

**Lemuel Prates Sobrinho Ferreira**

**Maria Clara Borges Cardoso**

**Vinicios Lúcio Marcolino da Silva**

**PONTOALL:**

**Sistema Eletrônico de Controle de Ponto e Gestão de Jornada de Trabalho**

**Projeto Integrador**

Jales

2025

**Lemuel Prates Sobrinho Ferreira**

**Maria Clara Borges Cardoso**

**Vinicius Lúcio Marcolino da Silva**

**PONTOALL:**

**Sistema Eletrônico de Controle de Ponto e Gestão de Jornada de Trabalho**

Projeto Integrador apresentado à Faculdade de Tecnologia Professor José Camargo – Fatec Jales, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistema.

Orientador: Prof. Jefferson Antônio Ribeiro Passarini.

Jales

2025

**Lemuel Prates Sobrinho Ferreira**

**Maria Clara Borges Cardoso**

**Vinicios Lúcio Marcolino da Silva**

**PONTOALL:**

**Sistema Eletrônico de Controle de Ponto e Gestão de Jornada de Trabalho**

Projeto Integrador apresentado à Faculdade de Tecnologia Professor José Camargo – Fatec Jales, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistema.

Orientador: Prof. Jefferson Antônio Ribeiro Passarini.

**Banca Examinadora:**

Prof. (Orientador)

Instituição

Prof.

Instituição

Prof.

Instituição

Jales, de de .

Dedicatória

**AGRADECIMENTOS**

´

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**LISTA DE FIGURAS**

[Figura 1 — Ilustração Ponto Manual 15](#_Toc192450392)

[Figura 2 — Relógio de Ponto Biométrico Biopoint II-S 15](#_Toc192450393)

[Figura 3 — Telas da Plataforma Registro Ponto 16](#_Toc192450394)

[Figura 4 — Diagrama de Classes 12](#_Toc192450395)

**LISTA DE QUADROS**

[Quadro 1 — Requisitos Funcionais do Sistema 17](#_Toc192450346)

[Quadro 2 — Requisitos Não Funcionais do Sistema 20](#_Toc192450347)

[Quadro 3 — Descrição Classe User](#_Toc192450348) 25

[Quadro 4 — Descrição Classe Company](#_Toc192450349) 25

[Quadro 5 — Descrição Enum Company Status — Enumeração dos status da empresa](#_Toc192450350) 26

[Quadro 6 — Descrição Classe Face Embeddings](#_Toc192450351) 26

[Quadro 7 — Descrição Classe Scale](#_Toc192450352) 27

[Quadro 8 — Descrição Enum Day Type — Enumeração dos tipos de dias](#_Toc192450353) 28

[Quadro 9 — Descrição Classe Validation Area](#_Toc192450354) 28

[Quadro 10 — Descrição Classe Geo Location](#_Toc192450355) 28

[Quadro 11 — Descrição Enum User Status — Enumeração dos status dos usuários](#_Toc192450356) 29

[Quadro 12 — Descrição Enum User Type — Enumeração dos tipos dos usuários](#_Toc192450357) 29

[Quadro 13 — Descrição Classe Workload](#_Toc192450358) 30

[Quadro 14 — Descrição Classe Report](#_Toc192450359) 30

[Quadro 15 — Descrição Classe Mark Point](#_Toc192450360) 31

[Quadro 16 — Descrição Classe Department](#_Toc192450360) 31

[Quadro 17 — Descrição Classe Sector](#_Toc192450360) 31

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CLT** - Consolidação das Leis do Trabalho

**UML** - *Unified Modeling Language*

**SUMÁRIO**

[**1 INTRODUÇÃO** 11](#_Toc192503772)

[**2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARE** 13](#_Toc192503773)

[2.1 Descrição dos Objetivos do Sistema 13](#_Toc192503774)

[2.2 Análise de Sistemas Existentes 14](#_Toc192503775)

[2.3 Descrição dos Principais Problemas 16](#_Toc192503776)

[2.4 Descrição dos Requisitos Funcionais 17](#_Toc192503777)

[2.5 Descrição dos Requisitos Não Funcionais 19](#_Toc192503778)

[**3 VISÃO DE CASO DE USO — UML** 11](#_Toc192503779)

[3.1 Diagrama de Classes 11](#_Toc192503780)

[3.2 Dicionário de Classes 13](#_Toc192503781)

[**REFERÊNCIAS** 11](#_Toc192503782)

# **1 INTRODUÇÃO**

O controle da jornada de trabalho tem sido um tema amplamente discutido nos dias atuais, especialmente com o aumento da digitalização dos processos empresariais. O Ministério do Trabalho enfatiza que o registro de ponto não apenas visa evitar desavenças e ações judiciais relacionadas ao cumprimento dos direitos trabalhistas, mas também assegura a transparência e a precisão no controle das horas trabalhadas. Seu principal objetivo é garantir a segurança tanto para a empresa quanto para os trabalhadores, estabelecendo uma base sólida para o cálculo de salários e a verificação do cumprimento das normas legais (MORANHO, 2024).

De acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (BRASIL, 2011), o controle de ponto é uma obrigação para empresas com mais de 10 funcionários, com o intuito de regular as horas trabalhadas, além de possibilitar o pagamento de horas extras e o cumprimento de intervalos. No entanto, as empresas devem atentar-se para os métodos adotados, já que cada um oferece uma taxa diferente de efetividade e segurança no processo de registro. Sistemas tradicionais, como o ponto manual ou mecânico, podem ser suscetíveis a falhas e fraudes, o que torna o uso de tecnologias mais avançadas, como o ponto eletrônico, uma escolha cada vez mais relevante para o cumprimento das normativas trabalhistas (JUSBRASIL, 2022).

É indiscutível a versatilidade que as medidas digitais têm trazido para o mercado de trabalho, especialmente no contexto da transformação digital que tem impactado diversos setores. O uso de sistemas digitais não só otimiza o processo de controle de jornada, mas também oferece vantagens como o armazenamento em tempo real dos registros e a possibilidade de acesso remoto. De acordo com o Ministério do Trabalho, a regulamentação da Portaria 373/2011, em 2011, foi um marco importante, permitindo a adoção de alternativas como o Ponto Eletrônico Online. Esse tipo de sistema digital proporciona praticidade, evitando a burocracia dos métodos tradicionais e tornando o processo mais ágil e preciso. Além disso, sua utilização assegura a conformidade com as leis trabalhistas, contribuindo para a redução de erros e fraudes, ao mesmo tempo que aumenta a transparência na gestão da jornada de trabalho (MORANHO, 2024).

