



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

MISAEI DE OLIVEIRA LIMA VELOSO

**ORDTASK: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE
ORDENS DE SERVIÇO EM ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS**

PICOS, PIAUÍ
2026

MISAEAL DE OLIVEIRA LIMA VELOSO

ORDTASK: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE
ORDENS DE SERVIÇO EM ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS

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 Picos.

Orientador: Prof. M^º. Israel Cardoso Araujo

MISAEI DE OLIVEIRA LIMA VELOSO

ORDTASK: DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE
ORDENS DE SERVIÇO EM ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso Relatório
técnico 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 Picos.

Aprovada em ____ 06/ ____ 08/ ____ 2026.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. M^º. Israel Cardoso Araujo(Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Denis Costa Paiva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. M^º. Luis Guilherme Sousa e Silva
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

PICOS, PIAUÍ
2026

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força, pela saúde e pela perseverança que me permitiram concluir esta jornada acadêmica com êxito.

Aos meus pais, Maria Roselândia de Oliveira Brito Veloso e Gilvan Lima Veloso Brito, pelo amor, pelo incentivo e por todo o esforço dedicado à minha formação, sem os quais esta conquista não seria possível.

Aos meus avós, Natália de Sousa e Antônio Enéas, e aos meus avós Edite de Oliveira e, em memória, meu eterno avô Domingos, pelo carinho e pelo exemplo que carrego comigo ao longo desta caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Me. Israel Cardoso Araujo, pela paciência, pela dedicação e pelas orientações fundamentais que nortearam o desenvolvimento do sistema OrdTask e a escrita deste trabalho.

Aos professores do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Campus Picos, que compartilharam seus conhecimentos e experiências, contribuindo diretamente para o meu crescimento profissional e técnico.

Aos amigos que fiz durante o curso, Mateus Vital, Erick Cipriano, Arthur Martins, Leonardo Vitória, Ezequiel, Juan, Matheus, Anthony, Pedro Cássio e todos os demais colegas, pela parceria, pelo apoio mútuo e pelos momentos compartilhados ao longo da graduação.

Aos proprietários e técnicos das assistências técnicas que colaboraram com o desenvolvimento e a avaliação do sistema OrdTask, cujas contribuições foram fundamentais para a construção e a validação desta solução tecnológica.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este relatório técnico apresenta o desenvolvimento do sistema OrdTask, uma plataforma web voltada à gestão de ordens de serviço em assistências técnicas de pequeno porte. O trabalho partiu da identificação de um problema recorrente nesse segmento: a desorganização e a falta de rastreabilidade decorrentes do controle manual de atendimentos, que compromete a agilidade e a segurança das informações. A partir desse diagnóstico, fundamentado em literatura da área de gestão de serviços e engenharia de software, foi desenvolvido um sistema capaz de centralizar o cadastro de clientes, técnicos e ordens de serviço em um ambiente digital único. A implementação foi realizada com React no front-end e Java com o framework Spring no back-end, utilizando banco de dados PostgreSQL hospedado na plataforma Supabase, com deploy em nuvem nos serviços Vercel e Render. A avaliação da solução foi conduzida por meio de um instrumento estruturado, aplicado a proprietários e técnicos de assistências técnicas que utilizaram o sistema em suas rotinas de trabalho, contemplando a usabilidade percebida, mensurada pela escala System Usability Scale (SUS) e a comparação do tempo estimado para a execução de tarefas entre o método manual e o sistema digital. Complementarmente, foram realizados testes técnicos do sistema em ambiente de produção, verificando seu comportamento frente a atributos de desempenho, segurança, confiabilidade e disponibilidade. Os resultados dessa avaliação, apresentados ao longo do trabalho, permitem discutir a contribuição do OrdTask para a organização da rotina de trabalho e para a rastreabilidade das informações em assistências técnicas de pequeno porte.

Palavras-chaves: Gestão de ordens de serviços; Sistema Web; Usabilidade; OrdTask; Assistência técnica.

ABSTRACT

This technical report presents the development of the OrdTask system, a web platform aimed at managing service orders in small technical assistance shops. The work stemmed from the identification of a recurring problem in this segment: the disorganization and lack of traceability resulting from manual service management, which compromises service agility and data security. Based on this diagnosis, grounded in literature on service management and software engineering, a system was developed capable of centralizing the registration of clients, technicians, and service orders in a single digital environment. The implementation was carried out using React on the front-end and Java with the Spring framework on the back-end, with a PostgreSQL database hosted on the Supabase platform, and cloud deployment on Vercel and Render. The evaluation of the solution was conducted through a structured instrument, applied to owners and technicians of technical assistance shops who used the system in their daily routines, covering perceived usability — measured through the System Usability Scale (SUS) — and the comparison of estimated task-completion time between the manual method and the digital system. Additionally, technical tests were performed on the system in a production environment, verifying its behavior regarding performance, security, reliability, and availability attributes. The results of this evaluation, presented throughout the work, allow for a discussion of OrdTask's contribution to work routine organization and information traceability in small technical assistance shops.

Keywords: Service order management. Web system. Usability. OrdTask. Technical assistance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Diagrama de Caso de uso do OrdTask	23
Figura 2	- Diagrama da Arquitetura do Sistema.....	25
Figura 3	- Tela de login.....	27
Figura 4	- Tela de cadastro de empresa.....	28
Figura 5	- Tela de dashboard.....	29
Figura 6	- Tela de listagem de ordens de serviço.....	30
Figura 7	- Tela de abertura de nova Ordem de serviço.....	31
Figura 8	- Tela de visualização para impressão.....	32
Figura 9	- Tela de detalhes da ordem de serviço.....	33
Figura 10	- Tela de listagem de técnicos.....	33
Figura 11	- Modal de cadastro de técnicos.....	34
Figura 12	- Tela de listagem de clientes.....	35
Figura 13	- Modal de Cadastro de clientes.....	35
Figura 14	- Tela de relatórios.....	36
Figura 15	- Tela de histórico completo.....	37
Figura 16	- Tela de perfil da empresa.....	37
Figura 17	- Diagrama de Implantação.....	38
Figura 18	- Função dos participantes na assistência técnica.....	41
Figura 19	- Tempo para localizar histórico pelo método manual.....	42
Figura 20	- Tempo para localizar histórico utilizando o sistema OrdTask...	42
Figura 21	- afirmação Achei o sistema fácil de usar.....	43
Figura 22	- Intenção de recomendação do sistema OrdTask.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos funcionais.....	21
Tabela 2 – Requisitos não funcionais.....	22
Tabela 3 – Tecnologias usadas no projeto.....	24
Tabela 4 – Pontuação SUS por participante.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CI/CD	Continuous Integration/Continuous Delivery
CORS	Cross-Origin Resource Sharing
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
CRUD	Create, Read, Update, Delete
DTO	Data Transfer Object
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
JSON	JavaScript Object Notation
MVC	Model-View-Controller
OS	Ordem de Serviço
PIB	Produto Interno Bruto
REST	Representational State Transfer
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SSL	Secure Sockets Layer
SUS	System Usability Scale
TCP	Transmission Control Protocol
TI	Tecnologia da Informação
UAT	User Acceptance Testing
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator
UX	User Experience

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
---	-------------

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	O Setor de Serviços e a Relevância da Eficiência Operacional.....	15
3.2	Transição da Gestão Manual para a Digital.....	15
3.3	A ordem de serviço como Ferramenta de Gestão.....	16
3.4	Arquitetura de Sistemas e Experiência do Usuário (UX).....	16
3.5	Usabilidade e a Escala SUS.....	17
3.6	Considerações sobre a Teoria Aplicada ao Sistema OrdTask.....	18
4	METODOLOGIA.....	19
5	LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	20
6	ANÁLISE DE REQUISITOS.....	21
6.1	Requisitos Funcionais.....	21
6.2	Requisitos Não-Funcionais.....	22
6.3	Diagrama de Caso de Uso UML.....	23
7	IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA.....	24
8	SOFTWARE.....	38
9	TESTES.....	39
10	VALIDAÇÃO.....	41
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
ANEXO A	- ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE E EFICIÊNCIA.....	49

1 INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de eficiência operacional tem impulsionado a migração de processos analógicos para soluções digitais integradas na gestão de micro e pequenas empresas, nesse cenário, as assistências técnicas enfrentam um desafio relevante sendo ele a desorganização no controle de serviços decorrente do uso predominante de registros manuais em papel. A adoção de métodos físicos para o cadastro de clientes, técnicos e ordens de serviço tende a gerar informações dispersas, dificuldade no acesso ao histórico de equipamentos e uma gestão fragmentada da rotina de trabalho, o que compromete a agilidade no atendimento e a segurança dos dados (SEBRAE, 2023). Esse cenário é ainda mais evidente em estabelecimentos de bairro ou centros comerciais populares, nos quais a agilidade no atendimento ao balcão é essencial, mas a organização administrativa acaba sendo negligenciada pela ausência de ferramentas tecnológicas adequadas (ASSISTENCIAPRO, 2024).

O problema central que motivou este trabalho está relacionado à ineficiência e à ausência de rastreabilidade na gestão de ordens de serviço realizada de forma manual, prática ainda comum em grande parte das micro e pequenas empresas prestadoras de serviço. Conforme apontam Buzinaro e Oliveira (2023), empresas desse segmento enfrentam o desafio constante de manter altos níveis de produtividade, e a busca por eficiência operacional torna a adoção de sistemas de gerenciamento uma alternativa estratégica frente aos processos manuais. Nessa mesma direção, Rissi et al. (2025) destacam que o uso de registros físicos para o controle de solicitações compromete a organização, a comunicação entre os envolvidos no processo e a manutenção do histórico das ocorrências, dificultando o acompanhamento adequado dos serviços prestados. Esses apontamentos evidenciam que a informatização não representa apenas uma modernização tecnológica pontual, mas uma resposta direta a problemas recorrentes de perda de informações, retrabalho e falta de controle sobre a rotina operacional.

Além dos desafios relacionados ao registro em si, a ausência de um fluxo de trabalho padronizado tende a gerar falhas de comunicação entre os envolvidos no processo, resultando em duplicação de esforços e perda de informações relevantes

(CARVALHO et al., 2024). Sem um sistema estruturado para o registro e o acompanhamento das solicitações, torna-se difícil priorizar demandas, identificar problemas recorrentes em determinados equipamentos ou avaliar a produtividade da equipe técnica, o que compromete tanto a qualidade do atendimento quanto a tomada de decisão do gestor. Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de uma solução capaz de estruturar esse fluxo por meio de um sistema informatizado, viabilizando o registro, o acompanhamento e o encerramento das ordens de serviço de forma organizada e rastreável (VAZ, 2023). Foi a partir dessa problemática, como melhorar a rastreabilidade e a eficiência operacional na gestão de ordens de serviço em assistências técnicas de pequeno porte, que se delineou a proposta de desenvolvimento do sistema apresentado neste trabalho.

Diante desse contexto, foi desenvolvido o sistema OrdTask, uma plataforma web voltada à gestão de ordens de serviço em assistências técnicas, concebida para substituir os registros manuais por um fluxo digital integrado. O sistema centraliza as informações de clientes, técnicos e equipamentos em um ambiente seguro e de fácil acesso, permitindo o cadastro, o acompanhamento e o controle de status das ordens de serviço de ponta a ponta. Com isso, o OrdTask busca oferecer às assistências técnicas de pequeno porte uma alternativa acessível e eficiente ao modelo manual, contribuindo para a organização da rotina de trabalho, a rastreabilidade dos atendimentos e a profissionalização da gestão do negócio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver e avaliar a eficiência e a usabilidade do sistema OrdTask, desenvolvido para a gestão de ordens de serviço em assistências técnicas, verificando sua contribuição para a organização da rotina de trabalho e a centralização das informações de clientes, técnicos e equipamentos em ambiente digital.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram estabelecidos como objetivos específicos do presente trabalho:

- Identificar os requisitos funcionais que nortearam a construção do sistema, evidenciando os processos que anteriormente eram realizados de forma manual.
- Analisar as funcionalidades implementadas no sistema OrdTask, verificando sua capacidade de gerenciar o cadastro de clientes e técnicos, vinculando-os a equipamentos para reparo, e o controle de status das ordens de serviço;
- Avaliar a eficiência e a usabilidade do sistema por meio de testes comparativos entre o método manual e a solução digital, utilizando como métricas o tempo estimado de execução das tarefas e a pontuação obtida na escala de usabilidade SUS (*System Usability Scale*);
- Discutir, a partir dos resultados obtidos, as contribuições e limitações do sistema para a rastreabilidade das informações e a organização da rotina de trabalho em assistências técnicas de pequeno porte.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta o embasamento teórico que sustentou o desenvolvimento do sistema OrdTask, compreendendo a análise da relevância do setor de serviços, a transição da gestão analógica para a digital, os conceitos fundamentais relacionados à ordem de serviço e à arquitetura de sistemas, bem como os princípios de usabilidade que nortearam a avaliação da solução desenvolvida.

