



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

KARIELLY DE CARVALHO

REGISTRO DE PONTO DIGITAL

PICOS, PIAUÍ
2025

KARIELLY DE CARVALHO

REGISTRO DE PONTO DIGITAL

Trabalho de Conclusão de Curso (Relatório Técnico de Software) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pícos.

Orientador: Prof. M^e. Aislan Rafael Rodrigues de Sousa

PICOS, PIAUÍ
2025

Dedico este trabalho à minha família, cujo apoio e incentivo tornaram possível esta
nova jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder sabedoria, saúde e força durante toda esta jornada acadêmica.

Ao meu orientador, professor Aislan Rafael, pela dedicação, paciência e ótimas orientações ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, especialmente aos meus pais, Juvan Luís de Carvalho e Alessandra Rodrigues de Carvalho, por todo amor, apoio incondicional e incentivo desde o início da minha trajetória — sem vocês, nada disso seria possível. À minha irmã, Fernanda Monique de Carvalho, e ao meu irmão, Levi Rodrigues de Carvalho, pelo companheirismo e carinho. À minha sobrinha, Aurora Monique de Carvalho, que, com sua doçura e alegria, iluminou muitos dos meus dias e me deu ainda mais motivação para seguir em frente.

Ao meu namorado, Jean Carlos Rodrigues Sousa, por todo incentivo e parceria nos momentos mais desafiadores desta caminhada. Sua presença foi importante para que eu chegasse até aqui, e sua confiança em mim fez toda a diferença.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo o meu mais sincero agradecimento.

"A tecnologia move o mundo."

— Steve Jobs

RESUMO

A gestão da jornada de trabalho em pequenas e médias empresas é frequentemente marcada por processos manuais, propensos a erros e ineficiências. Este trabalho aborda este problema através da concepção e desenvolvimento de um protótipo funcional de um sistema de registro de ponto eletrônico. A metodologia envolveu a definição de requisitos centrados nos perfis de gestor e funcionário, a modelagem de uma arquitetura de *software multi-tenant* e a implementação do sistema utilizando as tecnologias NestJS para o *backend* e Next.js para o *frontend*. Como resultado, foi entregue um protótipo funcional que abrange o ciclo completo de gestão de ponto, desde o cadastro de funcionários e configuração de jornadas até o registro com geolocalização e a geração de relatórios para a folha de pagamento. A avaliação heurística da interface, baseada nos princípios de Nielsen, revelou uma base conceitual sólida, mas também identificou pontos de aprimoramento na consistência visual e na eficiência de certas funcionalidades. Conclui-se que o protótipo valida a viabilidade de uma solução de ponto digital focada em usabilidade para o público-alvo, servindo como uma prova de conceito e uma arquitetura de referência, com suas limitações e sugestões para trabalhos futuros devidamente documentadas.

Palavras-chave: Registro de Ponto Digital; Recursos Humanos; Usabilidade de Software.

ABSTRACT

The management of the workday in small and medium-sized enterprises is often marked by manual processes, prone to errors and inefficiencies. This work addresses this problem through the design and development of a functional prototype of an electronic timekeeping system. The methodology involved defining requirements centered on manager and employee profiles, modeling a multi-tenant software architecture, and implementing the system using NestJS for the backend and Next.js for the frontend. As a result, a functional prototype was delivered that covers the complete timekeeping management cycle, from employee registration and shift configuration to time clocking with geolocation and the generation of reports for payroll. The heuristic evaluation of the interface, based on Nielsen's principles, revealed a solid conceptual foundation but also identified points for improvement in visual consistency and the efficiency of certain functionalities. It is concluded that the prototype validates the feasibility of a digital timekeeping solution focused on usability for the target audience, serving as a proof of concept and a reference architecture, with its limitations and suggestions for future work duly documented.

Keywords: Digital Timekeeping; Human Resources; Software Usability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Arquitetura geral do sistema de registro de ponto	24
Figura 2 – Relacionamentos da estrutura organizacional	26
Figura 3 – Relacionamentos de gestão de usuários e informações trabalhistas	26
Figura 4 – Relacionamentos de controle de horários	27
Figura 5 – Relacionamentos de registro de ponto e justificativas	27
Figura 6 – Relacionamentos de controle de faltas	28
Figura 7 – Organização modular do backend do sistema de registro de ponto.	29
Figura 8 – Arquitetura em camadas do frontend.	29
Figura 9 – Diagrama de sequência - fluxo de autenticação	30
Figura 10 – Tela de gestão de departamentos	32
Figura 11 – Configuração de jornadas de trabalho	33
Figura 12 – Tela de listagem e gerenciamento de funcionários	33
Figura 13 – Configurações empresariais e parâmetros do sistema	34
Figura 14 – Dashboard principal com métricas e visão geral	35
Figura 15 – Tela de gestão de justificativas	35
Figura 16 – Controle detalhado de ausências por tipo	36
Figura 17 – Relatório consolidado para contador	36
Figura 18 – Tela de login do sistema	37
Figura 19 – Interface de registro de ponto para funcionários	38
Figura 20 – Opções de personalização de tema	39
Figura 21 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Em qual segmento sua empresa atua?".	54
Figura 22 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Quantos funcionários sua empresa ou equipe possui?".	54
Figura 23 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é o maior desafio que você enfrenta hoje na gestão do ponto...?".	55
Figura 24 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Que tipo de sistema você usa atualmente para gerenciar o ponto?".	55
Figura 25 – Gráfico de respostas para a pergunta: "De 1 (Dispensável) a 5 (Fundamental), qual a importância de cada uma destas funcionalidades...?".	56
Figura 26 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Hoje, qual é o nível de dificuldade para gerenciar o controle de ponto...?".	56
Figura 27 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Um sistema que automatizasse esse processo e reduzisse erros seria valioso para sua empresa?".	56

Figura 28 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual modelo de parceria você consideraria mais justo...?".	57
Figura 29 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Você teria interesse em participar de uma demonstração ou de um teste gratuito da plataforma?".	57
Figura 30 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é o seu modelo de trabalho atual?".	58
Figura 31 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Como você registra suas horas de trabalho atualmente?".	58
Figura 32 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Hoja, como você avalia a facilidade de acompanhar e entender todas as suas horas trabalhadas, horas extras...? Você sente que tem acesso completo a essas informações?".	59
Figura 33 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é a sua maior frustração com o método atual de registrar o ponto?".	59
Figura 34 – Gráfico de respostas para a pergunta: "De 1 (Irrelevante) a 5 (Essencial), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para você em um sistema de ponto?".	59
Figura 35 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Nosso sistema usa a geolocalização do celular para confirmar o local no momento de bater o ponto (as coordenadas só são coletadas no momento do registro). Como você se sentiria sobre isso?".	60
Figura 36 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Você gostaria que sua empresa utilizasse um sistema de registro de ponto digital e que você tivesse acesso às suas horas trabalhadas, horas extras e faltas?".	60
Figura 37 – Diagrama de classes UML do modelo de dados	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos funcionais do sistema de Registro de Ponto	21
Tabela 2 – Requisitos não funcionais do sistema de Registro de Ponto	21
Tabela 3 – Tecnologias utilizadas no Backend	22
Tabela 4 – Tecnologias utilizadas no Frontend	23
Tabela 5 – Infraestrutura e Ferramentas de Suporte	23
Tabela 6 – Principais entidades do sistema e suas responsabilidades	25
Tabela 7 – Verificação dos Requisitos Funcionais (RF)	40
Tabela 8 – Verificação dos Requisitos Não Funcionais (RNF)	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CSS	Cascading Style Sheets (Folhas de Estilo em Cascata)
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
MPE	Micro e Pequenas Empresas
ORM	Mapeador Objeto-Relacional
SSR	Server-Side Rendering (Renderização no Lado do Servidor)
API	Interface de Programação de Aplicação
MVP	Minimum Viable Product (Produto Mínimo Viável)
JWT	JSON Web Token
RBAC	Role-Based Access Control (Controle de Acesso Baseado em Papéis)
SSG	Static Site Generation (Geração de Sites Estáticos)
SPA	Single Page Application (Aplicação de Página Única)
UI	User Interface (Interface do Usuário)
UX	User Experience (Experiência do Usuário)
ACID	Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade
SQL	Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)
UUID	Universally Unique Identifier

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos	13
1.2.1	Geral	13
1.2.2	Específicos	14
1.3	Metodologia	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Controle de Jornada de Trabalho	16
2.1.1	Evolução dos Sistemas de Ponto: Do Manual ao Digital	16
2.1.2	Legislação Brasileira e a Portaria 671/2021	16
2.2	Tecnologias Habilitadoras	17
2.2.1	Geolocalização (GPS) no Controle de Frequência	17
2.2.2	Metodologia de Desenvolvimento de Software: MVP	17
2.3	Arquitetura e Tecnologias Adotadas	18
2.3.1	Arquitetura Frontend com Next.js	18
2.3.2	Arquitetura Backend com NestJS	18
2.3.3	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados: PostgreSQL	19
2.3.4	Segurança e Autenticação	19
2.3.4.1	Autenticação com <i>JSON Web Tokens</i> (JWT)	19
2.3.4.2	Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC)	19
3	REQUISITOS DO SISTEMA	20
3.1	REQUISITOS FUNCIONAIS	20
3.2	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	20
4	TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS	22
4.1	Tecnologias do Backend	22
4.2	Tecnologias do Frontend	22
4.3	Infraestrutura e Ferramentas de Suporte	23
5	ARQUITETURA E MODELAGEM DO SISTEMA	24
5.1	Visão Geral da Arquitetura	24
5.2	Modelagem de Dados	24
5.2.1	Estrutura e Relacionamentos do Domínio	25
5.3	Arquitetura do Back-End	28
5.4	Arquitetura do Front-End	29

5.5	Fluxo de Autenticação e Autorização	30
6	MÓDULOS E FUNCIONALIDADES DO SISTEMA	32
6.1	Visão do Gestor: Configuração e Gerenciamento	32
6.2	Visão do Gestor: Operação e Análise do Dia a Dia	34
6.3	Visão do Funcionário: A Experiência de Registro	36
6.4	Recursos Gerais da Interface	38
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
7.1	Verificação de Requisitos	40
7.2	Avaliação Heurística da Interface	41
7.2.0.1	Pontos Fortes da Interface	41
7.2.0.2	Oportunidades de Melhoria	42
7.3	Discussão dos Resultados	43
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
8.1	Conclusão	44
8.2	Limitações do Trabalho	44
8.3	Trabalhos Futuros	45
	Referências	46
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA GESTORES)	49
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA FUNCIO- NÁRIOS)	52
	APÊNDICE C – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA GESTORES)	54
	APÊNDICE D – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA FUNCIONÁRIOS)	58
	APÊNDICE E – DIAGRAMA DE CLASSES DO SISTEMA	61
	APÊNDICE F – REPOSITÓRIOS DO CÓDIGO-FONTE	62

1 INTRODUÇÃO

A gestão da jornada de trabalho é um elemento crucial para o bom funcionamento das organizações, pois influencia diretamente tanto a conformidade com a legislação quanto a eficiência operacional. No Brasil, o artigo 74 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)¹ determina que empresas com mais de 20 colaboradores devem manter o registro de ponto de seus funcionários (Brasil, 1943). No entanto, micro e pequenas empresas (MPEs) enfrentam desafios significativos nesse aspecto, especialmente devido ao alto custo de sistemas eletrônicos de controle de ponto. Como alternativa, muitas recorrem a métodos manuais, considerados mais acessíveis inicialmente, mas que acabam aumentando os riscos de imprecisões, perdas de dados e até fraudes no acompanhamento das horas trabalhadas, comprometendo a eficácia na gestão do tempo (Miranda, 2023).

A adoção de sistemas digitais de registro de ponto oferece benefícios importantes. Essas soluções eliminam a necessidade de equipamentos físicos específicos, permitindo o uso de dispositivos já disponíveis, como tablets, smartphones ou computadores. Dessa forma, tornam-se opções mais práticas e econômicas para a gestão eficiente do banco de horas (Florindo; Bianchi, 2022).

De acordo com Gomes (2023), o registro de ponto digital tem se consolidado como uma solução eficaz para empresas que buscam otimizar a gestão de suas equipes sem comprometer o orçamento. Esse modelo proporciona maior precisão e transparência no acompanhamento das horas trabalhadas, além de reduzir os custos operacionais. Em contrapartida, a permanência no uso de métodos manuais pode levar a falhas significativas na supervisão da jornada de trabalho, prejudicando tanto empregadores quanto empregados. Um monitoramento inadequado impacta negativamente o cumprimento das obrigações legais e a transparência necessária para garantir a confiança mútua entre as partes (Abreu, 2016).

Este projeto tem como objetivo desenvolver uma solução digital acessível e eficiente. Para isso, será desenvolvido um sistema de registro de ponto digital que utiliza tecnologias como geolocalização em tempo real para validar a presença do funcionário no local de trabalho. Essa abordagem busca otimizar o controle das horas trabalhadas, proporcionando maior precisão, autonomia aos funcionários e conformidade com as exigências legais, além de reduzir custos e riscos associados aos métodos manuais.

Segundo Gomes (2023), a adoção de sistemas digitais para o registro de ponto oferece uma alternativa prática e econômica para empresas com recursos limitados, enquanto Mariotti e Kienetz (2011) enfatizam que esses sistemas desempenham um papel essencial na melhoria dos processos internos e no cumprimento das normas

¹ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm

trabalhistas. Assim, os sistemas digitais não apenas aumentam a eficiência, mas também promovem a transparência e a segurança jurídica para empregadores e funcionários.

1.1 JUSTIFICATIVA

Este projeto visa aprimorar o gerenciamento e controle das horas trabalhadas, beneficiando tanto empresas quanto funcionários, ao modernizar o processo de gestão de pessoas. Muitas micro e pequenas empresas (MPEs) ainda enfrentam dificuldades para substituir registros manuais por sistemas digitais. Uma pesquisa de campo realizada para este trabalho, com gestores e funcionários (Apêndice C e Apêndice D), validou que métodos tradicionais como planilhas e livros de ponto ainda são uma realidade, sendo apontados como suscetíveis a erros humanos e fontes de insegurança no controle de jornada, o que pode culminar em problemas trabalhistas, conforme aponta também a literatura (Florindo; Bianchi, 2022).

Diante desse cenário, este estudo se torna importante para analisar e desenvolver uma solução digital acessível, segura e eficiente. Além de atender às exigências legais, um sistema digital pode reduzir custos operacionais, otimizar o controle de jornada e fortalecer a transparência nas relações de trabalho. Com isso, há potencial para impactos positivos significativos, como aumento da produtividade, redução de erros manuais e maior satisfação dos colaboradores (Gomes, 2023).

De acordo com Longo e Watanabe (2019), a transformação digital tem impulsionado mudanças rápidas e contínuas nas organizações, reformulando produtos, serviços e processos internos. Essas mudanças afetam diretamente as relações de trabalho e tornam indispensável a adoção de soluções inovadoras para acompanhar a evolução do mercado. Assim, este estudo se justifica pela necessidade de desenvolver uma ferramenta digital que atenda a essas novas demandas, promovendo benefícios para empregadores e funcionários, além de contribuir para a modernização e eficiência da gestão empresarial.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Desenvolver um Produto Mínimo Viável (MVP, do inglês *Minimum Viable Product*) de um sistema de registro de ponto digital, que utilize geolocalização para validar um método de controle de jornada acessível, eficiente e transparente para micro e pequenas empresas.