O problema que motiva este estudo é a necessidade de melhorar a segurança, inclusão e a eficácia dos sistemas de controle de jornada, evitando falhas que podem comprometer tanto os direitos trabalhistas quanto a operação das empresas. Diante disso, o objetivo deste trabalho é desenvolver um software inovador para registro de ponto, que integre tecnologias de biometria facial, oferecendo um método seguro, eficiente e adaptável a diferentes modelos de jornada de trabalho.

Ao longo deste estudo, serão detalhadas as funcionalidades do sistema proposto, incluindo os requisitos técnicos, as tecnologias utilizadas e o processo de implementação.

# **2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS DE SOFTWARE**

O levantamento de requisitos constitui a etapa inicial do desenvolvimento de sistemas. Nessa fase, são discutidos os elementos que estarão presentes no sistema, bem como suas respectivas funcionalidades, elaborando e especificando ideias propostas, com foco na solução de problemas. Segundo Pressman:

Para estimular uma abordagem mais colaborativa e orientada a equipes em relação ao levantamento de requisitos, os envolvidos trabalham juntos para identificar o problema, propor elementos da solução, negociar diferentes abordagens e especificar um conjunto preliminar de requisitos da solução (PRESSMAN, 2021, p. 110).

É importante destacar que os requisitos de um sistema são descrições e restrições do que o cliente deseja no sistema (SOMMERVILLE, 2019) Por esse motivo, seu levantamento é um processo complexo, pois exige uma compreensão aprofundada das metas de negócio para que o objetivo final do cliente seja atendido de maneira eficiente (PRESSMAN, 2021).

## 2.1 Descrição dos Objetivos do Sistema

O principal objetivo do sistema é garantir um registro de ponto acessível, seguro e eficiente para todos os trabalhadores, independentemente de suas condições físicas ou do modelo de jornada adotado. Para isso, busca-se promover a inclusão, permitindo que pessoas com diferentes limitações, como impossibilidade de utilizar biometria digital, consigam registrar sua jornada de forma adequada e sem barreiras.

Além da acessibilidade, o sistema visa aprimorar a segurança e a confiabilidade dos registros de ponto, reduzindo fraudes e inconsistências nos dados. Um controle mais preciso das horas trabalhadas contribui para a transparência nas relações trabalhistas, evitando equívocos no cálculo de jornada, horas extras e faltas.

Outro objetivo é otimizar a gestão de informações dos funcionários, facilitando a organização e o acompanhamento da jornada de trabalho. Isso possibilita um melhor cumprimento das normas trabalhistas, garantindo que empresas e colaboradores tenham acesso a registros precisos e confiáveis.

Por fim, o sistema busca minimizar riscos de conflitos trabalhistas e ações judiciais decorrentes de erros no controle de ponto. Ao garantir um processo claro e bem documentado, a solução contribui para um ambiente corporativo mais seguro, justo e alinhado às exigências legais.

## 2.2 Análise de Sistemas Existentes

O controle de ponto é um componente fundamental na gestão de recursos humanos e na garantia do cumprimento das normas trabalhistas nas empresas. Ele assegura a transparência na contabilização das horas trabalhadas, evitando desavenças relacionadas a discrepâncias no horário de trabalho. Contudo, muitos métodos tradicionais de marcação de ponto, como cartões manuais, livros ou planilhas, se mostraram obsoletos, não atendendo mais às demandas de flexibilidade e acessibilidade exigidas pelo atual cenário do mercado de trabalho. Esses métodos não só demandam tempo e esforço humano, como também são propensos a erros, o que prejudica tanto os colaboradores quanto a gestão administrativa. A crescente adoção de tecnologias digitais tem proporcionado soluções mais eficientes, como os sistemas automatizados de controle de ponto, que integram as marcações diretamente às folhas de pagamento e permitem a atualização em tempo real. Esses sistemas trazem uma série de benefícios, como maior agilidade, precisão e redução de erros, facilitando a organização dos processos administrativos e a conformidade com a legislação vigente (KL QUARTZ, 2024).

A transição para sistemas digitais também ajuda a minimizar problemas recorrentes nos modelos tradicionais, como a marcação de ponto indevida por colegas, o tempo excessivo dedicado à organização de planilhas e a dificuldade de acesso aos registros, que são comuns nos pontos digitais sem suporte adequado. Além disso, sistemas antigos e ineficazes frequentemente apresentam falhas, como a lentidão no carregamento de arquivos, o que impacta diretamente na produtividade da equipe e no tempo de resposta das informações. Dessa maneira, a adoção de tecnologias mais avançadas no controle de ponto é essencial para as empresas que buscam otimizar seus processos e garantir uma gestão mais eficiente e sem contratempos (CHIES, 2024).

O ponto manual (Figura 1) é uma das formas tradicionais de controle de jornada de trabalho, em que o colaborador registra sua entrada e saída em um livro ou folha de ponto. Esse método exige que o funcionário anote manualmente os horários, o que pode resultar em erros de digitação, registros imprecisos ou até mesmo em fraudes, caso não haja uma supervisão rigorosa. Embora seja simples e de baixo custo, o ponto manual é suscetível a inconsistências e dificuldades na gestão de grandes volumes de dados. Além disso, não oferece a agilidade e a segurança de sistemas mais modernos, como os eletrônicos ou biométricos, que permitem um controle mais preciso e eficiente da jornada de trabalho (CERQUEIRA, 2023).

**Figura 1** ­­­­— Ilustração Ponto Manual



Fonte: Freepik Company S.L.

A Dimep Sistemas (Figura 2) é uma empresa especializada em soluções tecnológicas para controle de ponto, acesso, estacionamento e automação comercial. Entre as soluções oferecidas, destaca-se o relógio de ponto eletrônico, um dispositivo regulamentado que registra a jornada de trabalho de forma digital. Esse equipamento pode operar por meio de biometria, cartões de proximidade ou senhas para identificação dos funcionários. Além disso, possui a funcionalidade de gerar comprovantes impressos e integração com sistemas de gestão, possibilitando um controle de ponto mais eficiente e a automatização do cálculo da folha de pagamento, reduzindo erros e garantindo maior segurança nos registros.

