



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

**Plataforma de Intermediação entre
Prestadores e Tomadores de Serviços
Especializados para Gestão
Condominial**

Flaviane Vitória Cruz Ferrares

**TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:
Luciana Paula Reis

**Julho, 2026
João Monlevade—MG**

Flaviane Vitória Cruz Ferrares

**Plataforma de Intermediação entre Prestadores
e Tomadores de Serviços Especializados para
Gestão Condominial**

Orientadora: Luciana Paula Reis

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Julho de 2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F374p Ferrares, Flaviane Vitoria Cruz.

Plataforma de intermediação entre prestadores e tomadores de serviços especializados para gestão condominial. [manuscrito] / Flaviane Vitoria Cruz Ferrares. - 2026.

69 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Paula Reis.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Sistemas de Informação .

1. Aplicações Web - Desenvolvimento. 2. Computadores - Controle de acesso. 3. Condomínios - Administração. 4. Prestação de serviços - Confiabilidade. 5. Serviços de informação. I. Reis, Luciana Paula. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 004.738.5:332.87

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6/2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Flaviane Vitória Cruz Ferrares

Plataforma de Intermediação entre Prestadores e Tomadores de Serviços Especializados para Gestão Condominial

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação

Aprovada em 31 de julho de 2026

Membros da banca

Dra. Luciana Paula Reis - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. June Marques Fernandes (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dra. Tatiana Alves Costa (Universidade Federal de Ouro Preto)

Luciana Paula Reis orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 31/07/2026



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Paula Reis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/07/2026, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1150650** e o código CRC **D93E0BB5**.

Dedico este trabalho à minha família e amigos, pelo apoio incondicional e amor em todos os momentos dessa jornada.

Agradecimentos

A Deus, dirijo minha primeira e maior gratidão. Pela Sua misericórdia, caminhos que antes pareciam impossíveis se abriram, e ao longo dessa trajetória surgiram pessoas que fortaleceram cada passo desta caminhada.

À minha sogra, agradeço por me acolher em sua família com carinho e generosidade, ensinando, no cotidiano, o valor do cuidado fraterno. Ao meu marido, meu porto seguro, agradeço pelo exemplo de profissionalismo e pelo apoio constante. Nos momentos de maior fragilidade, sua confiança renovou a minha força e me lembrou de que era possível seguir adiante.

Aos meus cunhados, registro meu agradecimento sincero pela forma afetuosa e generosa com que compartilham a vida e a família comigo.

No campo acadêmico, expresso minha gratidão à minha orientadora, Luciana, à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e a cada professor que contribuiu para a minha formação.

Com profunda saudade, dedico este momento à memória da minha família: minha mãe, meu pai, meus padrastos Geraldo e Jan e, de modo muito especial, meu irmão Tiago. A ausência de vocês marcou esta conquista, mas também deu sentido à perseverança que sustentou este percurso. Dos ensinamentos recebidos, ficam o amor, a gratidão e o compromisso de seguir em frente.

“Os que confiam no Senhor são como o monte Sião, que não se abala, mas permanece para sempre.”

— Salmos 125:1.

Resumo

A gestão condominial envolve rotinas financeiras recorrentes, comunicação entre diferentes atores e decisões operacionais tomadas sob restrição de tempo. Nesse contexto, a contratação de serviços frequentemente ocorre com informações incompletas sobre disponibilidade, histórico técnico e confiabilidade dos prestadores, o que eleva os custos de coordenação, amplia o retrabalho administrativo e reduz a previsibilidade da manutenção predial. Este trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema web *Condomínio*, baseado em arquitetura cliente-servidor, no framework CodeIgniter 4 e em mecanismos de autenticação e autorização com Shield, para preservar a separação de responsabilidades entre camadas e o controle de acesso por papéis. A plataforma foi estruturada com módulos de intermediação voltados ao cadastro e à gestão de prestadores, ao catálogo de serviços, à solicitação e ao acompanhamento de agendamentos, ao fluxo de aprovação pelo síndico e ao registro de avaliações pós-serviço, com validações no servidor e regras de integridade em banco de dados relacional. O modelo operacional adota perfis com responsabilidades distintas: síndico, responsável pela governança e pela tomada de decisão; prestador, responsável pela oferta e execução dos serviços; e locatário ou residente, responsável pela solicitação, acompanhamento e avaliação. Com essa organização, o ciclo de contratação condominial torna-se mais rastreável, eficiente e menos sujeito a fricções transacionais.

Palavras-chave: Gestão condominial. Intermediação de serviços. Controle de acesso por papéis.

Abstract

Condominium management involves recurring financial routines, communication among multiple stakeholders, and operational decisions made under time constraints. In this context, service procurement often occurs with incomplete information on provider availability, technical background, and reliability, which increases coordination costs, expands administrative rework, and reduces the predictability of building maintenance. This study presents the *Condomínio* web platform, developed with a client-server architecture, the CodeIgniter 4 framework, and Shield-based authentication and authorization mechanisms to preserve layered separation of concerns and role-based access control. The platform is organized into intermediation modules for provider registration and management, service cataloging, appointment requests and tracking, syndic approval workflows, and post-service evaluation records, supported by server-side validation and relational database integrity constraints. The operational model assigns distinct responsibilities to each user profile: syndics are responsible for governance and decision-making, providers for service offering and execution, and tenants or residents for requests, follow-up, and ratings. With this structure, condominium service contracting becomes more traceable, more efficient, and less exposed to transactional friction.

Keywords: Condominium management. Service intermediation. Role-based access control.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama EER do modelo de dados do sistema.	30
Figura 2 – Tela de login do sistema.	36
Figura 3 – Dashboard de residentes com acesso aos avisos e serviços.	36
Figura 4 – Listagem de prestadores na visão do residente.	37
Figura 5 – Novo agendamento de serviço pelo residente.	37
Figura 6 – Avaliação de serviço após conclusão pelo residente.	38
Figura 7 – Lista de agendamentos para aprovação pelo síndico.	38
Figura 8 – Tela de aprovação de agendamentos pelo síndico.	38
Figura 9 – Gestão de prestadores pelo síndico.	39
Figura 10 – Diagrama EER completo do modelo de dados do sistema.	54
Figura 11 – Tela de login do sistema.	55
Figura 12 – Dashboard de residentes com acesso aos avisos e serviços.	55
Figura 13 – Lista de avisos para o residente.	56
Figura 14 – Detalhes de aviso para o residente.	56
Figura 15 – Tela de agendamentos do residente.	56
Figura 16 – Novo agendamento de serviço pelo residente.	57
Figura 17 – Avaliação de serviço após conclusão pelo residente.	57
Figura 18 – Tela de gestão de reservas pelo residente.	57
Figura 19 – Tela inicial de gestão de avisos do síndico.	58
Figura 20 – Formulário de criação de aviso pelo síndico.	58
Figura 21 – Lista de agendamentos para aprovação pelo síndico.	58
Figura 22 – Tela de aprovação de agendamentos pelo síndico.	59
Figura 23 – Gestão de prestadores pelo síndico.	59
Figura 24 – Cadastro de prestador pelo síndico.	59
Figura 25 – Gestão de categorias de serviço pelo síndico.	60
Figura 26 – Cadastro de nova categoria de serviço pelo síndico.	60
Figura 27 – Gestão de áreas comuns pelo síndico.	60
Figura 28 – Adição de nova área comum pelo síndico.	61
Figura 29 – Área comum adicionada na interface do síndico.	61
Figura 30 – Criação de reserva pelo residente.	61
Figura 31 – Reserva criada pelo residente.	62
Figura 32 – Cadastro de aviso pelo síndico.	62
Figura 33 – Lista de avisos do síndico.	62
Figura 34 – Exclusão de aviso pelo síndico.	63
Figura 35 – Gestão de reservas pelo síndico.	63
Figura 36 – Cobrança de reserva pelo síndico.	63

Figura 37 – Criação de cobrança de reserva pelo síndico.	64
Figura 38 – Detalhes do prestador na visão do residente.	64
Figura 39 – Listagem de prestadores na visão do residente.	64
Figura 40 – Detalhes de aviso na visão do residente.	65
Figura 41 – Serviço agendado pelo residente.	65
Figura 42 – Detalhamento complementar de aviso na visão do residente.	65
Figura 43 – Prestador cadastrado pelo síndico.	66
Figura 44 – Nova categoria de serviço cadastrada.	66

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparativo entre sistemas similares e a solução proposta	17
Tabela 2 – Síntese das ferramentas utilizadas no desenvolvimento do protótipo . .	19
Tabela 3 – Requisitos funcionais com critérios verificáveis	24
Tabela 4 – Requisitos não funcionais com critérios verificáveis	25
Tabela 5 – Casos de uso do núcleo funcional do sistema	27
Tabela 6 – Estratégias de persistência para evolução multi-tenant	29
Tabela 7 – Estrutura da tabela residents	30
Tabela 8 – Estrutura da tabela services	31
Tabela 9 – Estrutura da tabela service_providers	32
Tabela 10 – Estrutura da tabela service_appointments	33
Tabela 11 – Estrutura da tabela service_evaluations	34
Tabela 12 – Mecanismos de segurança e evidências no protótipo	41
Tabela 13 – LGPD no protótipo: práticas atuais e ações necessárias	43
Tabela 14 – Rastreabilidade entre requisitos funcionais e resultados observados . . .	44
Tabela 15 – Rastreabilidade entre requisitos não funcionais e evidências observadas	45
Tabela 16 – Estrutura da tabela areas	51
Tabela 17 – Campo adicional na tabela users para vinculação com a tabela residents	51
Tabela 18 – Estrutura da tabela provider_services	52
Tabela 19 – Estrutura da tabela reservations	52
Tabela 20 – Estrutura da tabela bills	53
Tabela 21 – Estrutura da tabela notifications	53

Lista de abreviaturas e siglas

CI CodeIgniter

CRUD Create, Read, Update, Delete (Criar, Ler, Atualizar e Excluir)

LGPD Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MVC Model-View-Controller (Modelo-Visão-Controlador)

PHP Hypertext Preprocessor

RBAC Role-Based Access Control (Controle de Acesso Baseado em Papéis)

REST Representational State Transfer (Transferência de Estado Representacional)

SQL Structured Query Language (Linguagem de Consulta Estruturada)

UFOP Universidade Federal de Ouro Preto

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	Organização do trabalho	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	Gestão de condomínio	16
2.2	Desenvolvimento de uma plataforma web	17
3	DESENVOLVIMENTO	21
3.1	Procedimento Metodológico	21
3.2	Definição do Escopo	21
3.3	Levantamento de Requisitos	22
3.3.1	Fluxo de Trabalho	22
3.3.2	Usuários do Sistema	22
3.3.3	Requisitos do Sistema	23
3.3.4	Relação entre dores de mercado, requisitos e casos de uso	25
3.4	Casos de Uso	26
3.5	Modelagem de Banco de Dados	27
3.5.1	Arquitetura e escalabilidade para múltiplos condomínios	28
3.6	Histórias de Usuário	34
3.6.1	Telas do fluxo de residente e síndico	35
4	SEGURANÇA	40
4.0.1	Segurança implementada no estágio atual	41
4.0.2	Segurança prevista para versões futuras	42
4.0.3	Adequação à LGPD: estado atual e lacunas para conformidade plena	42
4.1	Rastreabilidade, Evidências e Síntese	43
5	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	48

APÊNDICES **50**

APÊNDICE A – MATERIAIS ELABORADOS PELO AUTOR . . . 51

A.1 Tabelas complementares da modelagem de dados 51

A.2 Telas do fluxo de residente e síndico 51

1 Introdução

A gestão condominial constitui um campo de atividade essencial para a vida cotidiana de condomínios, pois envolve a coordenação de serviços, o controle financeiro recorrente e a comunicação entre diferentes atores sob restrição de prazo. Em municípios como João Monlevade, essa dinâmica ganha relevância particular, uma vez que a atividade urbana e a circulação de prestadores se integram a uma realidade regional marcada por crescimento demográfico, mobilidade de trabalho e demanda crescente por manutenção e serviços especializados. Dados oficiais do IBGE apontam para um município com densidade demográfica elevada e forte presença de atividades urbanas e residenciais, o que tende a ampliar a frequência de demandas relacionadas à gestão predial e à contratação de serviços (IBGE, 2025). No âmbito regional, a inserção de João Monlevade no eixo do Médio Piracicaba reforça a interdependência entre mobilidade, oferta local de prestadores e capacidade de coordenação entre quem solicita e quem executa serviços (IBGE, 2022; Ministério do Trabalho e Emprego, 2024).

Nesse cenário, síndicos e moradores frequentemente precisam decidir com informação incompleta sobre disponibilidade, histórico técnico e confiabilidade dos prestadores. O resultado é o aumento do custo de coordenação, do retrabalho administrativo e da incerteza sobre prazos, qualidade e rastreabilidade das decisões. A assimetria informacional, portanto, emerge como um problema relevante para a gestão condominial, especialmente em contextos em que a eficiência operacional e a governança dos processos passam a depender de registros claros e de mecanismos de controle de acesso.

Diante desse problema, este trabalho propõe o desenvolvimento do sistema web *Condomínio* como uma solução voltada à digitalização do fluxo de intermediação e à formalização de regras de acesso e registro de eventos. A proposta combina arquitetura cliente-servidor, controle de acesso por papéis e estrutura de dados relacional para apoiar o cadastro de prestadores, o catálogo de serviços, os agendamentos, a aprovação gerencial e a avaliação pós-serviço. A questão que orienta esta pesquisa é como reduzir a assimetria de informação na contratação condominial, no contexto de João Monlevade e da região do Médio Piracicaba, por meio de uma plataforma web que combine governança de acesso, rastreabilidade das operações e trilha de dados auditável (SANDHU et al., 1996).

A relevância do estudo está tanto em sua dimensão acadêmica quanto em sua aplicabilidade prática. Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribui para a discussão sobre o uso de sistemas web como instrumentos de apoio à gestão condominial e à governança de processos administrativos. Já do ponto de vista social e profissional, a solução busca reduzir fricções operacionais, ampliar a transparência das decisões e oferecer

maior previsibilidade para a manutenção e a organização dos serviços prestados em ambientes residenciais coletivos. A partir dessa perspectiva, o trabalho foi conduzido por meio de uma abordagem aplicada, com revisão bibliográfica, modelagem de requisitos, implementação de um protótipo funcional e avaliação técnica dos fluxos implantados.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Modelar, implementar e validar uma plataforma web de gestão condominial voltada à intermediação entre tomadores e prestadores de serviços, com ênfase em rastreabilidade das operações, consistência de dados e controle de acesso por papéis, considerando o contexto de João Monlevade e da região do Médio Piracicaba.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Delimitar o domínio funcional de prestadores, serviços e agendamentos com persistência relacional e integridade referencial.
- Implementar fluxos de cadastro, consulta e acompanhamento de agendamentos com validações de negócio no servidor.
- Implementar autenticação e autorização por grupos, com segregação de privilégios em rotas administrativas.
- Verificar a coerência entre requisitos, artefatos de código e comportamento funcional do protótipo por meio de auditoria técnica de migrações, controladores e regras de validação.