1.2.2 Específicos

- Analisar as principais ferramentas digitais de registro de ponto disponíveis no mercado, identificando suas funcionalidades, limitações e requisitos para garantir um controle eficiente da jornada de trabalho.
- Identificar as principais dificuldades enfrentadas por empresas e funcionários no controle de ponto.
- Desenvolver a arquitetura do MVP utilizando Next.js e NestJS, implementando o sistema de autenticação JWT e os perfis de acesso (funcionário e gerente).
- Implementar o módulo de registro de ponto para o funcionário, com validação de geolocalização por raio configurável via smartphone.
- Construir o painel gerencial, englobando a gestão de funcionários, o fluxo de aprovação de justificativas, o cálculo automático de banco de horas e a emissão de relatórios.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste projeto foi estruturada em três etapas sequenciais e interdependentes: pesquisa exploratória para fundamentação do problema, desenvolvimento ágil do Mínimo Produto Viável (MVP) e, por fim, a avaliação técnica da solução.

A primeira etapa, de pesquisa exploratória, teve como objetivo aprofundar o entendimento sobre os desafios do controle de jornada de trabalho para micro e pequenas empresas. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a legislação trabalhista pertinente, tecnologias de geolocalização e boas práticas de desenvolvimento de *software*. Em paralelo, conduziu-se uma pesquisa de mercado qualitativa com uma abordagem dupla: foi aplicado um questionário direcionado a gestores, para mapear os desafios operacionais e administrativos (detalhado no Apêndice A), e outro questionário específico para funcionários, a fim de compreender suas percepções e frustrações com os sistemas atuais (detalhado no Apêndice B). Os achados desta pesquisa de campo, que apontaram para a necessidade de maior transparência e automação, foram cruciais para a especificação dos requisitos do sistema.

A segunda etapa, de desenvolvimento do *software*, seguiu um processo iterativo alinhado a práticas de prototipagem evolutiva, onde o *software* é construído e refinado em ciclos (Sommerville, 2011). Adotou-se a estratégia *Frontend-First*, que prioriza a construção da interface do usuário (UI) como guia para o desenvolvimento do sistema. Utilizando Next.js com TypeScript e componentes Radix UI, as interfaces foram inicialmente desenvolvidas com dados estáticos (*mockados*), permitindo a validação

dos fluxos de interação antes da implementação da lógica de negócio no *backend*, que foi construído de forma direcionada com NestJS.

Por fim, a terceira etapa consistiu na avaliação do MVP. Considerando a impossibilidade de realizar testes com usuários finais, optou-se por uma verificação interna em duas frentes. A primeira foi uma *Verificação de Requisitos Funcionais*, na qual se analisou sistematicamente o atendimento aos requisitos especificados. A segunda foi uma *Avaliação Heurística*, um método de inspeção consolidado para encontrar problemas de usabilidade em interfaces (Nielsen, 1994). Atuando como avaliadora especialista, foram inspecionados os principais fluxos do sistema, com foco na experiência em dispositivos móveis, com base nas 10 heurísticas de usabilidade de Nielsen, cujos resultados são apresentados no Capítulo 7.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTROLE DE JORNADA DE TRABALHO

O controle da jornada de trabalho é um pilar fundamental na relação entre empregadores e empregados, sendo essencial para garantir a conformidade com a legislação trabalhista, assegurar a remuneração correta das horas trabalhadas e proteger os direitos de ambas as partes com transparência (Seguros, 2024). A evolução dos métodos de controle reflete diretamente o avanço tecnológico e as mudanças nas dinâmicas de trabalho.

2.1.1 Evolução dos Sistemas de Ponto: Do Manual ao Digital

Historicamente, o controle de jornada era realizado por meios manuais, como o livro de ponto ou o relógio cartográfico. Tais métodos, embora simples, são extremamente vulneráveis a fraudes, erros de preenchimento e rasuras, gerando insegurança jurídica e administrativa (BMA Sistemas, 2024). A manipulação intencional ou o simples erro humano no registro manual podem resultar em pagamentos incorretos de horas extras, adicional noturno e outras verbas, culminando em prejuízos financeiros e um aumento significativo no risco de ações trabalhistas (forpeople, 2023).

A transição para sistemas digitais representa um avanço substancial em segurança, precisão e eficiência. Ao automatizar a coleta e o cálculo das horas, os sistemas eletrônicos minimizam a ocorrência de erros e fraudes, além de fornecerem dados em tempo real para a gestão de equipes, otimizando processos do departamento de Recursos Humanos (RH) e reduzindo custos operacionais (Geovictoria, 2024).

2.1.2 Legislação Brasileira e a Portaria 671/2021

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em seu Artigo 74, estabelece a obrigatoriedade do controle de jornada para empresas com mais de 20 funcionários. A regulamentação dos sistemas eletrônicos de ponto, por sua vez, foi modernizada pela Portaria 671 do Ministério do Trabalho e Previdência (MTP), de novembro de 2021, que unificou e substituiu as portarias anteriores (1510 e 373), simplificando as regras e introduzindo novas modalidades de registro (Cardoso, 2024).

A portaria define três tipos principais de Registradores Eletrônicos de Ponto (REP):

- REP-C (Convencional): O relógio de ponto tradicional, físico, que emite comprovantes impressos.

- REP-A (Alternativo): Sistemas e aplicativos online que permitem o registro via computador ou dispositivos móveis, validados por Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho.
- REP-P (Programa): A categoria mais moderna, que engloba softwares e sistemas em nuvem para registro de ponto, incluindo coletores de marcações, armazenamento de dados e o programa de tratamento de ponto. Esta modalidade exige a emissão de comprovante de registro de ponto por meio eletrônico ou impresso e a geração do Arquivo Fonte de Dados (AFD) conforme padrões legais (TOTVS, 2024).

O sistema desenvolvido neste projeto, que utiliza um aplicativo de smartphone com geolocalização, enquadra-se na categoria REP-P, por se tratar de um programa de computador que executa o registro e o tratamento dos dados de jornada de forma digital e segura.

2.2 TECNOLOGIAS HABILITADORAS

2.2.1 Geolocalização (GPS) no Controle de Frequência

A tecnologia de geolocalização, popularizada pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS), tornou-se uma ferramenta estratégica para empresas com equipes externas, em regime de home office ou em locais de trabalho variáveis. Ao integrar o GPS a um aplicativo de ponto, o sistema captura as coordenadas geográficas (latitude e longitude) do colaborador no exato momento da marcação (Senior Sistemas, 2023).

Essa funcionalidade oferece um nível adicional de segurança e transparência, permitindo ao gestor verificar se o registro foi realizado dentro de um perímetro pré-autorizado, como a sede da empresa ou o local de um cliente. Isso inibe fraudes comuns, como o *buddy punching* — prática na qual um colega registra o ponto pelo outro — e fornece um respaldo jurídico robusto para o empregador (Senior Sistemas, 2023).

Sob a ótica da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), o uso da geolocalização para controle de ponto é legal, desde que o tratamento dos dados esteja estritamente ligado à finalidade de controle da jornada de trabalho. É imperativo que o colaborador seja informado de maneira clara sobre a coleta desses dados e que a empresa colete apenas as informações estritamente necessárias, garantindo a privacidade do funcionário fora do horário de trabalho (Factorial, 2024).

2.2.2 Metodologia de Desenvolvimento de Software: MVP

A abordagem de desenvolvimento de um Produto Mínimo Viável (MVP) foi adotada neste projeto. A estratégia consiste em construir uma versão inicial do sistema

contendo apenas as funcionalidades essenciais para resolver o problema central do público-alvo (Corrales, 2024). O objetivo é lançar o produto rapidamente para coletar *feedback* real de usuários e, a partir daí, orientar as próximas fases do desenvolvimento de forma iterativa. Neste trabalho, a estratégia de MVP foi aplicada para focar no fluxo essencial de cadastro, registro de ponto com geolocalização e gestão de justificativas, validando a proposta de valor central antes de expandir para funcionalidades secundárias como a gestão de férias ou relatórios contábeis complexos.

Os principais benefícios dessa metodologia incluem a redução de riscos e custos, a aceleração do ciclo de aprendizado da equipe e a garantia de que o produto final esteja verdadeiramente alinhado às necessidades do mercado (SoftKraft, 2024). Empresas como Spotify, Facebook e Amazon são exemplos clássicos de sucesso que iniciaram suas trajetórias com um MVP para validar suas propostas de valor antes de investir em um desenvolvimento em larga escala (Easycomtec, 2024).

2.3 ARQUITETURA E TECNOLOGIAS ADOTADAS

2.3.1 Arquitetura Frontend com Next.js

O Next.js é um *framework* React para a construção de interfaces de usuário (*frontend*) modernas e de alto desempenho. Sua arquitetura é notável por integrar, de forma nativa, diferentes estratégias de renderização que otimizam a entrega de conteúdo ao cliente. Dentre seus principais recursos, destacam-se a Renderização no Lado do Servidor (*SSR - Server-Side Rendering*) e a Geração de Site Estático (*SSG - Static Site Generation*). Essas técnicas são cruciais para a performance da aplicação, pois resultam em tempos de carregamento de página significativamente mais rápidos e contribuem para uma melhor indexação por mecanismos de busca (SEO), um fator importante para a visibilidade de aplicações web (Strapi, 2024).

2.3.2 Arquitetura Backend com NestJS

O NestJS é um *framework* progressivo para Node.js, utilizado na construção de aplicações do lado do servidor (*backend*) eficientes, escaláveis e confiáveis. Sua principal característica é a adoção de uma arquitetura opinativa e modular, fortemente inspirada em padrões de projeto de *software* consolidados. O sistema de módulos do NestJS incentiva a divisão da aplicação em componentes independentes e reutilizáveis, o que promove um código mais limpo, organizado e de fácil manutenção. Essa estrutura organizada facilita não apenas o desenvolvimento inicial, mas também a testabilidade e a escalabilidade futura da aplicação, tornando-a adequada para o ambiente corporativo (Dev&Deliver, 2024).

2.3.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados: PostgreSQL

A persistência de dados do sistema é fundamentada no PostgreSQL, um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR) de código aberto, reconhecido por sua robustez e conformidade com os padrões SQL. Aplicações de controle de jornada de trabalho, por sua natureza, exigem um altíssimo grau de integridade, consistência e confiabilidade dos dados. O modelo relacional e a estrita conformidade do PostgreSQL com os princípios ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade) são características essenciais para garantir que as informações trabalhistas, como registros de ponto e banco de horas, sejam armazenadas com máxima precisão e segurança (Services, 2024).

2.3.4 Segurança e Autenticação

2.3.4.1 Autenticação com *JSON Web Tokens* (JWT)

A autenticação do sistema é baseada em *JSON Web Tokens* (JWT), um padrão aberto (RFC 7519) para a criação de *tokens* de acesso que afirmam um determinado número de "*claims*" (informações). Em uma arquitetura de microsserviços ou em aplicações de página única (SPA), o JWT é vantajoso por ser *stateless*: o servidor não precisa armazenar o estado da sessão do usuário. Após o login, o cliente recebe um *token* assinado que é enviado a cada requisição subsequente para validar a identidade e as permissões do usuário (Stack Overflow, 2019). Para mitigar riscos de segurança, a estratégia adotada no projeto inclui o uso de *tokens* de acesso com tempo de expiração curto, combinados com *refresh tokens* de longa duração para renovar a sessão de forma segura, evitando vulnerabilidades conhecidas como o sequestro de *tokens* (PentesterLab, 2024).

2.3.4.2 Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC)

Para gerenciar as permissões de acesso dentro do sistema, foi implementado o modelo de Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC – *Role-Based Access Control*). O RBAC simplifica a administração de permissões ao associá-las a "papéis" (como "Funcionário" e "Gerente") em vez de a usuários individuais. Um usuário recebe acesso a um conjunto de funcionalidades com base nos papéis que lhe são atribuídos. Esse modelo centraliza a gestão de acesso, reduz a complexidade administrativa e fortalece a segurança ao garantir que os usuários possam acessar apenas as informações e funcionalidades estritamente necessárias para o desempenho de suas funções (IBM, 2024).

3 REQUISITOS DO SISTEMA

Todo gestor ou profissional de Recursos Humanos (RH) conhece o desafio de controlar a jornada de trabalho dos funcionários. O processo, muitas vezes baseado em planilhas manuais, folhas de ponto em papel ou sistemas antigos, é propenso a erros, esquecimentos e fraudes, gerando retrabalho e desconfiança. Um funcionário pode esquecer de registrar uma saída, um gestor pode levar horas para calcular o banco de horas e justificativas de ausência podem se perder em trocas de e-mail.

É para solucionar esse caos administrativo que o sistema de Registro de Ponto foi concebido. Sua proposta é oferecer uma plataforma centralizada, confiável e fácil de usar tanto para quem registra o ponto quanto para quem o gerencia. Os requisitos a seguir foram definidos para transformar essa visão em realidade, focando nos desafios práticos do dia a dia de uma empresa. Eles estão divididos em requisitos funcionais, que descrevem as ações que os usuários poderão realizar, e requisitos não funcionais, que garantem a qualidade e a boa experiência de uso da ferramenta.

3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais foram pensados a partir da perspectiva dos dois principais usuários do sistema: o Funcionário e o Gestor/RH. A Tabela 1 detalha o que o sistema precisa fazer para cada um deles.

3.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais garantem que o sistema seja seguro, eficiente e agradável de usar. Eles são os pilares de qualidade da plataforma, descritos na Tabela 2.

Tabela 1 – Requisitos funcionais do sistema de Registro de Ponto

ID	Descrição da Funcionalidade
Para o Funcionário	
RF01	O funcionário deve poder registrar seus pontos (início e fim de expediente, pausas) de forma simples através de um aplicativo ou site.
RF02	Ao bater o ponto fora do local de trabalho, o funcionário deve poder enviar uma justificativa (ex: reunião externa, trabalho remoto).
RF03	O funcionário deve poder consultar seu próprio histórico de pontos e seu saldo atualizado no banco de horas.
Para o Gestor / RH	
RF04	O gestor deve poder cadastrar e gerenciar as informações dos funcionários da sua equipe (cargo, departamento, jornada de trabalho, etc.).
RF05	O gestor deve ter um painel de controle (dashboard) para visualizar em tempo real quem está presente, ausente ou em pausa.
RF06	O gestor deve poder analisar, aprovar ou rejeitar as justificativas de ponto enviadas pelos funcionários.
RF07	O sistema deve calcular automaticamente as horas extras e o saldo do banco de horas de cada funcionário, evitando cálculos manuais.
RF08	O gestor deve poder gerar relatórios e espelhos de ponto consolidados por funcionário ou por período, prontos para a folha de pagamento.
RF09	O gestor deve poder gerenciar as férias dos funcionários.
Regra de Negócio Fundamental	
RF10	O sistema deve registrar a localização geográfica do funcionário no momento do registro do ponto para validação.

Tabela 2 – Requisitos não funcionais do sistema de Registro de Ponto

ID	Descrição do Atributo de Qualidade
Usabilidade e Acesso	
RNF01	A interface deve ser intuitiva e fácil de usar, tanto para o funcionário que só precisa bater o ponto quanto para o gestor que analisa os dados.
RNF02	O sistema precisa funcionar bem e ser fácil de ler tanto no computador do RH quanto no celular do funcionário.
Desempenho e Confiabilidade	
RNF03	O registro de ponto deve ser uma ação rápida, concluída em poucos segundos.
RNF04	A plataforma deve ser confiável e estar sempre disponível para que os funcionários possam registrar o ponto a qualquer hora.
Segurança da Informação	
RNF05	O acesso ao sistema deve ser protegido por um método de login seguro para cada usuário.
RNF06	Os dados de ponto de uma empresa não podem, em nenhuma hipótese, ser visualizados por outra empresa que use o mesmo sistema.