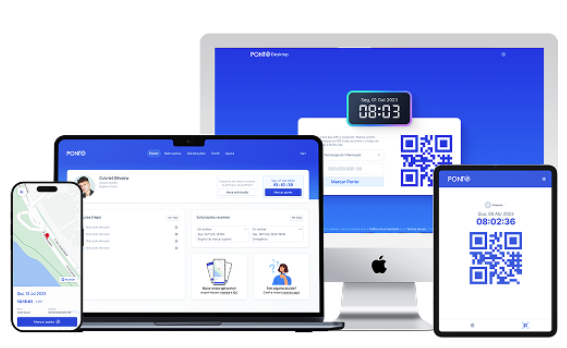
**Figura 2** — Relógio de Ponto Biométrico Biopoint II-S



Fonte: Dimep - Dimas De Melo Pimenta Sistemas De Ponto E Acesso.

Um sistema semelhante ao PontoAll é o Registro Ponto, uma plataforma online de controle de jornada de trabalho. Esse sistema permite que os colaboradores registrem seu ponto usando diversos dispositivos, como *smartphones*, *tablets* e computadores. Além disso, ele oferece diferentes opções de marcação, como o uso de biometria digital e facial, garantindo maior flexibilidade e segurança tanto para os funcionários quanto para a empresa.

**Figura 3** — Telas da Plataforma Registro Ponto



Fonte: Registro Ponto.

## 2.3 Descrição dos Principais Problemas

O sistema PontoAll foi desenvolvido com o objetivo de atender às necessidades das empresas no controle de entrada e saída de funcionários. Um dos principais problemas que ele busca resolver é a dificuldade de acessibilidade e complexidade que muitos sistemas tradicionais de controle de ponto apresentam. Frequentemente, esses sistemas são difíceis de usar ou não são adequados para todos os perfis de usuários, o que pode resultar em falhas operacionais e baixa adesão dos colaboradores. O PontoAll visa simplificar o processo de registro de ponto, tornando-o mais acessível e fácil de utilizar, independentemente da familiaridade dos funcionários com tecnologia.

Outro problema recorrente nos métodos tradicionais é a confusão na organização e processamento das informações coletadas, o que pode levar a erros no registro das jornadas de trabalho. Muitos sistemas não possuem validações adequadas ou mecanismos de segurança, tornando os dados propensos a falhas e dificultando a conformidade com as exigências legais. O PontoAll resolve essa questão ao garantir a precisão e segurança dos registros, com funcionalidades de validação automática e controle mais rigoroso das informações.

Entretanto, como qualquer sistema, o PontoAll também pode apresentar desafios. A implementação de uma nova ferramenta de controle de ponto pode encontrar resistência por parte de funcionários ou gestores, especialmente se houver dificuldades de adaptação ao sistema ou falhas durante a integração com outros sistemas já existentes na empresa. Além disso, a dependência de uma plataforma digital pode ser um desafio em ambientes onde a infraestrutura de TI é limitada ou instável, o que pode afetar a confiabilidade do sistema. Portanto, é fundamental que a empresa esteja preparada para essas possíveis dificuldades, oferecendo suporte técnico adequado e treinamento para garantir o uso efetivo da ferramenta.

## 2.4 Descrição dos Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais constituem um conjunto de especificações que descrevem o que o cliente espera que o software realize, detalhando suas funcionalidades de forma precisa. Essa etapa pode ser extremamente desafiadora, pois, em alguns casos, os clientes não possuem uma visão clara do que desejam do software. Por esse motivo, é fundamental garantir uma comunicação clara e eficaz entre as partes envolvidas no desenvolvimento do sistema (GUEDES, 2011).

Existem duas formas principais de apresentação dos requisitos funcionais: os requisitos de usuário e os requisitos do sistema. Os requisitos de usuário são redigidos de maneira acessível, para que os diferentes tipos de usuários possam compreendê-los sem a necessidade de conhecimento técnico avançado. Eles descrevem as funcionalidades de forma a garantir que o sistema atenda às necessidades dos usuários finais, priorizando sua experiência e interação com o sistema. Por outro lado, os requisitos funcionais do sistema são mais técnicos e voltados para os desenvolvedores, abordando detalhadamente como as funcionalidades devem ser implementadas. Esses requisitos derivam dos requisitos de usuário e devem ser suficientemente claros para que a equipe de desenvolvimento saiba exatamente o que precisa ser feito em termos de código e arquitetura do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

O sistema PontoAll foi desenvolvido para oferecer um controle eficiente da jornada de trabalho, assegurando segurança, transparência e conformidade com as normas trabalhistas. Para alcançar esses objetivos, foram estabelecidos requisitos funcionais específicos, detalhados no Quadro 1.