À luz desses objetivos, a revisão bibliográfica apresenta os referenciais que fundamentam as decisões técnicas adotadas no desenvolvimento do sistema.

1.2 Organização do trabalho

A estrutura do trabalho foi organizada de modo a conduzir o leitor, de forma progressiva, do problema investigado à solução proposta. Os objetivos delimitam os resultados que orientam a pesquisa. Em seguida, a revisão bibliográfica reúne a base teórica, com ênfase em gestão condominial, intermediação digital e fundamentos arquiteturais pertinentes ao tema. Na sequência, o desenvolvimento explicita a aplicação dessas referências no protótipo, contemplando método, escopo funcional, requisitos, modelagem de dados e

evidências de implementação. Por fim, os capítulos subsequentes consolidam os resultados, a análise final e as conclusões do estudo.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Gestão de condomínio

A gestão condominial combina rotinas administrativas, controle financeiro, mediação entre interesses distintos e decisões operacionais que, em muitos casos, precisam ser tomadas com rapidez e sob informação incompleta. Quando esse contexto é transportado para a contratação de serviços, surgem dores recorrentes: dificuldade para comparar prestadores, baixa previsibilidade sobre prazos e qualidade de execução, fragilidade de registro das decisões administrativas e excesso de comunicação dispersa entre síndico, moradores e fornecedores. Em consequência, o condomínio passa a operar com maior retrabalho, menor rastreabilidade e maior risco de conflito sobre responsabilidade, autorização e qualidade do serviço executado.

Essas dores afetam tanto quem contrata quanto quem presta o serviço. Para prestadores, a principal limitação costuma ser a instabilidade da demanda qualificada, frequentemente associada a negociações improdutivas e a solicitações sem contexto suficiente sobre o local de atendimento. Para síndicos e residentes, o problema central está na assimetria de informação e no risco de governança: nem sempre há base confiável para comparar histórico, confiabilidade, escopo do serviço e legitimidade da decisão tomada. Nesse cenário, a intermediação digital deixa de ser apenas conveniência e passa a funcionar como mecanismo de organização, registro e redução de incerteza nas operações cotidianas do condomínio.

No mercado atual, algumas plataformas ajudam a compreender como a intermediação de serviços foi consolidada em contextos mais amplos. O *GetNinjas* se apoia em grande volume de oferta e demanda, priorizando rapidez na conexão entre cliente e prestador ([GETNINJAS, 2026](#)). O *Habitissimo*, por sua vez, enfatiza a comparação de orçamentos, o que é útil quando a decisão depende da análise de múltiplas propostas antes da contratação ([HABITISSIMO, 2026](#)). Já o *Cronoshare* organiza a aproximação entre demanda e profissional com base em localidade e compatibilidade entre solicitação e serviço ofertado ([BRASIL, 2026](#)). Essas soluções mostram a maturidade do modelo de intermediação digital, mas também evidenciam um limite importante: elas não foram concebidas para responder, de forma prioritária, às exigências de governança, vínculo entre solicitante e unidade residencial e rastreabilidade decisória que caracterizam a realidade condominial.

É nesse ponto que se justifica a proposta do *Condomínio*. Em vez de reproduzir uma vitrine genérica de anúncios, a plataforma é orientada por uma especialização vertical,

na qual a intermediação de serviços é integrada ao fluxo de gestão do condomínio. Com isso, o processo deixa de ser apenas uma busca por prestadores disponíveis e passa a incorporar solicitação formal, aprovação administrativa, acompanhamento da execução e avaliação posterior. A relevância desse recorte está justamente em transformar uma contratação pontual, muitas vezes informal, em um processo com maior transparência, previsibilidade e capacidade de auditoria.

Para tornar objetiva a comparação entre soluções amplamente difundidas e a proposta desta pesquisa, a Tabela 1 consolida funcionalidades críticas para a governança condominial e para o ciclo de contratação de serviços.

Tabela 1 – Comparativo entre sistemas similares e a solução proposta

Sistema	Chamados	Acesso	Notificações	Relatórios	Financeiro	Mobile
GetNinjas	P	N	N	N	N	S
Habitissimo	P	N	N	N	N	S
Cronoshare	P	N	N	N	N	S
<i>Condomínio</i>	S	S	S	P	P	P

Legenda: S = Sim; P = Parcial; N = Não.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dados da Tabela 1 indicam que as plataformas generalistas cumprem bem o papel de aproximação entre oferta e demanda, porém apresentam aderência limitada aos requisitos de governança condominial. A proposta *Condomínio* diferencia-se por integrar controle de acesso por perfil, fluxo formal de solicitação e módulo de notificações dentro do mesmo contexto operacional. Além disso, ainda que os módulos de relatórios, financeiro e mobilidade estejam em estágio parcial, o protótipo já estabelece uma base arquitetural orientada à evolução desses componentes sem ruptura estrutural.

2.2 Desenvolvimento de uma plataforma web

O desenvolvimento de uma plataforma web voltada à gestão condominial exige uma base técnica capaz de sustentar regras de negócio, controle de fluxo e evolução incremental sem comprometer a manutenibilidade. No caso do *Condomínio*, a arquitetura cliente-servidor organiza a aplicação de forma que interface, processamento das requisições, regras de autorização e persistência de dados permaneçam distribuídos em camadas com responsabilidades bem delimitadas. Essa separação favorece inspeção, manutenção e crescimento controlado do sistema, ao mesmo tempo em que reduz o acoplamento entre os componentes do núcleo funcional.

No nível de implementação, o uso de PHP 8.2 fornece um ambiente moderno para aplicações web, com suporte a tipagem, organização modular e integração madura com ferramentas do ecossistema (GROUP, 2026). Sobre essa base, o CodeIgniter 4.7 e o

CodeIgniter Shield 1.2 estruturam rotas, controladores, modelos, *views*, filtros, validações, autenticação e autorização, tornando o fluxo da requisição mais previsível e simples de manter (FOUNDATION, 2026a). Essa organização dialoga com princípios de modularidade e coesão defendidos em estudos de engenharia de software, nos quais a separação entre responsabilidades reduz dependências desnecessárias e facilita a evolução do sistema (SOMMERVILLE, 2019; FOWLER, 2002).

Em termos de interface, a apresentação permanece prioritariamente em renderização *server-side*, o que simplifica a integração com sessão autenticada, regras de formulário e controle de navegação. Para a camada visual, o Bootstrap 5 contribui com componentes responsivos e consistência de interface, permitindo adaptar telas a diferentes dispositivos sem romper a estrutura da aplicação (CONTRIBUTORS, 2021). Em paralelo, o Composer organiza dependências e contribui para a rastreabilidade técnica do projeto, ao registrar versões e reduzir conflitos entre bibliotecas ao longo do desenvolvimento.

Na persistência, o projeto adota modelo relacional para representar usuários, residentes, prestadores, serviços e agendamentos. Essa escolha é coerente com um domínio em que integridade referencial, vínculo entre entidades e histórico de operações são fundamentais para o funcionamento do sistema. O MySQL oferece suporte adequado a esse cenário por combinar maturidade operacional, integração estável com aplicações PHP e recursos transacionais relevantes para consistência e auditoria (ORACLE, 2026a). Como apoio à modelagem e inspeção do esquema, o MySQL Workbench foi empregado para visualizar cardinalidades, chaves e dependências antes e durante a definição das migrações (ORACLE, 2026b).

Também fazem parte desse ambiente técnico a execução sobre Apache HTTP Server 2.4 na distribuição Laragon e a organização do código-fonte em repositório Git hospedado no GitHub. Embora esses elementos não definam, sozinhos, a lógica da aplicação, eles contribuem para um processo de desenvolvimento mais verificável, pois favorecem publicação controlada em ambiente local, repetição de testes, histórico de alterações e recuperação de versões. Em trabalho acadêmico aplicado, essa rastreabilidade reforça a reprodutibilidade do percurso de implementação.

Sob a perspectiva arquitetural, o sistema foi estruturado em MVC, com separação explícita entre roteamento, camada de controle, entidades de domínio e modelos de persistência. O arquivo de rotas organiza os módulos administrativos sob filtro *group:superadmin*, como *residents*, *areas*, *service-categories*, *service-providers/manage* e *syndic-service-appointments*. Em paralelo, mantém rotas voltadas ao uso cotidiano do morador autenticado, como *service-providers* para consulta de perfis e *service-appointments* para solicitação, acompanhamento, conclusão e avaliação de serviços.

Na camada de controle, *ResidentsController*, *AreasController* e *ResidentUserController* respondem pelo núcleo condominial; *ServiceCategoriesController* administra o

catálogo de serviços; *SyndicServiceProvidersController* controla o cadastro de prestadores; *ServiceProvidersController* expõe consulta e visualização dos perfis cadastrados; *ServiceAppointmentsController* orquestra a experiência do residente no pedido e no acompanhamento do atendimento; e *SyndicServiceAppointmentsController* registra a decisão administrativa do síndico. O uso de modelos especializados e entidades reduz lógica procedural em *views* e favorece a rastreabilidade das regras de negócio. Do ponto de vista de manutenção, o desenho preserva baixo acoplamento e alta coesão entre os componentes do núcleo condominial (SOMMERVILLE, 2019; FOWLER, 2002).

Por fim, a literatura aplicada a sistemas web em contextos institucionais ajuda a sustentar essa escolha tecnológica. Rodrigues (2023) descreve ganhos de agilidade na atualização cadastral e no apoio à tomada de decisão quando a solução digital se apoia em backend estruturado e integração coerente entre componentes do domínio. De modo semelhante, Cavalcante (2025) evidencia que evolução incremental e foco em usabilidade favorecem disponibilidade, consulta e circulação mais eficiente da informação. Esses resultados não substituem a análise do contexto condominial, mas reforçam que a seleção de uma pilha estável e modular amplia a viabilidade de crescimento progressivo do protótipo.

Como síntese do ambiente adotado, a Tabela 2 apresenta as principais finalidades técnicas do protótipo, as ferramentas empregadas em cada uma delas e as referências que sustentam sua adoção.

Tabela 2 – Síntese das ferramentas utilizadas no desenvolvimento do protótipo

Finalidade	Ferramenta utilizada	Autores/Referências
Desenvolvimento do protótipo backend	PHP 8.2; CodeIgniter 4.7	(GROUP, 2026; FOUNDATION, 2026a)
Controle de autenticação e autorização	CodeIgniter Shield	(FOUNDATION, 2026b; SANDHU et al., 1996)
Construção da interface web	Bootstrap 5	(CONTRIBUTORS, 2021)
Estruturação e evolução do banco de dados	MySQL; MySQL Workbench	(ORACLE, 2026a; ORACLE, 2026b)
Organização arquitetural e manutenção	Arquitetura cliente-servidor; MVC	(SOMMERVILLE, 2019; FOWLER, 2002)
Gestão de dependências e rastreabilidade do código	Composer; GitHub	Documentação técnica e histórico do projeto
Execução local e testes de fluxo	Apache HTTP Server 2.4; Lagon	Ambiente de desenvolvimento adotado no projeto

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em síntese, esse panorama confirma a aderência entre as escolhas técnicas e os objetivos de governança do projeto, ao conectar ferramentas, arquitetura e manutenção

com o problema condominial investigado.

3 Desenvolvimento

3.1 Procedimento Metodológico

A condução metodológica deste estudo caracteriza-se como aplicada, qualitativa e orientada ao artefato, com foco na análise do sistema desenvolvido e em sua relação com o problema de pesquisa. O percurso combinou revisão da literatura, inspeção documental do repositório e validação funcional em ambiente local, com o objetivo de manter coerência entre fundamentação teórica, implementação observável e evidências de comportamento do sistema.

Como estratégia de execução, adotou-se a Fórmula IMAC em quatro ciclos encadeados: **I** (Inspeccionar), com delimitação do problema e levantamento teórico; **M** (Modelar), com definição de entidades, regras e esquema relacional versionado; **A** (Aplicar), com implementação em rotas, controladores e validações no backend CodeIgniter 4 com Shield; e **C** (Conferir), com auditoria técnica de código e inspeção funcional dos fluxos efetivamente implantados.

A unidade de análise foi o núcleo funcional da plataforma, composto por residentes, áreas comuns, prestadores, serviços, agendamentos e avaliações. Para classificar uma funcionalidade como implementada, foram considerados quatro critérios de evidência: existência de rota ativa, regra correspondente no controlador, suporte de persistência no modelo e compatibilidade com as migrações de banco de dados.

3.2 Definição do Escopo

O desenvolvimento do *Condomínio* foi delimitado a um núcleo funcional que combina gestão condominial e intermediação de serviços. A base administrativa concentra autenticação, autorização por perfil, manutenção cadastral de residentes e áreas comuns e vínculo entre identidade digital e entidade de negócio. Sobre essa estrutura, o sistema avança para o recorte operacional de intermediação, com cadastro de categorias de serviço, cadastro de prestadores, associação entre prestador e serviço, solicitação de agendamentos e registro de avaliações. Também integram esse escopo o fluxo de reservas de áreas comuns com cobrança vinculada e o módulo de notificações, com visões adaptadas ao perfil autenticado.

No sistema, o síndico pode cadastrar avisos para que os residentes visualizem em uma área dedicada da interface, mantendo a comunicação interna mais organizada e transparente. Esse recurso é integrado ao fluxo de gestão condominial e permite que mensagens relevantes

sejam divulgadas sem depender de canais externos ou de registros dispersos. A estrutura implementada também preserva a separação entre ações administrativas e acesso comum, de modo que a publicação de avisos siga um fluxo controlado e coerente com o restante do sistema.

3.3 Levantamento de Requisitos

3.3.1 Fluxo de Trabalho

O fluxo operacional principal inicia com a autenticação do usuário, passa pela verificação de grupo e, somente então, libera os módulos compatíveis com o papel exercido. Para o síndico, o ciclo de trabalho segue padrão CRUD para residentes, áreas comuns, categorias de serviço e prestadores, além de operações administrativas de vinculação de conta de acesso, bloqueio e desbloqueio de usuário e decisão sobre agendamentos pendentes. Para o residente, o fluxo privilegia consulta e transação: visualizar prestadores, selecionar um serviço ofertado, solicitar atendimento, acompanhar o estado do agendamento, marcar a conclusão e registrar avaliação. Para o prestador, o fluxo é indireto no estágio atual, pois ele ainda não acessa área autenticada própria; seu perfil é mantido como cadastro de domínio gerido pelo síndico e consultado pelos moradores.