4 TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

A construção do sistema de Registro de Ponto foi baseada em um conjunto de tecnologias modernas e consolidadas no mercado, selecionadas segundo critérios objetivos como a adequação aos requisitos do projeto e as características técnicas de cada ferramenta. Este capítulo apresenta as principais escolhas que definiram a arquitetura da solução, organizadas em tabelas por categoria. Cada tabela detalha o papel da tecnologia no projeto e a justificativa técnica para sua adoção. Para uma listagem exaustiva que inclui as versões específicas de cada dependência, visite o código fonte do sistema no Apêndice F.

4.1 TECNOLOGIAS DO BACKEND

O *backend* é o núcleo do sistema, responsável por toda a lógica de negócio, segurança e manipulação dos dados. As escolhas para esta camada estão detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Tecnologias utilizadas no Backend

Tecnologia	Aplicação no Projeto	Justificativa da Escolha
NestJS	Framework principal para a construção da API, estruturando os módulos de negócio como gestão de funcionários, registro de ponto e relatórios.	Sua arquitetura baseada em módulos e o uso de TypeScript promovem um código organizado e de fácil manutenção, ideal para a lógica de negócio do sistema.
TypeORM	Camada de acesso ao banco de dados, mapeando as classes da aplicação (Funcionário, Ponto, etc.) para as tabelas do PostgreSQL.	Simplifica a interação com o banco de dados através de uma API tipada, o que aumenta a produtividade do desenvolvimento e a segurança dos dados.
Autenticação (JWT, Passport.js)	Implementação do sistema de login e controle de acesso, garantindo que funcionários e gestores acessem apenas as informações permitidas.	Utiliza padrões de mercado (JWT) para uma autenticação segura e <i>stateless</i> , adequada para a comunicação entre o frontend e a API.

4.2 TECNOLOGIAS DO FRONTEND

O *frontend* constitui a interface com a qual os usuários interagem. As tecnologias foram selecionadas para criar uma experiência de uso fluida e responsiva, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Tecnologias utilizadas no Frontend

Tecnologia	Aplicação no Projeto	Justificativa da Escolha
Next.js	Framework principal para a construção de toda a interface do sistema, desde a tela de registro de ponto até o painel administrativo.	Oferece renderização no servidor (SSR) para um carregamento inicial rápido das páginas, melhorando a experiência do usuário.
React	Biblioteca utilizada como base para a criação de todos os componentes visuais reutilizáveis da aplicação.	Seu modelo de componentização facilita a criação e manutenção de interfaces complexas, como dashboards e formulários.
TypeScript	Linguagem de programação utilizada em todo o projeto (frontend e backend) para adicionar tipagem estática.	Aumenta a legibilidade e a manutenibilidade do código, além de permitir a detecção de erros durante a fase de desenvolvimento.
Tailwind CSS	Ferramenta responsável pela estilização visual de toda a interface, definindo cores, espaçamentos e responsividade.	Sua abordagem de classes utilitárias agiliza o desenvolvimento visual e garante um design consistente em toda a aplicação.

4.3 INFRAESTRUTURA E FERRAMENTAS DE SUPORTE

Este conjunto de tecnologias dá suporte ao desenvolvimento, armazenamento de dados, testes e implantação do sistema (Tabela 5).

Tabela 5 – Infraestrutura e Ferramentas de Suporte

Tecnologia	Aplicação no Projeto	Justificativa da Escolha
PostgreSQL	Sistema de banco de dados escolhido para armazenar todas as informações da aplicação, como dados de funcionários e registros de ponto.	É um SGBD de código aberto conhecido por sua confiabilidade e conformidade com os padrões SQL, adequado para dados que exigem alta integridade.
Docker	Utilizado para criar contêineres do ambiente de desenvolvimento, empacotando a aplicação e o banco de dados.	Garante que o ambiente de desenvolvimento seja consistente e facilmente replicável, eliminando problemas de configuração entre máquinas.

5 ARQUITETURA E MODELAGEM DO SISTEMA

Este capítulo descreve a estrutura arquitetônica e o modelo de dados do sistema de registro de ponto eletrônico. A solução foi concebida sobre uma arquitetura web em camadas, com uma separação clara entre as responsabilidades de apresentação (*frontend*), lógica de negócio (*backend*) e persistência de dados (banco de dados). A comunicação entre as camadas foi implementada seguindo o padrão REST (*Representational State Transfer*), visando a interoperabilidade e a manutenibilidade do sistema.

5.1 VISÃO GERAL DA ARQUITETURA

A arquitetura geral do sistema, ilustrada na Figura 1, é composta por quatro componentes principais. O *Frontend*, desenvolvido em Next.js, é a interface com a qual o usuário interage. Ele se comunica via HTTPS com o *Backend*, construído em NestJS, que centraliza todas as regras de negócio. O Banco de Dados, um sistema PostgreSQL, é responsável pelo armazenamento persistente das informações. Por fim, serviços externos de Geolocalização, como a API do Google Maps, são consumidos pelo *frontend* para capturar as coordenadas do usuário durante o registro do ponto.

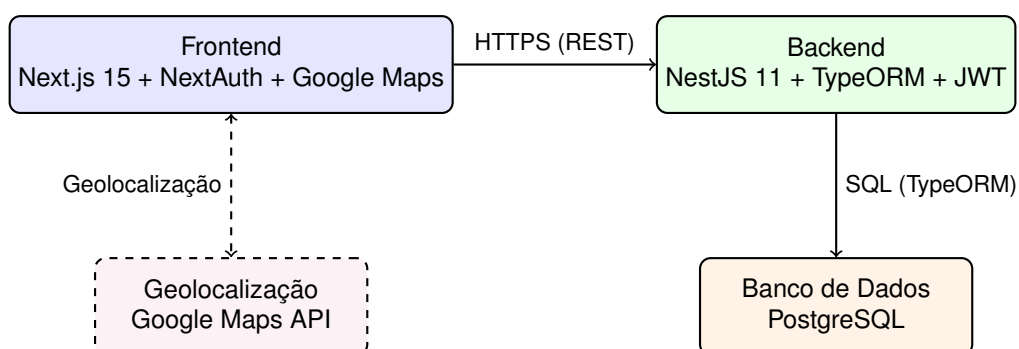


Figura 1 – Arquitetura geral do sistema de registro de ponto

5.2 MODELAGEM DE DADOS

O modelo de dados foi projetado com o objetivo de espelhar a estrutura organizacional e operacional de uma empresa. A abordagem buscou seguir princípios de normalização e conceitos do *Domain-Driven Design* (DDD) para garantir a integridade e a coesão das informações. O PostgreSQL foi o sistema de gerenciamento de banco de dados escolhido, devido à sua conformidade com as propriedades ACID e ao suporte a tipos de dados complexos.

As principais entidades que compõem o domínio do sistema estão resumidas na Tabela 6. A seguir, a estrutura de relacionamentos entre essas entidades será detalhada de forma expositiva.

Tabela 6 – Principais entidades do sistema e suas responsabilidades

Entidade	Descrição da Responsabilidade
Empresa	Entidade raiz que armazena dados cadastrais, configurações de geolocalização (raio, coordenadas), tolerâncias e políticas de registro de ponto.
Usuario	Representa funcionários e administradores, contendo dados de acesso, perfil, papel (funcionário, admin, proprietário) e status de atividade.
Departamento	Estrutura organizacional da empresa, permitindo agrupar funcionários por área de atuação.
Cargo	Define as posições e funções dentro dos departamentos, associando responsabilidades e base salarial.
InformacoesTrabalhistas	Consolida os dados contratuais do funcionário, como cargo, departamento, data de admissão, carga horária e salário.
HorarioFuncionario	Modela a agenda de trabalho individual de cada funcionário, definindo horários e intervalos para cada dia da semana.
RegistroPonto	Armazena cada batida de ponto, contendo o tipo (entrada, saída), coordenadas geográficas, validação de raio e status.
Justificativa	Gerencia o fluxo de aprovação para registros que necessitam de validação gerencial (ex: ponto fora do raio).
Falta	Controla as ausências e irregularidades, como faltas (justificadas ou não), atrasos e saídas antecipadas.

5.2.1 Estrutura e Relacionamentos do Domínio

Para facilitar a análise, o modelo de dados foi decomposto em grupos lógicos que representam diferentes aspectos do negócio. A seguir, a estrutura é descrita de forma progressiva, partindo da organização da empresa até as operações diárias de um funcionário.

A fundação do modelo é a entidade `Empresa`, que funciona como a raiz de todos os dados. Ela armazena não apenas as informações cadastrais, mas também as políticas de negócio que governam o registro de ponto, como as coordenadas geográficas para validação de raio e as tolerâncias de horário. A estrutura organizacional interna é definida a partir dela, através das entidades `Departamento` e `Cargo`, que se relacionam de forma hierárquica, como ilustrado na Figura 2.

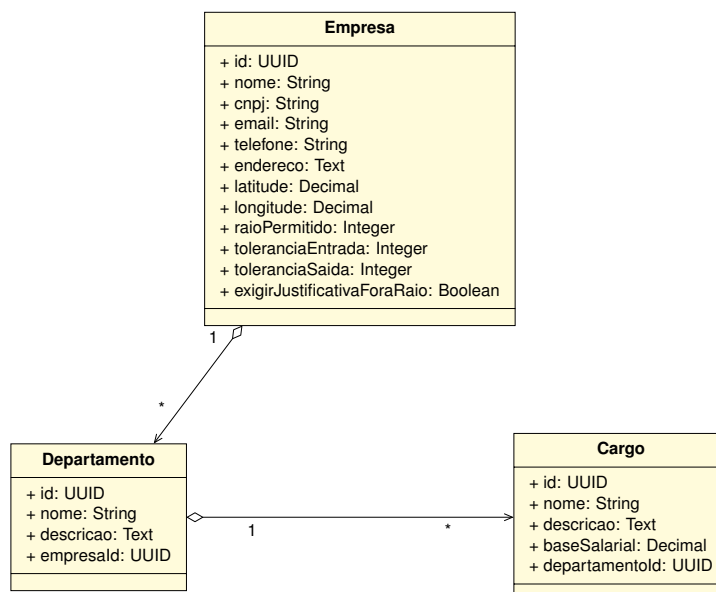


Figura 2 – Relacionamentos da estrutura organizacional

O capital humano é modelado pela entidade `Usuario`, que representa tanto funcionários quanto administradores, controlando seus dados de acesso e permissões. A conexão entre o usuário e sua função na organização é formalizada pela entidade `InformacoesTrabalhistas`, que atua como uma tabela de junção, consolidando os dados contratuais e vinculando um usuário a um cargo e a um departamento específicos, como detalhado na Figura 3.

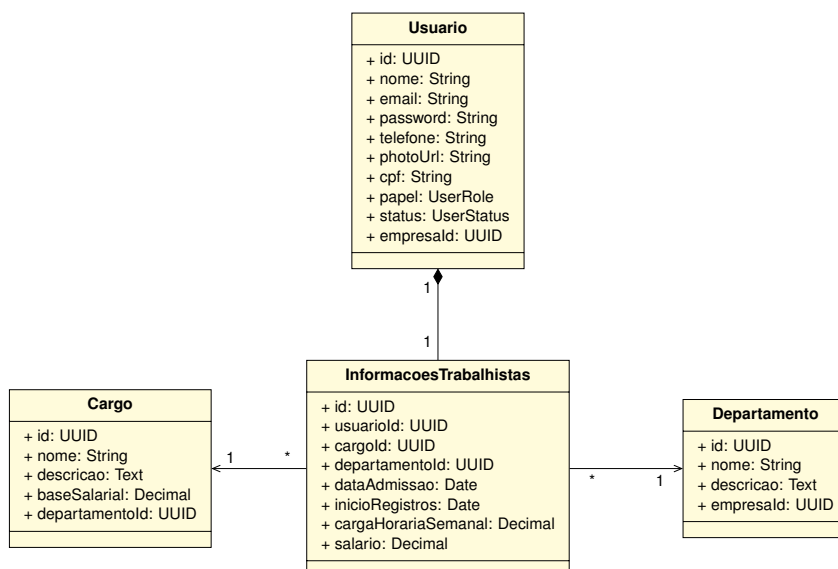


Figura 3 – Relacionamentos de gestão de usuários e informações trabalhistas

A jornada de trabalho de cada funcionário é definida na entidade `Horario-Funcionario`, que permite a configuração de agendas individualizadas para cada dia da semana, incluindo a definição de intervalos. Essa abordagem oferece flexibilidade para lidar com diferentes regimes de trabalho dentro da mesma empresa (Figura 4).

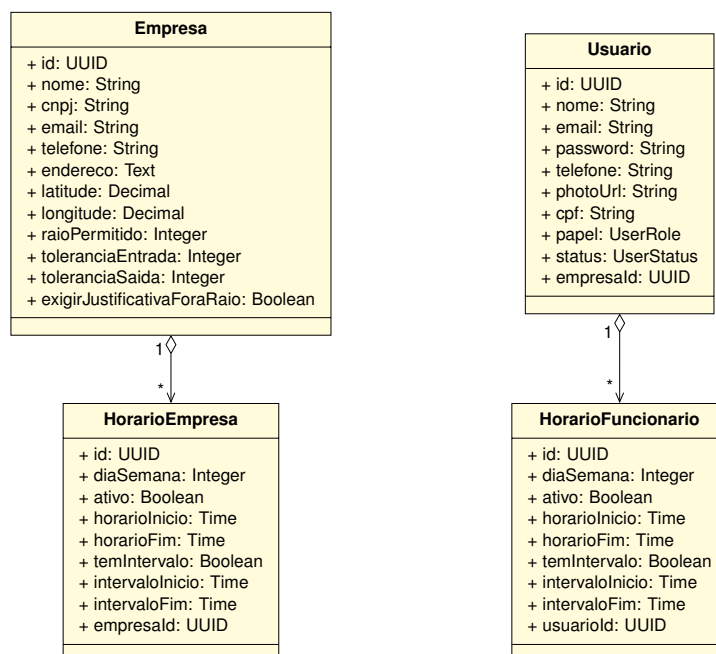


Figura 4 – Relacionamentos de controle de horários

As operações diárias do sistema são centradas na entidade `RegistroPonto`, que armazena cada batida de ponto de um usuário, incluindo o tipo de registro (entrada, saída, etc.), o timestamp e as coordenadas geográficas. Para lidar com as exceções do mundo real, como um registro feito fora do perímetro permitido, a entidade `Justificativa` está diretamente associada ao `RegistroPonto`, criando um fluxo de validação e aprovação gerencial (Figura 5).

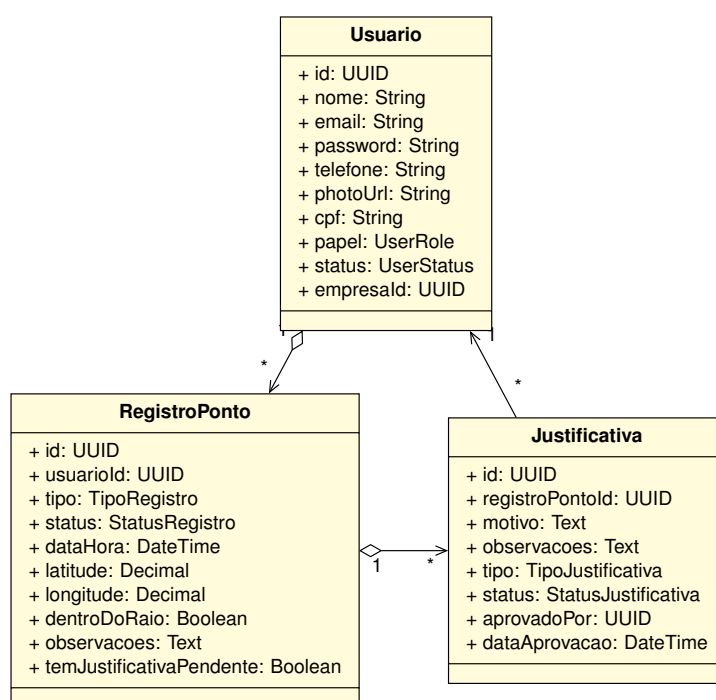


Figura 5 – Relacionamentos de registro de ponto e justificativas

Finalmente, para gerenciar as irregularidades na jornada, como ausências não

programadas, atrasos ou saídas antecipadas, foi criada a entidade `Falta`. Ela se vincula ao `Usuario` e permite que um gestor (representado como `UsuarioAprovador`) registre e controle essas ocorrências, completando o ciclo de gestão de frequência do funcionário, conforme o diagrama da Figura 6.