**Quadro 1** — Requisitos Funcionais do Sistema

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Requisitos Funcionais | Descrição |
| 1 | Cadastro da Empresa | Permitir o registro inicial da organização no sistema, estabelecendo a base para o gerenciamento hierárquico. |
| 2 | Cadastro de Usuários | Facilitar a inclusão de funcionários e gestores, atribuindo permissões específicas conforme seus papéis. |
| 3 | Configuração de Geolocalização | Definir áreas permitidas para marcação de ponto, garantindo que os registros ocorram apenas em locais autorizados. |
| 4 | Cadastro de Biometria Facial | Registrar a biometria facial dos funcionários para autenticação segura durante a marcação de ponto. |
| 5 | Definição de Horários de Ponto | Estabelecer regras claras para a jornada de trabalho, incluindo horários de entrada, saída e intervalos, evitando inconsistências nos registros. |
| 6 | Marcação de Ponto com Reconhecimento Facial | Permitir que os funcionários registrem seu ponto através de reconhecimento facial, assegurando autenticidade e prevenindo fraudes. |
| 7 | Verificação de Localização na Marcação de Ponto | Confirmar que o registro de ponto ocorre dentro das áreas permitidas previamente configuradas, garantindo conformidade com as políticas da empresa. |
| 8 | Armazenamento de Informações Detalhadas de Marcação | Registrar dados como local, data e horário de cada marcação, permitindo um acompanhamento preciso e histórico completo das jornadas de trabalho. |
| 9 | Justificativa para Marcação Fora do Padrão | Exigir que, em casos de registros fora do horário ou área permitida, o funcionário forneça uma justificativa, que será analisada e validada pelo gestor responsável. |
| 10 | Notificações Automáticas para Lembrete de Marcação | Enviar lembretes automáticos aos funcionários para evitar esquecimentos na marcação de ponto, promovendo conformidade e pontualidade. |
| 11 | Acesso em Tempo Real aos Registros de Ponto | Proporcionar aos administradores a capacidade de visualizar registros de ponto em tempo real, facilitando o monitoramento e a tomada de decisões rápidas. |
| 12 | Validação de Justificativas Apresentadas | Oferecer aos gestores ferramentas para analisar e validar as justificativas fornecidas pelos funcionários para marcações fora do padrão estabelecido. |
| 13 | Geração de Relatórios Semanais e Mensais | Criar relatórios detalhados sobre a jornada de trabalho, incluindo informações sobre atrasos, faltas e outras ocorrências, auxiliando na gestão e no cumprimento das normas trabalhistas. |
| 14 | Cálculos Automáticos de Carga Horária e Horas Extras | Calcular automaticamente a carga horária total, horas extras, faltas e períodos de jornada noturna, reduzindo erros manuais e garantindo precisão nos pagamentos e conformidade legal. |
| 15 | Controle de Horário de Almoço | Gerenciar os intervalos de almoço, assegurando que os funcionários cumpram os períodos estabelecidos e que os registros reflitam corretamente esses intervalos. |
| 16 | Sistema de Login e Autenticação | Implementar um mecanismo de login que permita aos usuários acessarem o sistema de forma segura, utilizando credenciais únicas, como nome de usuário e senha, garantindo a autenticação adequada e o controle de acesso. |
| 17 | Recuperação de Senha | Fornecer uma funcionalidade que permita aos usuários recuperarem ou redefinirem suas senhas de acesso em caso de esquecimento ou perda, garantindo a continuidade do acesso ao sistema. |
| 18 | Edição de Dados dos Funcionários | Permitir que administradores ou gestores autorizados possam editar informações cadastrais dos funcionários, como dados pessoais, cargos e departamentos, assegurando a atualização e precisão dos registros. |
| 19 | Edição de Horários de Ponto e Configurações de Localizaçã006F | Possibilitar a alteração dos horários de ponto e configurações de geolocalização, permitindo ajustes conforme necessidades operacionais ou mudanças nas políticas da empresa. |
| 20 | Auditoria e Log de Atividades | Manter registros detalhados de todas as atividades e alterações realizadas no sistema, permitindo auditorias e rastreamento de ações para garantir a conformidade e identificar possíveis irregularidades. |
| 21 | Aplicativo Móvel para Funcionários | Disponibilizar um aplicativo móvel que permita aos funcionários registrar o ponto e acompanhar sua carga horária total, incluindo horas extras e faltas, de maneira prática e transparente. |
| 22 | Emissão de Comprovante de Registro de Ponto | Fornecer ao funcionário um comprovante impresso ou digital a cada marcação de ponto, conforme exigido pela legislação vigente. |
| 23 | Sistema de Escala de Trabalho | Permitir o registro e gerenciamento da escala de trabalho de cada funcionário de forma flexível, possibilitando a edição e ajustes conforme necessário, garantindo que as escalas possam ser facilmente adaptadas às necessidades da empresa e variações no quadro de funcionários. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.5 Descrição dos Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais são especificações que se referem a aspectos gerais do sistema, não diretamente ligados aos serviços oferecidos, mas ao seu comportamento como um todo. Eles estão relacionados a restrições, condições, consistência e validações que complementam os requisitos funcionais (GUEDES, 2011).

Segundo Pressman (2021), os requisitos não funcionais podem ser descritos como atributos ou características do sistema que envolvem qualidade, desempenho, segurança ou outras limitações que não estão diretamente ligadas às funcionalidades principais do sistema. Esses requisitos são essenciais para garantir que o sistema não apenas execute suas funções básicas, mas também atenda a aspectos importantes como usabilidade, confiabilidade e eficiência.

A negligência dos requisitos não funcionais pode resultar em sérios problemas no funcionamento do sistema, podendo torná-lo inviável ou até mesmo inutilizável. Isso ocorre porque, embora os requisitos funcionais estejam focados nas necessidades específicas do usuário, os requisitos não funcionais garantem que o sistema funcione adequadamente em termos de desempenho e segurança. Por outro lado, enquanto os requisitos funcionais podem ser alterados ou ajustados para atender às necessidades do usuário, os requisitos não funcionais, se desconsiderados, podem comprometer toda a infraestrutura do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

Os requisitos não funcionais, apresentados no Quadro 2, foram cuidadosamente elaborados para assegurar que o sistema PontoAll não apenas atenda às funcionalidades essenciais, mas também opere de maneira eficiente, segura e intuitiva. Esses requisitos abrangem aspectos cruciais como desempenho, segurança, usabilidade, disponibilidade, acessibilidade, manutenibilidade, compatibilidade, interoperabilidade e as tecnologias empregadas.