3.1 O Setor de Serviços e a Relevância da Eficiência Operacional

O setor de serviços possui importância central na economia nacional, representando a maior fatia da atividade produtiva do país, tendo correspondido a aproximadamente 75% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro entre os anos de 2017 e 2019 (BEZERRA, 2020). Dentro dessa vasta área, a manutenção técnica e industrial destaca-se pela necessidade de controles rigorosos de custos e prazos para a tomada de decisão estratégica. Nesse cenário de busca constante por eficiência operacional, Buzinaro e Oliveira (2023) apontam que a implementação de sistemas de gerenciamento capazes de automatizar tarefas configura-se como uma alternativa crucial para que as empresas de prestação de serviços mantenham altos níveis de produtividade. Assim, a informatização não representa apenas a substituição de processos manuais por digitais, mas a maximização da agilidade e da produtividade por meio do uso estratégico da Tecnologia da Informação (TI), fator determinante para a competitividade das empresas de pequeno porte inseridas nesse setor.

3.2 A Transição da Gestão Manual para a Digital

Muitas organizações ainda realizam o controle de suas manutenções de forma arcaica, utilizando pranchetas e planilhas físicas que comprometem a agilidade do atendimento e favorecem a perda de informações críticas, dificultando o acompanhamento das solicitações (RISSI et al., 2025). Para superar esses entraves, o conceito de software precisa ser compreendido de forma ampla: conforme destaca Sommerville (2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023), um software não se limita ao programa de computador em si, mas abrange toda a documentação relacionada a ele, sendo sua eficácia fundamental para a otimização da gestão, uma vez que automatiza processos, agiliza a alocação de recursos e melhora o controle e a

rastreabilidade das ordens de serviço. Portanto, a implementação de sistemas digitais centralizados é apontada pela literatura como a solução mais eficaz para garantir a rastreabilidade das informações e a redução de erros operacionais decorrentes do controle manual; premissa que orientou diretamente as decisões técnicas tomadas no desenvolvimento do OrdTask.

3.3 A Ordem de Serviço como Ferramenta de Gestão

A Ordem de Serviço (OS) funciona como o documento central na relação entre prestador e cliente, permitindo descrever, registrar, precificar e especificar as tarefas a serem realizadas, e proporcionando uma visão precisa dos custos diretos (materiais e mão de obra) e indiretos (transporte e alimentação) envolvidos no atendimento (VAZ, 2023). Essa definição evidencia que a OS não se resume a um simples registro burocrático, mas configura-se como um instrumento estratégico de controle operacional e financeiro para o prestador de serviço. A modernização desse registro para o meio digital permite ainda o acompanhamento em tempo real das solicitações, garantindo transparência e praticidade para os usuários, que passam a verificar o status de seus atendimentos de forma instantânea, sem a necessidade de contato constante com a assistência técnica (RISSI et al., 2025). Esses apontamentos reforçam que a substituição do registro físico pelo digital não altera apenas o meio de armazenamento da informação, mas amplia significativamente a capacidade de acompanhamento e comunicação entre assistência técnica e cliente, funcionalidade incorporada diretamente ao módulo de acompanhamento de status do sistema OrdTask.

3.4 Arquitetura de Sistemas e Experiência do Usuário (UX)

Para o desenvolvimento de sistemas web robustos, a literatura recomenda a adoção do padrão de arquitetura MVC (Model-View-Controller), que facilita a padronização e a manutenção do código ao dividir suas responsabilidades em três camadas distintas: o Modelo, responsável pela persistência dos dados; o Controller, encarregado das regras de negócio; e a View, responsável pela interação com o usuário (LUCIANO, 2017 apud VAZ, 2023). Essa separação de responsabilidades favorece tanto a organização do desenvolvimento quanto a escalabilidade do sistema ao longo do tempo.

Além da estrutura técnica, a aceitação de um sistema de gestão está diretamente ligada à sua usabilidade. Carvalho et al. (2024) salientam que o design intuitivo,

baseado em princípios de usabilidade web, é fundamental para proporcionar ao usuário uma experiência eficiente e agradável, reduzindo a curva de aprendizado e o risco de erros operacionais durante o uso do sistema. Nesse sentido, interfaces que priorizam a experiência do usuário (UX/UI) buscam assegurar que o sistema seja visualmente atraente e de fácil utilização, promovendo uma interação intuitiva entre o usuário e as funcionalidades disponíveis. O padrão CRUD (Create, Read, Update, Delete) complementa essa construção ao estruturar as operações básicas de manipulação de registros, sustentando a integridade dos dados nos sistemas de gerenciamento, princípios que fundamentam diretamente as decisões de arquitetura e de design de interface adotadas no desenvolvimento do OrdTask.

3.5 Usabilidade e a Escala SUS

A avaliação da usabilidade de um sistema constitui uma etapa essencial para verificar se a solução desenvolvida atende às expectativas e às necessidades reais dos usuários finais. Entre os instrumentos consolidados na literatura para essa finalidade, destaca-se a System Usability Scale (SUS), desenvolvida por Brooke (1996) como uma ferramenta simples e de baixo custo para mensurar a percepção de usabilidade de sistemas computacionais. A escala é composta por dez afirmações padronizadas, respondidas em uma escala de concordância de cinco pontos, alternando itens de conotação positiva e negativa a fim de reduzir o viés de resposta automática por parte do participante.

A partir das respostas obtidas, é possível calcular uma pontuação única, que varia de 0 a 100, permitindo comparar objetivamente a usabilidade percebida entre diferentes sistemas ou versões de uma mesma solução (BROOKE, 1996). Por se tratar de um instrumento amplamente validado e utilizado tanto na indústria quanto na academia, a escala SUS foi adotada neste trabalho como métrica complementar à análise de eficiência do sistema OrdTask, permitindo captar de forma padronizada a percepção dos usuários quanto à facilidade de uso, à consistência da interface e à confiança no manuseio da ferramenta no contexto real das assistências técnicas avaliadas.

3.6 Considerações sobre a Teoria Aplicada ao Sistema OrdTask

A fundamentação teórica apresentada neste capítulo evidencia que o desenvolvimento do OrdTask não se tratou apenas da criação de uma ferramenta digital, mas de uma resposta estruturada aos problemas de gestão identificados na literatura técnica. A transição do modelo analógico, baseado em pranchetas e registros manuais, para um sistema centralizado buscou eliminar a perda de informações e a lentidão no atendimento, gargalos que frequentemente comprometem a performance de assistências técnicas de pequeno porte.

Para estruturar esse papel, a implementação do OrdTask incorporou a arquitetura MVC, com o objetivo de tratar as regras de negócio e a persistência de dados de forma independente e organizada. Complementarmente, a aplicação de operações CRUD e de princípios de usabilidade (UX/UI) orientou a construção de um fluxo de trabalho intuitivo, visando reduzir o erro humano e possibilitar o acompanhamento dos serviços em tempo real — resultados posteriormente verificados nos testes e na validação apresentados nos Capítulos 9 e 10. A adoção da escala SUS como instrumento de avaliação, por sua vez, permite mensurar de forma padronizada em que medida esses princípios teóricos se refletem na percepção dos usuários, conforme os resultados apresentados no Capítulo 10 (Validação).

4 METODOLOGIA

Quanto ao seu propósito, esta pesquisa classificou-se como descritiva, uma vez que buscou expor as características dos processos de gestão em assistências técnicas e as dificuldades enfrentadas no modelo manual de controle de ordens de serviço. Quanto à sua natureza, a pesquisa caracterizou-se como aplicada, já que teve como finalidade gerar conhecimento voltado à solução de um problema concreto sendo a falta de organização e rastreabilidade na gestão de ordens de serviço em pequenas assistências técnicas.

No que se refere à abordagem, o estudo adotou uma abordagem mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos. Na etapa inicial, orientada pelo método de estudo de caso, foi realizado contato informal com o proprietário de uma assistência técnica, o que permitiu obter uma compreensão mais próxima da rotina de trabalho, das dificuldades enfrentadas no controle manual e das expectativas em relação a uma possível solução digital, contribuindo para orientar decisões de projeto ao longo da construção do OrdTask. Em um segundo momento, já com o sistema finalizado, essa etapa qualitativa inicial foi complementada por um instrumento estruturado de avaliação, de caráter predominantemente quantitativo contemplando a pontuação da escala SUS, percentuais de concordância e a comparação de tempos entre o método manual e o sistema digital aplicado a múltiplas assistências técnicas, conforme detalhado nos capítulos de Levantamento de Requisitos e Validação.

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa utilizou-se da pesquisa bibliográfica, fundamentada em livros e artigos científicos da área de gestão de ordens de serviço e engenharia de software, que sustentaram tanto a definição do problema quanto às escolhas tecnológicas do projeto, conforme apresentado no capítulo de Fundamentação Teórica.

Para o desenvolvimento do software, foi adotado o Modelo de Desenvolvimento Evolucionário, que consiste na alternância entre as etapas de especificação, desenvolvimento e validação ao longo de ciclos sucessivos, permitindo que o sistema evolua de forma incremental conforme o entendimento do problema se aprofunda (SOMMERVILLE, 2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023). Na prática, esse modelo se refletiu na construção do OrdTask por módulos: cada funcionalidade foi

especificada, implementada e testada individualmente antes do avanço para a próxima, permitindo ajustes pontuais ao longo do processo sem comprometer o que já havia sido desenvolvido. Essa abordagem incremental favoreceu a identificação antecipada de inconsistências e a adaptação contínua do sistema às necessidades observadas.

5 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos constitui uma das etapas fundamentais do processo de Engenharia de Software, sendo responsável por identificar, documentar e compreender as necessidades, expectativas e restrições dos usuários e demais interessados no sistema a ser desenvolvido (SOMMERVILLE, 2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023). É a partir dessa etapa que se torna possível traduzir problemas do mundo real em funcionalidades concretas, reduzindo o risco de desenvolvimento de soluções desalinhadas com a realidade prática dos usuários finais.

No caso do sistema OrdTask, o levantamento de requisitos não se deu por meio da aplicação de um questionário estruturado com múltiplos participantes, como inicialmente previsto, mas sim por meio de uma conversa presencial e informal, realizada com o proprietário de uma assistência técnica especializada em eletrônicos e celulares. Essa mudança de estratégia decorreu da dificuldade de acesso a múltiplas assistências técnicas dispostas a colaborar nessa fase inicial da pesquisa, cenário de escassez de participantes que levou à opção por um contato único e mais aprofundado. Essa conversa ocorreu nas primeiras semanas do desenvolvimento do sistema e teve como objetivo compreender, de forma direta e aberta, a rotina de trabalho do participante, as principais dificuldades enfrentadas no controle manual das ordens de serviço e as expectativas em relação a uma possível solução digital.

Por se tratar de uma conversa livre, sem estrutura previamente definida, não houve um roteiro fixo de perguntas a ser anexado a este trabalho; os temas foram conduzidos de forma natural, a partir das observações trazidas espontaneamente pelo participante. O contato foi conduzido com total transparência quanto à finalidade acadêmica da conversa, e os dados obtidos foram utilizados exclusivamente para orientar decisões de projeto durante o desenvolvimento do sistema, sem qualquer registro de informações sensíveis ou identificáveis do participante ou de seus clientes.

O perfil do participante é proprietário de uma assistência técnica do segmento de eletrônicos e celulares, e o mesmo foi escolhido por representar diretamente o

público-alvo do sistema desenvolvido: profissionais que operam o fluxo de ordens de serviço no dia a dia e enfrentam, na prática, os gargalos decorrentes da gestão manual discutidos ao longo deste trabalho. Após a finalização do sistema, essa etapa inicial foi complementada pelos resultados obtidos por meio do instrumento estruturado de avaliação, aplicado a um número maior de assistências técnicas, conforme apresentado no Capítulo 10 (Validação).

6 ANÁLISE DE REQUISITOS

6.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades específicas que o sistema oferece aos seus usuários, representando as ações e operações que podem ser realizadas dentro da plataforma, a seguir, a tabela 1 apresenta os principais requisitos funcionais identificados e implementados no sistema OrdTask.