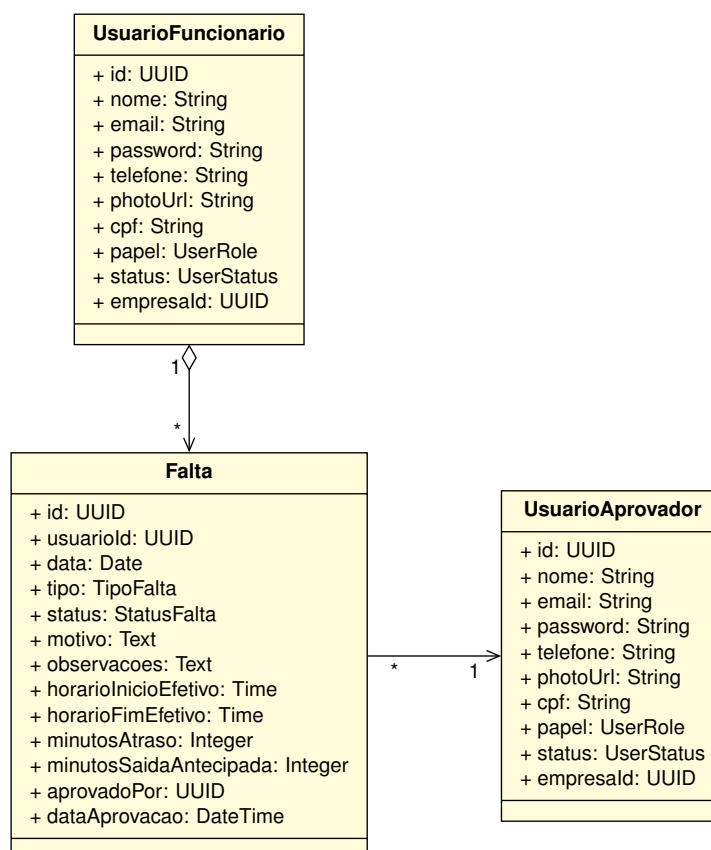


Figura 6 – Relacionamentos de controle de faltas

5.3 ARQUITETURA DO BACK-END

O backend foi desenvolvido com o framework NestJS sobre o ambiente de execução Node.js. A escolha foi motivada pela arquitetura do framework, que favorece a organização do código em módulos coesos e utiliza padrões de projeto como injeção de dependências e *decorators*. O uso de TypeScript em toda a aplicação foi adotado para garantir a tipagem estática e a robustez do código.

A aplicação foi estruturada em módulos que representam os domínios do negócio, como `AuthModule`, `UsuariosModule` e `PontoModule`, promovendo baixo acoplamento e alta coesão, conforme ilustrado na Figura 7. Cada módulo é organizado internamente em camadas com responsabilidades bem definidas. A Camada de Apresentação (*Controllers*) expõe os *endpoints* da API RESTful e valida os dados de entrada (DTOs). A Camada de Negócio (*Services*) concentra a lógica e as regras de negócio, como a validação da sequência de registros de ponto. A Camada de Acesso a

Dados, utilizando o TypeORM, abstrai a comunicação com o banco de dados através do padrão *Repository*. Por fim, a Camada de Segurança, implementada com os *Guards* do NestJS, protege os *endpoints* e garante que apenas usuários autenticados acessem os recursos.

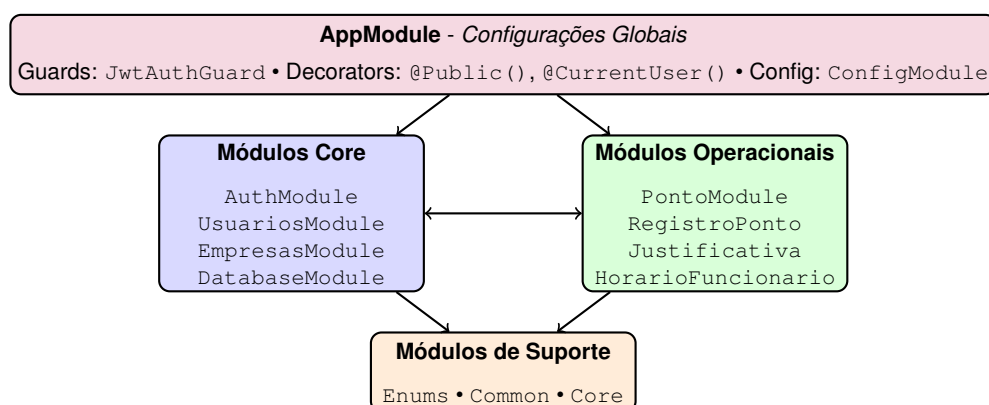


Figura 7 – Organização modular do backend do sistema de registro de ponto.

5.4 ARQUITETURA DO FRONT-END

A arquitetura do *frontend* foi projetada com foco em performance e manutenibilidade, utilizando o framework Next.js com React. A escolha pelo Next.js foi motivada por sua arquitetura híbrida, que, através do *App Router*, permite renderizar páginas tanto no servidor (SSR) quanto no cliente (CSR), otimizando o tempo de carregamento inicial e mantendo a interatividade do *dashboard*.

A estrutura de componentes foi organizada em três camadas lógicas com responsabilidades bem definidas, conforme ilustrado na Figura 8. A Camada de Visualização é responsável por renderizar a interface e capturar as interações do usuário. A Camada de Lógica de UI gerencia o estado da aplicação e orquestra o fluxo de dados. Por fim, a Camada de Acesso a Dados encapsula toda a comunicação com a API do backend.

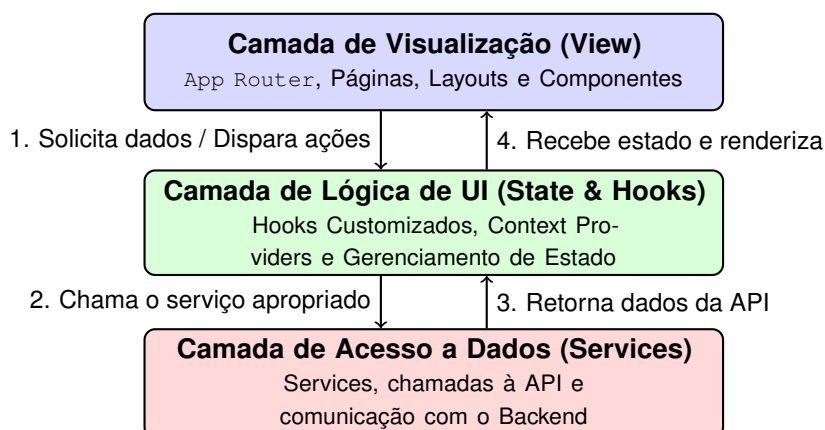


Figura 8 – Arquitetura em camadas do frontend.

O gerenciamento de estado adota uma abordagem híbrida e contextual. O estado local dos componentes é gerenciado pelo `hook useState` do React. Para dados compartilhados globalmente, como as informações do usuário logado, foi implementada a Context API, através de um `AuthContext`. Já o estado do servidor — ou seja, os dados que vêm da API — é gerenciado pela biblioteca TanStack Query (React Query), que lida com cache, revalidação e mutações. Por fim, a biblioteca React Hook Form é utilizada para o gerenciamento de formulários complexos, otimizando a performance e simplificando a implementação de validações com o Zod.

5.5 FLUXO DE AUTENTICAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

A segurança da aplicação é garantida por uma arquitetura integrada entre o *frontend* e o *backend*, baseada em *JSON Web Tokens* (JWT). O fluxo de autenticação, ilustrado no diagrama de sequência da Figura 9, descreve o processo desde o login do usuário até a geração de um token de acesso seguro.

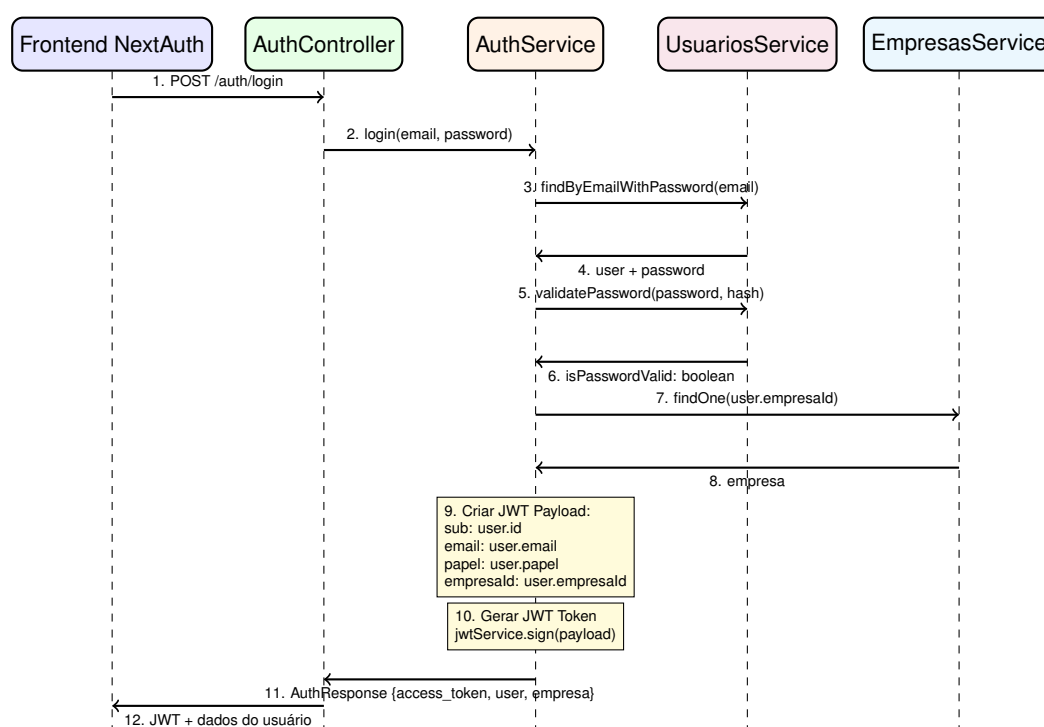


Figura 9 – Diagrama de sequência - fluxo de autenticação

No *frontend*, a biblioteca NextAuth.js gerencia o ciclo de vida da sessão, armazenando o JWT em um cookie seguro e protegendo as rotas da aplicação através de um *Middleware*. No *backend*, o `AuthModule` utiliza o Passport.js para validar o token de cada requisição através de uma Estratégia JWT customizada. Um `JwtAuthGuard` é aplicado globalmente para proteger todos os *endpoints*, enquanto um sistema de Controle de Acesso Baseado em Papéis (RBAC) restringe o acesso a funcionalidades específicas conforme o nível do usuário (funcionário, administrador ou proprietário).

Um ponto central do sistema é a validação de geolocalização no registro de ponto. O *frontend* captura as coordenadas do dispositivo e as envia para a API. No *backend*, o `PontoService` calcula a distância entre o ponto do funcionário e o da empresa, utilizando a fórmula de Haversine para maior precisão, e verifica se o registro está dentro do raio permitido, exigindo uma justificativa em caso de inconformidade.

6 MÓDULOS E FUNCIONALIDADES DO SISTEMA

Este capítulo apresenta a consolidação do sistema de Registro de Ponto através de seu protótipo funcional. O objetivo é demonstrar como as interfaces e funcionalidades implementadas atendem diretamente aos requisitos definidos anteriormente, solucionando os desafios da gestão de jornada de trabalho tanto para o gestor quanto para o funcionário. A estrutura a seguir acompanha o fluxo de uso do sistema, partindo da configuração inicial até as operações diárias.

6.1 VISÃO DO GESTOR: CONFIGURAÇÃO E GERENCIAMENTO

A primeira etapa de uso do sistema pelo gestor envolve a configuração dos parâmetros da empresa e o cadastro dos seus recursos humanos. Essas funcionalidades estabelecem a base sobre a qual as operações diárias irão ocorrer.

Para atender ao requisito RF04, que prevê o gerenciamento completo da equipe, o sistema oferece módulos dedicados à estruturação organizacional. O gestor pode definir os Departamentos (Figura 10) e as Jornadas de Trabalho da empresa (Figura 11). Com essa base configurada, ele pode então realizar o cadastro detalhado dos Funcionários (Figura 12), associando cada um ao seu respectivo departamento e regime de trabalho. Adicionalmente, a tela de Configurações da Empresa (Figura 13) permite ao administrador ajustar parâmetros essenciais de negócio, como as coordenadas geográficas para validação do ponto e as políticas de tolerância de horário.

A interface de gestão de departamentos do sistema 'Registro de Ponto' apresenta uma barra superior com o nome do sistema, ícones de navegação e uma notificação. O menu lateral à esquerda contém opções como Dashboard, Controle de Jornada, Ausências, Justificativas, Funcionários, e uma seção ADMINISTRATIVO com Empresa, Departamentos (destacado) e Relatório Contador. O conteúdo principal, intitulado 'Departamentos', permite gerenciar departamentos e cargos. À esquerda, há uma lista de departamentos com 'TI' selecionado e 'Atendimento' abaixo dele. À direita, a aba 'TI' contém uma barra de busca e uma tabela de cargos.

Nome	Descrição	Base Salarial	Ações
Desenvolvedor Front		3000,00	Salvar Excluir
Desenvolvedor Back		3500,00	Salvar Excluir
Nome	Descrição	0	+ Adicionar

Na barra inferior, o usuário logado é Karielly de Carvalho (kariellycarvalho@g...).