**Quadro 2** — Requisitos Não Funcionais do Sistema

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Requisitos Não Funcionais | Descrição |
| 1 | Tempo de Resposta | O sistema deve processar a autenticação do usuário via reconhecimento facial em menos de 5 segundos. |
| 2 | Tempo de Resposta da Web API | O tempo de resposta da Web API deve ser inferior a 1 segundo para operações comuns. |
| 3 | Verificação de Localização | Definir áreas permitidas para marcação de ponto, garantindo que os registros ocorram apenas em locais autorizados. |
| 4 | Precisão da Geolocalização | A precisão da geolocalização deve ser de, no mínimo, 10 metros de erro máximo. |
| 5 | Desempenho do Aplicativo Android | O aplicativo Android deve operar de forma fluida em dispositivos com no mínimo 2GB de RAM. |
| 6 | Proteção contra Tentativas de Fraude | O sistema deve possuir proteção contra tentativas de fraude, como o uso de fotos ou autenticação por meio de terceiros. |
| 7 | Autenticação e Autorização da API | A API deve utilizar JWT (JSON Web Token) para autenticação e autorização dos usuários. |
| 8 | Armazenamento de Dados Biométricos | Os dados biométricos devem ser armazenados de forma criptografada. |
| 9 | Comunicação Segura | A comunicação entre o frontend, backend e o aplicativo deve ser protegida via SSL/TLS 1.3. |
| 10 | Feedback Visual e Auditivo | Deve oferecer feedback visual e auditivo para indicar sucesso ou falha no registro. |
| 11 | Design da Interface | O design deve ser simples e minimalista, facilitando a navegação. |
| 12 | Consistência no Design | Deve utilizar padrões de design consistentes em todas as telas. |
| 13 | Acesso às Ações Principais | As ações principais devem estar visíveis e de fácil acesso na interface. |
| 14 | Monitoramento Ativo | Deve possuir um monitoramento ativo para detectar falhas rapidamente. |
| 15 | Backup Automático | O sistema deve possuir um backup automático dos registros. |
| 16 | Taxa de Erro do Reconhecimento Facial | O reconhecimento facial deve permitir uma taxa de erro máxima de 5%, garantindo precisão e rapidez. |
| 17 | Disponibilidade do Sistema | O sistema deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, salvo períodos de manutenção programada. |
| 18 | Compatibilidade com Tecnologias Assistivas | Deve ser compatível com leitores de tela e permitir ajustes de contraste e tamanho de fonte. |
| 19 | Comandos por Voz e Navegação Simplificada | Deve oferecer comandos por voz e suporte para navegação simplificada para as pessoas com deficiência motora. |
| 20 | Configuração de Alto Contraste | O sistema deve permitir a configuração de alto contraste para usuários com dificuldades visuais. |
| 21 | Confirmação Pós-Registro de Ponto | O usuário deve receber confirmação visual e sonora após registrar ponto. |
| 22 | Conformidade com Diretrizes de Acessibilidade | A interface web deve ser compatível com diretrizes de acessibilidade WCAG 2.1, permitindo o uso por pessoas com deficiência visual. |
| 23 | Documentação e Comentários | Utilização de comentários claros e consistentes e documentação técnica para novos desenvolvedores. |
| 24 | Modularidade do Sistema | O sistema deve ser modular, permitindo a atualização ou substituição de componentes sem impactar o funcionamento geral. |
| 25 | Testes em Ambiente de Staging | As atualizações devem ser testadas em ambientes de staging antes de serem implementadas no ambiente de produção, garantindo a qualidade do sistema. |
| 26 | Monitoramento Contínuo | O sistema deve ter um monitoramento contínuo, coletando logs detalhados sobre o desempenho, erros e falhas para análise e correção de problemas. |
| 27 | Compatibilidade com Android | O sistema deve ser compatível com Android 10+. |
| 28 | Responsividade do Aplicativo | O aplicativo deve ser responsivo e adaptável a diferentes tamanhos de tela. |
| 29 | Exportação de Relatórios | O sistema deve conseguir exportar relatórios no formato JSON/XML para dados complexos ou CSV para dados simples. |
| 30 | Tecnologias do Frontend Web | O frontend web será construído em React com Tailwind CSS, garantindo alta performance e responsividade. |
| 31 | Diretrizes de Design | As interfaces visuais devem seguir as diretrizes definidas pela Material Design 3, incluindo seus ícones, Material Icons. |
| 32 | Tecnologias da Web API | A Web API será desenvolvida em C# com .NET 8 e Entity Framework Core. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

# **3 VISÃO DE CASO DE USO — UML**

De acordo com Pressman (2021), a UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem de modelagem padronizada utilizada para descrever, especificar, construir e documentar projetos de software. Ela oferece uma abordagem visual para a representação das características presentes em um sistema, sendo amplamente adotada no desenvolvimento de software. Esse padrão facilita a comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento, proporcionando uma documentação clara e detalhada das diversas partes do sistema.

Seu principal foco é modelar softwares baseados na orientação a objetos. Seu objetivo é auxiliar os engenheiros de software na elaboração de sistemas como um todo, abrangendo aspectos como a definição de características, o comportamento dos componentes, as estruturas lógicas e a dinâmica dos processos. Além disso, pode ser utilizada para representar até mesmo necessidades físicas do sistema (GUEDES, 2011).

## 3.1 Diagrama de Classes

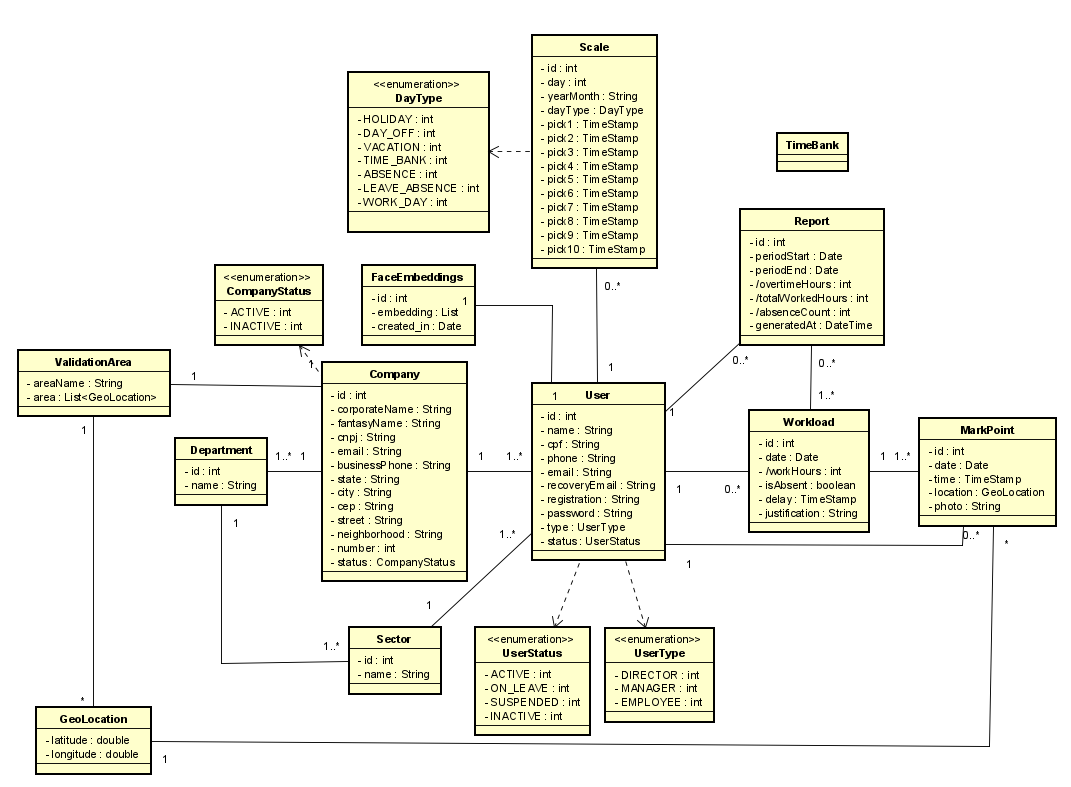
O diagrama de classes apresenta uma visão estática ou estrutural do sistema, sendo utilizado para a modelagem das classes dentro do contexto da UML. Esse tipo de diagrama descreve detalhadamente as classes do sistema, incluindo seus atributos, operações e as relações de associação com outras classes, proporcionando uma visão clara da estrutura do sistema a ser desenvolvido (PRESSMAN, 2021).