Tabela 1 - Tabela de requisitos funcionais

ID	Requisito	Descrição
RF01	Autenticação	O sistema permite que a empresa cadastrada faça login utilizando e-mail e senha.
RF02	Cadastro de Empresa	O sistema permite o cadastro de uma nova empresa, informando CPF, nome completo, e-mail, telefone e senha.
RF03	Dashboard Gerencial	O sistema exibe um painel com indicadores de ordens de serviço (do dia, em serviço, finalizadas, canceladas e total) e lista as últimas ordens de serviço registradas.
RF04	Cadastro de Técnicos	O sistema permite cadastrar, editar, listar e excluir técnicos, informando nome, e-mail, telefone, especialidade e status de disponibilidade.
RF05	Cadastro de Clientes	O sistema permite cadastrar, editar, listar e excluir clientes, informando nome, CPF, e-mail, telefone e endereço.
RF06	Abertura de Ordem de Serviço	O sistema permite registrar uma nova ordem de serviço, vinculando cliente e técnico responsável, e informando o equipamento, a descrição do problema e a data/hora de entrada.
RF07	Busca e Filtro de Ordens de Serviço	O sistema permite buscar e filtrar as ordens de serviço por número, cliente, equipamento ou status.

RF08	Visualização Detalhada da Ordem de Serviço	O sistema permite visualizar os dados completos de uma ordem de serviço, incluindo cliente, técnico responsável, orçamento e histórico de atualizações.
RF09	Controle de Etapas da Ordem de Serviço	O sistema permite o acompanhamento e o avanço manual das etapas da ordem de serviço, seguindo o fluxo: Recebido, Em análise, Aguardando aprovação, Em serviço, Finalizado e Entregue ao cliente.
RF10	Cancelamento de Ordem de Serviço	O sistema permite o cancelamento de uma ordem de serviço em andamento.
RF11	Gestão de Orçamento	O sistema permite adicionar materiais utilizados no reparo, informando quantidade e valor unitário, calculando automaticamente o subtotal por item e o valor total da ordem de serviço.
RF12	Reatribuição de Técnico Responsável	O sistema permite alterar o técnico responsável por uma ordem de serviço já registrada.
RF13	Impressão da Ordem de Serviço	O sistema permite a impressão da ordem de serviço, contendo os dados do cliente, do técnico e do equipamento.
RF14	Histórico de Atualizações da OS	O sistema registra e exibe o histórico cronológico de atualizações realizadas em cada ordem de serviço.
RF15	Geração de Relatórios	O sistema gera relatórios gráficos de ordens de serviço por período, faturamento financeiro e produtividade por técnico.
RF16	Histórico de Atendimentos	O sistema permite consultar o histórico consolidado de ordens de serviço agrupado por cliente e por técnico.
RF17	Gerenciamento de Perfil	O sistema permite visualizar e editar os dados cadastrais da empresa, além de alterar a senha de acesso.

Fonte: Elaborado pelo autor

6.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não-funcionais definem características qualitativas do sistema, estabelecendo padrões de comportamento, desempenho e segurança que o software deve atender, independentemente de suas funcionalidades específicas.

Tabela 2 - Tabela de requisitos não-funcionais

ID	Requisito	Descrição
RNF01	Desempenho	O sistema deve carregar as páginas principais (dashboard, listagem de ordens de serviço) em tempo adequado para uso em conexões de internet padrão.

RNF02	Usabilidade	A interface do sistema deve ser intuitiva e responsiva, garantindo boa experiência de uso tanto em dispositivos desktop quanto em celulares e tablets.
RNF03	Segurança	O sistema deve exigir autenticação para acesso às áreas restritas.
RNF04	Confiabilidade	O sistema deve manter a integridade e a consistência dos dados registrados nas ordens de serviço, evitando perda de informações durante o uso.
RNF05	Disponibilidade	O sistema deve estar disponível para acesso via navegador web sempre que hospedado em ambiente de produção.

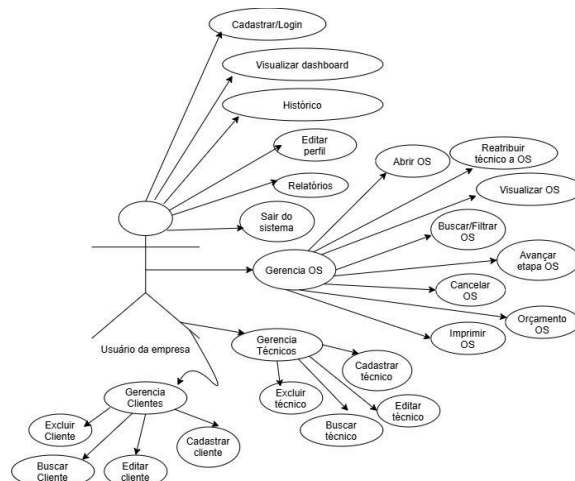
Fonte: Elaborado pelo autor

6.3 Diagrama de Caso de Uso UML

O diagrama de caso de uso da UML descreve, de forma gráfica, as interações entre os atores do sistema e os casos de uso por ele oferecidos. Sommerville (2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023) destaca que esse tipo de modelagem contribui para o entendimento compartilhado dos requisitos, servindo como ponte entre a especificação e a implementação do sistema.

O OrdTask conta com um único ator sendo o usuário da empresa, já que clientes e técnicos são gerenciados como registros internos, sem acesso direto à plataforma; a Figura 1 apresenta o diagrama completo, organizado em três grupos: sessão e conta, Gerencia OS e Gerencia Técnicos/Clientes, estes últimos representados como casos de uso guarda-chuva que se desdobram em suas operações específicas (cadastrar, buscar, editar e excluir).

Figura 1 – Diagrama de Caso de uso do OrdTask



7 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

7.1 Tecnologias envolvidas

A definição da stack tecnológica do OrdTask levou em conta critérios como curva de aprendizado, qualidade da documentação disponível e familiaridade prévia com as ferramentas escolhidas. No front-end, a interface foi construída com React, utilizando o Vite como ferramenta de build, o que reduziu significativamente o tempo de compilação durante o desenvolvimento. Já o back-end foi estruturado em Java, com o framework SpringBoot, escolha motivada pela robustez da linguagem no tratamento das regras de negócio e por sua ampla utilização em aplicações corporativas e acadêmicas.

Tabela 3 – Tecnologias usadas no projeto

Tecnologia	Versão		Observação
React	18.3.1		Biblioteca utilizada para a construção da interface do usuário no front-end.
Vite	5.4.19		Ferramenta de build utilizada para otimizar o desenvolvimento do front-end.
Java	21.0.6		Linguagem de programação utilizada no desenvolvimento do back-end.
SpringBoot	4.0.1		Framework utilizado para a criação da API REST e das regras de negócio.
PostgreSQL	17.5		Sistema gerenciador de banco de dados relacional.
Supabase	—		Plataforma utilizada para hospedagem do banco de dados PostgreSQL.
Vercel	—		Plataforma utilizada para hospedagem do front-end em ambiente de produção.
Render	—		Plataforma utilizada para hospedagem do back-end em ambiente de produção.
Git	2.45.2		Sistema de controle de versão utilizado no projeto.
GitHub	—		Plataforma de hospedagem do repositório de código do sistema.
VS Code	1.130		Editor de código utilizado no desenvolvimento do sistema.

Fonte: Elaborado pelo autor

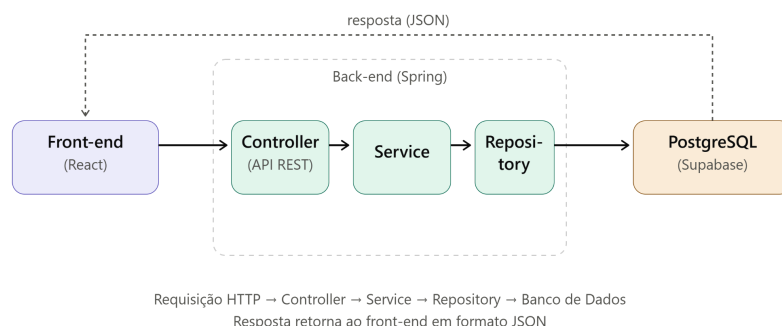
Disponível em : <https://ord-task-os.vercel.app/login/> Acesso em: 04 ago. 2026

7.2 Arquitetura do Sistema

O sistema OrdTask opera em dois níveis de arquitetura complementares. No nível macro, adota-se o padrão cliente-servidor desacoplado, no qual o front-end, o back-end e o banco de dados constituem componentes fisicamente independentes, comunicando-se por meio de requisições HTTP e de uma API REST. O front-end, desenvolvido em React, é hospedado na Vercel, enquanto o back-end, desenvolvido em Java com o framework SpringBoot, é hospedado no Render; a persistência dos dados é realizada em um banco PostgreSQL hospedado na plataforma Supabase. Como front-end e back-end operam em domínios distintos, foi necessária a configuração de CORS (Cross-Origin Resource Sharing), implementada na classe *WebConfig*, permitindo que as requisições do front-end sejam aceitas pela API sem restrições de segurança do navegador.

No nível micro, o back-end foi organizado internamente segundo uma abordagem orientada a domínio, na qual cada entidade de negócio (cliente, técnico, empresa e ordem de serviço) possui seu próprio pacote, contendo a classe de entidade, o Data Transfer Object (DTO) correspondente e o repositório responsável pela comunicação com o banco de dados. Complementarmente, os pacotes *controller* e *service* concentram, respectivamente, os endpoints da API REST e as regras de negócio do sistema, seguindo o fluxo característico do padrão MVC: o Controller recebe a requisição HTTP, aciona a camada de Service correspondente, que processa a lógica de negócio e utiliza o Repository para acessar o banco de dados, retornando o resultado ao Controller, que por fim devolve a resposta ao front-end.

Figura 2 – Diagrama da Arquitetura do Sistema



Fonte: Elaborado pelo autor

7.3 Estrutura do Banco de Dados

O esquema do banco de dados do sistema OrdTask é composto por seis entidades, integradas por meio de chaves estrangeiras que refletem a hierarquia de posse entre empresa, clientes, técnicos e ordens de serviço.

- **empresa:** entidade central de acesso ao sistema, com os campos id, cpf, nome, email, senha e telefone. Relaciona-se em um-para-muitos com as entidades cliente, técnico e ordem serviço.
- **cliente:** armazena os dados dos clientes atendidos, com os campos id, cpf, nome, email e telefone, além da chave estrangeira empresa id, que a vincula à empresa responsável pelo seu cadastro.
- **Técnico:** Representa os profissionais responsáveis pelos atendimentos, com os campos id, nome, email, telefone, especialidade e ativo (booleano, indicando disponibilidade), além da chave estrangeira empresa id.
- **ordem_servico:** entidade central do fluxo operacional do sistema, contendo os campos id, número (ex.: OS-2026-0001), equipamento, descrição do problema, data_entrada, hora_entrada e status, além das chaves estrangeiras cliente, técnico id e empresa id, que a relaciona às demais entidades.
- **Histórico:** registra o rastro cronológico de cada ordem de serviço, com os campos id, ação (criação, avanço, aprovação ou cancelamento), descrição, data_hora e a chave estrangeira ordem serviço id.
- **material:** armazena os itens utilizados no orçamento de cada ordem de serviço, com os campos id, nome, quantidade, valor unitário, subtotal e a chave estrangeira ordem serviço id.

A entidade empresa atua como elemento central de isolamento de dados entre diferentes contas cadastradas no sistema, garantindo que cada empresa visualize e gerencie exclusivamente os clientes, técnicos e ordens de serviço vinculados ao seu próprio cadastro.

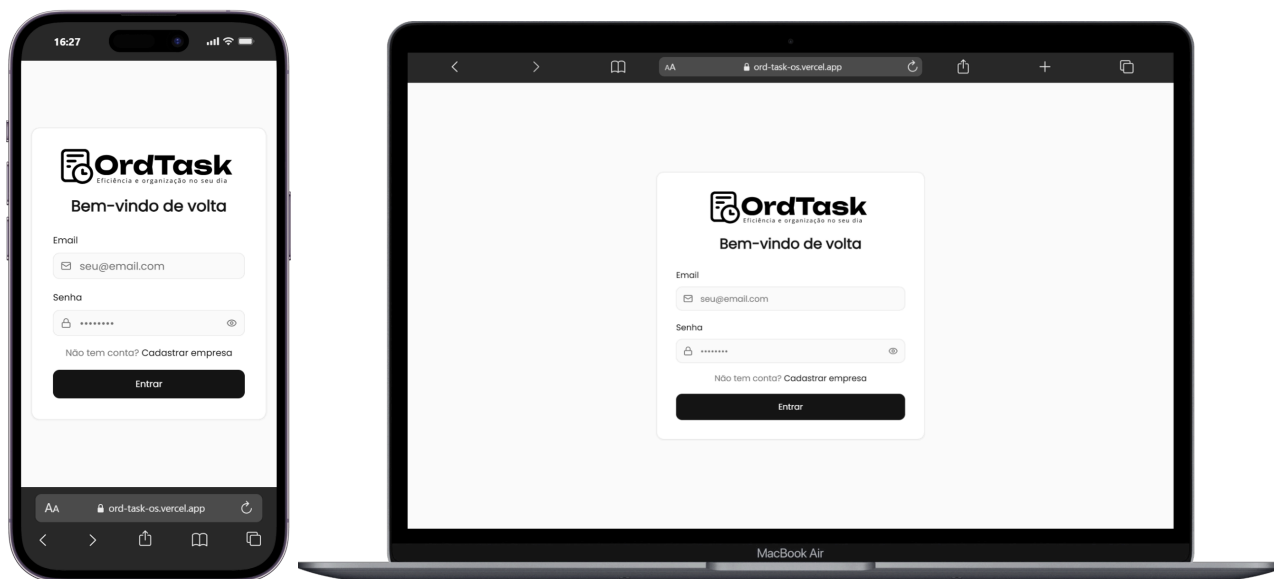
7.4 Interface

A interface do sistema OrdTask foi projetada com foco na usabilidade e na experiência do usuário (UX), priorizando um layout limpo, hierarquia visual clara e navegação intuitiva por meio de um menu lateral fixo, presente em todas as telas internas do sistema. Segundo Carvalho et al. (2024), o design intuitivo é fundamental para reduzir a curva de aprendizado e o risco de erros operacionais durante o uso do sistema,

princípio que orientou as decisões de layout adotadas no desenvolvimento das telas a seguir.