Figura 10 – Tela de gestão de departamentos

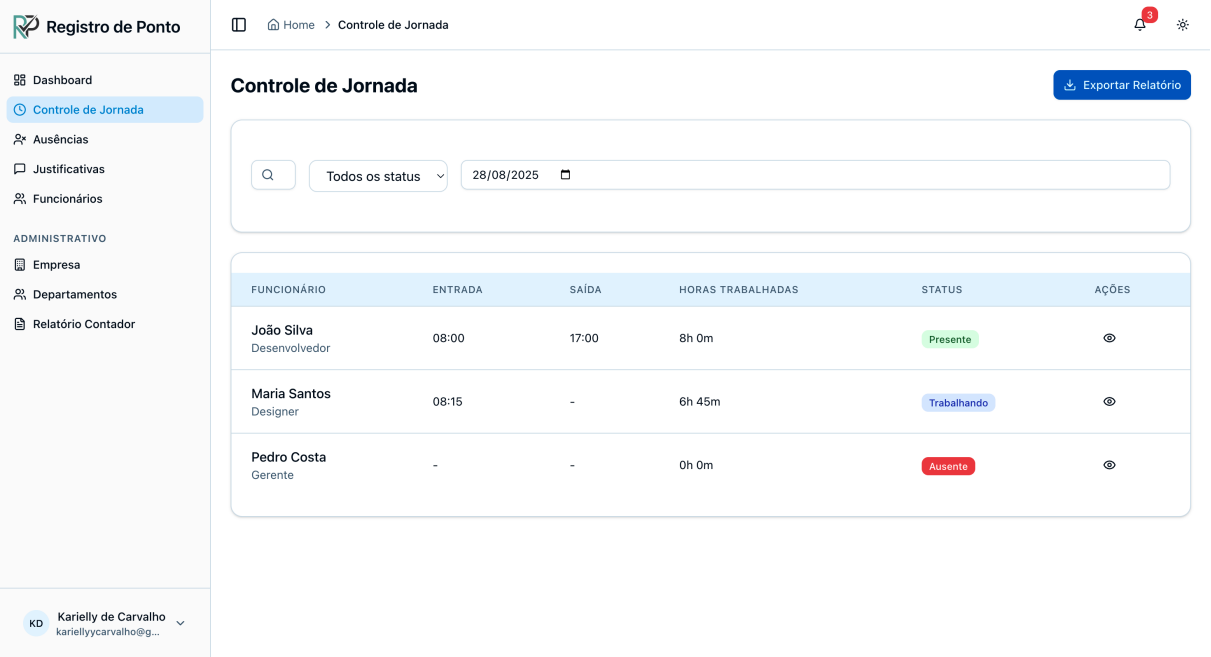


Figura 11 – Configuração de jornadas de trabalho

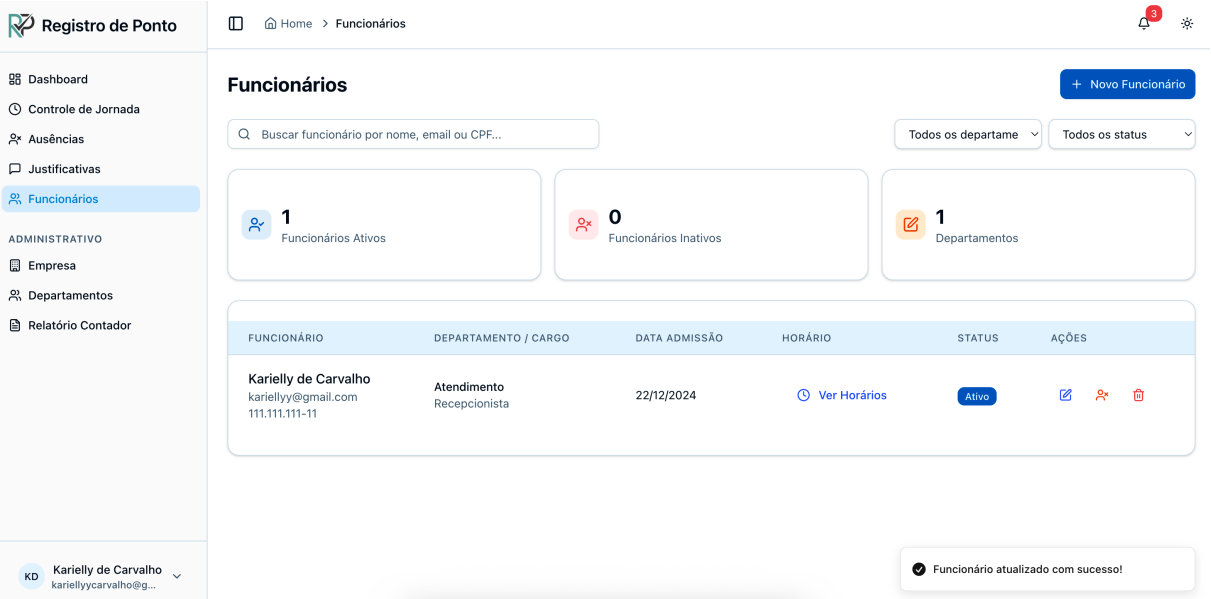


Figura 12 – Tela de listagem e gerenciamento de funcionários

Registro de Ponto

Home > Configurações da Empresa

Configurações da Empresa
Gerencie as informações e configurações da sua empresa

Informações Básicas

Nome da Empresa: JKTech

CNPJ: 00.000.000/0000-00
O CNPJ não pode ser alterado

Email: kariellycarvalho@gmail.com

Telefone: (11) 99999-9999

Localização da Empresa

Localização Definida
R. Petrolina Cavalcante, 415 - Centro, Paulistana - PI, 64750-000, Brasil
Latitude: -8.138960 | Longitude: -41.145916

Redefinir Localização

Horários de Funcionamento por Dia
Configure horários específicos para cada dia da semana

Aplicar Seg-Sex 54h semanais

KD Karielly de Carvalho kariellycarvalho@g...

Figura 13 – Configurações empresariais e parâmetros do sistema

6.2 VISÃO DO GESTOR: OPERAÇÃO E ANÁLISE DO DIA A DIA

Com o sistema configurado, o gestor pode acompanhar e gerenciar as atividades diárias da equipe. O Painel Principal (Dashboard), exibido na Figura 14, foi projetado para atender ao requisito RF05, oferecendo uma visão consolidada e em tempo real da operação através de cartões de métricas, gráficos de assiduidade e uma lista de atividades recentes.

O gerenciamento de exceções é centralizado no módulo de Justificativas (Figura 15), onde o gestor pode analisar e deliberar sobre as solicitações enviadas pelos funcionários, cumprindo o requisito RF06. O sistema também oferece uma interface para o Controle de Ausências (Figura 16), permitindo um acompanhamento detalhado de atestados, licenças e faltas. Para fechar o ciclo mensal, o módulo de Relatórios (Figura 17) materializa o requisito RF08, consolidando as informações de ponto em um formato pronto para ser exportado e utilizado pela contabilidade, atendendo também ao requisito RF07 ao calcular automaticamente o saldo de horas.

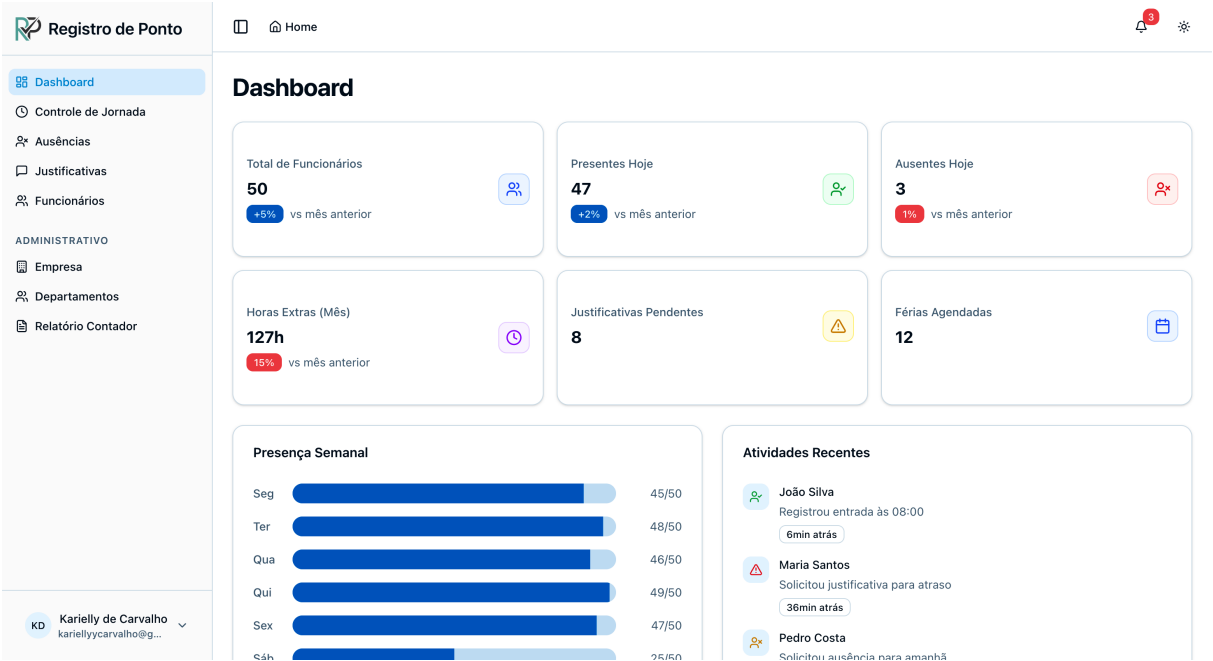


Figura 14 – Dashboard principal com métricas e visão geral

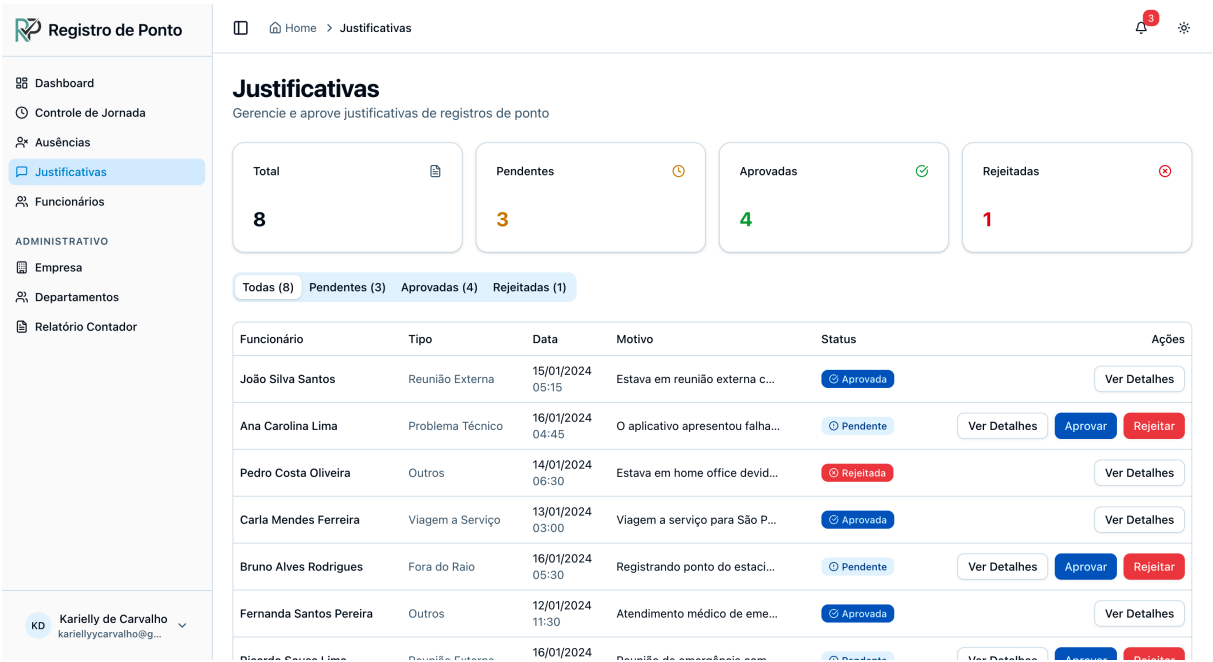


Figura 15 – Tela de gestão de justificativas

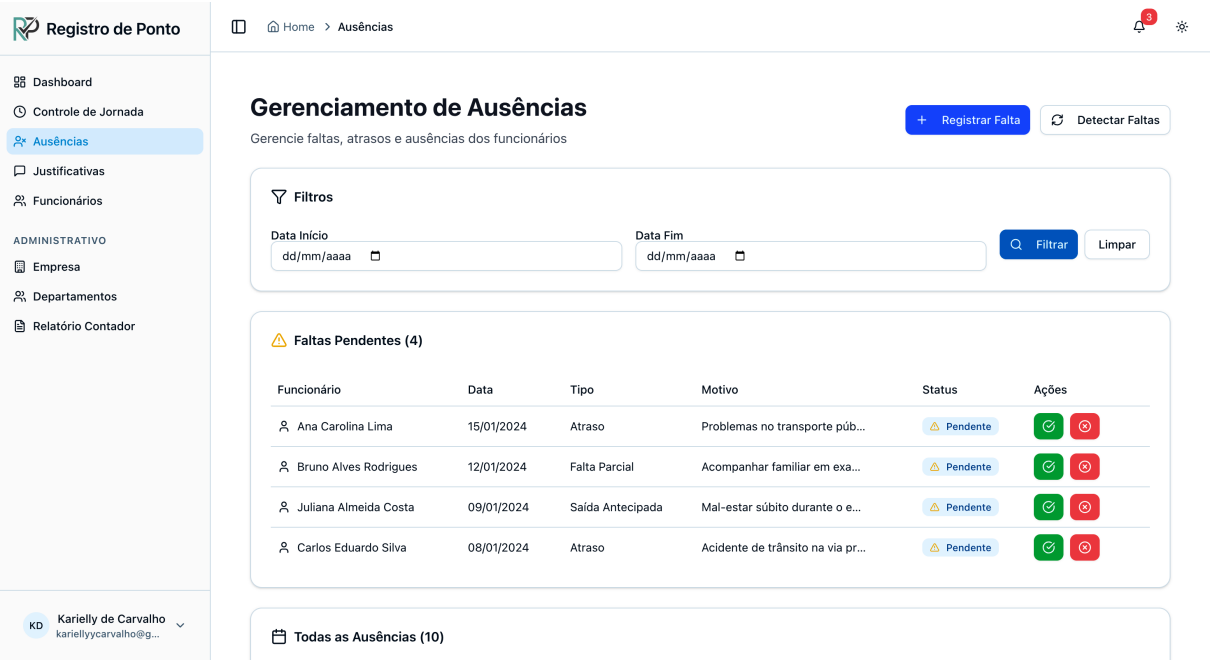


Figura 16 – Controle detalhado de ausências por tipo

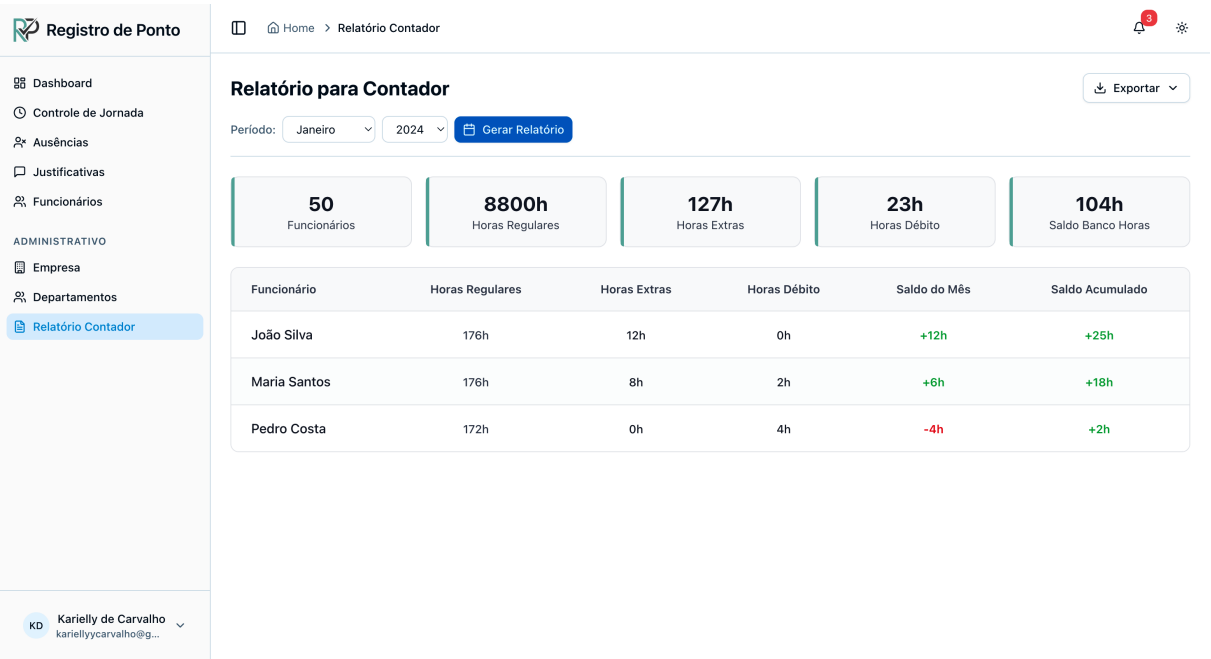


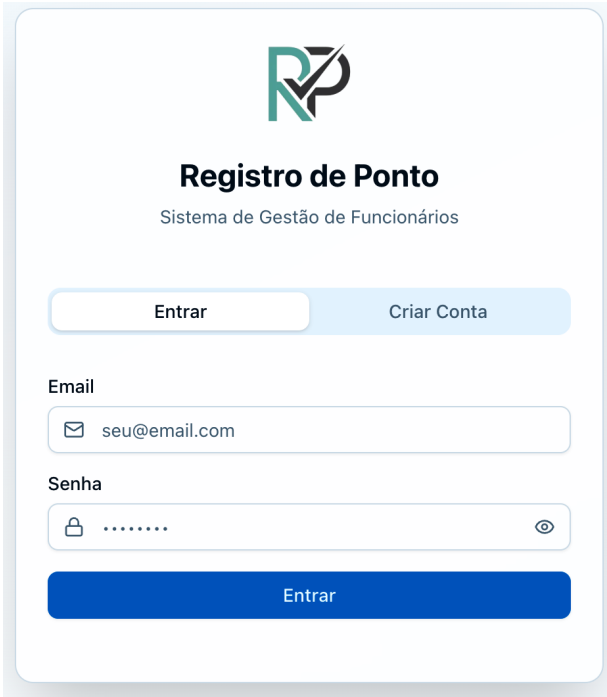
Figura 17 – Relatório consolidado para contador

6.3 VISÃO DO FUNCIONÁRIO: A EXPERIÊNCIA DE REGISTRO

A experiência do funcionário foi projetada para ser simples e segura. O acesso à plataforma é controlado por um sistema de Autenticação (Figura 18), em conformidade com o requisito de segurança RNF05.