No fluxo de gestão de conta vinculada ao residente, o administrador cria ou atualiza credenciais e controla o estado de acesso da conta. O bloqueio é tratado como ação administrativa de mitigação de risco, útil em cenários de uso indevido ou necessidade de suspensão temporária por política interna do condomínio. No fluxo de intermediação, por sua vez, o pedido nasce a partir do residente vinculado a uma unidade, é associado a um prestador e a um serviço específico, aguarda decisão do síndico e, após concluído, pode originar uma avaliação única referente à execução realizada.

3.3.2 Usuários do Sistema

Foram considerados três perfis centrais de interação no estágio atual:

- **Síndico (grupo *superadmin*):** perfil com responsabilidade sobre cadastro de residentes, áreas comuns, categorias de serviço, prestadores, gestão de conta vinculada, ações de bloqueio/desbloqueio, criação de avisos para os residentes e deliberação sobre pedidos de agendamento.
- **Residente (grupo *user*):** perfil autenticado vinculado a um registro em *residents*, apto a consultar prestadores, solicitar serviços, acompanhar seus próprios agendamentos, marcar a conclusão do atendimento e avaliar o prestador após a execução.

- **Prestador:** perfil de domínio representado pelo cadastro em *service_providers*. No estágio atual, não atua como grupo autenticado independente no Shield; ele é cadastrado e mantido pelo síndico, associado a um ou mais serviços e disponibilizado para consulta e contratação pelos residentes.

A separação de perfis organiza responsabilidades e reduz conflitos de permissão no uso diário da plataforma. Em termos de implementação, apenas síndico e residente aparecem como perfis autenticados com regras explícitas de autorização; o prestador participa como entidade operacional central do domínio de negócio.

3.3.3 Requisitos do Sistema

O levantamento de requisitos foi organizado a partir do comportamento esperado de cada perfil no sistema. O desenho funcional parte da autenticação e chega até a avaliação pós-serviço, porque é esse encadeamento que sustenta a proposta de intermediação. Os requisitos funcionais e não funcionais foram definidos para refletir o que o protótipo já realiza e o que ainda precisa ser preservado como base de evolução.

Requisitos funcionais mensuráveis (RF):

Tabela 3 – Requisitos funcionais com critérios verificáveis

ID	Requisito funcional	Critério de aceitação mensurável
RF01	Autenticar usuários e manter sessão ativa.	Em 95% das tentativas válidas, o login deve concluir em até 3 s, com redirecionamento para área autenticada.
RF02	Restringir rotas administrativas ao grupo <i>superadmin</i> .	Em 100% dos testes com usuário não autorizado, o acesso às rotas administrativas deve retornar bloqueio (403 ou redirecionamento controlado).
RF03	Executar CRUD completo de residentes.	Para cada operação de criar, editar e excluir, a alteração deve ser refletida na listagem na primeira recarga da tela, sem inconsistência de chave.
RF04	Executar CRUD completo de áreas comuns.	Em 100% dos testes funcionais, as operações devem persistir o estado correto da área comum em banco.
RF05	Criar e atualizar conta vinculada ao residente.	A conta vinculada deve ser associada a exatamente um <i>resident_id</i> válido, com validação de unicidade de e-mail em 100% dos casos.
RF06	Bloquear e desbloquear conta vinculada.	Após bloqueio, o usuário deve falhar no login em 100% das tentativas; após desbloqueio, deve recuperar acesso com credencial válida.
RF07	Executar CRUD de categorias de serviço.	Cada categoria criada deve ficar disponível para associação a prestadores em até 1 recarga de tela.
RF08	Executar CRUD de prestadores e associação a serviços.	O cadastro deve permitir vínculo de 1..N serviços por prestador e impedir persistência sem dados obrigatórios em 100% dos testes inválidos.
RF09	Permitir consulta de perfis e serviços de prestadores.	A listagem para residentes deve exibir apenas prestadores ativos e seus serviços associados em 100% dos cenários válidos.
RF10	Permitir solicitação de agendamento pelo residente.	O fluxo de solicitação deve ser concluído em no máximo 4 telas e até 12 cliques, com validação de vínculo do morador antes da gravação.
RF11	Permitir deliberação do síndico sobre agendamentos.	Toda solicitação deve transitar para <i>aprovado</i> ou <i>recusado</i> com registro de status e data de decisão em 100% dos casos.
RF12	Permitir conclusão e avaliação única do atendimento.	O sistema deve aceitar apenas 1 avaliação por agendamento concluído, com nota no intervalo de 1 a 5, rejeitando duplicidade em 100% dos testes.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Requisitos não funcionais mensuráveis (RNF):

Tabela 4 – Requisitos não funcionais com critérios verificáveis

ID	Requisito não funcional	Critério de aceitação mensurável
RNF01	Modularidade arquitetural (MVC).	Novas funcionalidades devem ser implementadas com separação explícita entre rota, controlador e modelo, sem dependência circular entre módulos de domínio.
RNF02	Validação de entrada.	Campos obrigatórios, formatos inválidos e duplicidades críticas devem ser bloqueados antes da persistência em 100% dos testes negativos planejados.
RNF03	Integridade referencial.	O banco deve impedir inserções órfãs para entidades dependentes (agendamento, avaliação e vínculos), mantendo 0 violações de chave estrangeira em testes de integração.
RNF04	Desempenho mínimo em ambiente local.	Operações de listagem principal devem responder em até 2 s para conjuntos de até 5.000 registros por módulo, em ambiente de validação local.
RNF05	Segurança de credenciais e transporte.	Senhas devem ser armazenadas exclusivamente em hash forte (Argon2id ou Bcrypt via Shield), e a implantação em produção deve exigir HTTPS com TLS 1.2 ou superior.
RNF06	Disponibilidade operacional básica.	Durante janelas de teste, o sistema deve manter disponibilidade mínima de 98%, com indisponibilidades individuais inferiores a 5 minutos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os RNFs definidos dialogam com os resultados de estudos aplicados que apontam para benefícios concretos de modularidade, evolução incremental e foco em usabilidade. [Rodrigues \(2023\)](#) conclui que uma solução digital voltada à gestão cadastral pode tornar a atualização e a consulta de informações mais ágeis e precisas, enquanto [Cavalcante \(2025\)](#) destaca que uma plataforma bem organizada facilita a consulta, a disseminação e a colaboração em torno de dados compartilhados. Nesse sentido, a implementação local busca reduzir o risco de decisões improvisadas e preservar a coerência entre problema de pesquisa, desenho técnico e comportamento esperado do protótipo.

3.3.4 Relação entre dores de mercado, requisitos e casos de uso

Sob a perspectiva de negócio, o conjunto de requisitos foi desenhado para responder diretamente às dores dos dois lados da intermediação: prestadores de serviço e tomadores (sindico e residente). Essa rastreabilidade evita que o produto evolua apenas por decisão técnica isolada e mantém o foco na geração de valor operacional.

Para **prestadores**, a dor dominante é a baixa previsibilidade de demanda qualificada, frequentemente acompanhada de negociações improdutivas e falta de contexto sobre a solicitação. No *Condomínio*, essa lacuna é tratada pela combinação de **RF08**, **RF09**, **RF10** e **RF12**, que estruturam o cadastro formal do prestador, a visibilidade do catálogo de serviços, a abertura de solicitação com vínculo explícito e o fechamento do ciclo por avaliação. Em termos de uso, a cadeia **UC10**, **UC11**, **UC12**, **UC13** e **UC15** transforma contatos difusos em demanda registrável e historicamente comparável.

Para **tomadores**, a dor central combina assimetria de informação e risco de governança: dificuldade de comparar prestadores, incerteza sobre histórico de execução e fragilidade de responsabilização em decisões administrativas. Essa dor é enfrentada por **RF02**, **RF09**, **RF10** e **RF11**, que impõem controle de acesso por papel, acesso estruturado a perfis de prestador, solicitação formal e deliberação administrativa explícita. Nos casos de uso, **UC12**, **UC13** e **UC14** consolidam uma trilha decisória auditável entre demanda do residente e autorização do síndico.

No nível de sustentabilidade do produto, os requisitos não funcionais reforçam essa proposta de valor. O **RNF01** preserva modularidade para reduzir custo de manutenção; o **RNF02** reduz falhas de entrada e retrabalho; o **RNF03** protege a consistência relacional entre pedido, prestador e solicitante; e o **RNF04** prepara expansão futura de reputação e busca territorial sem ruptura arquitetural. Em conjunto, RFs, RNFs e casos de uso materializam uma estratégia de especialização vertical: menos foco em volume genérico de anúncios e mais foco em governança condominial de ponta a ponta.

Os casos de uso organizam esse conjunto em ações concretas do dia a dia da plataforma. Ao explicitar o que cada ator realiza em cada etapa do fluxo, eles traduzem os requisitos em comportamentos observáveis e oferecem uma ponte direta entre a formulação funcional e a implementação validada no protótipo.

3.4 Casos de Uso

Antes da descrição detalhada das telas e dos dados, a Tabela 5 consolida os casos de uso centrais do escopo implementado. Esse quadro permite visualizar, de forma sintética, como autenticação, administração, solicitação de serviços e avaliação se articulam entre os perfis do sistema.

Tabela 5 – Casos de uso do núcleo funcional do sistema

Identificador	Descrição	Ator principal
UC01	Autenticar usuário no sistema e iniciar sessão válida.	Usuário
UC02	Consultar lista de residentes cadastrados.	Superadministrador
UC03	Cadastrar residente com validação de dados obrigatórios.	Superadministrador
UC04	Editar dados cadastrais de residente existente.	Superadministrador
UC05	Excluir residente por código de identificação.	Superadministrador
UC06	Cadastrar e manter áreas comuns do condomínio.	Superadministrador
UC07	Vincular conta de acesso a um residente.	Superadministrador
UC08	Bloquear ou desbloquear conta vinculada ao residente.	Superadministrador
UC09	Cadastrar e manter categorias de serviço.	Superadministrador
UC10	Cadastrar, editar e excluir prestadores de serviço.	Superadministrador
UC11	Associar prestador a múltiplos serviços disponíveis.	Superadministrador
UC12	Consultar perfil e portfólio de serviços de um prestador.	Residente
UC13	Solicitar agendamento de serviço para a unidade vinculada.	Residente
UC14	Aprovar ou recusar solicitação de agendamento.	Síndico
UC15	Concluir atendimento e avaliar o prestador.	Residente
UC16	Solicitar reserva de área comum vinculada ao residente.	Residente
UC17	Cancelar reserva dentro das regras de estado do fluxo.	Residente
UC18	Registrar e atualizar cobrança associada à reserva.	Superadministrador
UC19	Publicar comunicados e notificações internas.	Superadministrador
UC20	Consultar notificações disponibilizadas no sistema.	Residente

Fonte: Elaborada pelo autor.

A consolidação dos casos de uso também explicita a ampliação do escopo funcional observada no código-fonte, ao incorporar fluxos de reserva de áreas comuns, gestão de cobranças e comunicação interna por notificações. Com isso, a rastreabilidade entre requisito e comportamento implementado permanece preservada mesmo com a evolução incremental do protótipo.

3.5 Modelagem de Banco de Dados

No recorte atual, o perfil do síndico se apoia nas tabelas de administração e governança do fluxo, o residente depende do vínculo entre autenticação e cadastro condominial, e o prestador é representado por estrutura própria de domínio. Em termos relacionais, as

tabelas *users* e *residents* mantêm vínculo bidirecional por meio dos campos *resident_id* em *users* e *user_id* em *residents*; a tabela *service_appointments* conecta residente, prestador e serviço; a tabela *provider_services* formaliza a relação N:N entre prestadores e categorias; e a tabela *service_evaluations* registra a avaliação final do residente sobre um atendimento concluído.

Considerando os módulos complementares identificados no código-fonte, o modelo também incorpora as tabelas *reservations*, *bills* e *notifications*. Em conjunto, elas sustentam o ciclo de reserva de áreas comuns, a formalização de cobranças vinculadas e a comunicação interna entre administração e moradores. O Apêndice A apresenta tabelas complementares com o detalhamento técnico dessas estruturas, mantendo na discussão principal a síntese funcional de como reserva, cobrança e notificação se articulam no fluxo do sistema.

O diagrama apresentado a seguir sintetiza esse arranjo e reforça a coerência entre o modelo de dados e as estruturas implementadas. Ele permite acompanhar, de forma integrada, como os principais domínios do sistema se conectam em torno do fluxo de agendamento e avaliação de serviços.

Além do núcleo de intermediação de serviços, o código-fonte revela funcionalidades complementares que não haviam sido detalhadas explicitamente na monografia. Um primeiro conjunto diz respeito ao fluxo de reservas de áreas comuns, estruturado pelas entidades *reservations* e *bills*. Nesse recorte, o morador solicita a reserva, o sistema registra o status do atendimento e, quando aplicável, vincula uma cobrança com valor, vencimento e situação de pagamento. Essa combinação integra controle de uso, acompanhamento administrativo e organização financeira em um mesmo processo.

Outro ponto relevante é o módulo de notificações e avisos. O sistema permite que o superadministrador crie e remova comunicados, enquanto a listagem adapta a interface de acordo com o perfil autenticado, oferecendo uma visão administrativa para quem governa o condomínio e uma visão simplificada para o usuário comum. Essa estratégia reforça a comunicação interna sem depender de canais externos ao ambiente da aplicação.

Por fim, o fluxo de avaliação de serviços também apresenta um detalhe operacional importante: a avaliação só pode ser registrada após a conclusão do atendimento e, caso já exista um registro anterior, o sistema o atualiza em vez de criar uma nova entrada. Esse comportamento preserva a consistência do histórico e evita duplicidade de avaliações para o mesmo agendamento.

3.5.1 Arquitetura e escalabilidade para múltiplos condomínios

Caso a plataforma evolua para atender múltiplos condomínios em operação simultânea, a arquitetura atual deve incorporar explicitamente o conceito de *tenant*. Nesse cenário, cada requisição autenticada precisa carregar o identificador do condomínio e todas

as consultas devem aplicar escopo obrigatório por *tenant_id*, reduzindo risco de vazamento entre bases lógicas distintas.

A Tabela 6 sintetiza os principais impactos de duas abordagens de persistência para *multi-tenant*: banco compartilhado com particionamento lógico e banco isolado por condomínio.

Tabela 6 – Estratégias de persistência para evolução multi-tenant

Aspecto	Banco compartilhado (<i>tenant_id</i>)	Banco isolado por condomínio	Impacto arquitetural
Isolamento de dados	Lógico, dependente de filtros e políticas de acesso.	Físico, com separação total por instância/schema.	Exige governança de acesso e testes de isolamento em ambos os modelos.
Custo operacional	Menor custo inicial de infraestrutura.	Maior custo por operação e manutenção de múltiplos bancos.	Define estratégia de crescimento e orçamento de longo prazo.
Escalabilidade horizontal	Simplificada com réplicas e particionamento por chave.	Escala por tenant, com maior controle por cliente.	Requer balanceamento de carga e observabilidade por tenant.
Desempenho	Sensível a consultas sem índice por <i>tenant_id</i> .	Melhor previsibilidade por base menor e dedicada.	Exige estratégia de índices compostos e plano de capacidade.
Backup e recuperação	Backup unificado com restauração mais complexa por tenant.	Backup/restauração independentes por condomínio.	Impacta RPO/RTO e políticas de continuidade de serviço.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em termos de aplicação, a evolução para *multi-tenant* demanda ao menos quatro adaptações: (i) inclusão do *tenant_id* em entidades transacionais e de cadastro; (ii) criação de índices compostos, como *tenant_id + status* e *tenant_id + created_at*, para preservar desempenho; (iii) adoção de balanceamento de carga com múltiplas instâncias de aplicação para escalar horizontalmente em períodos de pico; e (iv) separação de cache, filas e trilhas de auditoria por condomínio, evitando contenção entre clientes e facilitando diagnóstico operacional.