7.4.1 Login

Figura 3 – Tela de login

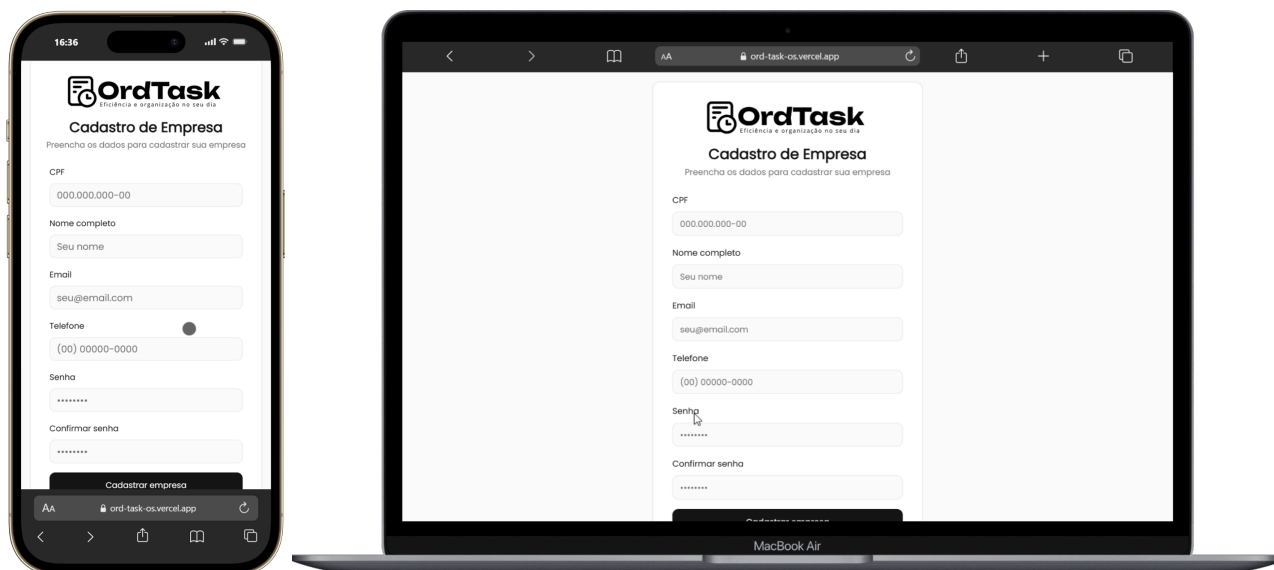


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de login constitui o ponto inicial de acesso ao sistema, exigindo que o usuário informe o e-mail e a senha previamente cadastrados durante o registro da empresa. A interface apresenta um layout centralizado e minimalista, contendo o logotipo do sistema, os campos de autenticação e um ícone de visualização que permite exibir ou ocultar a senha digitada. Caso o usuário ainda não possua uma conta, a tela disponibiliza um link direto para a página de cadastro de empresa, evitando a necessidade de navegação adicional até essa funcionalidade.

7.4.2 Cadastro de Empresa

Figura 4 – Tela de cadastro de empresa

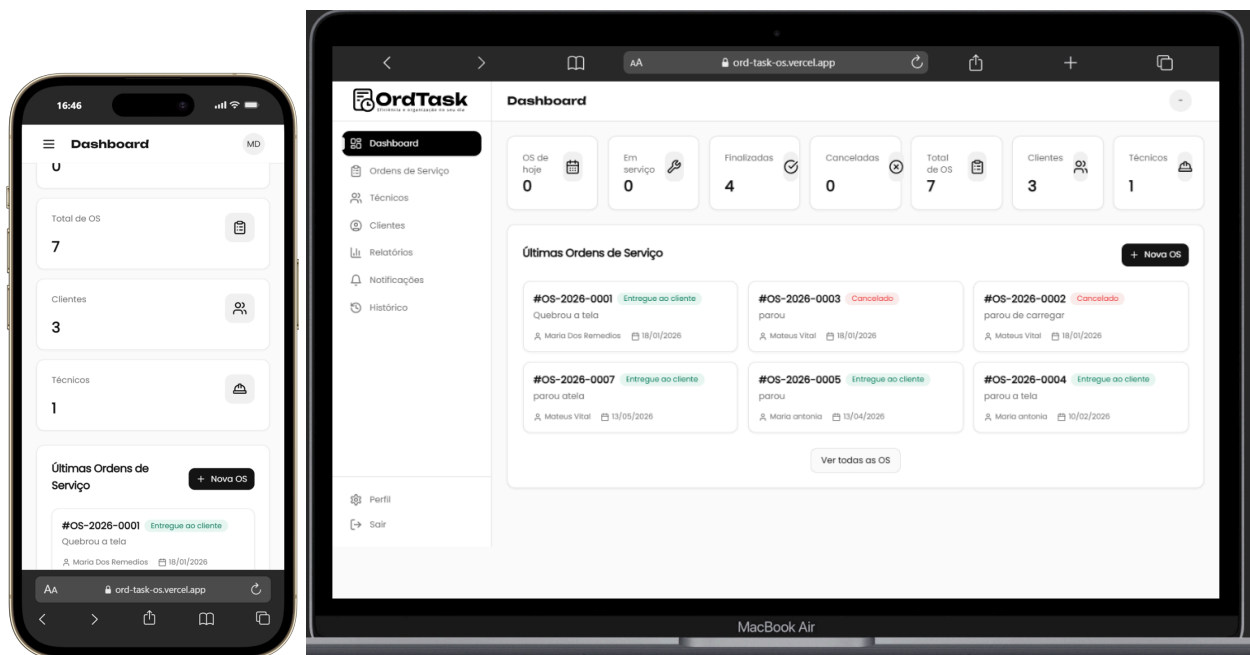


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de cadastro de empresa é destinada ao primeiro acesso de um novo usuário ao sistema, permitindo o registro de uma conta a partir de informações básicas: CPF, nome completo, e-mail, telefone, senha e confirmação de senha. A exigência de confirmação de senha visa reduzir a ocorrência de erros de digitação durante o cadastro, evitando que o usuário defina uma senha diferente da pretendida sem perceber. Assim como na tela de login, é disponibilizado um link de retorno para os usuários que já possuem conta cadastrada, mantendo a navegação fluida entre as duas telas.

7.4.3 Dashboard

Figura 5 – Tela de dashboard

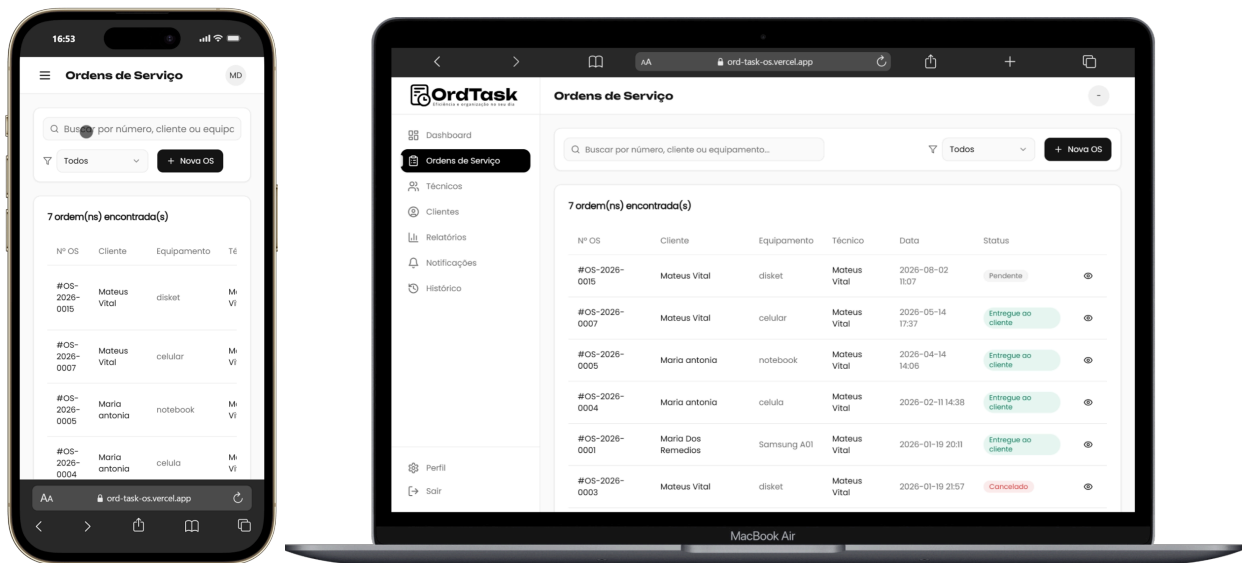


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de dashboard é exibida imediatamente após o login e funciona como o painel de controle central do sistema. Nela, são apresentados indicadores numéricos que resumem a situação operacional da assistência técnica, como a quantidade de ordens de serviço abertas no dia, em atendimento, finalizadas, canceladas e o total geral, além do número de clientes e técnicos cadastrados. Abaixo desses indicadores, é exibida uma listagem das últimas ordens de serviço registradas, permitindo ao usuário um acompanhamento rápido da rotina de atendimento sem a necessidade de acessar telas adicionais.

7.4.4 Ordens de Serviço

Figura 6 – Tela de listagem de ordens de serviço

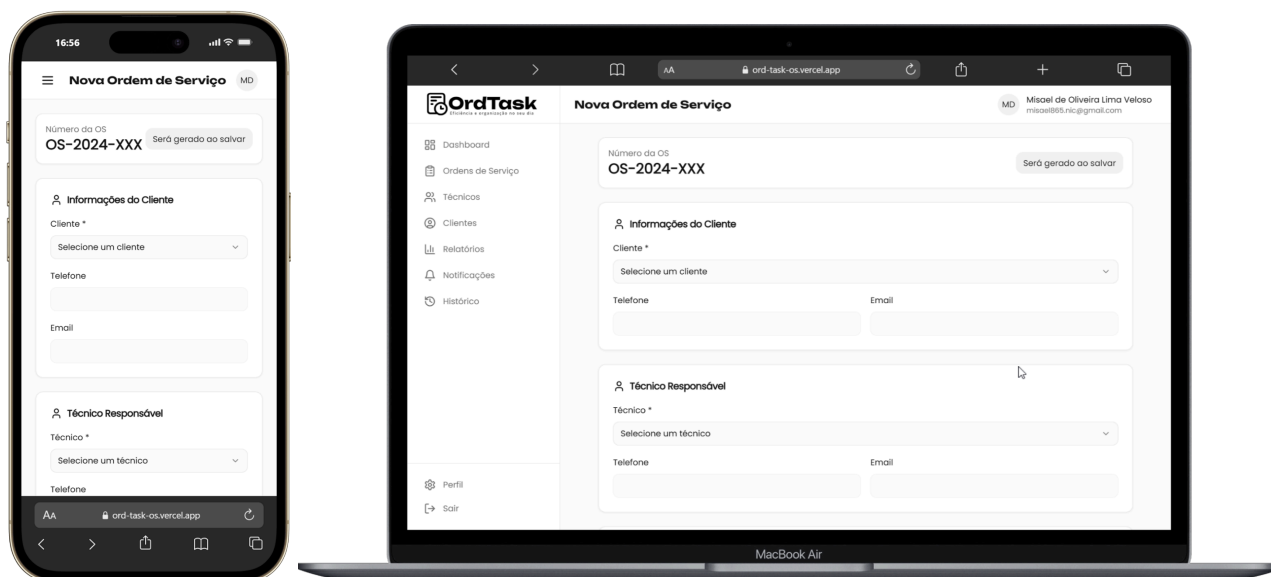


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de listagem de ordens de serviço apresenta, em formato de tabela, todas as ordens já registradas no sistema, exibindo colunas com o número da OS, o cliente, o equipamento, o técnico responsável, a data e o status atual. No topo da tela, um campo de busca permite localizar ordens específicas por número, cliente ou equipamento, complementado por um filtro que possibilita restringir a exibição por status. A partir dessa listagem, o usuário pode acessar diretamente os detalhes de qualquer ordem de serviço por meio do ícone de visualização disponível em cada linha.