A principal funcionalidade para o colaborador é o registro de ponto, que atende diretamente ao requisito RF01. A interface (Figura 19) foi projetada com foco na objeti-

vidade, exibindo a data e hora atuais e um único botão para a ação. Em conformidade com a regra de negócio fundamental RF09, o sistema captura automaticamente a geolocalização no momento do clique para verificação de conformidade. Caso o funcionário precise registrar o ponto fora do perímetro ou justificar uma ausência, o sistema oferece os meios para tal, atendendo ao requisito RF02. O requisito RF03, que prevê a consulta do próprio histórico de pontos, é atendido através da tela de Registro Ponto (Figura 19).



A interface de login do sistema 'Registro de Ponto' é apresentada em um cartão branco com bordas arredondadas. No topo, há um logotipo 'RP' em verde e preto. Abaixo dele, o título 'Registro de Ponto' é exibido em negrito, seguido pelo subtítulo 'Sistema de Gestão de Funcionários'. Duas opções de ação, 'Entrar' e 'Criar Conta', são oferecidas em botões azuis arredondados. O formulário de login contém campos para 'Email' (com ícone de envelope) e 'Senha' (com ícone de cadeado e botão de alternância de visibilidade). Um botão azul 'Entrar' está posicionado na base do formulário.

Registro de Ponto
Sistema de Gestão de Funcionários

Entrar Criar Conta

Email
seu@email.com

Senha
.....

Entrar

Figura 18 – Tela de login do sistema

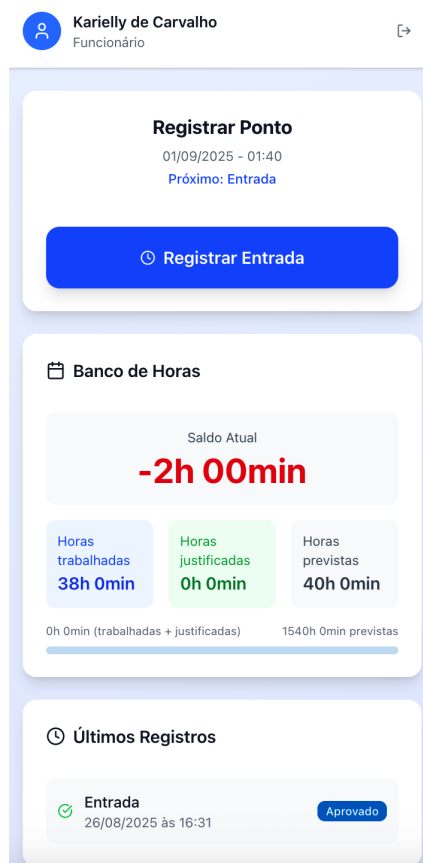


Figura 19 – Interface de registro de ponto para funcionários

6.4 RECURSOS GERAIS DA INTERFACE

Além dos módulos funcionais, o sistema incorpora recursos que visam melhorar a experiência de uso geral, em linha com os requisitos não funcionais de usabilidade. Um exemplo é a funcionalidade de Personalização de Tema (Figura 20), que permite ao usuário alternar entre os modos claro e escuro. A escolha é salva e persiste entre as sessões, oferecendo maior conforto visual e ergonomia.

Registro de Ponto

Home > Funcionários

Funcionários

+ Novo Funcionário

Buscar funcionário por nome, email ou CPF...

Todos os departame Todos os status

1 Funcionários Ativos

0 Funcionários Inativos

1 Departamentos

FUNCIONÁRIO	DEPARTAMENTO / CARGO	DATA ADMISSÃO	HORÁRIO	STATUS	AÇÕES
Karielly de Carvalho karielly@gmail.com 111.111.111-11	Atendimento Recepcionista	30/12/2024	Ver Horários	Ativo	

KD Karielly de Carvalho
kariellycarvalho@g...

Figura 20 – Opções de personalização de tema

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo se dedica à apresentação e análise dos resultados obtidos com o desenvolvimento do protótipo do sistema de Registro de Ponto. A estrutura da análise parte da verificação objetiva do cumprimento dos requisitos, seguida por uma avaliação da qualidade da interface e, por fim, uma discussão que conecta os resultados técnicos com os objetivos do projeto.

7.1 VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS

A primeira etapa da avaliação consistiu em uma verificação sistemática para determinar o grau de implementação dos Requisitos Funcionais (RF) e Não Funcionais (RNF), conforme especificado no Capítulo 3. O objetivo desta seção é fornecer um panorama claro e honesto sobre o que foi alcançado no escopo deste trabalho. As tabelas a seguir consolidam esta análise.

Tabela 7 – Verificação dos Requisitos Funcionais (RF)

ID	Status	Observações e Evidências
Para o Funcionário		
RF01	Implementado	A interface de registro de ponto para o funcionário foi implementada, permitindo a marcação de forma simples (Figura 19).
RF02	Implementado	O fluxo para o envio de justificativas por parte do funcionário foi contemplado no módulo de gestão de justificativas.
RF03	Implementado	A consulta ao histórico de pontos e saldo de horas é uma funcionalidade disponível na área do funcionário, garantindo transparência.
Para o Gestor / RH		
RF04	Implementado	O sistema oferece um conjunto de telas para o gerenciamento completo de funcionários, cargos e departamentos (Figuras 12 e 10).
RF05	Parcialmente Implementado	A interface do dashboard foi construída, apresentando os componentes visuais para as métricas (Figura 14). A conexão com dados em tempo real foi definida como uma melhoria futura.
RF06	Implementado	O módulo de gestão de justificativas permite que o gestor analise, aprove e rejeite as solicitações (Figura 15).
RF07	Implementado	O cálculo de banco de horas e horas extras é realizado pelo backend e os resultados são consolidados nos relatórios.
RF08	Implementado	O sistema gera relatórios consolidados mensais, com opção de exportação, atendendo à demanda da contabilidade (Figura 17).
RF09	Não Implementado	O módulo de gerenciamento de férias foi deixado fora do escopo do protótipo devido a limitações de tempo.
Regra de Negócio Fundamental		
RF10	Implementado	A captura da geolocalização do funcionário no momento do registro de ponto está funcional e integrada ao processo.

Tabela 8 – Verificação dos Requisitos Não Funcionais (RNF)

ID	Status	Observações
RNF01	Implementado	A interface foi projetada com foco na simplicidade e intuitividade, tanto para o gestor quanto para o funcionário.
RNF02	Implementado	O layout da aplicação é responsivo, adaptando-se a desktops, tablets e dispositivos móveis.
RNF03	Implementado	O tempo de resposta para o registro de ponto e carregamento das telas principais se mostrou adequado durante os testes.
RNF04	Implementado	A arquitetura de implantação foi planejada para garantir a disponibilidade do sistema.
RNF05	Implementado	O acesso ao sistema é protegido por autenticação via JWT, conforme demonstrado na tela de login.
RNF06	Implementado	A arquitetura multi-tenant no backend garante o isolamento lógico dos dados de cada empresa.

7.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DA INTERFACE

Com o objetivo de avaliar a qualidade da interface do protótipo e identificar possíveis problemas de usabilidade, foi conduzida uma Avaliação Heurística. Este método de inspeção se baseia na análise da interface por um avaliador, que utiliza como guia um conjunto de princípios de usabilidade consolidados no mercado (Nielsen, 1994). Para este fim, foram empregadas as 10 Heurísticas de Usabilidade de Jakob Nielsen, que representam um padrão-ouro na área de Interação Humano-Computador.

A análise a seguir destaca tanto os acertos de *design* do protótipo quanto os pontos que necessitam de aprimoramento, sempre no contexto das tarefas de um gestor de RH e de um funcionário.

7.2.0.1 Pontos Fortes da Interface

O protótipo demonstrou uma aplicação eficaz de diversas heurísticas, resultando em uma experiência de uso clara e produtiva.

- Heurística 1: Visibilidade do status do sistema. O sistema faz um excelente uso de sinalizações visuais para manter o gestor informado. Na tela de gestão de justificativas (Figura 15), por exemplo, o uso de cores distintas para os status "Pendente", "Aprovado" e "Recusado" comunica o estado de cada solicitação de forma instantânea, permitindo que o gestor identifique rapidamente os itens que exigem sua atenção.
- Heurística 7: Flexibilidade e eficiência de uso. A plataforma foi projetada para atender tanto ao uso diário quanto a necessidades específicas de usuários avançados, como o contador. A tela de relatórios (Figura 17) é um exemplo claro, pois não só apresenta os dados de forma consolidada, mas também oferece a

funcionalidade de exportação em múltiplos formatos (PDF, Excel, CSV). Essa flexibilidade funciona como um "acelerador", permitindo que a equipe contábil integre os dados com outros sistemas sem a necessidade de trabalho manual.

- Heurística 2: Compatibilidade entre o sistema e o mundo real. A interface utiliza uma linguagem e uma organização de informações que são familiares ao universo de Recursos Humanos. O *Dashboard* (Figura 14) apresenta métricas como "Total de Funcionários Ativos" e gráficos de assiduidade, refletindo os indicadores que um gestor já utiliza em sua rotina. O sistema "fala a língua" do seu usuário, o que reduz a curva de aprendizado e facilita a adoção da ferramenta.

7.2.0.2 Oportunidades de Melhoria

A análise crítica da interface, baseada na experiência de desenvolvimento e uso do protótipo, revelou pontos de atrito que podem ser aprimorados em futuras iterações.

- Heurística 4: Consistência e padronização. Embora a estrutura geral da aplicação seja consistente, foi identificada uma inconsistência na paleta de cores utilizada para representar diferentes status e ações ao longo do sistema. A falta de um padrão cromático rigoroso pode confundir o usuário, que espera que a mesma cor represente o mesmo significado em diferentes telas. A padronização da paleta de cores é uma melhoria recomendada para fortalecer a identidade visual e a previsibilidade da interface.
- Heurística 8: Estética e design minimalista. A interface para a gestão de departamentos e cargos (Figura 10) foi identificada como confusa. A apresentação das informações e a hierarquia entre as entidades não são comunicadas de forma clara, o que exige um esforço cognitivo maior do usuário para realizar tarefas de cadastro e associação. Uma violação do minimalismo ocorre quando a interface, mesmo com poucos elementos, não consegue guiar o usuário de forma eficaz. A recomendação é redesenhar esta seção, possivelmente separando a gestão de cargos da de departamentos, para simplificar o fluxo.
- Heurística 7: Flexibilidade e eficiência de uso. O mecanismo de filtragem em telas de controle, como a de jornada de trabalho e relatórios, apresenta uma usabilidade deficiente. Os controles de filtro são pouco intuitivos e exigem múltiplos cliques para a seleção de períodos ou funcionários, prejudicando a eficiência do gestor em localizar informações específicas rapidamente. A implementação de componentes de filtro mais robustos e com uma disposição mais clara é sugerida para otimizar a análise de dados.

Em suma, a avaliação heurística revela que o protótipo possui uma base conceitual e de design muito sólida, mas que necessita de refinamentos em pontos específicos da interface para atingir um nível de excelência em usabilidade. As melhorias recomendadas focam em aumentar a consistência visual, a clareza hierárquica e a eficiência das ferramentas de análise de dados.

7.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise consolidada dos resultados revela um protótipo que cumpre com sucesso seu papel central, mas que também apresenta um claro caminho para evolução. A verificação de requisitos confirmou que o núcleo funcional do sistema de Registro de Ponto — abrangendo o ciclo completo desde o registro pelo funcionário até a geração de relatórios para o gestor — foi implementado. Em paralelo, a avaliação heurística identificou uma base de *design* conceitualmente forte, ao mesmo tempo que expôs fragilidades na execução de certas interfaces.

A principal conquista do protótipo é sua aderência direta aos problemas levantados na contextualização do projeto. O “caos administrativo” de planilhas e folhas de ponto em papel é diretamente combatido por funcionalidades como o cálculo automático de horas (RF07) e a geração de relatórios consolidados (RF08), que digitalizam e aceleram o fechamento da folha de pagamento. O fluxo de aprovação de justificativas (RF06) centraliza uma tarefa que antes se perdia em e-mails, enquanto a interface simples de registro de ponto (RF01) ataca a dificuldade primária do funcionário.

Contudo, a análise crítica das limitações é fundamental. A não implementação do módulo de gestão de férias (RF09) significa que o protótipo, em seu estado atual, não cobre o ciclo anual completo de gestão de ausências de um colaborador. Da mesma forma, a implementação parcial do *dashboard* (RF05), que hoje funciona como um modelo visual, indica que o objetivo de fornecer uma visão gerencial em tempo real ainda é um trabalho em progresso.

A avaliação heurística aprofunda essa análise, mostrando que mesmo uma funcionalidade implementada pode ter sua eficácia comprometida pela interface. As falhas de consistência de cores (Heurística 4), a interface confusa para gestão de departamentos (Heurística 8) e os filtros pouco eficientes (Heurística 7) são exemplos de como a execução do design pode gerar atrito e reduzir a produtividade do usuário, indo contra o objetivo principal do sistema de otimizar o tempo do gestor.

Em suma, os resultados demonstram que o protótipo é uma prova de conceito bem-sucedida, validando a viabilidade de se construir uma solução de ponto digital focada na usabilidade para pequenas e médias empresas. As falhas identificadas, tanto funcionais quanto de interface, não invalidam a solução proposta, mas sim fornecem um roteiro claro e honesto para as próximas etapas de desenvolvimento, que serão abordadas nas considerações finais.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a enfrentar o desafio da modernização da gestão de jornada de trabalho, um processo historicamente manual e propenso a ineficiências em muitas empresas. O problema central abordado foi a ausência de uma ferramenta que fosse, ao mesmo tempo, acessível para pequenas e médias empresas e intuitiva para seus usuários, tanto gestores quanto funcionários. O objetivo, portanto, foi projetar e desenvolver um protótipo funcional de um sistema de registro de ponto digital, que aliasse a robustez tecnológica à simplicidade de uso.