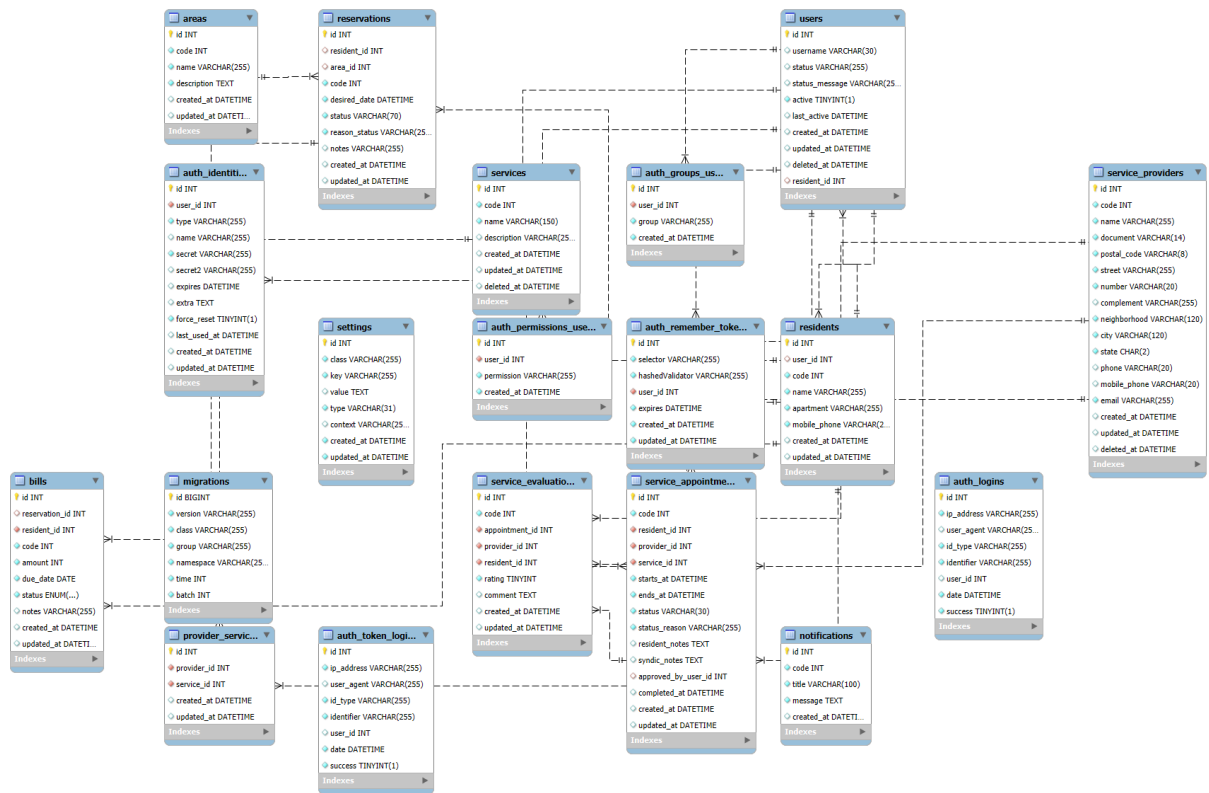


Figura 1 – Diagrama EER do modelo de dados do sistema.

Como ponto de partida para o dicionário de dados, a Tabela 7 descreve a estrutura do cadastro de moradores, que funciona como eixo de vínculo entre identidade de usuário e operações cotidianas do condomínio.

Tabela 7 – Estrutura da tabela residents

Campo	Tipo	Obrig.	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único do residente.
user_id	INT(11) UNSIGNED	Não	Referência opcional para conta de autenticação.
code	INT(8)	Sim	Código operacional único do residente no condomínio.
name	VARCHAR(255)	Sim	Nome do residente.
apartment	VARCHAR(255)	Sim	Unidade habitacional do residente.
mobile_phone	VARCHAR(20)	Sim	Telefone principal para contato.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tabela de *residents* detalha o núcleo cadastral de moradores e evidencia o vínculo entre identidade de usuário e unidade residencial. Na sequência, a tabela de *services* descreve o catálogo de serviços e reforça a separação entre o domínio condominial e a

oferta de intermediação.

Tabela 8 – Estrutura da tabela services

Campo	Tipo	Obrig.	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único do serviço cadastrado.
code	INT(8)	Sim	Código operacional do serviço.
name	VARCHAR(150)	Sim	Nome da categoria ou tipo de serviço ofertado.
description	VARCHAR(255)	Não	Descrição resumida do serviço.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.
deleted_at	DATETIME	Não	Marca de exclusão lógica do serviço.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No bloco operacional, os prestadores são tratados como entidade própria, com dados de identificação e contato necessários para contratação. Essa decisão reduz ambiguidades no fluxo, pois separa claramente o cadastro de quem solicita serviço do cadastro de quem executa serviço.

Tabela 9 – Estrutura da tabela *service_providers*

Campo	Tipo	Obrig.	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único do prestador.
code	INT(8)	Sim	Código operacional do prestador.
name	VARCHAR(255)	Sim	Nome civil ou nome comercial exibido ao morador.
document	VARCHAR(14)	Sim	CPF ou CNPJ sem máscara, único no cadastro.
postal_code	VARCHAR(8)	Sim	CEP do endereço principal do prestador.
street	VARCHAR(255)	Sim	Logradouro do prestador.
number	VARCHAR(20)	Sim	Número do endereço.
complement	VARCHAR(255)	Não	Complemento do endereço, quando houver.
neighborhood	VARCHAR(120)	Sim	Bairro de atuação ou localização do prestador.
city	VARCHAR(120)	Sim	Cidade do prestador.
state	CHAR(2)	Sim	Unidade federativa do endereço.
phone	VARCHAR(20)	Não	Telefone fixo para contato.
mobile_phone	VARCHAR(20)	Não	Telefone celular para contato rápido.
email	VARCHAR(255)	Sim	E-mail profissional único no sistema.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.
deleted_at	DATETIME	Não	Marca de exclusão lógica do prestador.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No bloco transacional, a tabela de *service_appointments* concentra os eventos centrais da solicitação e do estado da deliberação administrativa.

Tabela 10 – Estrutura da tabela `service_appointments`

Campo	Tipo	Obrig.	Descrição
<code>id</code>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único do agendamento.
<code>code</code>	INT(8)	Sim	Código operacional do agendamento.
<code>resident_id</code>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>residents.id</i> .
<code>provider_id</code>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>service_providers.id</i> .
<code>service_id</code>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>services.id</i> .
<code>starts_at</code>	DATETIME	Sim	Data e hora previstas para início do serviço.
<code>ends_at</code>	DATETIME	Sim	Data e hora previstas para término do serviço.
<code>status</code>	VARCHAR(30)	Sim	Estado do fluxo, como pendente, aprovado, recusado ou concluído.
<code>status_reason</code>	VARCHAR(255)	Sim	Justificativa resumida do estado atual.
<code>resident_notes</code>	TEXT	Não	Observações registradas pelo morador na solicitação.
<code>syndic_notes</code>	TEXT	Não	Observações registradas pelo síndico na decisão.
<code>approved_by_user_id</code>	INT(11) UNSIGNED	Não	Usuário responsável pela aprovação, quando houver.
<code>completed_at</code>	DATETIME	Não	Data e hora em que o atendimento foi marcado como concluído.
<code>created_at</code>	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.
<code>updated_at</code>	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, a tabela de *service_evaluations* formaliza o fechamento do atendimento por meio de avaliação, permitindo retroalimentar decisões futuras com base em histórico.

Tabela 11 – Estrutura da tabela *service_evaluations*

Campo	Tipo	Obrig.	Descrição
<i>id</i>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da avaliação.
<i>code</i>	INT(8)	Sim	Código operacional da avaliação.
<i>appointment_id</i>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira única para <i>service_appointments.id</i> .
<i>provider_id</i>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>service_providers.id</i> .
<i>resident_id</i>	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>residents.id</i> .
<i>rating</i>	TINYINT(1) UNSIGNED	Sim	Nota atribuída ao atendimento em escala de 1 a 5.
<i>comment</i>	TEXT	Não	Comentário opcional do residente sobre a execução.
<i>created_at</i>	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.
<i>updated_at</i>	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em conjunto, essas estruturas transacionais qualificam a governança do processo, pois permitem acompanhar o ciclo completo do serviço, da solicitação inicial à avaliação final, com rastreabilidade de estado e de responsabilidade decisória.

As tabelas complementares de apoio ao modelo (*areas*, campo de vinculação *resident_id* em *users*, *provider_services*, *reservations*, *bills* e *notifications*) foram deslocadas para o Apêndice A para preservar a fluidez da discussão principal sem perda de detalhamento técnico. Nesse apêndice, o leitor encontra a descrição de campos, tipos e regras de vínculo dessas estruturas de apoio, com foco na administração condominial, na integração entre usuários e residentes, na associação prestador-serviço e nos módulos de reserva, cobrança e comunicação interna.

3.6 Histórias de Usuário

A formulação das histórias de usuário orientou a priorização funcional do backlog e explicitou o valor de negócio de cada incremento entregue. Em termos metodológicos, esse recorte permite associar cada demanda funcional a um perfil específico de uso, tornando mais clara a passagem entre requisito, comportamento observado e evidência de implementação:

3.6.1 Telas do fluxo de residente e síndico

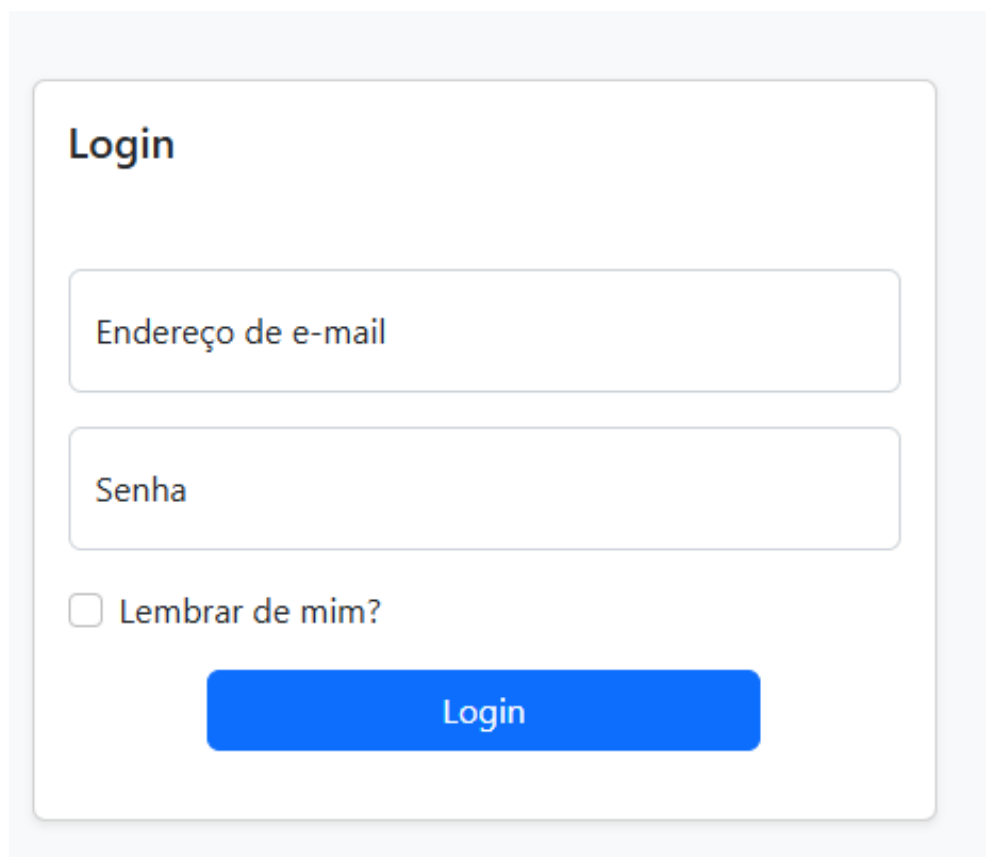
As histórias de usuário a seguir orientam os fluxos implementados para residentes e síndicos, incluindo autenticação, consulta de avisos, solicitação de agendamentos, avaliação de serviços e gestão administrativa.

- **HU01:** como superadministradora, quero autenticar no sistema para acessar apenas funções compatíveis com meu perfil.
- **HU02:** como superadministradora, quero cadastrar residentes com validação de dados para manter o cadastro condominial consistente.
- **HU03:** como superadministradora, quero gerenciar áreas comuns para organizar ativos de uso coletivo.
- **HU04:** como superadministradora, quero vincular uma conta de acesso a cada residente para individualizar credenciais e responsabilidades.
- **HU05:** como superadministradora, quero bloquear ou desbloquear contas para mitigar uso indevido e cumprir regras internas do condomínio.
- **HU06:** como síndica, quero cadastrar categorias de serviço e prestadores para estruturar uma oferta controlada de serviços dentro do condomínio.
- **HU07:** como residente, quero consultar perfis de prestadores e seus serviços para escolher uma opção compatível com minha demanda.
- **HU08:** como residente, quero solicitar um agendamento para minha unidade para formalizar a contratação dentro das regras do condomínio.
- **HU09:** como síndica, quero aprovar ou recusar solicitações para manter governança sobre circulação de prestadores e uso dos espaços.
- **HU10:** como residente, quero avaliar serviços concluídos para fortalecer reputação e apoiar decisões futuras.

Para favorecer uma leitura mais analítica, o capítulo mantém apenas as telas mais representativas do fluxo principal. Os demais estados intermediários de interface permanecem documentados no Apêndice A, de modo que a exposição principal concentre os pontos mais relevantes da interação com o sistema.

No fluxo do residente, as telas a seguir evidenciam a progressão de uso da plataforma, desde o acesso inicial até o encerramento da prestação do serviço. O conjunto permite observar como a navegação do usuário comum se organiza em torno da consulta, da solicitação e da avaliação. A Figura 2 apresenta o ponto de entrada da aplicação, no qual o usuário informa suas credenciais para iniciar uma sessão válida.