Considerado um dos diagramas mais importantes e amplamente utilizados na UML, o diagrama de classes desempenha um papel fundamental na documentação e no planejamento de sistemas orientados a objetos. Entre seus principais objetivos, destaca-se a capacidade de ilustrar os componentes essenciais das classes, como seus atributos (propriedades ou características) e métodos (operações ou comportamentos), além de evidenciar como essas classes se inter-relacionam dentro do sistema. O diagrama de classes não apenas auxilia na visualização e compreensão do design do sistema, mas também serve como base para a construção de outros diagramas, como os diagramas de sequência, de atividades e de estados, entre outros (GUEDES, 2011).

Uma classe pode ser encarada como um modelo para a criação de objetos dentro do sistema. À medida que a implementação é desenvolvida, os objetos são instanciados a partir dessas classes, representando os dados manipulados e garantindo a organização da lógica do software. Segundo Sommerville (2019), essa abordagem permite que os sistemas sejam estruturados de maneira modular, favorecendo a reutilização de código, a manutenção e a escalabilidade.

A Figura 4 apresenta o diagrama de classe, que oferece uma visão estrutural do sistema PontoAll. Ele ilustra as principais classes envolvidas no funcionamento do sistema, seus atributos e métodos, bem como os relacionamentos entre elas. O diagrama permite entender como as classes interagem entre si, representando a organização interna do sistema e como os dados fluem entre os diferentes componentes.

**Figura 4** — Diagrama de Classes

Fonte: Elaborado pelos autores

## 3.2 Dicionário de Classes

Os dicionários de classes são um recurso essencial na modelagem de sistemas orientados a objetos, permitindo a documentação detalhada das classes, atributos, métodos e seus relacionamentos. Eles auxiliam na definição precisa dos elementos que compõem o sistema, promovendo uma visão clara da estrutura e do comportamento dos objetos. Além disso, são fundamentais para garantir a padronização e a consistência do desenvolvimento, servindo como referência para todas as fases do projeto. Dessa forma, contribuem diretamente para a organização do código e facilitam a comunicação entre os membros da equipe, melhorando a eficiência do desenvolvimento e a manutenção do software (SOMMERVILLE, 2018).

A classe “User” (Quadro 3) é responsável por representar os atributos dos usuários do sistema. Ela inclui informações relevantes, como nome, CPF, número de telefone, e-mail principal e de recuperação, senha, registro do funcionário na empresa, tipo do usuário (diretor, gerente ou funcionário) e o estado (demitido, suspenso ou ativo). Essa estrutura permite o gerenciamento adequado dos usuários dentro do sistema, garantindo a correta identificação e categorização conforme seu papel na empresa.

**Quadro 3** — Descrição Classe User

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Identificador único do usuário |
| name | String | Nome completo do usuário |
| cpf | String | Cadastro de Pessoa Física |
| phone | String | Telefone utilizado pelo usuário |
| email | String | Endereço de e-mail principal do usuário |
| recoveryEmail | String | Endereço de e-mail secundário para recuperação de conta |
| registration | String | Matrícula do funcionário |
| password | String | Senha de acesso do usuário |
| type | UserType | Tipo de usuário do sistema |
| status | UserStatus | Status do usuário no sistema |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “Company” (Quadro 4) armazena os dados essenciais das empresas cadastradas no sistema. Entre as informações registradas, estão o identificador único, razão social, nome fantasia, CNPJ, e-mail principal para contato, telefone comercial e endereço completo, incluindo estado, cidade, CEP, logradouro, bairro e número do imóvel. Além disso, a classe contém um atributo para indicar o status da empresa. Essa estrutura facilita a gestão e organização das empresas, garantindo um cadastro preciso e estruturado.

**Quadro 4** — Descrição Classe Company

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Identificador único da empresa |
| corporateName | String | Razão social da empresa registrada |
| fantasyName | String | Nome fantasma da empresa |
| cnpj | String | Telefone utilizado pelo usuário |
| email | String | Endereço de e-mail principal da empresa para contato e notificações |
| businessPhone | String | Telefone comercial da empresa |
| state | String | Estado onde a empresa está localizada |
| city | String | Cidade onde a empresa está localizada |
| cep | String | Código de Endereçamento Postal |
| street | String | Nome da rua, avenida ou logradouro da empresa |
| neighborhood | String | Bairro onde a empresa está localizada |
| number | Integer | Número do imóvel da empresa |
| status | CompanyStatus | Status da empresa |

Fonte: Elaborado pelos autores

O enumerador “CompanyStatus” (Quadro 5) é responsável por representar o status das empresas no sistema. Ele possui dois valores principais: *ACTIVE*, que indica que a empresa está ativa, e *INACTIVE*, que sinaliza que a empresa está inativa. Essa estrutura permite o controle do estado operacional das empresas, facilitando a gestão de suas atividades no sistema.

**Quadro 5** — Descrição Enum Company Status — Enumeração dos status da empresa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| ACTIVE | Integer | Indica se a empresa está ativa no sistema (1) |
| INACTIVE | Integer | Indica se a empresa está inativa no sistema (2) |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “FaceEmbeddings” (Quadro 6) é responsável por armazenar os dados relacionados ao reconhecimento facial dos usuários. Ela inclui um identificador único para o usuário, o vetor numérico (*embedding*) gerado a partir da imagem para o reconhecimento facial, e a data e hora de criação do registro da imagem. Essa estrutura facilita o armazenamento e a gestão das informações necessárias para o processo de identificação facial dentro do sistema.