7.4.5 Nova Ordem de Serviço

Figura 7 – Tela de abertura de nova ordem de serviço

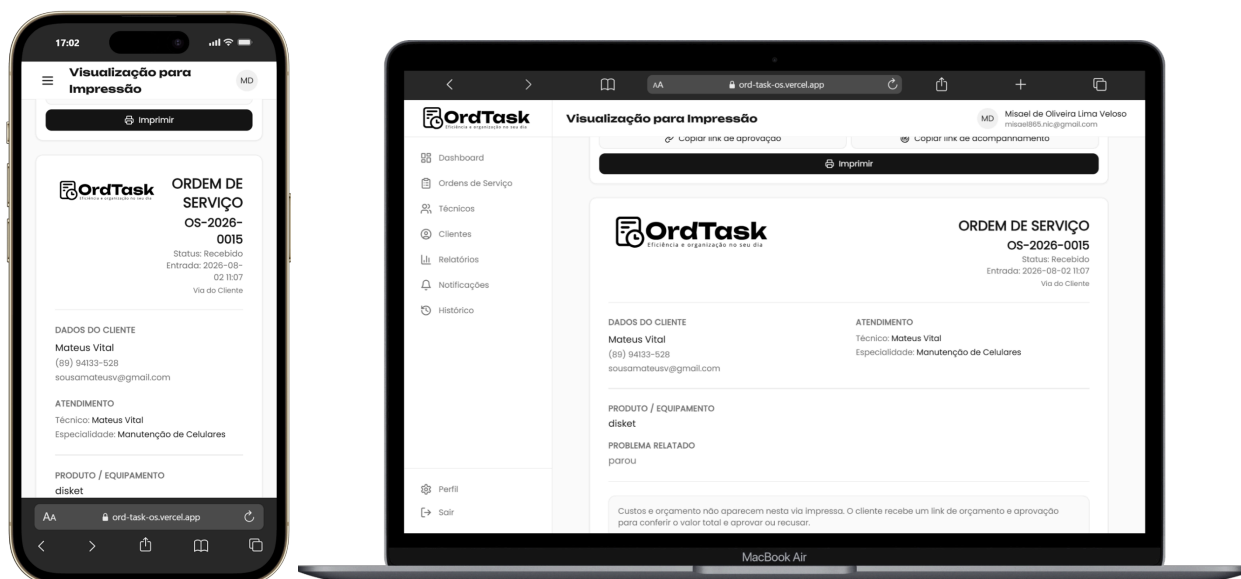


Fonte: Elaborado pelo autor

O formulário de abertura de uma nova ordem de serviço está organizado em blocos temáticos, separando as informações do cliente, do técnico responsável e os dados específicos do atendimento. Nele, o usuário seleciona o cliente e o técnico a partir de listas pré-cadastradas, informa o equipamento e a descrição do problema relatado, além da data e hora de entrada do equipamento na assistência técnica. Ao final do preenchimento, o sistema gera automaticamente o número sequencial da ordem de serviço no momento do salvamento, dispensando a necessidade de numeração manual por parte do usuário.

7.4.6 Visualização para Impressão

Figura 8 – Tela de visualização para impressão

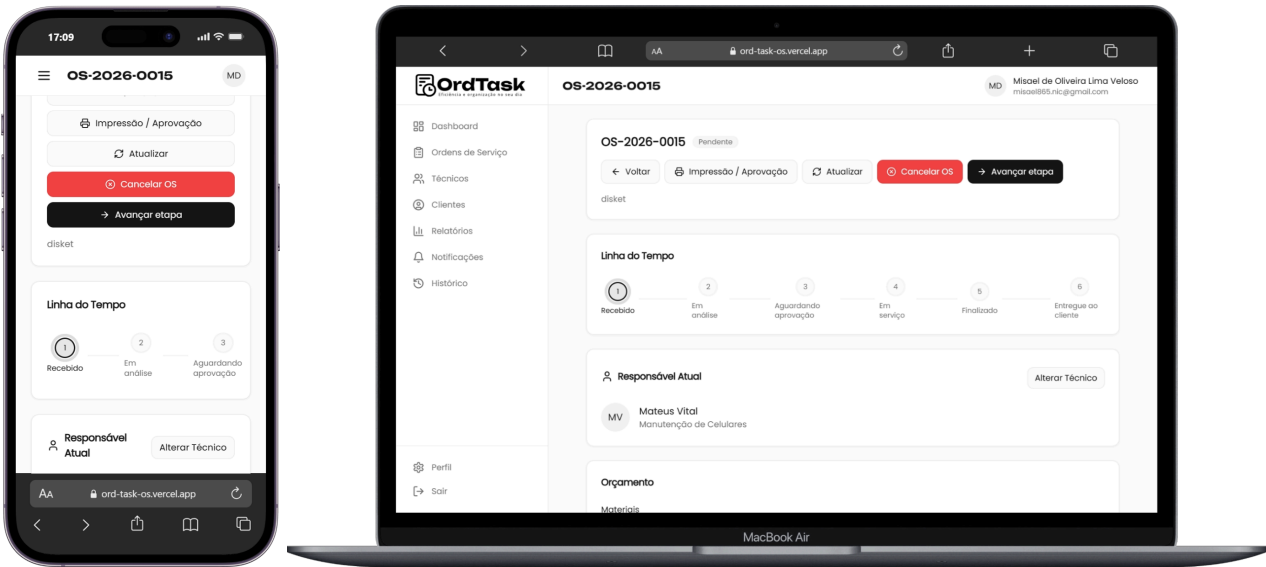


Fonte: Elaborado pelo autor

Após a criação de uma ordem de serviço, o sistema disponibiliza automaticamente uma tela de visualização formatada para impressão, reunindo as informações essenciais do atendimento em um layout adequado para ser entregue ao cliente como comprovante. Essa tela exibe o número da ordem, seu status inicial, a data e hora de entrada, os dados de contato do cliente, o técnico responsável pelo atendimento e sua especialidade, além da descrição do equipamento recebido. A funcionalidade de impressão é acionada por um botão específico, permitindo a geração física do documento diretamente pelo navegador.

7.4.7 Detalhe da Ordem de Serviço

Figura 9 – Tela de detalhe da ordem de serviço

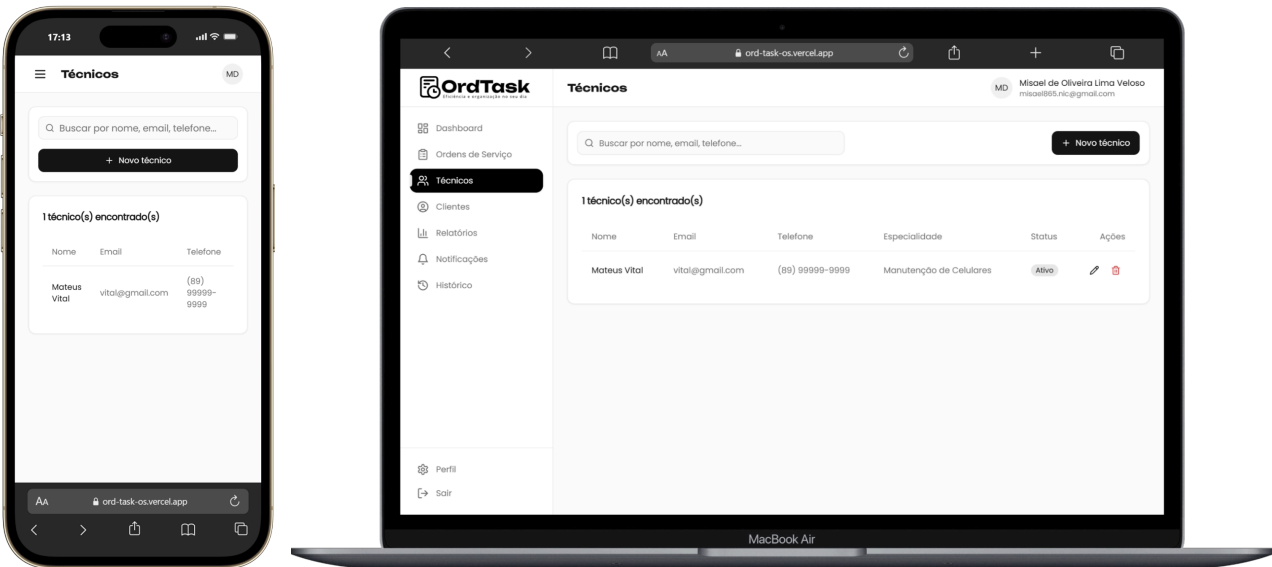


Fonte: Elaborado pelo autor

Tela central do fluxo operacional, exibindo uma linha do tempo com as etapas da ordem de serviço (Recebido, Em análise, Aguardando aprovação, Em serviço, Finalizado e Entregue ao cliente), permitindo avançar etapas, cancelar a ordem, reatribuir o técnico responsável, gerenciar o orçamento de materiais e consultar o histórico de atualizações.

7.4.8 Técnicos

Figura 10 – Tela de listagem de técnicos



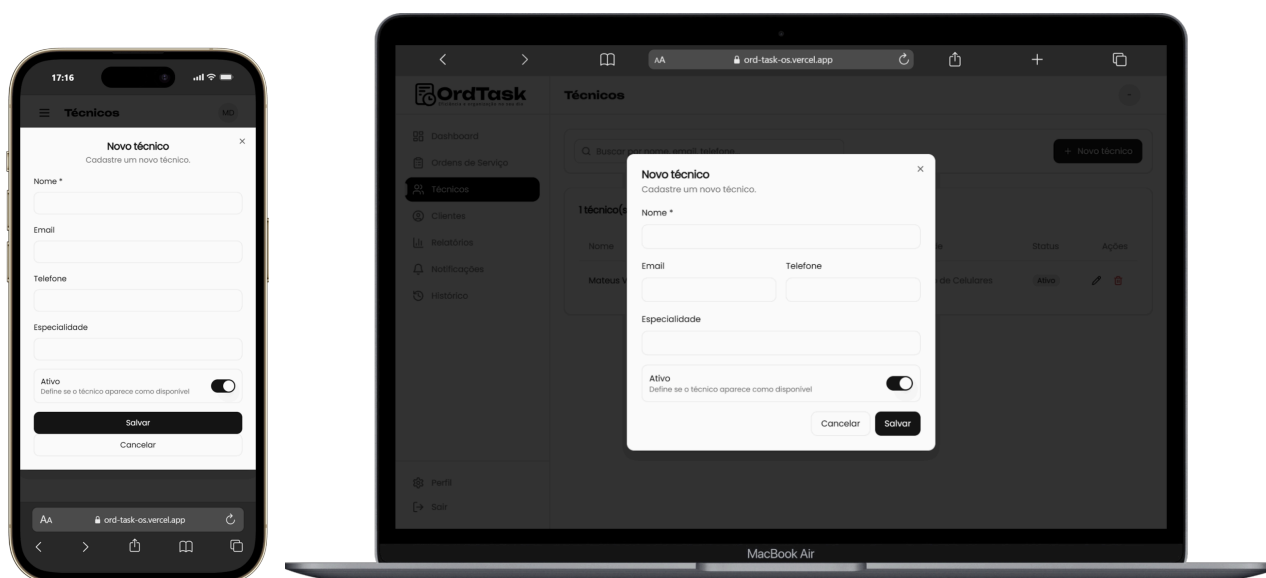
Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de listagem de técnicos apresenta, em formato de tabela, todos os profissionais cadastrados no sistema, exibindo nome, e-mail, telefone, especialidade e

status de disponibilidade (ativo ou inativo). Um campo de busca permite localizar rapidamente um técnico específico por nome, e-mail ou telefone, o que se torna especialmente útil em assistências técnicas com equipes maiores. Para cada técnico listado, são disponibilizadas ações de edição e exclusão, acessíveis diretamente pelos ícones posicionados ao final de cada linha da tabela.