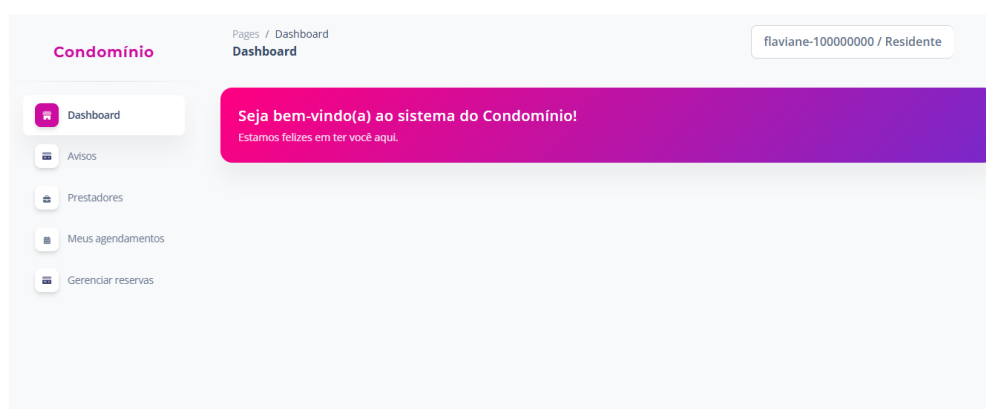
Figura 2 – Tela de login do sistema.



A tela de login do sistema apresenta um formulário centralizado. No topo, o título "Login" é exibido em uma fonte sans-serif. Abaixo dele, há dois campos de entrada de texto: "Endereço de e-mail" e "Senha", ambos com bordas arredondadas e um ícone de lupa no canto superior direito. Abaixo dos campos, há uma opção "Lembrar de mim?" com uma caixa de seleção vazia. No final do formulário, há um botão azul com o texto "Login" em branco.

Após a autenticação, o residente acessa uma visão consolidada das funcionalidades disponíveis. A Figura 3 mostra esse painel inicial com foco em avisos e serviços vinculados ao perfil do morador.

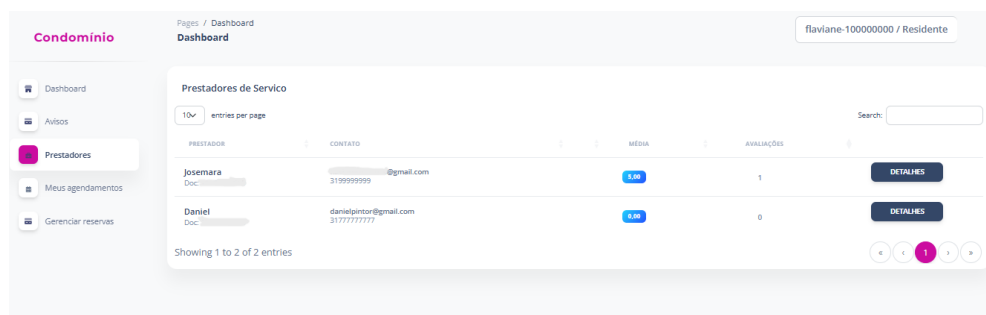
Figura 3 – Dashboard de residentes com acesso aos avisos e serviços.



O dashboard de residentes apresenta uma interface com uma barra superior contendo o nome do condomínio "Condomínio", o caminho "Pages / Dashboard" e "Dashboard", e o perfil do usuário "flaviane-100000000 / Residente". À esquerda, há um menu lateral com ícones e links para "Dashboard", "Avisos", "Prestadores", "Meus agendamentos" e "Gerenciar reservas". À direita, há uma mensagem de boas-vindas em uma caixa amarela: "Seja bem-vindo(a) ao sistema do Condomínio! Estamos felizes em ter você aqui."

Na etapa seguinte, o processo migra para a descoberta de oferta. A Figura 4 evidencia a listagem de prestadores, utilizada para comparar alternativas e reduzir incerteza na contratação.

Figura 4 – Listagem de prestadores na visão do residente.



Com base nessa consulta, o pedido é formalizado por meio de um agendamento estruturado. A Figura 5 apresenta o formulário com registro de serviço, período e observações para análise administrativa.

Figura 5 – Novo agendamento de serviço pelo residente.

Após a conclusão do atendimento, o fluxo retorna ao residente para registro de avaliação. A Figura 6 representa o fechamento do ciclo com a evidência de qualidade percebida pelo usuário.

Figura 6 – Avaliação de serviço após conclusão pelo residente.

Pages / Dashboard

flav

Dashboard

Detalhes do Agendamento

« LISTAR AGENDAMENTOS

Prestador: Daniel

Serviço: Pintor

Início: 2026-07-22 10:08:00

Término: 2026-07-23 10:08:00

Status: Concluído

Motivo/Observação do Status: Serviço concluído pelo residente.

Observações do Residente: Sem observações

Avaliar Prestador

Nota (1 a 5)

Comentário

SALVAR AVALIAÇÃO

No fluxo de governança do síndico, as telas selecionadas mostram os pontos de decisão administrativa que estruturam o controle do sistema. A Figura 7 apresenta a visão de agendamentos pendentes, etapa inicial da deliberação administrativa.

Figura 7 – Lista de agendamentos para aprovação pelo síndico.

Condominio

Pages / Dashboard

flaviane / Síndico

Dashboard

Aprovação de Agendamentos

10x

entries per page

Search

RESIDENTE	PRESTADOR / SERVIÇO	PERÍODO	STATUS	
Flaviane Código: 20014341	Daniel / Pintor	2026-07-22 10:08:00 até 2026-07-23 10:08:00	PENDENTE	DETALHES
Flaviane Código: 91301978	Jozeimara / Cadeirinha	2026-07-23 08:27:00 até 2026-07-24 08:27:00	CONCLUIDO	DETALHES

Showing 1 to 2 of 2 entries

«

1

2

»

Na sequência decisória, a Figura 8 mostra a tela de aprovação, na qual o síndico analisa cada solicitação com base nas informações registradas.

Figura 8 – Tela de aprovação de agendamentos pelo síndico.

Condominio

Pages / Dashboard

flaviane / Síndico

Dashboard

Detalhes do Agendamento (Síndico)

« LISTAR AGENDAMENTOS

Residente: Flaviane

Prestador: Daniel

Serviço: Pintor

Início: 2026-07-22 10:08:00

Término: 2026-07-23 10:08:00

Status: Pendente

Observações do Residente: Sem observações

Motivo/Observação do Status: Pendente

Observações do Síndico (aprovação)

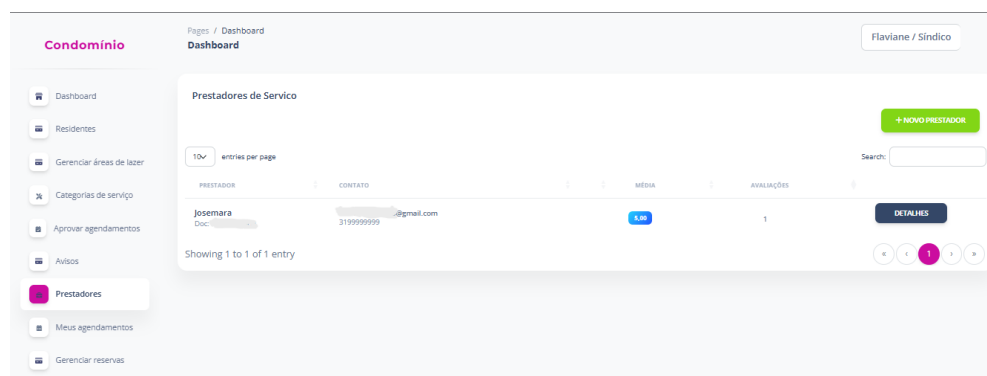
Observações do Síndico (recusa)

APROVAR

RECUSAR

Além da deliberação sobre agendamentos, o síndico mantém o cadastro de prestadores. A Figura 9 evidencia essa atividade, que sustenta a consistência do catálogo ofertado aos moradores.

Figura 9 – Gestão de prestadores pelo síndico.



4 Segurança

Em sistemas de gestão condominial, segurança e privacidade não se limitam a exigências normativas: elas condicionam a confiança no uso cotidiano da plataforma. O fluxo operacional reúne dados pessoais, decisões administrativas e regras de autorização que demandam proteção contínua. No *Condomínio*, por esse motivo, a segurança foi tratada como requisito estruturante desde a modelagem, e não como ajuste posterior à implementação.

A estratégia de segurança foi estruturada em quatro pilares: autenticação, autorização por papéis, validação de entrada e rastreabilidade de operações sensíveis. A autenticação e o ciclo de sessão são delegados ao Shield, reduzindo código customizado em pontos críticos e aproveitando práticas consolidadas para identidade digital ([FOUNDATION, 2026b](#)). Na camada de autorização, o controle por grupos aplica o modelo RBAC, no qual permissões são atribuídas por função organizacional e não por usuário individual ([SANDHU et al., 1996](#)).

A validação de entrada foi aplicada antes da persistência para reduzir inconsistências e preservar a auditabilidade do processo. Em paralelo, a centralização das regras de acesso e a padronização dos fluxos administrativos reforçam governança operacional e capacidade de resposta em situações críticas, conforme discutido por [Martini \(2018\)](#). Na implementação, as rotas administrativas de maior criticidade foram agrupadas sob restrição *group:superadmin*, com segregação explícita entre operações de governança e operações de uso cotidiano. O vínculo entre conta autenticada e residente foi tratado por fluxo controlado de criação, atualização e bloqueio/desbloqueio, reduzindo risco de acesso indevido a dados operacionais.

Sob a perspectiva da privacidade, o desenho adota minimização de dados no escopo inicial, tratamento com finalidade determinada e limitação de acesso conforme papel funcional, em alinhamento com os princípios da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais ([BRASIL, 2018](#)). Essa combinação favorece conformidade progressiva e reduz exposição indevida de informações pessoais.

A implementação apresentou avanço consistente nos módulos de prestadores, agendamentos e avaliação de serviços, com estrutura organizada em torno de papéis bem definidos e coerência entre regras de negócio, persistência relacional e segregação de privilégios.

No funcionamento observado, o síndico exerce o papel de agente de governança administrativa, com acesso às operações de cadastro e manutenção de residentes, áreas comuns, categorias de serviço e prestadores. O residente, por sua vez, percorre o fluxo

de solicitação, acompanhamento e avaliação de serviços, condicionado ao vínculo com seu registro de morador. Já o prestador participa como entidade de domínio cadastrada e associada aos serviços ofertados, sem atuar, no estágio atual, como perfil autenticado independente.

Para consolidar essa visão de segurança aplicada ao protótipo, o quadro a seguir organiza os mecanismos implementados e suas contribuições práticas no fluxo operacional. A Tabela 12 resume essas evidências com foco em autenticação, autorização, validação e rastreabilidade.

Tabela 12 – Mecanismos de segurança e evidências no protótipo

Mecanismo	Implementação observada	Contribuição
Autenticação	Shield integrado ao ciclo de login, sessão e proteção de rotas autenticadas.	Reduz risco de acesso não autorizado.
Autorização (RBAC)	Rotas administrativas agrupadas por filtro <i>group:superadmin</i> .	Segrega privilégios por função.
Validação de entrada	Regras de obrigatoriedade, unicidade e consistência antes da persistência.	Evita dados inválidos e retrabalho.
Rastreabilidade	Registros de agendamentos, decisões e avaliações no fluxo transacional.	Favorece auditoria de operações.
Privacidade (LGPD)	Minimização de dados e acesso por papel funcional.	Limita exposição indevida de dados pessoais.

Fonte: Elaboração própria.

Em termos analíticos, a síntese evidencia que os controles de identidade e de acesso não foram isolados da lógica de negócio, mas integrados aos pontos de decisão mais sensíveis do sistema, fortalecendo governança e auditabilidade.

4.0.1 Segurança implementada no estágio atual

No estágio atual do protótipo, três medidas já se encontram implementadas com evidências técnicas no código-fonte e no fluxo operacional: autenticação por sessão com suporte do Shield, autorização por papéis com restrição de rotas administrativas ao grupo *superadmin* e validação de entrada antes de persistência de dados críticos. Além disso, o encadeamento entre solicitação, deliberação e avaliação mantém trilha transacional útil para auditoria básica, o que reduz ambiguidades em decisões administrativas sobre serviços e atendimentos.

Esses controles são suficientes para o contexto de prototipação e validação em ambiente local, pois mitigam riscos imediatos de acesso indevido por perfil, inconsistência de dados cadastrais e manipulação informal de etapas do processo. Contudo, eles não esgotam os requisitos de segurança esperados para operação em produção com maior volume de usuários e múltiplos cenários de ameaça.

4.0.2 Segurança prevista para versões futuras

Para uma evolução segura do sistema, recomenda-se incorporar controles adicionais ainda não implementados no protótipo atual. Entre as prioridades estão: autenticação em dois fatores (2FA) para perfis administrativos; trilha de auditoria avançada com registro de IP, *user-agent*, timestamp e operação sensível; limitação de tentativas de login e *rate limiting* por origem; monitoramento de eventos suspeitos com alertas; e hardening de infraestrutura com políticas de segredo, rotação de credenciais e revisão periódica de permissões.

Também é recomendável ampliar a proteção contra ataques de aplicação, com reforço de políticas de sessão, validação contextual de requisições críticas e testes regulares de segurança (incluindo varreduras de vulnerabilidade e testes de invasão controlados). Esse conjunto fortalece a capacidade de prevenção, detecção e resposta a incidentes em ambiente produtivo.

4.0.3 Adequação à LGPD: estado atual e lacunas para conformidade plena

Sob a ótica da LGPD, o protótipo já contempla medidas iniciais importantes, como minimização de dados no escopo funcional e controle de acesso alinhado ao papel do usuário. Ainda assim, a conformidade plena depende da formalização de processos jurídicos e operacionais adicionais. A Tabela 13 resume o estágio atual e os pontos de evolução prioritários.

Tabela 13 – LGPD no protótipo: práticas atuais e ações necessárias

Dimensão	Prática observada no protótipo	Ação necessária para conformidade plena
Base legal e transparência	Coleta orientada à finalidade operacional do condomínio.	Publicar política de privacidade formal, termos de uso e registro explícito das bases legais por operação de tratamento.
Minimização e acesso	Coleta focada em dados necessários e acesso por perfil funcional.	Implementar revisão periódica de necessidade de dados e matriz formal de controle de acesso com auditoria recorrente.
Direitos do titular	Não há fluxo dedicado para solicitações do titular.	Criar mecanismos para exportação, correção e exclusão de dados sob solicitação, com prazo e protocolo de atendimento.
Retenção e descarte	Ausência de política formal de ciclo de vida dos dados.	Definir política de retenção, anonimização e descarte seguro por categoria de dado pessoal.
Segurança em repouso e resposta a incidente	Proteções centradas em autenticação, autorização e validação de entrada.	Adotar criptografia de dados sensíveis em repouso, plano de resposta a incidentes e procedimento formal de notificação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em síntese, a solução apresenta aderência inicial aos princípios de necessidade e limitação de acesso, mas ainda requer amadurecimento de governança documental, atendimento a direitos do titular e segurança de ciclo de vida de dados para atingir aderência mais robusta à LGPD em ambiente de produção.