8.1 CONCLUSÃO

Ao término do ciclo de desenvolvimento, conclui-se que o objetivo geral do trabalho foi plenamente atingido. O protótipo funcional desenvolvido não apenas materializa a solução proposta, mas também valida a arquitetura e as tecnologias escolhidas como adequadas para resolver o problema. Foram implementadas com sucesso as funcionalidades essenciais que compõem o núcleo de um sistema de ponto: o cadastro e gerenciamento da estrutura organizacional e dos funcionários, o registro de ponto pelo colaborador e a análise e tratamento desses registros pelo gestor.

As principais contribuições deste projeto são, portanto, o próprio protótipo funcional, que serve como uma prova de conceito tangível, e a documentação de sua arquitetura de referência. Este material detalha um modelo para a construção de um sistema de RH moderno, focado em usabilidade e baseado em tecnologias atuais, podendo servir como um guia para futuros projetos na área.

8.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Uma análise crítica e realista do projeto exige o reconhecimento de suas limitações. Primeiramente, a fase de levantamento de requisitos, embora baseada em desafios práticos do setor, não incluiu uma pesquisa de campo formal com múltiplos gestores, sendo os requisitos definidos a partir de um estudo de caso generalizado. Em segundo lugar, a validação da interface foi realizada por meio de uma Avaliação Heurística. Embora útil para identificar falhas de *design*, este método não substitui os testes de usabilidade com usuários finais, o que torna as conclusões sobre a experiência do usuário preliminares. Por fim, o escopo do protótipo é limitado, não contemplando módulos importantes para uma gestão de RH completa, como o gerenciamento de férias (RF09).

8.3 TRABALHOS FUTUROS

As limitações identificadas apontam um caminho claro para a evolução do sistema. Como próximos passos, recomenda-se a validação da solução em um contexto real, através da condução de testes de usabilidade com gestores e funcionários para coletar *feedback* prático e refinar a interface. Em paralelo, o desenvolvimento do protótipo deve avançar com a implementação dos módulos ausentes, como o de gestão de férias, e a plena integração de dados em tempo real no *dashboard*. A longo prazo, a evolução do sistema poderia incluir o desenvolvimento de um aplicativo móvel nativo para os funcionários, transformando o protótipo em um produto de mercado completo.

REFERÊNCIAS

ABREU, Lucas Gennari Silva. Sistema de controle de ponto auxiliado por aplicativo Android, 2016. Citado na p. 12.

BMA SISTEMAS. **A Evolução do Registro de Ponto: Uma Jornada Histórica e Tecnológica**. [S. l.: s. n.], maio 2024. Disponível em:

<https://bmasistemas.com.br/a-evolucao-do-registro-de-ponto-uma-jornada-historica-e-tecnologica/>. Acesso em: 01 de setembro de 2025. Citado na p. 16.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)**. [S. l.]: Imprensa Nacional, 1943. Citado na p. 12.

CARDOSO, Eluth. **Portaria 671: regras para marcação de ponto nas empresas**. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em:

<https://www.contabeis.com.br/noticias/71604/portaria-671-regras-para-marcacao-de-ponto-nas-empresas/>. Citado na p. 16.

CORRALES, Victor. **MVP (Mínimo Produto Viável): o que é, como fazer e exemplos para se inspirar**. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://www.rdstation.com/blog/marketing/mvp-minimo-produto-viavel/>. Citado na p. 18.

DEV&DELIVER. **Level up Your Backend: A C-Suite Guide to Mastering Modular Architecture in Nest.js Applications**. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://devanddeliver.com/blog/backend/level-up-your-backend-a-c-suite-guide-to-mastering-modular-architecture-in-nest-js-applications>. Citado na p. 18.

EASYCOMTEC. **Conheça 7 empresas que usaram um MVP para testar sua viabilidade**. [S. l.: s. n.], maio 2024. Blog da Easycomtec. Acesso em: 30 ago. 2025. Disponível em: <https://easycomtec.com/conheca-7-empresas-que-usaram-um-mvp-para-testar-sua-viabilidade>. Citado na p. 18.

FACTORIAL. **Ponto por geolocalização: é legal? O que diz a lei?** [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://factorialhr.com.br/blog/ponto-por-geolocalizacao/>. Citado na p. 17.

FLORINDO, Glênio Henrique Carvalho; BIANCHI, Renata Alexandre. **Desenvolvimento de Aplicação para Registro de Ponto Inteligente**. 2022. Trabalho de Graduação – Faculdade de Tecnologia de Franca - "Dr. Thomaz Novelino", Franca, SP. Orientador: Profª Dra. Jaqueline Brigladori Pugliesi. Citado nas pp. 12, 13.

FORPEOPLE. Controle de ponto manual: entenda os riscos desse sistema.

[S. l.: s. n.], 2023. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em:

<https://forpeople.io/recursos-humanos/controle-de-ponto-manual-entenda-os-riscos-desse-sistema/>. Citado na p. 16.

GEOVICTORIA. Ponto manual ou digital: qual o melhor para a sua empresa?

[S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em:

<https://www.geovictoria.com.br/br/blog/ponto-manual-ou-digital-qual-o-melhor-para-sua-empresa/>. Citado na p. 16.

GOMES, José Victor Magalhães. PontoUp - Sistema de Gerenciamento e Registro de Ponto Eletrônico. 2023. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Citado nas pp. 12, 13.

IBM. O que é o controle de acesso baseado em funções (RBAC)? [S. l.: s. n.], 2024.

Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em:

<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/rbac>. Citado na p. 19.

LONGO, Maria Tereza; WATANABE, Carolina Yukari Veludo. Transformação Digital: Uma análise das principais barreiras e dificuldades em micro e pequenas empresas. In: ANAIS do XXII SEMEAD - Seminários em Administração. São Paulo, Brasil: [s. n.], 2019. Disponível em:

<https://login.semead.com.br/22semead/anais/arquivos/1022.pdf>. Citado na p. 13.

MARIOTTI, Isabel; KIENETZ, Taiani Bacchi. Perspectivas da Utilização do Ponto Eletrônico de Acordo com a Portaria 1.510/09. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria. Citado na p. 12.

MIRANDA, Izabella. Controle de ponto: conheça os tipos e escolha o ideal para a sua empresa. Acesso em: 10 mar. 2025. 2023. Disponível em:

<https://www.contabeis.com.br/noticias/60426/controle-de-ponto-conheca-os-tipos-e-escolha-o-ideal-para-a-sua-empresa/>. Citado na p. 12.

NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1994. ISBN 0125184069. Citado nas pp. 15, 41.

PENTESTERLAB. JWT Vulnerabilities & Attacks: The Ultimate Guide. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://pentesterlab.com/blog/jwt-vulnerabilities-attacks-guide>. Citado na p. 19.

SEGUROS, Equipe Compare. A Importância da Jornada de Trabalho Regulada pela CLT. [S. l.: s. n.], 2024.

<https://compareplanodesaude.com.br/empresarial/clt->

beneficios/importancia-jornada-trabalho-regulada-clt/. Acessado em: 2025-08-27. Citado na p. 16.

SENIOR SISTEMAS. Controle de ponto com geolocalização: como funciona e quais as vantagens. [S. l.: s. n.], 2023. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://www.senior.com.br/blog/controle-de-ponto-geolocalizacao>. Citado na p. 17.

SERVICES. Qual é a diferença entre o MySQL e o PostgreSQL? [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/compare/the-difference-between-mysql-vs-postgresql/>. Citado na p. 19.

SOFTKRAFT. 11 Minimum Viable Product Examples: From Zero to Hero. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://www.softkraft.co/minimum-viable-product-examples/>. Citado na p. 18.

SOMMERVILLE, I. Software Engineering. [S. l.]: Pearson, 2011. (International Computer Science Series). ISBN 9780137053469. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=l0egcQAACAAJ>. Citado na p. 14.

STACK OVERFLOW. Qual método usar para deixar um usuário logado? JWT (Cookie vs Session). [S. l.: s. n.], 2019. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://pt.stackoverflow.com/questions/376924/qual-m%C3%A9todo-usar-para-deixar-um-usu%C3%A1rio-logado-jwt-cookie-vs-session>. Citado na p. 19.

STRAPI. SSR vs SSG in Next.js: Differences, Advantages and Use Cases. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://strapi.io/blog/ssr-vs-ssg-in-nextjs-differences-advantages-and-use-cases>. Citado na p. 18.

TOTVS. Portaria 671/21: o que é, mudanças e guia completo. [S. l.: s. n.], 2024. Acesso em: 27 ago. 2025. Disponível em: <https://espacolegislaao.totvs.com/portaria-671/>. Citado na p. 17.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA GESTORES)

Este apêndice apresenta a transcrição do questionário “Pesquisa para Gestores: Construindo o Novo Sistema de Gestão de Ponto”, desenvolvido na plataforma Google Forms. O instrumento foi aplicado a gestores e proprietários de empresas para mapear os desafios operacionais na gestão da jornada de trabalho e validar as funcionalidades propostas para o sistema.

PERGUNTAS

1. Gostaria de nos informar o nome da sua empresa? (opcional)

Campo para resposta curta.

2. Em qual segmento sua empresa atua?

Campo para resposta curta.

3. Quantos funcionários sua empresa ou equipe possui?

Marcar apenas uma oval.

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 20
- Mais de 20

4. Qual é o maior desafio que você enfrenta hoje na gestão do ponto e da jornada de trabalho dos funcionários?

Marque todas que se aplicam.

- Controle de horas extras
- Atrasos e faltas frequentes
- Integração com contabilidade/folha de pagamento
- Processos manuais que tomam muito tempo
- Confiabilidade e segurança das marcações
- Comunicação com funcionários sobre ajustes e justificativas
- Outro

5. Que tipo de sistema você usa atualmente para gerenciar o ponto?

Marcar apenas uma oval.

- Sistema de ponto eletrônico tradicional (REP)

- Software/Plataforma online
- Planilhas (Excel, Google Sheets)
- Processo manual (folhas de ponto em papel)
- Nenhum sistema formal

6. De 1 (Dispensável) a 5 (Fundamental), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para a gestão da sua equipe?

Marcar apenas uma oval por linha.

- Ter um painel (dashboard) com visão geral do dia (quem está presente/ausente)
- Aprovar/rejeitar justificativas de falta (com anexo)
- Gerar relatórios de folha de ponto para contabilidade com 1 clique
- Fazer ajustes manuais no ponto quando necessário
- Configurar diferentes jornadas de trabalho para equipes específicas
- Receber alertas sobre inconsistências (ex: horas extras não autorizadas, atrasos)

7. Hoje, qual é o nível de dificuldade para gerenciar o controle de ponto e a jornada de trabalho da sua equipe?

Marcar apenas uma oval.

- Muito fácil – quase não gera problemas
- Relativamente fácil – poucas dificuldades no dia a dia
- Moderado – exige atenção, mas é gerenciável
- Difícil – causa retrabalho e erros frequentes
- Muito difícil – é um desafio constante na gestão da equipe

8. Um sistema que automatizasse esse processo e reduzisse erros seria valioso para sua empresa? Por quê?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, porque economizaria tempo
- Sim, porque reduziria erros e retrabalho
- Sim, porque melhoraria a transparência e confiança
- Não, já temos um sistema que atende bem
- Outro

9. Qual modelo de parceria você consideraria mais justo para usar um sistema completo como este?

Marcar apenas uma oval.

- Uma pequena taxa fixa por mês.
- Assinatura mensal por funcionário.
- Plano anual.
- Não tenho certeza.

10. Você teria interesse em participar de uma demonstração ou de um teste gratuito da plataforma?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, quero participar
- Talvez, gostaria de receber mais informações
- Não tenho interesse no momento

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA FUNCIONÁRIOS)

Este apêndice apresenta a transcrição do questionário “Pesquisa: Novo Sistema de Registro de Ponto (Para Funcionários)”, desenvolvido na plataforma Google Forms e aplicado a funcionários de empresas diversas para validar as hipóteses do projeto e levantar os requisitos sob a ótica do usuário final.

PERGUNTAS

1. Qual é o seu modelo de trabalho atual?

Marcar apenas uma oval.

- Presencial
- Híbrido
- Remoto

2. Como você registra suas horas de trabalho atualmente?

Marcar apenas uma oval.

- Sistema de ponto eletrônico na empresa (REP)
- Aplicativo no celular ou computador
- Planilha (Excel, Google Sheets)
- Anotação manual (papel, caderno)
- Outro

3. Hoje, como você avalia a facilidade de acompanhar e entender todas as suas horas trabalhadas, horas extras...? Você sente que tem acesso completo a essas informações?

Marcar apenas uma oval, em uma escala de 1 (Não tenho acesso) a 5 (Tenho acesso completo).

- 1 2 3 4 5

4. Qual é a sua maior frustração com o método atual de registrar o ponto?

Marcar apenas uma oval.

- Minha empresa não registra ponto
- Nem sempre consigo bater o ponto
- Processo é demorado ou complicado
- Falta transparência sobre as horas registradas

- Erros que precisam ser corrigidos depois
- Não consigo justificar faltas ou atrasos pelo sistema atual
- Outro

5. De 1 (Irrelevante) a 5 (Essencial), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para você em um sistema de ponto?

Marcar apenas uma oval por linha.

- Bater o ponto pelo celular de forma rápida
- Acessar um extrato claro das minhas horas trabalhadas
- Receber lembretes para não esquecer de bater o ponto
- Enviar justificativas (ex: atestados) pelo próprio sistema
- Solicitar férias e folgas pelo sistema
- Ver o saldo do meu banco de horas atualizado em tempo real

6. Nosso sistema usa a geolocalização do celular para confirmar o local no momento de bater o ponto (as coordenadas só são coletadas no momento do registro). Como você se sentiria sobre isso?

Marcar apenas uma oval.

- Confortável, aumenta a segurança e transparência
- Neutro, não me importo
- Desconfortável, me preocupo com minha privacidade

7. Você gostaria que sua empresa utilizasse um sistema de registro de ponto digital e que você tivesse acesso às suas horas trabalhadas, horas extras e faltas?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, seria útil para acompanhar minhas horas
- Talvez, gostaria de receber mais informações
- Não vejo necessidade no momento

APÊNDICE C – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA GESTORES)

Este apêndice apresenta os resultados visuais consolidados da pesquisa de mercado qualitativa, obtidos através da plataforma Google Forms. O questionário, detalhado no Apêndice A, foi aplicado a uma amostragem de duas empresas do setor, com o objetivo de validar as hipóteses do projeto e levantar os requisitos sob a ótica dos gestores. As imagens a seguir correspondem aos gráficos e respostas coletadas para cada pergunta da pesquisa.

Em qual segmento sua empresa atua?

2 respostas

Provedor de Internet

Odontologia e Saúde

Figura 21 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Em qual segmento sua empresa atua?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Quantos funcionários sua empresa ou equipe possui?

2 respostas

 Copiar gráfico

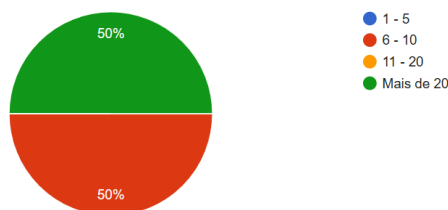


Figura 22 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Quantos funcionários sua empresa ou equipe possui?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Qual é o maior desafio que você enfrenta hoje na gestão do ponto e da jornada de trabalho dos funcionários?