7.4.9 Novo Técnico

Figura 11 – Modal de cadastro de técnico

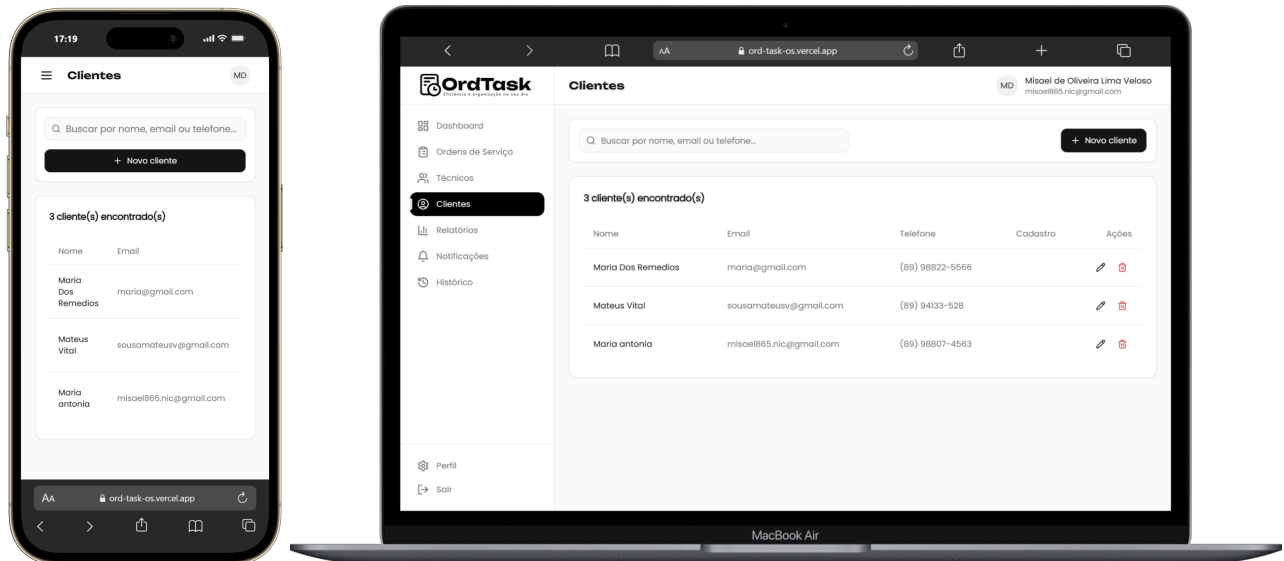


Fonte: Elaborado pelo autor

O cadastro de um novo técnico é realizado por meio de um modal sobreposto à tela de listagem, evitando a necessidade de navegação para uma página separada. Nesse modal, são solicitados o nome do técnico, e-mail, telefone e especialidade, além de um seletor que define se o técnico está ativo e, portanto, disponível para ser vinculado a novas ordens de serviço. Essa opção de ativação e desativação permite que técnicos temporariamente afastados continuem cadastrados no sistema sem serem exibidos como opção nas ordens de serviço abertas.

7.4.10 Clientes

Figura 12 – Tela de listagem de clientes

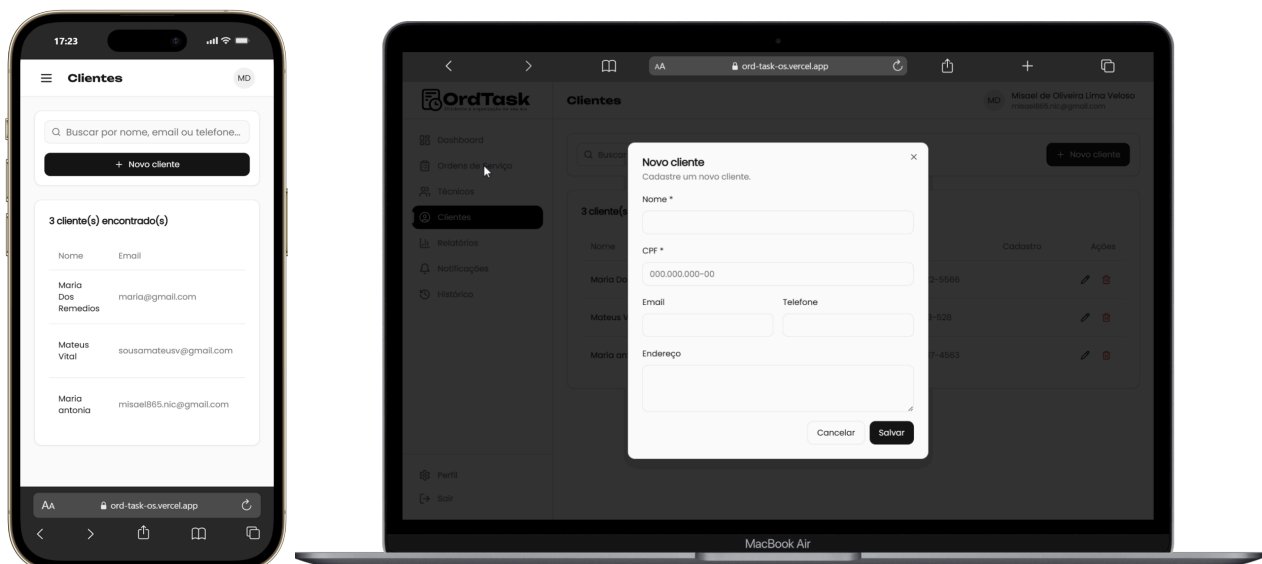


Fonte: Elaborado pelo autor

De forma semelhante à listagem de técnicos, a tela de clientes exhibe, em formato de tabela, todos os clientes cadastrados no sistema, apresentando nome, e-mail, telefone e data de cadastro. Um campo de busca no topo da tela permite localizar um cliente específico por nome, e-mail ou telefone, agilizando o processo de abertura de novas ordens de serviço para clientes recorrentes. Assim como na listagem de técnicos, cada linha da tabela disponibiliza ícones de edição e exclusão para o gerenciamento individual dos registros.

7.4.11 Novo Cliente

Figura 13 – Modal de cadastro de cliente

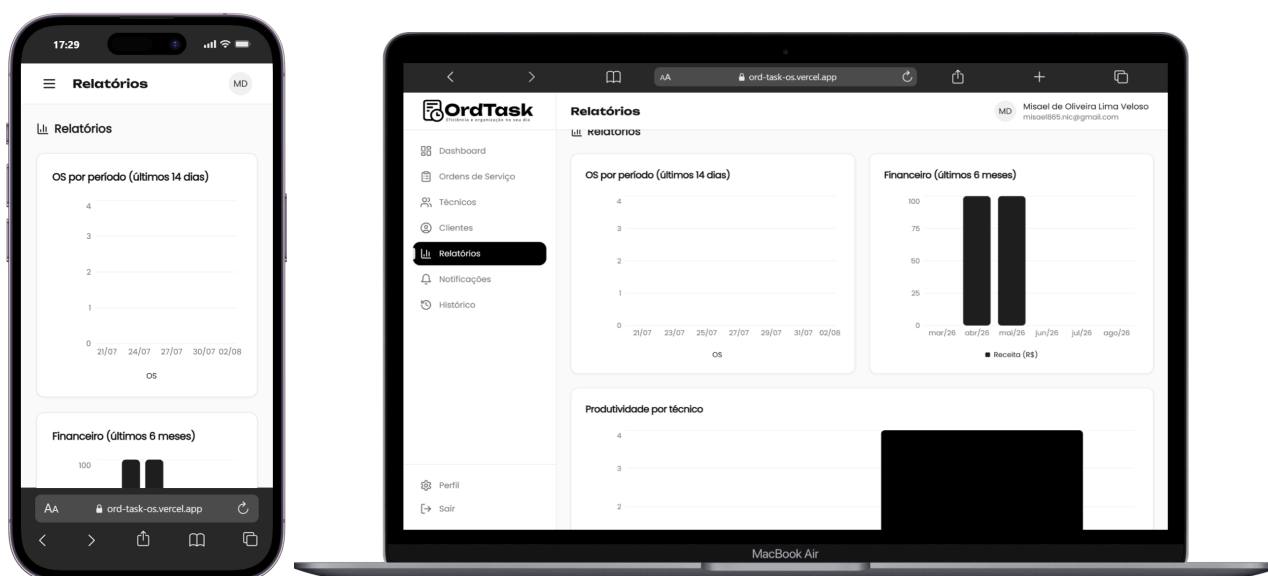


Fonte: Elaborado pelo autor

O cadastro de um novo cliente segue o mesmo padrão de modal utilizado no cadastro de técnicos, sendo exibido sobre a tela de listagem sem exigir navegação adicional. As informações solicitadas incluem nome, CPF, e-mail, telefone e endereço, sendo o CPF utilizado como identificador único do cliente no sistema. O campo de endereço, embora não obrigatório em todos os casos de uso, permite um registro mais completo do cliente para assistências técnicas que realizam atendimento domiciliar ou entrega de equipamentos.

7.4.12 Relatórios

Figura 14 – Tela de relatórios

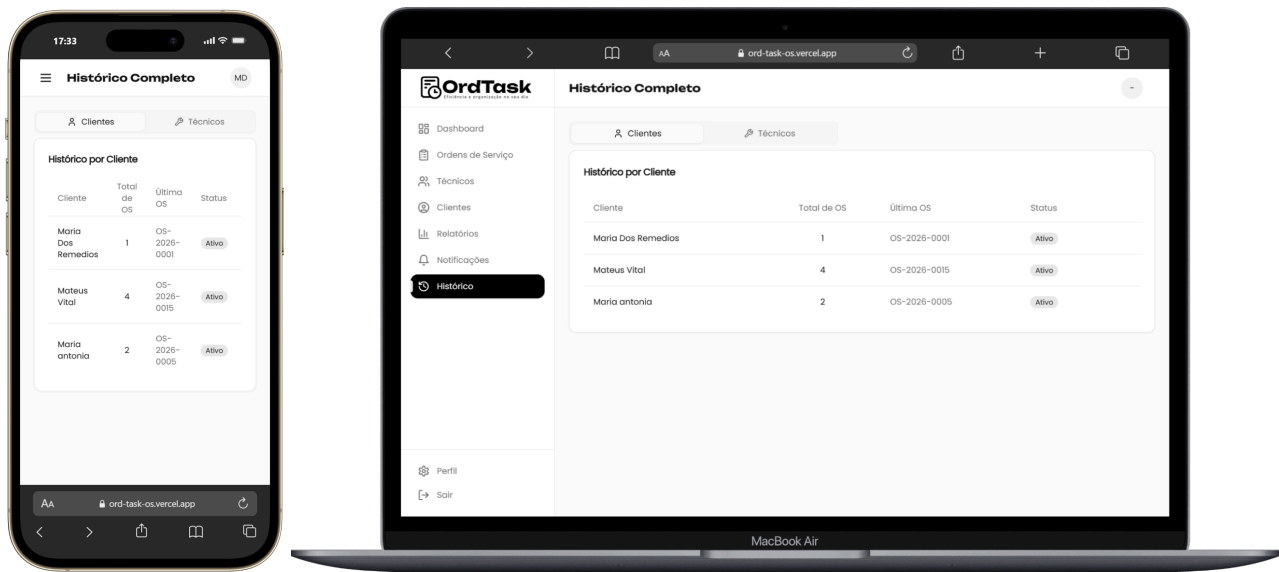


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de relatórios reúne indicadores gerenciais apresentados em formato gráfico, permitindo ao usuário acompanhar o desempenho da assistência técnica ao longo do tempo. São exibidos três gráficos principais: a quantidade de ordens de serviço abertas por período, o faturamento financeiro consolidado dos últimos meses e a produtividade de cada técnico, medida pela quantidade de ordens de serviço atendidas. Essa visualização consolidada auxilia o proprietário na tomada de decisões estratégicas, como identificar períodos de maior demanda ou avaliar o desempenho individual da equipe técnica.