4.1 Rastreabilidade, Evidências e Síntese

Com foco na validação do escopo implementado, esta seção apresenta a rastreabilidade entre planejamento e execução. Na primeira etapa, a Tabela 14 organiza os requisitos funcionais e suas evidências observadas no protótipo.

Tabela 14 – Rastreabilidade entre requisitos funcionais e resultados observados

RF	Evidência de implementação	Resultado observado
RF01	Shield integrado às rotas de autenticação e sessão ativa para acesso a módulos protegidos.	Atendido no fluxo local de login e navegação autenticada.
RF02	Rotas administrativas agrupadas sob filtro <i>group:superadmin</i> .	Atendido com segregação de acesso por perfil.
RF03	CRUD de residentes com validações de campos obrigatórios e persistência no banco.	Atendido nas operações de criação, edição, consulta e exclusão.
RF04	CRUD de áreas comuns com manutenção de cadastro e atualização de registros.	Atendido com operações administrativas disponíveis.
RF05	Fluxo de criação e atualização de conta vinculada ao residente.	Atendido com vínculo entre <i>users</i> e <i>residents</i> .
RF06	Ações de bloqueio e desbloqueio de conta vinculada em contexto administrativo.	Atendido com mudança de estado de acesso do usuário.
RF07	CRUD de categorias de serviço por controlador dedicado.	Atendido com manutenção do catálogo oficial de serviços.
RF08	CRUD de prestadores com associação a um ou mais serviços.	Atendido com persistência em <i>service_providers</i> e <i>provider_services</i> .
RF09	Consulta de perfis de prestadores e serviços ofertados para usuário residente.	Atendido no fluxo de navegação e seleção para solicitação.
RF10	Solicitação de agendamento vinculada ao residente autenticado.	Atendido com bloqueio quando não há <i>resident_id</i> válido.
RF11	Aprovação/recusa de solicitações em rotas exclusivas do síndico.	Atendido com trilha de decisão administrativa no status do agendamento.
RF12	Conclusão do atendimento e registro de avaliação única por agendamento.	Atendido com validação de faixa de nota e unicidade da avaliação.

Fonte: Elaboração própria.

Esse quadro mostra que o núcleo funcional definido no projeto foi efetivamente percorrido em ambiente local, com evidências de autenticação, gestão administrativa e fluxo transacional de serviços.

Na etapa seguinte, a análise passa aos critérios estruturais do sistema. A Tabela 15 apresenta a correspondência entre os requisitos não funcionais e o estado de atendimento observado.

Tabela 15 – Rastreabilidade entre requisitos não funcionais e evidências observadas

RNF	Critério de verificação	Evidência observada	Status
RNF01	Confirmar separação modular entre rotas, controladores, entidades e modelos.	Estrutura MVC preservada no backend, com controladores por domínio e modelos específicos de persistência.	Atendido
RNF02	Verificar validação de dados de entrada antes de gravação em banco.	Regras de validação aplicadas em fluxos críticos, com retorno de erro em entradas inválidas.	Atendido
RNF03	Validar integridade referencial entre entidades relacionadas.	Relações entre <i>users</i> , <i>residents</i> , <i>service_providers</i> , <i>services</i> , <i>service_appointments</i> e <i>service_evaluations</i> preservadas na modelagem.	Atendido
RNF04	Analisar capacidade de evolução incremental sem ruptura arquitetural.	A base atual já segmenta módulos e regras de domínio, permitindo expansão futura com baixo impacto estrutural.	Atendido parcialmente

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados não funcionais reforçam a coerência arquitetural do protótipo, sobretudo em modularidade, validação e integridade relacional, com evolução incremental já viável na base atual.

No recorte analisado, a segurança do *Condomínio* combina controles técnicos e organizacionais compatíveis com o estágio de maturidade do protótipo. As tabelas de rastreabilidade mantêm explícita a relação entre requisitos, evidências e resultados observados, preservando o contexto técnico da implementação.

5 Conclusão

A pesquisa procurou responder de que forma a assimetria de informação na contratação condominial pode ser reduzida por meio de uma plataforma web com governança de acesso e trilha de dados auditável. Os resultados obtidos indicam que essa redução se apoia na articulação entre autenticação, autorização por papéis, persistência relacional e validação de regras de negócio, permitindo que a intermediação de serviços ocorra com maior controle, transparência e rastreabilidade.

Em relação aos objetivos propostos, o estudo alcançou de forma consistente o objetivo geral de desenvolver uma base funcional para gestão condominial e intermediação de serviços, com ênfase nos fluxos de residentes, síndicos e prestadores. Os objetivos específicos também foram atendidos, sobretudo na organização do fluxo operacional, na definição de perfis de acesso e na construção de uma estrutura de dados aderente ao domínio investigado.

Os achados centrais mostram que o *Condomínio* consolidou um núcleo funcional capaz de registrar e organizar etapas críticas do processo condominial, como cadastro de residentes, gestão de áreas comuns, vinculação de contas de acesso, solicitação de serviços, acompanhamento de agendamentos e avaliação pós-atendimento. A análise também evidenciou módulos complementares de reserva de áreas comuns, cobrança vinculada à reserva e comunicação por notificações internas. Além disso, a separação entre identidade de autenticação e identidade de domínio mostrou-se decisiva para o funcionamento seguro do sistema em cenários com papéis e responsabilidades distintos. Nesse sentido, a principal contribuição do trabalho está em demonstrar que uma solução web orientada à governança local pode reduzir a informalidade da contratação e aumentar a previsibilidade das operações.

Como limitações, o sistema ainda não incorpora um subsistema financeiro completo, mecanismos avançados de reputação, busca territorial refinada nem uma estratégia mais ampla de automação de testes. Embora já exista suporte inicial a cobranças vinculadas às reservas, o escopo financeiro permanece parcial. Soma-se a isso a ausência de testes de campo em condomínios reais, com usuários finais, síndicos e moradores em rotina operacional. A validação foi restrita a ambiente controlado e simulado. Essas restrições não invalidam os resultados alcançados, mas situam o projeto em um estágio inicial de maturação, com espaço para evolução técnica e funcional.

Para trabalhos futuros, recomenda-se estruturar a continuidade do projeto em cinco frentes prioritárias. A primeira é o desenvolvimento de suporte mobile, por meio de aplicações nativas ou híbridas para iOS e Android, com sincronização segura com o backend

e continuidade dos fluxos de solicitação, acompanhamento e notificação. A segunda é a ampliação de usabilidade e UX/UI, com revisão de arquitetura da informação, acessibilidade, padronização de componentes e execução sistemática de testes de usabilidade com métricas de eficácia, eficiência e satisfação. A terceira é a integração com WhatsApp, voltada à automação de lembretes, avisos de status de agendamento e canais de atendimento assistido, respeitando políticas de consentimento e privacidade. A quarta é a integração com ERPs condominiais e contábeis por meio de conectores e APIs, permitindo interoperabilidade com processos já consolidados de gestão administrativa e financeira. A quinta é a validação em campo, com execução de pilotos em múltiplos condomínios reais para observar aderência do sistema em contexto operacional, coletar feedback de síndicos e moradores e medir impacto prático em tempo de atendimento, transparência e qualidade de decisão.

Desse modo, o estudo apresenta não apenas uma solução funcional para o cenário analisado, mas também um percurso consistente para continuidade e amadurecimento acadêmico e tecnológico.

Referências

BRASIL. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 01 jul. 2026. Citado na página 40.

BRASIL, C. *Plataforma digital para contratação de profissionais e serviços locais*. [S.l.], 2026. Disponível em: <https://www.cronoshare.com.br>. Acesso em: 23 jul. 2026. Citado na página 16.

CAVALCANTE, A. R. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Sistemas para Internet), *Desenvolvimento front-end de um sistema web para o Emac (Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Cultura)*. Natal: [s.n.], 2025. Disponível em: <http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2724>. Acesso em: 15 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 25.

CONTRIBUTORS, B. *Bootstrap 5.0 Documentation*. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://getbootstrap.com/docs/5.0/>. Acesso em: 24 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

FOUNDATION, C. *CodeIgniter 4.7 User Guide*. [S.l.], 2026. Disponível em: https://codeigniter.com/user_guide/. Acesso em: 01 mar. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

FOUNDATION, C. *CodeIgniter Shield 1.2 Documentation*. [S.l.], 2026. Disponível em: <https://shield.codeigniter.com/>. Acesso em: 01 mar. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 40.

FOWLER, M. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Boston: Addison-Wesley, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

GETNINJAS. *Plataforma digital de contratação de serviços*. [S.l.], 2026. Disponível em: <https://www.getninjas.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2026. Citado na página 16.

GROUP, T. P. D. *PHP Manual 8.2*. [S.l.], 2026. Disponível em: <https://www.php.net/docs.php>. Acesso em: 23 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 19.

HABITISSIMO. *Plataforma para orçamento e contratação de profissionais*. [S.l.], 2026. Disponível em: <https://www.habitissimo.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2026. Citado na página 16.

IBGE. *Estimativas da população residente para os municípios brasileiros*. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 jul. 2026. Citado na página 13.

IBGE. *IBGE Cidades: João Monlevade (MG) – panorama municipal*. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/joao-monlevade/panorama>. Acesso em: 23 jul. 2026. Citado na página 13.

- MARTINI, B. D. *Sistema web para gestão de segurança de barragens*. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Geotecnia)) — Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10611>>. Acesso em: 15 jul. 2026. Citado na página 40.
- Ministério do Trabalho e Emprego. *Novo CAGED: estatísticas do emprego formal*. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/novo-caged>>. Acesso em: 01 jul. 2026. Citado na página 13.
- ORACLE. *MySQL 8.4 Reference Manual*. [S.l.], 2026. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/>>. Acesso em: 23 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- ORACLE. *MySQL Workbench 8.4 Reference Manual*. [S.l.], 2026. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>>. Acesso em: 23 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- RODRIGUES, K. A. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas), *Sistema para Gerenciamento Imobiliário - SIGI*. Natal: [s.n.], 2023. Disponível em: <<http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2496>>. Acesso em: 15 jul. 2026. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 25.
- SANDHU, R. S. et al. Role-based access control models. *Computer*, v. 29, n. 2, p. 38–47, 1996. Citado 3 vezes nas páginas 13, 19 e 40.
- SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

Apêndices

APÊNDICE A – Materiais elaborados pelo autor

A.1 Tabelas complementares da modelagem de dados

Esta seção reúne as estruturas auxiliares citadas no Capítulo 3.

Tabela 16 – Estrutura da tabela areas

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da área comum.
code	INT(8)	Sim	Código operacional da área comum.
name	VARCHAR(255)	Sim	Nome da área comum.
description	TEXT	Sim	Descrição da área e de suas condições de uso.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 17 – Campo adicional na tabela users para vinculação com a tabela residents

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
resident_id	INT(11) UNSIGNED	Não	Chave estrangeira para <i>residents.id</i> , com <i>ON DELETE CASCADE</i> e <i>ON UPDATE CASCADE</i> .

Fonte: Elaborada pelo autor.

A.2 Telas do fluxo de residente e síndico

As figuras a seguir documentam os principais fluxos implementados para residentes e síndicos, incluindo autenticação, avisos, agendamentos, reservas, gestão de prestadores, categorias de serviço e áreas comuns, com foco na rastreabilidade das funcionalidades apresentadas no Capítulo 3.

Tabela 18 – Estrutura da tabela provider_services

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da associação.
provider_id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>service_providers.id</i> .
service_id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>services.id</i> .
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação do vínculo.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização do vínculo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 19 – Estrutura da tabela reservations

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da reserva.
resident_id	INT(11) UNSIGNED	Não	Chave estrangeira para <i>residents.id</i> .
area_id	INT(11) UNSIGNED	Não	Chave estrangeira para <i>areas.id</i> .
code	INT(8)	Sim	Código operacional da reserva.
desired_date	DATETIME	Sim	Data e hora desejadas para uso da área comum.
status	VARCHAR(70)	Sim	Estado da reserva no fluxo operacional.
reason_status	VARCHAR(255)	Sim	Justificativa associada ao status atual da reserva.
notes	VARCHAR(255)	Não	Observações complementares registradas na reserva.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização do registro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 20 – Estrutura da tabela bills

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da cobrança.
reservation_id	INT(11) UNSIGNED	Não	Chave estrangeira para <i>reservations.id</i> .
resident_id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Chave estrangeira para <i>residents.id</i> .
code	INT(8)	Sim	Código operacional da cobrança.
amount	INT	Sim	Valor da cobrança em centavos.
due_date	DATE	Sim	Data de vencimento da cobrança.
status	ENUM(pending, paid)	Sim	Situação da cobrança (pendente ou paga).
notes	VARCHAR(255)	Não	Observações complementares da cobrança.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.
updated_at	DATETIME	Não	Data e hora da última atualização do registro.

