. 253 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.