7.4.13 Histórico Completo

Figura 15 – Tela de histórico completo

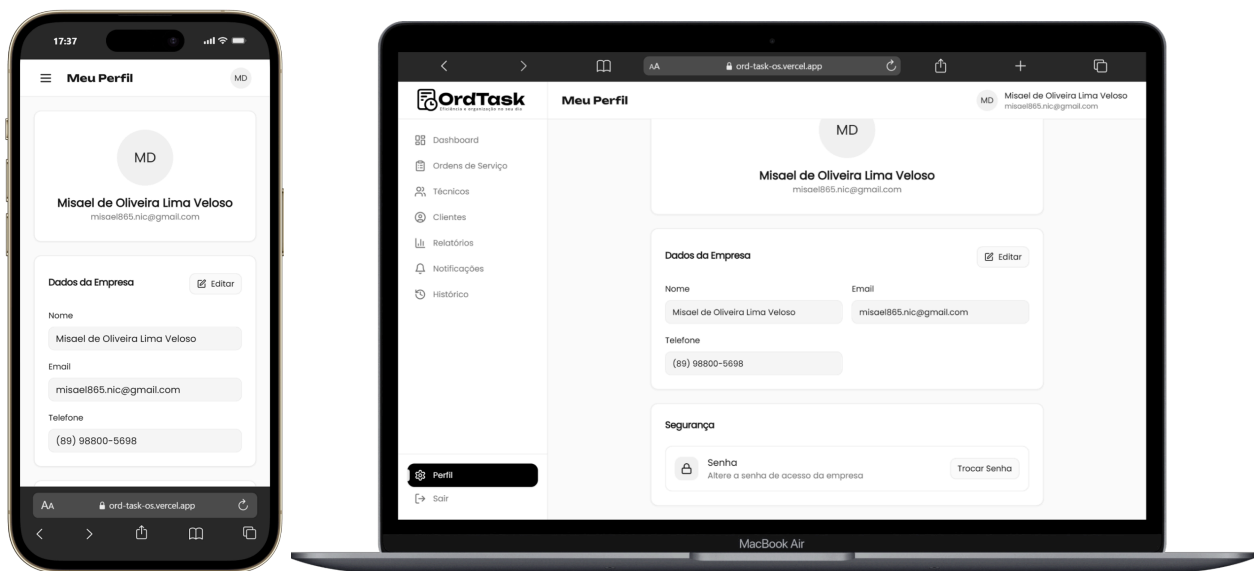


Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de histórico completo consolida o registro de atendimentos do sistema, organizada em duas abas alternáveis: uma por cliente e outra por técnico. Em cada aba, é exibida uma tabela indicando o total de ordens de serviço associadas àquele cliente ou técnico, a última ordem de serviço registrada e o status atual do vínculo. Essa visualização permite ao usuário identificar rapidamente os clientes ou técnicos com maior volume de atendimentos, sem a necessidade de consultar individualmente cada ordem de serviço.

7.4.14 Meu Perfil

Figura 16 – Tela de perfil da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor

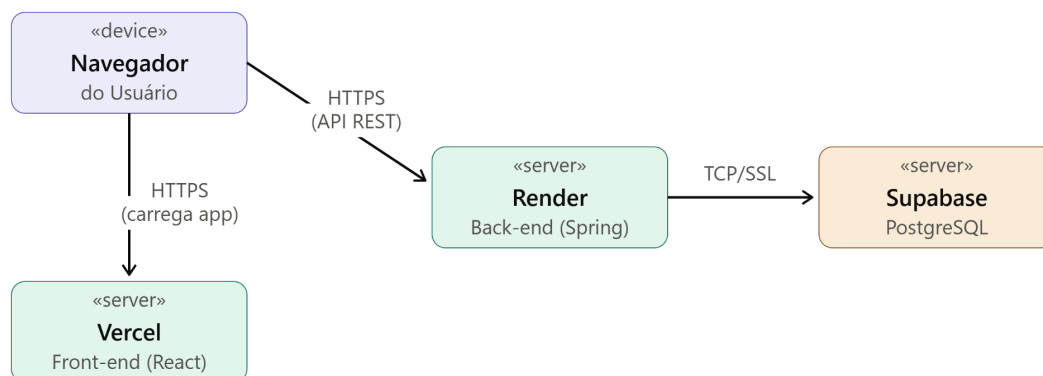
A tela de perfil permite à empresa visualizar e editar seus próprios dados cadastrais, incluindo nome, e-mail e telefone, além de oferecer uma seção dedicada à segurança da conta, na qual o usuário pode alterar sua senha de acesso. Essa centralização das informações da conta em uma única tela facilita a manutenção dos dados cadastrais ao longo do tempo, sem que o usuário precise recorrer ao suporte técnico para atualizações simples, como a correção de um número de telefone ou a troca de senha por motivos de segurança.

8 SOFTWARE

8.1 Diagrama de Implantação

O objetivo do diagrama de implantação é organizar a arquitetura física sobre a qual o software é executado, em termos de hardware e infraestrutura, definindo como os diferentes servidores estão conectados e quais protocolos são utilizados na comunicação entre eles (DEVMEDIA, 2010). A Figura 17 ilustra a infraestrutura de implantação do sistema OrdTask, apresentando a disposição dos componentes físicos — o dispositivo do usuário, os servidores de hospedagem do front-end e do back-end, e o servidor de banco de dados — bem como os protocolos de comunicação envolvidos entre eles.

Figura 17 – Diagrama de Implantação



Fonte: Elaborado pelo autor

8.2 Processo de Implantação

O processo de implantação do sistema OrdTask foi estruturado a partir de um fluxo de integração contínua (CI/CD), no qual o front-end e o back-end são publicados automaticamente a cada atualização enviada ao repositório do GitHub, dispensando a necessidade de compilação e envio manual a cada nova versão.

O front-end, desenvolvido em React, é compilado (build) e hospedado na plataforma Vercel, que realiza automaticamente o processo de build e a publicação da aplicação a cada push realizado no repositório. De forma semelhante, o back-end, desenvolvido em Java com o framework SpringBoot, é hospedado na plataforma Render, responsável por compilar o projeto e disponibilizar a API REST em ambiente de produção.

Para o funcionamento correto do sistema em produção, foram configuradas variáveis de ambiente em ambas as plataformas, contendo informações sensíveis e específicas do ambiente, como a string de conexão com o banco de dados PostgreSQL hospedado no Supabase e a URL da API utilizada pelo front-end para se comunicar com o back-end. Essa abordagem evita a exposição de credenciais diretamente no código-fonte, seguindo boas práticas de segurança no desenvolvimento de aplicações web.

9 TESTES

9.1 Teste de Sistema (System Testing)

O teste de sistema consiste na avaliação do software como um todo, verificando se os requisitos especificados tanto funcionais quanto não funcionais, foram atendidos em ambiente de produção. Segundo Sommerville (2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023), essa etapa é fundamental para identificar falhas antes da entrega final do sistema, assegurando que o produto corresponda às expectativas estabelecidas. Nesse sentido, foram realizados testes exploratórios no sistema OrdTask já em ambiente de produção, tomando como base os cinco atributos não funcionais especificados na Tabela 2.

Em relação ao **desempenho (RNF01)**, verificou-se, por meio da aba de rede do navegador, que o carregamento dos dados da tela de dashboard ocorreu em aproximadamente 506 milissegundos, tempo considerado adequado para uso em conexões de internet padrão.

Quanto à **usabilidade (RNF02)**, constatou-se que a interface do sistema mantém sua responsividade e legibilidade tanto em dispositivos desktop quanto em celulares e tablets, confirmando o atendimento ao requisito estabelecido.

No que se refere à **segurança (RNF03)**, verificou-se que o sistema exige autenticação para acesso às áreas restritas, atendendo ao requisito estabelecido.

Quanto à **confiabilidade (RNF04)**, observou-se que os dados registrados nas ordens de serviço mantiveram-se íntegros e consistentes ao longo do uso do sistema, sem ocorrência de perda de informações durante os testes realizados.

Por fim, em relação à **disponibilidade (RNF05)**, verificou-se que o sistema permaneceu acessível via navegador durante todo o período de testes, evidenciando a estabilidade da hospedagem em nuvem adotada.

9.2 Teste de Aceitação do Usuário (User Acceptance Testing)

O teste de aceitação do usuário (User Acceptance Testing – UAT) tem como finalidade verificar se o software atende às expectativas dos usuários finais em condições reais de uso, complementando o teste de sistema ao avaliar aspectos subjetivos que não podem ser mensurados exclusivamente por meios técnicos (SOMMERVILLE, 2007 apud BUZINARO; OLIVEIRA, 2023).

Para a realização do UAT, foi elaborado um instrumento estruturado de avaliação, aplicado a proprietários e técnicos de assistências técnicas que utilizaram o sistema OrdTask em suas rotinas de trabalho. O instrumento avaliou três dimensões: (i) a usabilidade do sistema, por meio da escala System Usability Scale (SUS), fundamentada na Seção 3.5; (ii) a eficiência percebida, por meio da comparação entre o tempo estimado para a execução de tarefas pelo método manual e pelo sistema digital; e (iii) a satisfação geral e a intenção de recomendação do sistema a outras assistências técnicas. O instrumento foi aplicado de forma on-line, por meio da plataforma Google Forms, e encontra-se disponibilizado na íntegra no Anexo A deste trabalho. Os resultados obtidos por meio dessa avaliação são apresentados no Capítulo 10 (Validação).

10 VALIDAÇÃO

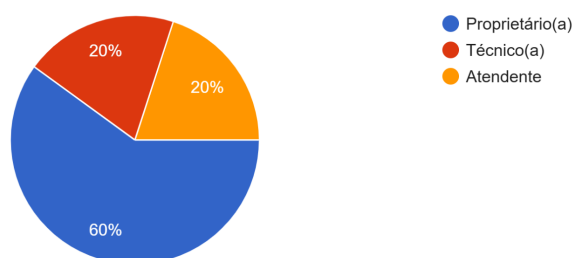
Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio do instrumento de avaliação aplicado a 5 assistências técnicas que utilizaram o sistema OrdTask, conforme descrito na Seção 9.2. Os dados abrangem o perfil dos participantes, a comparação de eficiência entre os métodos manual e digital, a usabilidade percebida por meio da escala SUS, e os indicadores de satisfação e aceitação do sistema.

10.1 Perfil dos Participantes

Dos 5 participantes, 60% identificaram-se como proprietários da assistência técnica, 20% como técnicos e 20% como atendentes (Figura 18). Quanto ao tempo de atuação no ramo, 40% relataram entre 1 e 5 anos de experiência, 40% mais de 5 anos e 20% até 1 ano. Em relação ao volume de atendimento, 60% dos participantes abrem entre 21 e 50 ordens de serviço por mês, 20% abrem até 20 e 20% abrem mais de 50. Antes de conhecer o OrdTask, 80% dos participantes utilizavam papel ou prancheta como método de controle, e 20% utilizavam outro sistema.

Figura 18 – Função dos participantes na assistência técnica

1. Qual sua função na assistência técnica?
5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados coletados via Google Forms (2026)

10.2 Comparação de Eficiência (Tempo Manual x Digital)

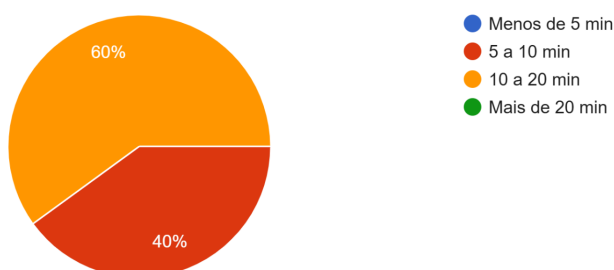
Em relação ao preenchimento de uma ordem de serviço, 60% dos participantes relataram levar de 5 a 10 minutos pelo método manual, contra 80% que levam menos de

5 minutos utilizando o OrdTask. O contraste é ainda mais expressivo na localização do histórico de atendimentos: enquanto no método manual 60% dos participantes levavam de 10 a 20 minutos (Figura 19), a totalidade dos participantes (100%) relatou levar menos de 5 minutos ao utilizar o sistema (Figura 19). Essa percepção é reforçada diretamente pelos participantes: 80% concordaram totalmente e 20% concordaram que o sistema tornou o registro das ordens de serviço mais rápido do que o método anterior.

Figura 19 – Tempo para localizar histórico pelo método manual

6. Em média, quanto tempo leva para localizar o histórico de um cliente ou equipamento nos registros em papel?

5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados coletados via Google Forms (2026)

Figura 20 – Tempo para localizar histórico utilizando o sistema OrdTask

8. Em média, quanto tempo leva para localizar o histórico de um cliente ou equipamento utilizando o sistema OrdTask?

5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados coletados via Google Forms (2026)

10.3 Usabilidade (Escala SUS)

A pontuação SUS de cada participante foi calculada individualmente a partir das suas 10 respostas às afirmações da escala, aplicando-se a fórmula padrão descrita na Seção 3.5, e posteriormente obteve-se a média entre os 5 participantes. A Tabela 4 apresenta o resultado individual de cada um.

Tabela 4 – Pontuação SUS por participante

Participante	Segmento	Pontuação SUS	Classificação
P1 (M Cell)	Eletrônicos/celulares	97,5	Excelente
P2 (Hs Imports)	Eletrônicos/celulares	100,0	Excelente
P3 (Real Imports)	Eletrônicos/celulares	90,0	Excelente
P4 (Naldo Cell)	Eletrônicos/celulares	100,0	Excelente
P5 (Cell Tech)	Eletrônicos/celulares	95,0	Excelente

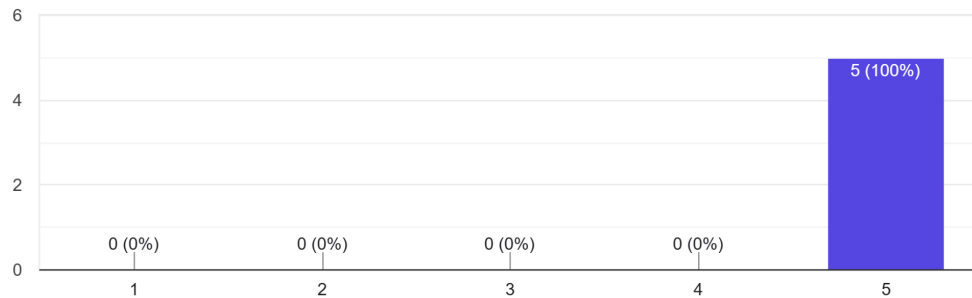
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), com base nas respostas coletadas.