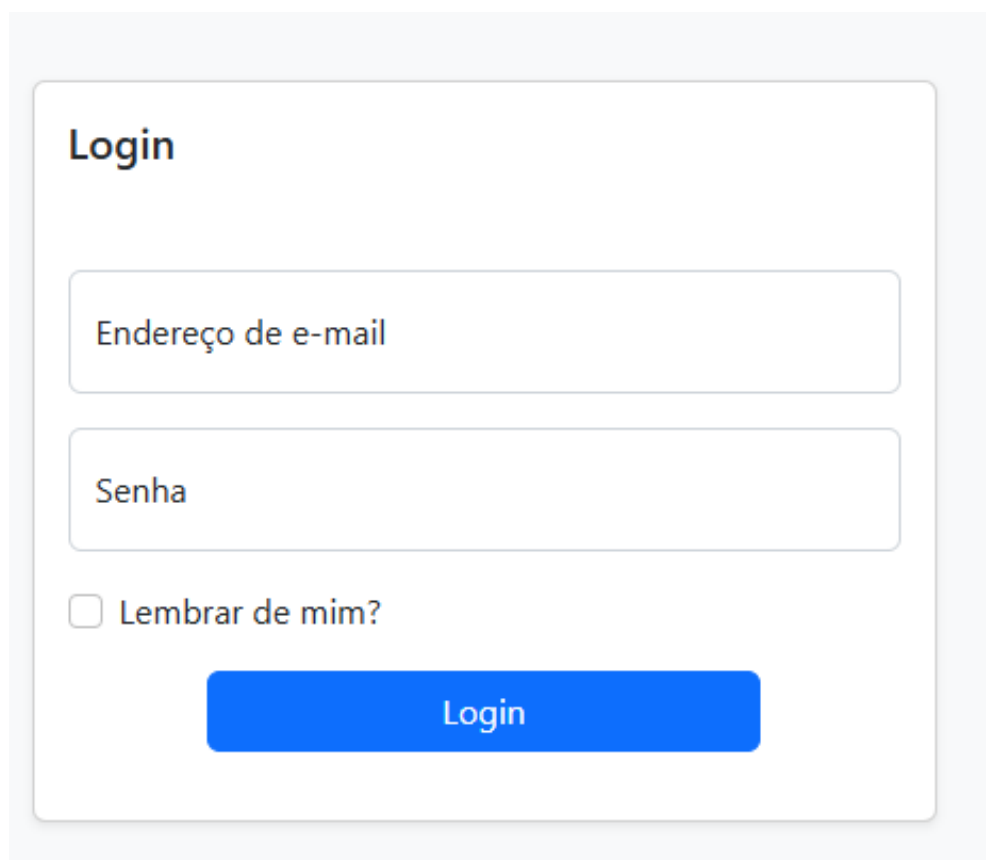
Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 21 – Estrutura da tabela notifications

Campo	Tipo	Obrigatório	Descrição
id	INT(11) UNSIGNED	Sim	Identificador único da notificação.
code	INT(8)	Sim	Código operacional da notificação.
title	VARCHAR(100)	Sim	Título do comunicado exibido aos usuários.
message	TEXT	Sim	Conteúdo textual da notificação interna.
created_at	DATETIME	Não	Data e hora de criação do registro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

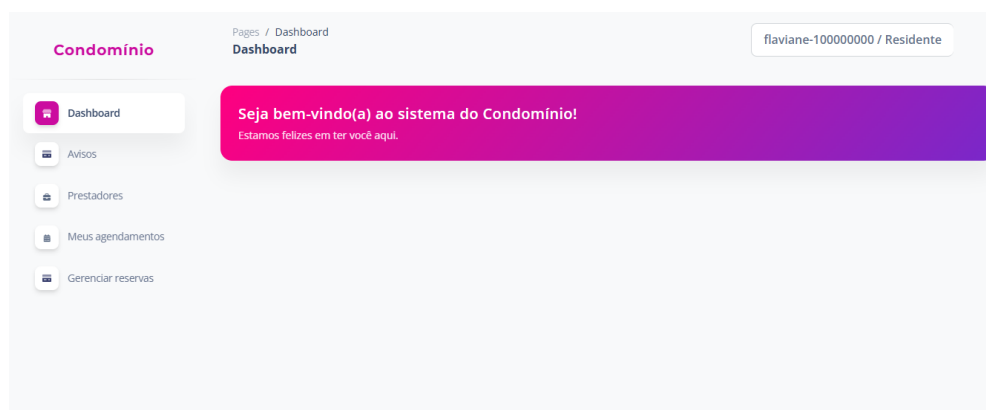
Figura 11 – Tela de login do sistema.



A interface de login do sistema é apresentada em um formulário centralizado. No topo, o título "Login" é exibido em uma fonte sans-serif. Abaixo dele, há dois campos de entrada de texto: "Endereço de e-mail" e "Senha", ambos com bordas arredondadas e uma sombra sutil. Abaixo dos campos, há uma opção "Lembrar de mim?" com uma caixa de seleção vazia à esquerda. No final do formulário, há um botão azul sólido com o texto "Login" em branco, centralizado.

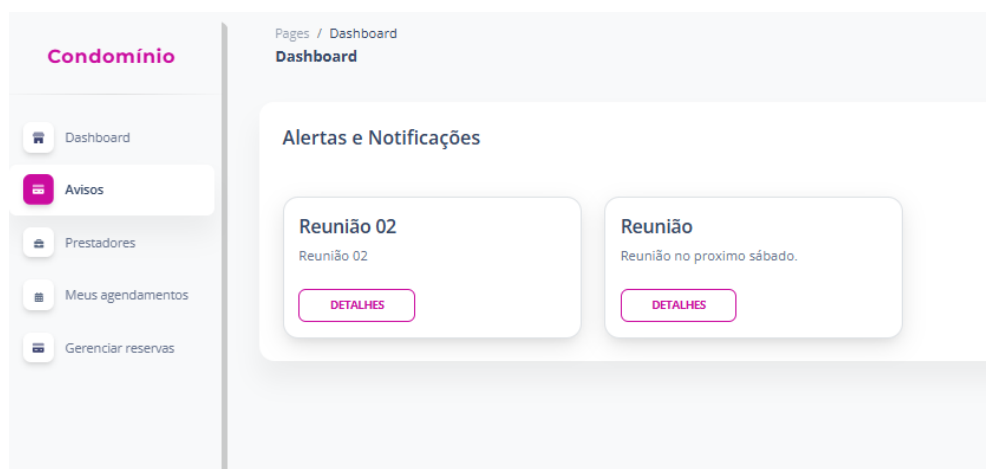
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 – Dashboard de residentes com acesso aos avisos e serviços.



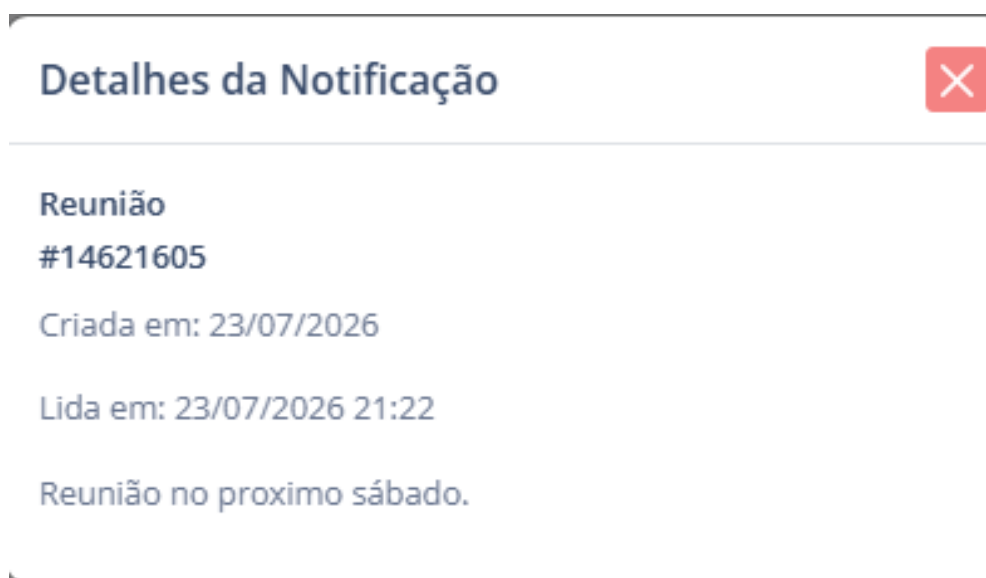
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13 – Lista de avisos para o residente.



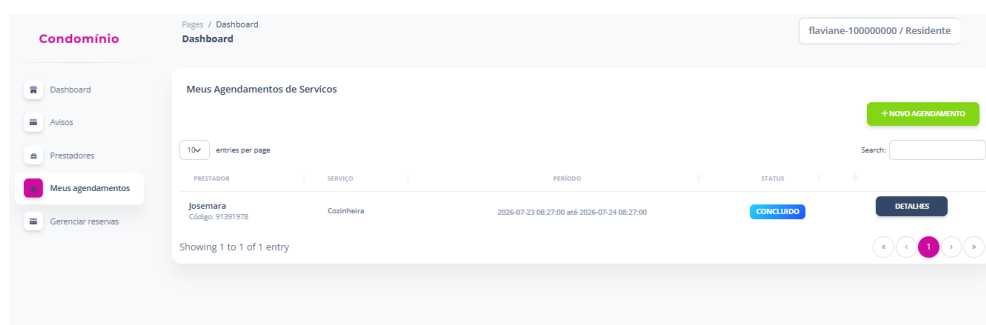
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 – Detalhes de aviso para o residente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 15 – Tela de agendamentos do residente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 – Novo agendamento de serviço pelo residente.

Pages / Dashboard

flaviane-100000000 / Residente

Solicitar Agendamento de Serviço

<< LISTAR AGENDAMENTOS

Prestador

Selecione...

Serviço

Selecione...

Início

dd/mm/aaaa --:--

Término

dd/mm/aaaa --:--

Observações

SOLICITAR AGENDAMENTO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17 – Avaliação de serviço após conclusão pelo residente.

Pages / Dashboard

flav

Dashboard

Detalhes do Agendamento

<< LISTAR AGENDAMENTOS

Prestador: Daniel

Serviço: Pintor

Início: 2026-07-22 10:08:00

Término: 2026-07-23 10:08:00

Status: Concluído

Motivo/Observação do Status: Serviço concluído pelo residente.

Observações do Residente: Sem observações

Avaliar Prestador

Nota (1 a 5)

Comentário

SALVAR AVALIAÇÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 – Tela de gestão de reservas pelo residente.

Condomínio

Pages / Dashboard

flaviane-100000000 / Residente

Dashboard

Aviões

Prestadores

Meus agendamentos

Gerenciar reservas

Gerenciar reservas

10 entries per page

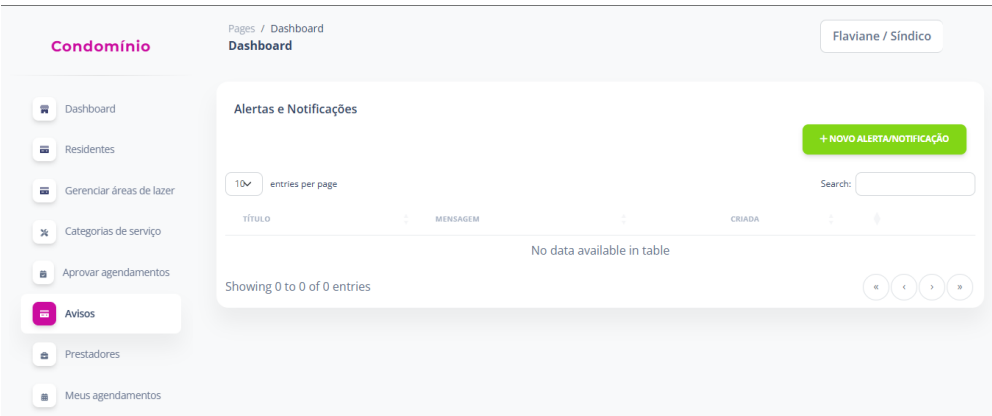
Search:

ÁREA	STATUS	DATA DE CRIAÇÃO	ATUALIZADA	
Área de churrasco Térreo Reserva: 41228592	Aprovado	Ontem	Ontem	DETALHES
Academia Reserva: 16861136	Cancelado pelo morador	Ontem	Ontem	DETALHES

Showing 1 to 2 of 2 entries

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 19 – Tela inicial de gestão de avisos do síndico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 – Formulário de criação de aviso pelo síndico.

Novo Alerta/Notificação

<< LISTAR AVISOS

Título

Título

Mensagem

Mensagem

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 – Lista de agendamentos para aprovação pelo síndico.

Condomínio

Pages / Dashboard
Dashboard

Flaviane / Síndico

Aprovação de Agendamentos

10▼ entries per page

Search:

RESIDENTES	PRESTADORES / SERVIÇOS	PERÍODO	STATUS	
Flaviane Código: 20514341	Daniel / Pintor	2026-07-22 10:08:00 até 2026-07-23 10:08:00	PENDENTE	DETALHES
Flaviane Código: 91231075	Josemaria / Costureira	2026-07-23 08:27:00 até 2026-07-24 08:27:00	CONCLUIDO	DETALHES

Showing 1 to 2 of 2 entries

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 – Tela de aprovação de agendamentos pelo síndico.

Condomínio

Pages / Dashboard

Dashboard

Flaviane / Síndico

Detalhes do Agendamento (Síndico)

< LISTAR AGENDAMENTOS

Residente: Flaviane

Prestador: Daniel

Serviço: Pintor

Início: 2026-07-22 10:08:00

Término: 2026-07-23 10:08:00

Status: Pendente

Observações do Residente: Sem observações

Motivo/Observação do Status: Pendente

Observações do Síndico (aprovação)

Observações do Síndico (recusa)

APROVAR

RECUSAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 – Gestão de prestadores pelo síndico.

Condomínio

Pages / Dashboard

Dashboard

Flaviane / Síndico

Prestadores de Serviço

+ NOVO PRESTADOR

10 entries per page

Search:

PRESTADOR	CONTATO	MÉDIA	AVALIAÇÕES
Josemara	3199999999@gmail.com	1.0	1

Showing 1 to 1 of 1 entry

DETALHES

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 – Cadastro de prestador pelo síndico.

Novo Prestador de Serviço

< LISTAR PRESTADORES

Nome / Razão Social

CPF/CNPJ

CEP

Logradouro

Número

Complemento

Bairro

UF

Cidade

Telefone Fixo

Celular

E-mail profissional

Serviços oferecidos

Cozinha

Faxineira

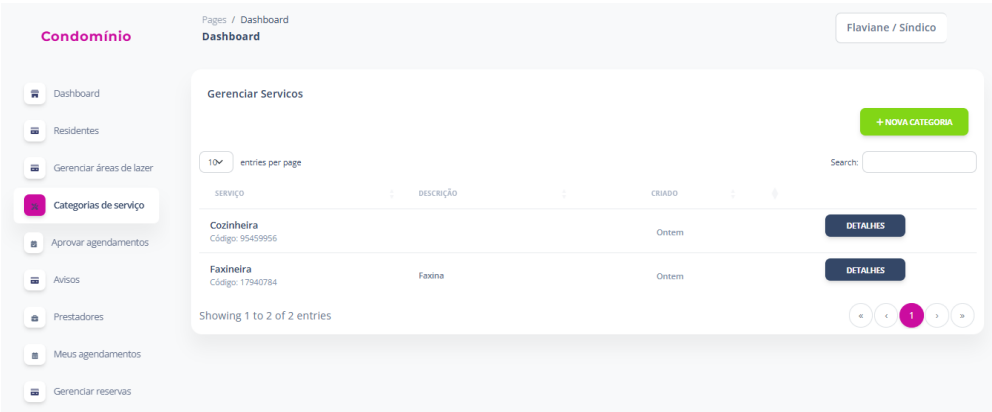
Pintor

Segure Ctrl (ou Cmd) para selecionar mais de um serviço.