**Quadro 6** — Descrição Classe Face Embeddings

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do usuário |
| embedding | List | Vetor numérico gerado a partir da imagem para reconhecimento facial |
| created\_in | Date | Data e hora de criação do registro da imagem |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “Scale” (Quadro 7) representa a escala de um funcionário e os horários esperados para a marcação de ponto em um determinado dia. Ela inclui um identificador único do usuário, o número do dia e o mês/ano correspondente, além do tipo de dia, que pode indicar a situações como feriados, período de férias e faltas. A classe também armazena até dez registros de pontos (*Pick1* a *Pick10*), representando os horários de marcação de ponto ao longo do dia. Essa estrutura permite o controle detalhado dos horários esperados dos funcionários, facilitando a gestão da jornada de trabalho.

**Quadro 7** — Descrição Classe Scale

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do usuário |
| day | Integer | Número do dia |
| yearMonth | String | Mês do ano |
| dayType | DayType | Indica o tipo do dia (feriado, férias, falta, etc) |
| pick1 | TimeStamp | Horário da primeira marcação de ponto do usuário |
| pick2 | TimeStamp | Horário da segunda marcação de ponto do usuário |
| pick3 | TimeStamp | Horário da terceira marcação de ponto do usuário |
| pick4 | TimeStamp | Horário da quarta marcação de ponto do usuário |
| pick5 | TimeStamp | Horário da quinta marcação de ponto do usuário |
| pick6 | TimeStamp | Horário da sexta marcação de ponto do usuário |
| pick7 | TimeStamp | Horário da sétima marcação de ponto do usuário |
| pick8 | TimeStamp | Horário da oitava marcação de ponto do usuário |
| pick9 | TimeStamp | Horário da nona marcação de ponto do usuário |
| pick10 | TimeStamp | Horário da décima marcação de ponto do usuário |

Fonte: Elaborado pelos autores

O enumerador “DayType” (Quadro 8) define os diferentes tipos de dias que um usuário pode ter em sua escala de trabalho. Entre os tipos de dia estão o *HOLIDAY*, que representa um feriado, o *DAY\_OFF*, que indica que o usuário estava de folga, e o *VACATION*, que é utilizado quando o usuário estava de férias. Também existem os tipos *TIME\_BANK*, para quando o usuário utilizou horas do banco de horas, e *ABSENCE*, que indica a ausência do usuário sem justificativa. Além disso, o *LEAVE\_ABSENCE* é usado para licenças, e o *WORKDAY* representa um dia de trabalho normal. Essa estrutura facilita a organização e o controle da jornada de trabalho do funcionário.

**Quadro 8** — Descrição Enum Day Type — Enumeração dos tipos de dias

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| HOLIDAY | Integer | Feriado (1) |
| DAYOFF | Integer | O usuário estava de folga (2) |
| VACATION | Integer | O usuário estava férias (3) |
| TIMEBANK | Integer | O usuário utilizou o banco de horas para folgar (4) |
| ABSENCE | Integer | O usuário não compareceu ao trabalho (5) |
| LEAVE\_ABSENCE | Integer | O usuário tirou licença (6) |
| WORKDAY | Integer | Dia de trabalho normal (7) |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “ValidationArea” (Quadro 9) define a área geográfica estabelecida pelos gerentes, na qual o funcionário deve estar presente para que sua marcação de ponto seja validada. Ela inclui o *Name*, que representa o nome da área definida para validação, e o *Area*, que armazena as coordenadas ou os limites geográficos dessa área. Essa estrutura é essencial para garantir que a marcação de ponto seja realizada dentro dos limites autorizados, assegurando a precisão e conformidade com as regras da empresa.

**Quadro 9** — Descrição Classe Validation Area

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| areaName | String | Nome da área definida para validação |
| area | List<GeoLocation> | Coordenadas ou limites da área onde a validação da marcação ocorre |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “GeoLocation” (Quadro 10) armazena informações geográficas precisas relacionadas à marcação de ponto de um funcionário. Os atributos *Latitude* e *Longitude* representam as coordenadas de um ponto específico na Terra, sendo que a *Latitude* refere-se à posição no eixo vertical, indicando a distância em relação à linha do equador, enquanto a *Longitude* se refere à posição no eixo horizontal, marcando a distância em relação ao meridiano de Greenwich. Juntas, essas coordenadas permitem identificar a localização exata onde a marcação de ponto foi realizada, facilitando a verificação da presença do funcionário em áreas específicas.

**Quadro 10** — Descrição Classe Geo Location

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| latitude | Double | Coordenada de latitude da empresa |
| longitude | Double | Coordenada de longitude da empresa |

Fonte: Elaborado pelos autores

O enumerador “UserStatus” (Quadro 11) define os diferentes estados em que um usuário pode se encontrar dentro da empresa. Os atributos incluem *ACTIVE*, indicando que o usuário está ativo na empresa, *ON\_LEAVE*, que representa o estado de licença do usuário, *SUSPENDED*, para quando o usuário está suspenso, e *INACTIVE*, que indica que o usuário está inativo na empresa. Essa estrutura facilita a categorização e o controle do status dos usuários no sistema, permitindo um gerenciamento claro e eficiente de seus estados.

**Quadro 11** — Descrição Enum User Status — Enumeração dos status dos usuários

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| ACTIVE | Integer | O usuário está ativo na empresa (1) |
| ON\_LEAVE | Integer | O usuário está de licença (2) |
| SUSPENDED | Integer | O usuário está suspenso da empresa (3) |
| INACTIVE | Integer | O usuário está inativo da empresa (4) |

Fonte: Elaborado pelos autores

O enumerador “UserType” (Quadro 12) define os diferentes perfis de usuários no sistema, determinando seus níveis de acesso e responsabilidades. O tipo *DIRECTOR* representa o usuário com maior autoridade, responsável por visualizar informações estratégicas e definir ações para os gerentes. O tipo *MANAGER* corresponde ao usuário que gerencia informações operacionais e define os horários dos funcionários. Já o tipo *EMPLOYEE* identifica o usuário com acesso restrito, encarregado da execução das atividades operacionais.