 Copiar gráfico

2 respostas

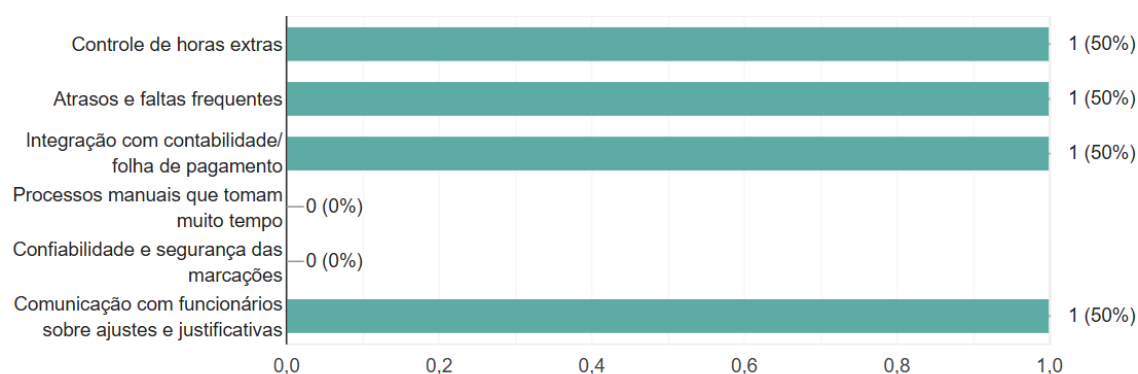


Figura 23 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é o maior desafio que você enfrenta hoje na gestão do ponto...?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Que tipo de sistema você usa atualmente para gerenciar o ponto?

 Copiar gráfico

2 respostas

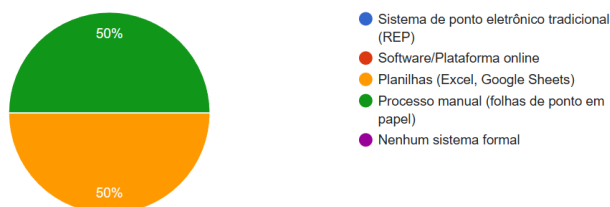


Figura 24 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Que tipo de sistema você usa atualmente para gerenciar o ponto?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De 1 (Dispensável) a 5 (Fundamental), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para a gestão da sua equipe?

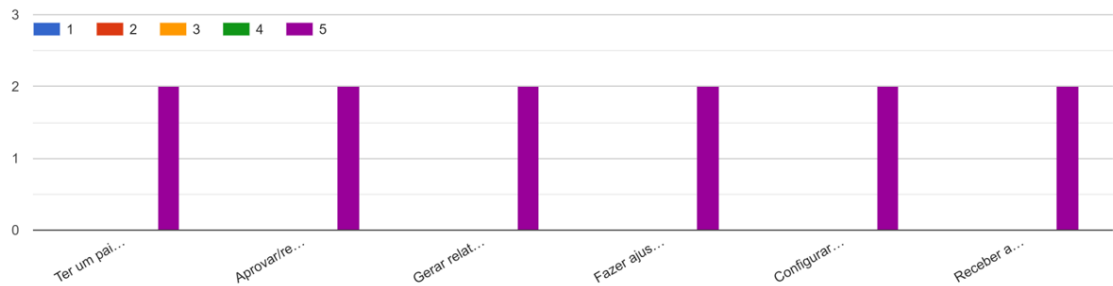


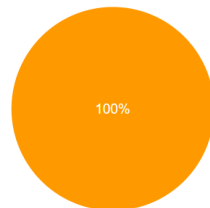
Figura 25 – Gráfico de respostas para a pergunta: "De 1 (Dispensável) a 5 (Fundamental), qual a importância de cada uma destas funcionalidades...?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Hoje, qual é o nível de dificuldade para gerenciar o controle de ponto e a jornada de trabalho da sua equipe?

[Copiar gráfico](#)

2 respostas



- Muito fácil – quase não gera problemas
- Relativamente fácil – poucas dificuldades no dia a dia
- Moderado – exige atenção, mas é gerenciável
- Difícil – causa retrabalho e erros frequentes
- Muito difícil – é um desafio constante na gestão da equipe

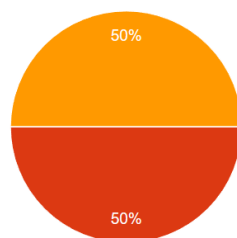
Figura 26 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Hoje, qual é o nível de dificuldade para gerenciar o controle de ponto...?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Um sistema que automatizasse esse processo e reduzisse erros seria valioso para sua empresa? Por quê?

[Copiar gráfico](#)

2 respostas



- Sim, porque economizaria tempo
- Sim, porque reduziria erros e retrabalho
- Sim, porque melhoraria a transparência e confiança
- Não, já temos um sistema que atende bem

Figura 27 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Um sistema que automatizasse esse processo e reduzisse erros seria valioso para sua empresa?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).



Figura 28 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual modelo de parceria você consideraria mais justo...?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).



Figura 29 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Você teria interesse em participar de uma demonstração ou de um teste gratuito da plataforma?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

APÊNDICE D – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (PARA FUNCIONÁRIOS)

Este apêndice apresenta os resultados visuais consolidados da pesquisa de mercado qualitativa com foco nos colaboradores. O questionário, detalhado no Apêndice B, foi respondido por uma amostragem de 31 funcionários de diferentes empresas e setores, com o objetivo de compreender suas percepções e frustrações com os métodos atuais de registro de ponto. As imagens a seguir correspondem aos gráficos e respostas coletadas.

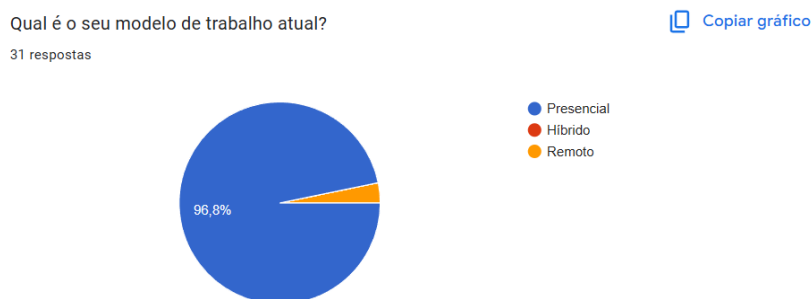


Figura 30 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é o seu modelo de trabalho atual?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

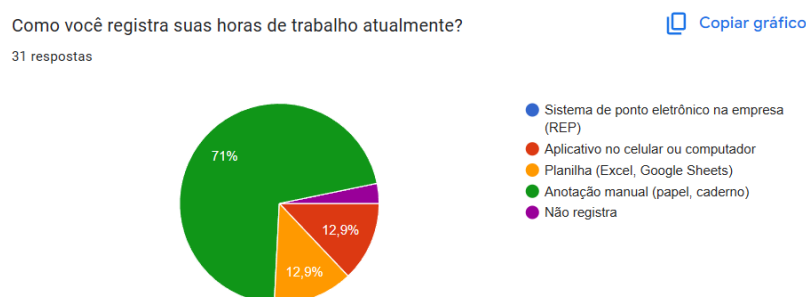


Figura 31 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Como você registra suas horas de trabalho atualmente?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Hoje, como você avalia a facilidade de acompanhar e entender todas as suas horas trabalhadas, horas extras...? Você sente que tem acesso completo a essas informações?

[Copiar gráfico](#)

31 respostas

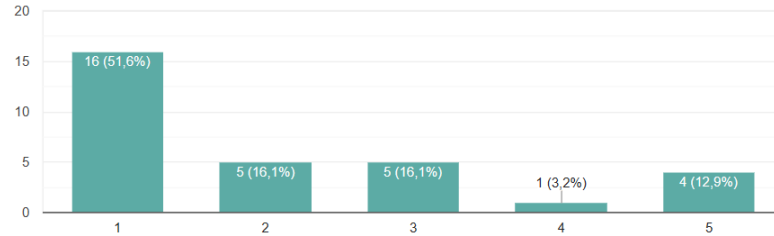


Figura 32 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Hoje, como você avalia a facilidade de acompanhar e entender todas as suas horas trabalhadas, horas extras...? Você sente que tem acesso completo a essas informações?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Qual é a sua maior frustração com o método atual de registrar o ponto?

[Copiar gráfico](#)

31 respostas

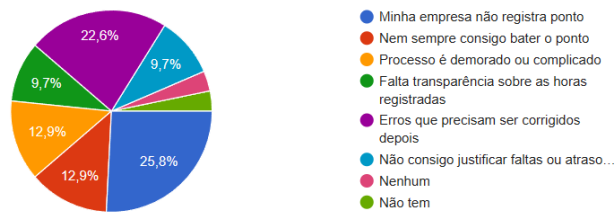


Figura 33 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Qual é a sua maior frustração com o método atual de registrar o ponto?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De 1 (Irrelevante) a 5 (Essencial), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para você em um sistema de ponto?

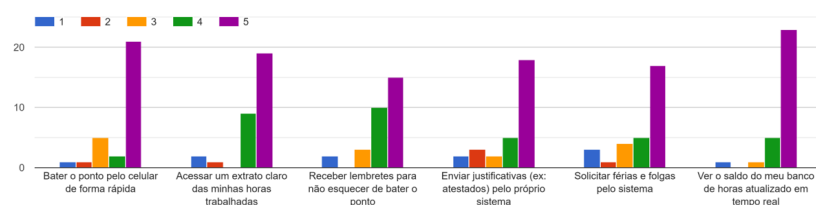


Figura 34 – Gráfico de respostas para a pergunta: "De 1 (Irrelevante) a 5 (Essencial), qual a importância de cada uma destas funcionalidades para você em um sistema de ponto?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nosso sistema usa a geolocalização do celular para confirmar o local no momento de bater o ponto (as coordenadas só são coletadas no momento do registro). Como você se sentiria sobre isso?

[Copiar gráfico](#)

31 respostas

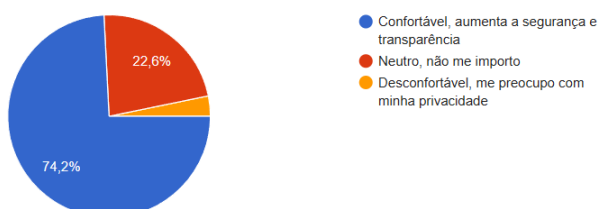


Figura 35 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Nosso sistema usa a geolocalização do celular para confirmar o local no momento de bater o ponto (as coordenadas só são coletadas no momento do registro). Como você se sentiria sobre isso?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Você gostaria que sua empresa utilizasse um sistema de registro de ponto digital e que você tivesse acesso às suas horas trabalhadas, horas extras e faltas?

[Copiar gráfico](#)

31 respostas

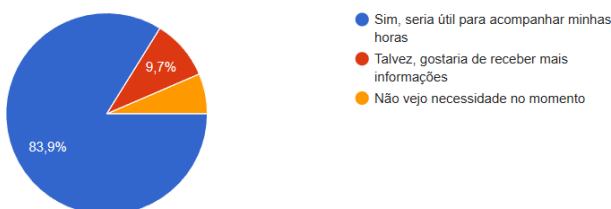


Figura 36 – Gráfico de respostas para a pergunta: "Você gostaria que sua empresa utilizasse um sistema de registro de ponto digital e que você tivesse acesso às suas horas trabalhadas, horas extras e faltas?".

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

APÊNDICE E – DIAGRAMA DE CLASSES DO SISTEMA

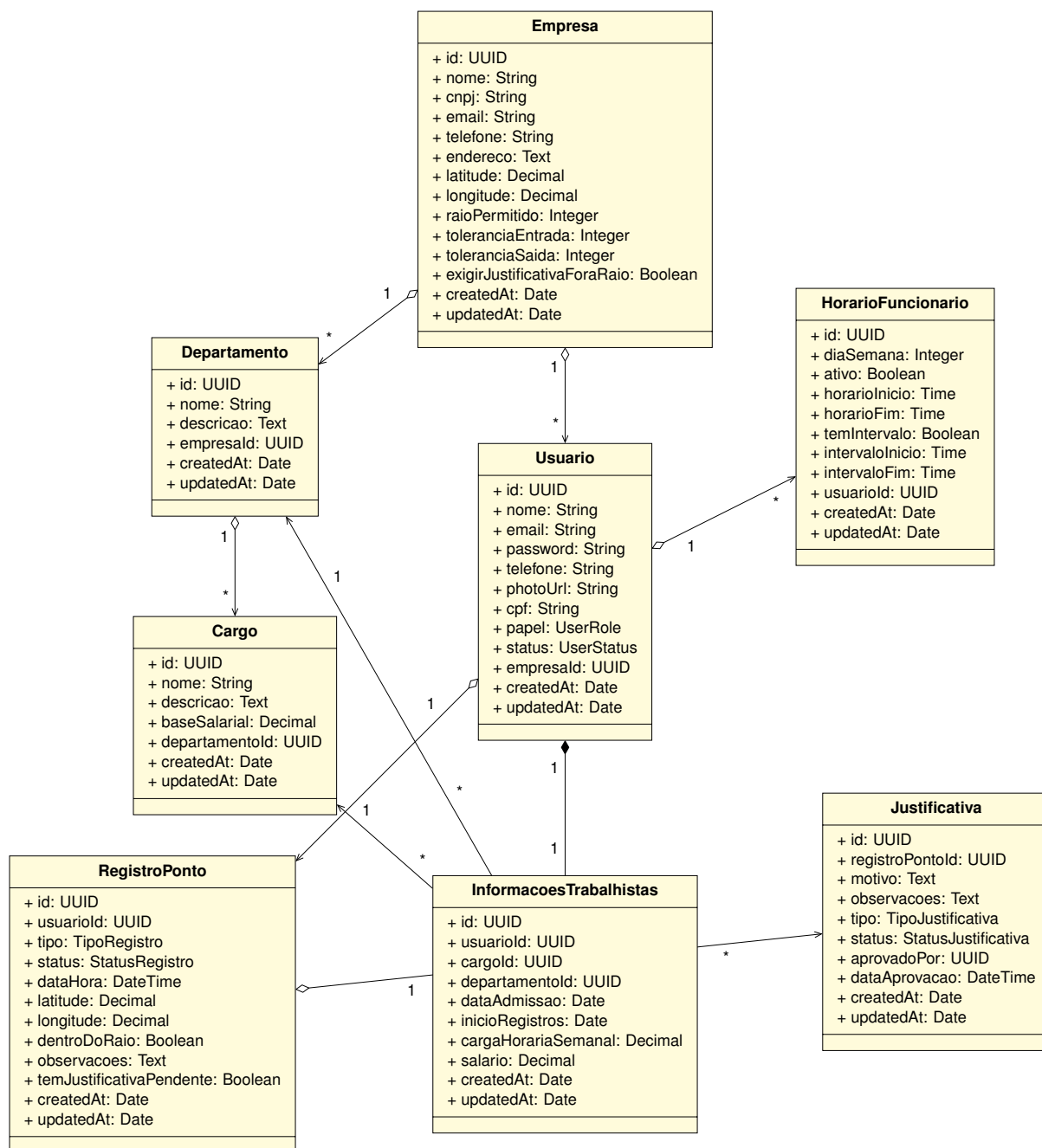


Figura 37 – Diagrama de classes UML do modelo de dados

APÊNDICE F – REPOSITÓRIOS DO CÓDIGO-FONTE

O código-fonte completo do protótipo do sistema Registro de Ponto Digital, desenvolvido como parte deste trabalho, está publicamente disponível para consulta e análise nos seguintes repositórios da plataforma GitHub:

- **Repositório do Frontend (Interface do Usuário):**

`https://github.com/Kariellyy/front-registro-de-ponto`

- **Repositório do Backend (API e Lógica de Negócio):**

`https://github.com/Kariellyy/backend-registro-de-ponto`