SALVAR

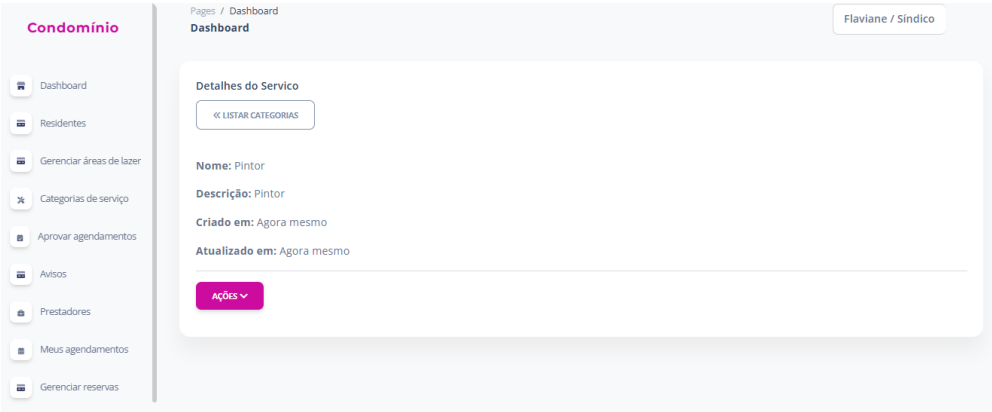
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 – Gestão de categorias de serviço pelo síndico.



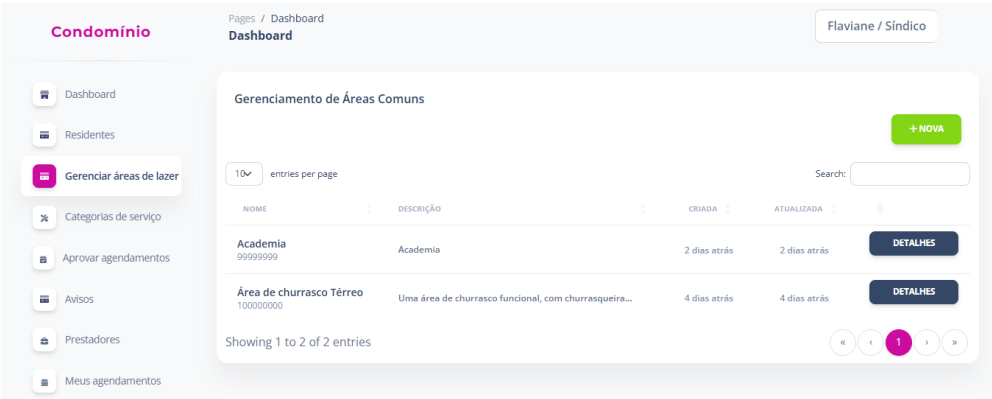
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 – Cadastro de nova categoria de serviço pelo síndico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 27 – Gestão de áreas comuns pelo síndico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 – Adição de nova área comum pelo síndico.

Pages / Dashboard
Dashboard

Área comum criada com sucesso. ✕

Detalhes da Área Comum

<< LISTAR ÁREAS COMUNS + NOVA ÁREA COMUM

Nome: Piscina

Código: 36551972

Data de Criação: Agora mesmo

Atualizado em: Agora mesmo

Descrição:
Piscina do condomínio.

AÇÕES ▾

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 29 – Área comum adicionada na interface do síndico.

Pages / Dashboard
Dashboard

Flaviane / Síndico

Nova Área Comum

<< LISTAR ÁREAS COMUNS

Nome
Piscina

Descrição
Piscina do condomínio.

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 30 – Criação de reserva pelo residente.

Condomínio

Pages / Dashboard
Dashboard

flaviane-10000000 / Residente

Criar nova reserva

Área de lazer
Piscina

Data e hora do início da reserva
25/07/2026 10:24

Observações

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 31 – Reserva criada pelo residente.

Pages / Dashboard
Dashboard

flaviane-100000000 / Residente

Detalhes da reserva

<< LISTAR RESIDENTES + NOVA RESERVA CANCELAR RESERVA

Área: Piscina

Data e hora desejados: 2026-07-25 10:24:00

Status: Pendente, aguardando revisão do síndico

Motivo do status: Pendente, aguardando revisão do síndico

Residente: Flaviane

Criado em: Agora mesmo

Atualizado em: Agora mesmo

Notas:

Dados da cobrança:

Nenhuma cobrança foi gerada para esta reserva.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 32 – Cadastro de aviso pelo síndico.

Pages / Dashboard
Dashboard

Flavi

Novo Alerta/Notificação

<< LISTAR AVISOS

Título

Título

Mensagem

Mensagem

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33 – Lista de avisos do síndico.

Condomínio

Pages / Dashboard
Dashboard

Flaviane / Síndico

Alertas e Notificações

+ NOVO ALERTA/NOTIFICAÇÃO

10x entries per page

Search:

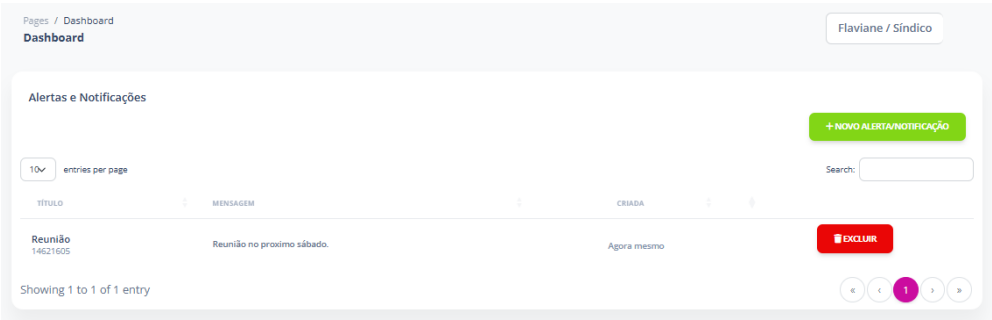
Título	MENSAGENS	CRIADA
Reunião	Reunião no próximo sábado.	12 horas atrás

Showing 1 to 1 of 1 entry

EXCLUIR

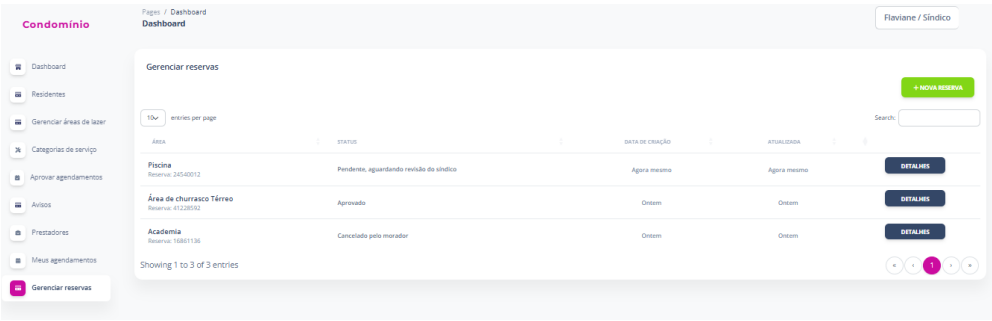
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 – Exclusão de aviso pelo síndico.



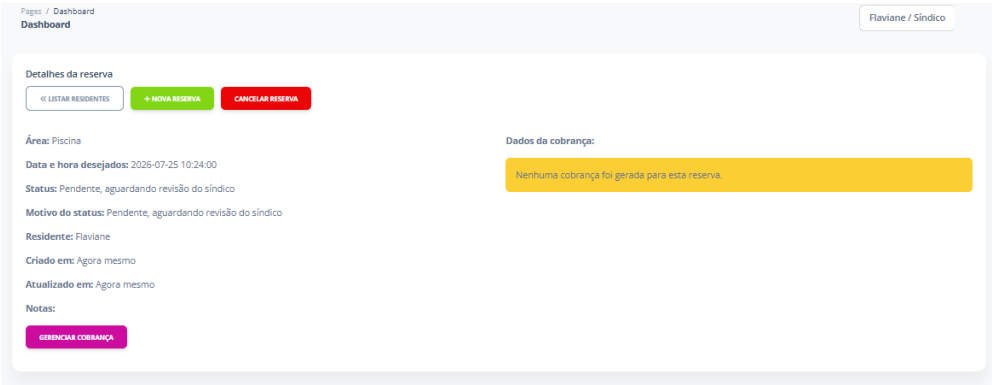
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35 – Gestão de reservas pelo síndico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 36 – Cobrança de reserva pelo síndico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 37 – Criação de cobrança de reserva pelo síndico.

Pages / Dashboard
Dashboard

Criar cobrança

<< DETALHES DA RESERVA

Residente: Flaviane

Área: Piscina

Valor da cobrança

R\$ 0,00

Data de vencimento

dd/mm/aaaa

Status do pagamento

Pendente

Observações da cobrança

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 38 – Detalhes do prestador na visão do residente.

Condomínio

Pages / Dashboard
Dashboard

flaviane-100000000 / Residente

Dashboard

Aviões

Prestadores

Meus agendamentos

Gerenciar reservas

Perfil do Prestador

<< LISTAR PRESTADORES

Nome/Razão Social: Daniel

Média de Avaliações: 0.00

CPF/CNPJ: [REDACTED]

Total de Avaliações: 0

E-mail: danielpintor@gmail.com

Serviços oferecidos:

Telefone: Não informado

• Pintor

Celular: 3177777777

Endereço: Ruth Lima de Souza, 01 - Souza, Alvinópolis/MG - CEP 35950000

Histórico de Avaliações

Ainda não há avaliações para este prestador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 39 – Listagem de prestadores na visão do residente.

Condomínio

Pages / Dashboard
Dashboard

flaviane-100000000 / Residente

Dashboard

Aviões

Prestadores

Meus agendamentos

Gerenciar reservas

Prestadores de Serviço

10 entries per page

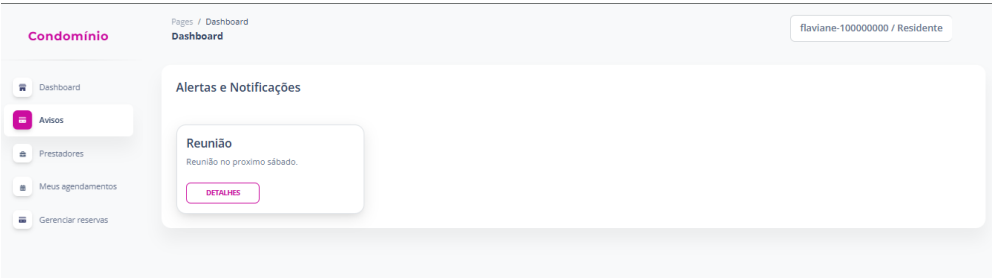
Search:

PRESTADOR	CONTATO	MÉDIA	AVALIÇÕES	
Josemara Doc: [REDACTED]	3199999999 @gmail.com	1.00	1	DETALHES
Daniel Doc: [REDACTED]	danielpintor@gmail.com 3177777777	0.00	0	DETALHES

Showing 1 to 2 of 2 entries

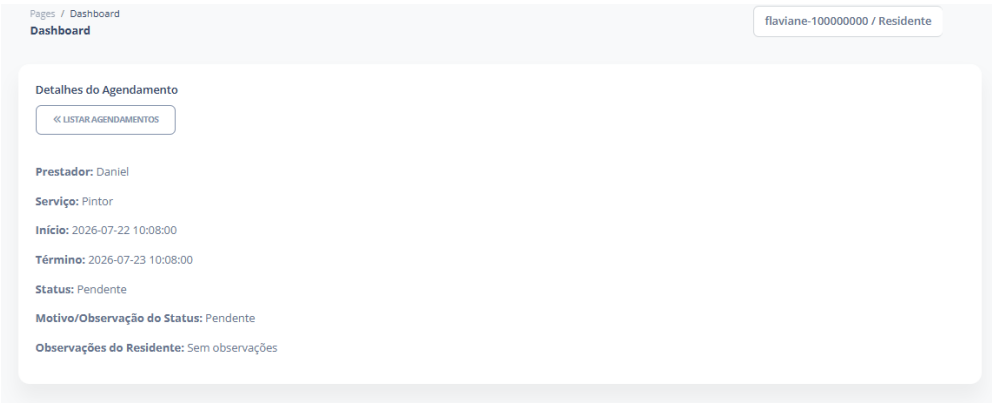
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 40 – Detalhes de aviso na visão do residente.



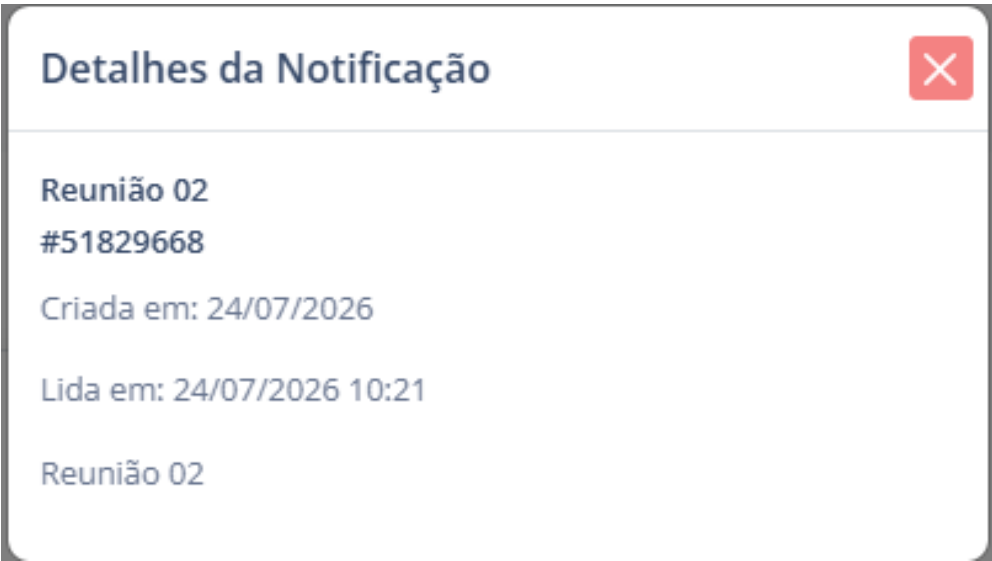
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 41 – Serviço agendado pelo residente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 42 – Detalhamento complementar de aviso na visão do residente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 43 – Prestador cadastrado pelo síndico.

Perfil do Prestador

« LISTAR PRESTADORES EDITAR PRESTADOR

Nome/Razão Social: Daniel

CPF/CNPJ: [REDACTED]

E-mail: danielpintor@gmail.com

Telefone: Não informado

Celular: 3177777777

Endereço: Ruth Lima de Souza, 01 - Souza, Alvinópolis/MG - CEP 35950000

Média de Avaliações: 0,00

Total de Avaliações: 0

Serviços oferecidos:

- Pintor

Histórico de Avaliações

Ainda não há avaliações para este prestador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 44 – Nova categoria de serviço cadastrada.

Condomínio

Pages / Dashboard

Dashboard

Flaviane / Síndico

Dashboard

Residentes

Gerenciar áreas de lazer

Categorias de serviço

Aprovar agendamentos

Aviões

Prestadores

Meus agendamentos

Gerenciar reservas

Novo Serviço

« LISTAR CATEGORIAS

Nome do Serviço

Pintor

Descrição

Pintor

SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.