**Quadro 12** — Descrição Enum User Type — Enumeração dos tipos dos usuários

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| DIRECTOR | Integer | Diretor responsável por visualizar e definir ações ao gerente (1) |
| MANAGER | Integer | Gerente responsável por visualizar informações e definir ações para os funcionários (2) |
| EMPLOYEE | Integer | Funcionário que executada tarefas na empresa (3) |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “Workload” (Quadro 13) registra a carga horária de trabalho de um funcionário em um determinado dia, armazenando informações como a data do expediente, horário de trabalho, atrasos e possíveis ausências. Caso o funcionário não compareça, o sistema permite a inclusão de uma justificativa. Esses dados são essenciais para o controle de frequência, permitindo o monitoramento da pontualidade e auxiliando na gestão de horas trabalhadas e ausências.

**Quadro 13** — Descrição Classe Workload

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do usuário |
| date | Date | Data do expediente de trabalho do funcionário |
| /workHours | Integer | Horário de trabalho do funcionário |
| isAbsent | Boolean | Indica se o funcionário esteve ausente |
| delay | TimeStamp | Tempo de atraso do funcionário |
| justification | String | Justificativa para a ausência, caso o funcionário não tenha comparecido |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “Report” (Quadro 14) armazena informações detalhadas sobre a jornada de trabalho de um usuário em um determinado período, incluindo a data e horário de início e término do serviço, a quantidade de horas extras trabalhadas, o total de horas registradas e a contagem de ausências. Além disso, registra o momento em que o relatório foi gerado, permitindo um controle preciso da frequência e facilitando a análise de desempenho e conformidade com as normas da empresa.

**Quadro 14** — Descrição Classe Report

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do usuário |
| periodStart | Date | Data e horário de início do serviço |
| periodEnd | Date | Data e horário de término do serviço |
| /overtimeHours | Integer | Quantidade de horas extras trabalhadas pelo usuário |
| /totalWorkedHours | Integer | Total de horas trabalhadas pelo usuário no período |
| /absenceCount | Integer | Quantidade de ausências do usuário no período |
| generatedAt | DateTime | Data e hora em que o relatório foi gerado |

Fonte: Elaborado pelos autores

A classe “MarkPoint” (Quadro 15) representa o registro de marcação de ponto de um usuário, armazenando sua identificação, data e horário da marcação, localização geográfica e foto para reconhecimento facial. Esses dados garantem a precisão no controle de jornada, permitindo validações como geolocalização e autenticação biométrica, além de serem utilizados para gerar relatórios de frequência, calcular horas trabalhadas e verificar a conformidade com a política de registro de ponto da empresa.

**Quadro 15** — Descrição Classe Mark Point

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do usuário |
| date | Date | Data da marcação do ponto |
| time | TimeStamp | Horário em que o registro do ponto foi realizado |
| location | GeoLocation | Coordenadas geográficas do local onde o ponto foi registrado |
| photo | String | Imagem utilizada para reconhecimento facial do usuário no momento da marcação |

Fonte: Elaborado pelos autores

**A classe “**Department” **(Quadro 16)** representa a estrutura organizacional da empresa, permitindo o agrupamento de usuários, funções ou registros de ponto com base em sua área de atuação. Ela contém dois atributos principais: o id, que é o código identificador único do departamento, utilizado para referenciá-lo em outras entidades do sistema; e o name, que armazena o nome do departamento, facilitando a categorização e organização das informações.

**Quadro 16** — Descrição Classe Department

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do departamento |
| name | Name | Nome do departamento |

Fonte: Elaborado pelos autores

**A classe “**Sector” **(Quadro 17)** define os setores existentes dentro de um determinado departamento ou unidade organizacional. Composta pelos atributos id, que representa o código identificador único do setor, e name, que armazena o nome do setor, essa classe permite uma divisão mais granular das áreas da empresa.

**Quadro 17** — Descrição Classe Sector

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Atributo | Tipo | Descrição |
| id | Integer | Código identificador do setor |
| name | Name | Nome do setor |

Fonte: Elaborado pelos autores

# **REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Portaria nº 373, de 2011**, do Ministério do Trabalho e Emprego. Regulamenta os sistemas alternativos de controle de jornada de trabalho, permitindo a adoção de sistemas eletrônicos que não o REP, desde que autorizados em acordo coletivo, e proíbe a marcação automática de ponto, restrições à marcação de ponto e a exigência de autorização prévia para marcação de sobrejornada. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/registro-de-ponto-clt-na-visao-do-ministerio-do-trabalho/1309614245>. Acesso em: 19 fev. 2025.

CERQUEIRA, Izabel. **O que é marcação de ponto e como fazê-la de forma segura?** 2023. Disponível em: <https://solides.com.br/blog/marcacao-de-ponto/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

CHIES, Renata. **7 problemas com controle de ponto e como solucioná-los**. 2024. Disponível em: <https://factorialhr.com.br/blog/problemas-controle-de-ponto/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

DIMEP - DIMAS DE MELO PIMENTA SISTEMAS DE PONTO E ACESSO. Disponível em: <https://www.dimep.com.br/produtos/relogio-de-ponto-digital/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

FREEPIK COMPANY S.L. Disponível em: <https://br.freepik.com/fotos-gratis/a-mao-desliza-o-credito-vermelho-atraves-do-terminal-de-pagamento-cartao-de-debito-swiping-on-pos-terminal-maquina-de-leitor-de-cartao-de-credito-no-fundo-branco_1190074.htm#fromView=search&page=1&position=2&uuid=1d90a84e-3bf7-471a-ae31-fb6f21633fa5&query=Registro+De+Ponto+manual>. Acesso em: 25 fev. 2025.

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2**: uma abordagem prática. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

JUSBRASIL. **Registro de Ponto CLT na visão do Ministério do Trabalho**: Consolidação das Leis Trabalhistas no Brasil. 2022. Disponível em:

<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/registro-de-ponto-clt-na-visao-do-ministerio-do-trabalho/1309614245>. Acesso em: 19 fev. 2025.

KL QUARTZ. **Os 7 erros mais comuns na gestão de ponto e como evita-los**. 2024. Disponível em: <https://kl-quartz.com.br/erros-na-gestao-de-ponto>. Acesso em: 21 fev. 2025.

MORANHO, Fernanda. **Ponto Eletrônico Online: porque é a melhor opção?** 2024. Disponível em: <https://tworh.com.br/dp/ponto-eletronico-online-porque-e-a-melhor-opcao/>. Acesso em: 19 fev. 2025.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

REGISTRO PONTO. Disponível em: <https://registroponto.com.br/Solucao>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 10. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2019.