A média das pontuações individuais resultou em **96,5 pontos**, com os 5 participantes classificados uniformemente na faixa "Excelente" da escala de adjetivos proposta por Bangor, Kortum e Miller (2009). Como ilustrado na Figura 21, a totalidade dos participantes concordou totalmente que o sistema é fácil de usar, resultado consistente com a alta pontuação obtida e com a ausência de dispersão entre os perfis de proprietários, técnico e atendente avaliados.

Figura 21 – afirmação Achei o sistema fácil de usar

11. Eu achei o sistema fácil de usar.

5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados coletados via Google Forms (2026)

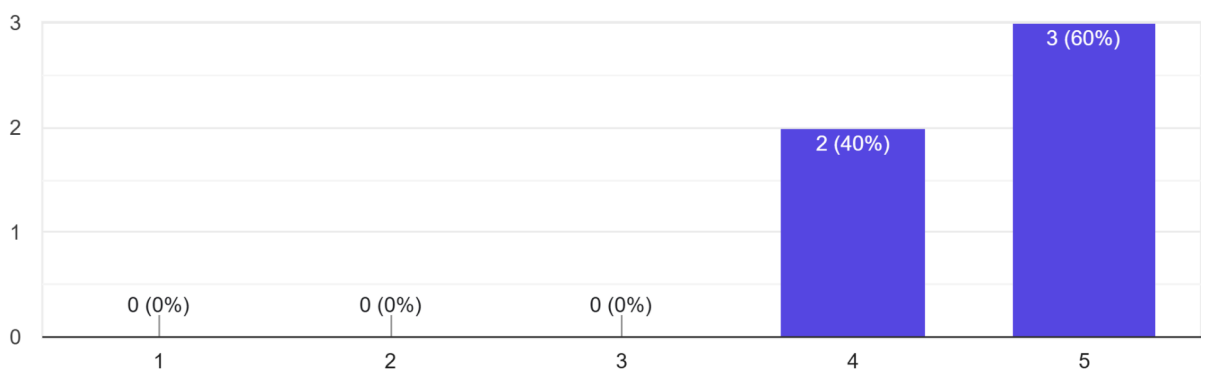
10.4 Satisfação e Aceitação

Em relação à satisfação geral, 80% dos participantes concordaram totalmente e 20% concordaram que gostariam de usar o sistema com frequência. Quanto à intenção de recomendação, 60% concordaram totalmente e 40% concordaram que recomendariam o OrdTask para outras assistências técnicas (Figura 22) — nenhum participante manifestou discordância em nenhum dos itens avaliados no instrumento.

Figura 22 – Intenção de recomendação do sistema OrdTask

20. Eu recomendaria o sistema OrdTask para outras assistências técnicas.

5 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados coletados via Google Forms (2026)

10.5 Síntese dos Resultados

Os resultados obtidos evidenciam um desempenho consistentemente positivo do sistema OrdTask nas dimensões avaliadas: redução expressiva no tempo estimado para a execução de tarefas centrais, pontuação SUS média de 96,5 — classificada como "Excelente" e sem dispersão entre os participantes —, e altos índices de satisfação e recomendação. Cabe destacar que, tratando-se de uma amostra de conveniência com 5 participantes, os resultados não permitem generalizações estatísticas, mas são compatíveis com a literatura de usabilidade — segundo Nielsen (2000), testes com 5 usuários já são suficientes para identificar a grande maioria dos problemas de uma interface, o que confere validade ao tamanho da amostra utilizada neste estudo.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho descreveu o desenvolvimento do sistema OrdTask, uma plataforma web voltada à gestão de ordens de serviço em assistências técnicas de pequeno porte. A solução cumpriu os objetivos estabelecidos ao identificar os requisitos funcionais que nortearam sua construção a partir da análise da literatura técnica e do contato direto com o setor; ao implementar as funcionalidades de cadastro de clientes, técnicos e equipamentos, vinculando-os ao gerenciamento completo das ordens de serviço, incluindo o controle de suas etapas; e ao avaliar a eficiência e a usabilidade do sistema por meio de testes comparativos entre o método manual e a solução digital.

Os resultados obtidos na Validação (Capítulo 10) confirmam esse cumprimento de forma objetiva: observou-se uma redução de aproximadamente 56% no tempo estimado para o preenchimento de uma ordem de serviço e de 79% no tempo estimado para a localização do histórico de atendimentos, além de uma pontuação SUS média de 96,5 pontos — classificada como "Excelente" e sem dispersão entre os cinco participantes avaliados. Os testes de sistema (Seção 9.1) evidenciaram, ainda, o atendimento aos requisitos não funcionais de desempenho, usabilidade, confiabilidade e disponibilidade. Diante desses resultados, discute-se que o OrdTask contribuiu de forma consistente para a rastreabilidade das informações e para a organização da rotina de trabalho nas assistências técnicas avaliadas, ainda que, por se tratar de uma amostra de conveniência e de um estudo de caso qualitativo, essa contribuição não configure uma generalização estatística para o setor como um todo.

Por outro lado, o desenvolvimento do trabalho também evidenciou limitações que apontam caminhos de melhoria. Destaca-se a ausência de um mecanismo de recuperação de senha, funcionalidade a ser implementada em versões futuras do sistema. O módulo de notificações, previsto na estrutura do projeto, ainda não foi implementado, assim como o módulo de monitoramento e registro de logs, reservado na organização dos pacotes do back-end para acompanhamento futuro das ações realizadas no sistema. Por fim, sugere-se que trabalhos futuros ampliem o levantamento de requisitos por meio da aplicação de um instrumento estruturado a um número maior de assistências técnicas antes de eventuais expansões de funcionalidades, consolidando de forma ainda mais robusta o alinhamento entre o sistema e as necessidades reais desse segmento.

REFERÊNCIAS

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. Determining what individual SUSscores mean: adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, v. 4,n. 3, p. 114-123, 2009. Disponível em:https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf. Acesso em: 04 ago. 2026.

BROOKE, John. SUS: a 'quick and dirty' usability scale. In: JORDAN, P. W. et al. (Eds.). *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor & Francis, 1996. p. 189-194.

BEZERRA, Jéssica Maria de Brito. A importância do setor de serviços na economia brasileira: um estudo da PAS/IBGE. 2020. Monografia (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/66b28aa6-2044-482d-80e6-086b32fde5f5>. Acesso em: 22 ago. 2026.

BUZINARO, Maycon Paschoal; OLIVEIRA, Rogério L. S. Sistema de gerenciamento de ordem de serviço na web: aprimorando a eficiência nos processos de serviço. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA FATEC JALES, 7., 2023, Jales. Anais [...]. Jales: Fatec Jales, 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/16702>. Acesso em: 01 fev. 2026.

CARVALHO, Apollo Henrique Araújo de et al. OSCPS: Ordem de Serviço Centro Paula Souza. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Desenvolvimento de Sistemas) – ETEC de Taboão da Serra, Taboão da Serra, 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/30077>. Acesso em: 01 fev. 2026.

DEVMEDIA. Utilizando UML: diagramas de implantação, comunicação e tempo. *SQL Magazine*, ed. 68, 2010. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/artigo-sql-magazine-68-utilizando-uml-diagramas-de-implantacao-comunicacao-e-tempo/artigo-sql-magazine-68-utilizando-uml-diagramas-de-implantacao-comunicacao-e-tempo/16353>. Acesso em: 04 ago. 2026.

GIT. Git Documentation. Disponível em: <https://git-scm.com/doc>. Acesso em: 04 ago. 2026.

GITHUB. GitHub Docs. Disponível em: <https://docs.github.com/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

JAVA. JDK 21 Documentation. Oracle. Disponível em: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/21/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

NIELSEN, Jakob. Why you only need to test with 5 users. Nielsen Norman Group, 19 mar. 2000. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

POSTGRESQL. PostgreSQL Documentation. Disponível em: <https://www.postgresql.org/docs/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

REACT. React Documentation. Disponível em: <https://react.dev/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

RENDER. Render Documentation. Disponível em: <https://render.com/docs>. Acesso em: 04 ago. 2026.

RISSI, Bruno et al. Sistema de gerenciamento de ordens de serviço. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Desenvolvimento de Sistemas) – ETEC Pedro Ferreira Alves, Mogi Mirim, 2025. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/35151>. Acesso em: 01 fev. 2026.

SEBRAE. Transformação Digital nos Pequenos Negócios – 2023. Curitiba: Sebrae/PR, 2023. Disponível em: <https://sebraepr.com.br/impulsiona/transformacao-digital-nos-pequenos-negocios-2023/>. Acesso em: 28 dez. 2025.

SPRING. Spring Boot Documentation. Disponível em: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>. Acesso em: 04 ago. 2026.

SUPABASE. Supabase Documentation. Disponível em: <https://supabase.com/docs>. Acesso em: 04 ago. 2026.

VAZ, Guilherme Camargo. Um sistema para análise de ordens de serviço. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/35359>. Acesso em: 01 fev. 2026.

VERCEL. Vercel Documentation. Disponível em: <https://vercel.com/docs>. Acesso em: 04 ago. 2026.

VISUAL STUDIO CODE. Documentation. Microsoft. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em: 04 ago. 2026.

VITE. Vite Documentation. Disponível em: <https://vite.dev/>. Acesso em: 04 ago. 2026.

ANEXO A – ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE E EFICIÊNCIA

A seguir, apresenta-se o instrumento de avaliação elaborado no Google Forms e aplicado às assistências técnicas participantes da pesquisa.

Título: Avaliação do Sistema OrdTask — Gestão de Ordens de Serviço

Descrição apresentada aos participantes: *"Este formulário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso 'OrdTask: Desenvolvimento de um Sistema Web para Gestão de Ordens de Serviço em Assistências Técnicas'. O objetivo é avaliar a eficiência e a satisfação de uso do sistema em comparação ao método manual (papel), a partir da experiência de profissionais do setor. As respostas são confidenciais e serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos. Tempo estimado de preenchimento: 5 minutos."*

Nome da assistência técnica (identificação, campo aberto)

Seção 1 — Perfil do participante

1. Qual sua função na assistência técnica? (*Proprietário(a) / Técnico(a) / Atendente*)
2. Há quanto tempo atua no ramo? (*Até 1 ano / 1 a 5 anos / Mais de 5 anos*)
3. Qual o volume médio de ordens de serviço abertas por mês? (*Até 20 / 21 a 50 / Mais de 50*)
4. Qual método era utilizado antes de conhecer o sistema OrdTask? (*Papel/Prancheta / Planilha eletrônica / Outro sistema*)

Seção 2 — Tempo estimado dos processos

5. Em média, quanto tempo leva para preencher uma Ordem de Serviço completa em papel, do início ao fim? (*Menos de 5 min / 5 a 10 min / 10 a 20 min / Mais de 20 min*)
6. Em média, quanto tempo leva para localizar o histórico de um cliente ou equipamento nos registros em papel? (*mesmas faixas*)
7. Em média, quanto tempo leva para preencher uma Ordem de Serviço completa utilizando o sistema OrdTask, do início ao fim? (*mesmas faixas*)
8. Em média, quanto tempo leva para localizar o histórico de um cliente ou equipamento utilizando o sistema OrdTask? (*mesmas faixas*)

Seção 3 — Usabilidade (Escala SUS)

Instruções: responda a cada afirmação abaixo indicando seu grau de concordância, em escala de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente).

9. Eu acho que gostaria de usar este sistema com frequência.
10. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
11. Eu achei o sistema fácil de usar.
12. Eu acho que precisaria do apoio de uma pessoa com conhecimento técnico para usar este sistema.
13. Eu achei que as várias funções do sistema estavam bem integradas.
14. Eu achei que havia muita inconsistência no sistema.
15. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.
16. Eu achei o sistema muito difícil de usar.
17. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
18. Eu precisei aprender uma série de coisas antes de conseguir usar o sistema.

Seção 4 — Percepção complementar

19. O sistema tornou o registro das ordens de serviço mais rápido do que o método anterior. *(escala de 1 a 5)*
20. Eu recomendaria o sistema OrdTask para outras assistências técnicas. *(escala de 1 a 5)*
21. Deixe sugestões de melhoria para o sistema. *(resposta em texto, opcional)*