

## **PROJETO.....**

**Requisitos da disciplina Modelagem de Software e Arquitetura de Sistemas**

### **INTEGRANTES DO PROJETO e RA's**

**Lucas Camargo Souza - 25027455**

**Daniel César Pereira dos Santos - 25027234**

**Gabriel Viera Pacheco da Silva - 25027826**

**Luan Fernandes da Silva - 25027831**

São Paulo

2025

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço da automação residencial e da Internet das Coisas (IoT) tem impulsionado o desenvolvimento de casas inteligentes, que integram dispositivos capazes de monitorar e controlar funções como iluminação, segurança, climatização e consumo energético.

Este projeto tem como objetivo analisar uma casa inteligente com foco nas principais problemáticas envolvidas, como o controle de temperatura, uso eficiente de energia e a interação entre sistemas automatizados. Serão explorados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, além dos desafios técnicos e de usabilidade.

A proposta é compreender as limitações e potencialidades dessas soluções, contribuindo para a otimização do uso de tecnologias inteligentes no ambiente residencial.

### Smart Cities/Smart House

**Nome da Instituição:** Flex Automation

**Objetivo da Aplicação:**

ADS1 O objetivo do desafio é gerar um dashboard de uma cidade/casa inteligente que permita o controle de sensores e atuadores.

Este desafio busca, de forma modular, introduzir como uma cidade/casa inteligente pode ser controlada, tratando seus dados de forma a aprimorar o sistema e otimizando a sustentabilidade.

Seu dashboard deverá receber e enviar sinais de/para um simulador de casa/cidade inteligente, provenientes da rede/internet. O servidor será fornecido pelos professores.

**Desafio:**

O projeto da Flex Automation, assim como outras iniciativas, trabalha para poder criar cidades inteligentes buscando a sustentabilidade, o melhor uso dos recursos planetários e o menor impacto na natureza. Para que isso ocorra é necessário ter uma alta capacidade de mensuração e controle para a otimização da vida na cidade, desde recursos até o tráfego de pedestres. Também, a conscientização da população de como uma cidade inteligente funciona e/ou é controlada, de forma a instruir sobre as melhores maneiras para a cidade a ser sustentável.

#### **Personas a Serem Atendidas:**

-**Usuário final** do sistema, que deseja controlar sua casa de forma a gastar menos e otimizar os recursos da cidade. Considere que o usuário possui conhecimento básico para utilizar dispositivos mobile.

-**Controlador da cidade**, um funcionário da cidade que deve acompanhar um dashboard/mapa/painel informativo da cidade, tratando situações inesperadas, acompanhando os dados dos sensores e acionando os programas da cidade. Considere que ele tem um conhecimento médio para avançado de tecnologia.

#### **Recursos:**

[https://store.steampowered.com/app/949230/Cities\\_Skylines\\_II/](https://store.steampowered.com/app/949230/Cities_Skylines_II/)

[https://store.steampowered.com/app/2741560/SimCity\\_3000\\_Unlimited/](https://store.steampowered.com/app/2741560/SimCity_3000_Unlimited/)

<https://planetsmartcity.com/> <https://flexautomation.com.br>

## 2. DOCUMENTO DE ABERTURA DO PROJETOS

### 2.1 – Project Charter

#### **Prefácio**

Este relatório é voltado a acadêmicos, entusiastas e profissionais que atuam na área de automação residencial e tecnologia aplicada ao cotidiano. Ele apresenta uma análise de um sistema voltado para residências inteligentes, com foco no gerenciamento térmico, consumo de energia e comunicação entre dispositivos.

#### **Introdução**

A busca por soluções tecnológicas que tornem os lares mais confortáveis, econômicos e sustentáveis tem impulsionado o uso de sistemas residenciais inteligentes. Este projeto propõe a implementação de um sistema capaz de monitorar e controlar aspectos ambientais da casa, como temperatura e uso de energia elétrica.

O sistema opera de forma integrada com sensores, plataformas móveis e assistentes virtuais, promovendo uma experiência automatizada e personalizada para os moradores. Além de atender às exigências funcionais, a solução está alinhada com tendências globais de inovação e eficiência no ambiente doméstico.

## **Glossário**

Para facilitar a compreensão deste projeto, listamos a seguir os principais termos técnicos utilizados ao longo do documento. As definições foram escritas de forma clara e acessível, considerando que o leitor pode não ter familiaridade com todos os conceitos.

Automação Residencial: Conjunto de tecnologias que permitem controlar e automatizar funções dentro de uma casa, como luzes, temperatura, segurança e eletrodomésticos, trazendo mais conforto, segurança e economia para os moradores.

Internet das Coisas (IoT): Conceito que se refere à conexão de objetos do dia a dia à internet, permitindo que eles "conversem" entre si e com os usuários. No contexto deste projeto, isso inclui sensores e dispositivos conectados dentro de uma casa inteligente.

Sensor: Dispositivo que capta informações do ambiente, como temperatura, presença de pessoas ou consumo de energia, e envia esses dados para o sistema tomar decisões ou alertar o usuário.

Atuador: Componente que executa uma ação física com base nos comandos do sistema. Por exemplo, acionar um ventilador automaticamente quando a temperatura estiver alta.

Dashboard: Painel de visualização interativa onde o usuário pode acompanhar os dados da casa em tempo real, controlar dispositivos e tomar decisões de forma prática.

Requisitos Funcionais: São as funcionalidades que o sistema precisa oferecer para cumprir seu propósito, como ligar uma lâmpada, exibir a temperatura ou acionar um alarme.

Requisitos Não Funcionais: Dizem respeito a como o sistema deve funcionar, incluindo aspectos como facilidade de uso, velocidade de resposta, segurança e confiabilidade.

Sustentabilidade: Uso consciente e eficiente dos recursos naturais, buscando reduzir desperdícios e impactos ambientais — uma das premissas centrais em projetos de cidades e casas inteligentes.

Flex Automation: Nome da instituição fictícia que representa empresas que desenvolvem tecnologias voltadas para automação e controle inteligente de ambientes urbanos e residenciais.

# Definição de requisitos de usuário

## O que o sistema permitirá ao usuário fazer?]

O sistema proposto tem como objetivo facilitar a gestão de uma casa inteligente, permitindo ao usuário

Acompanhar em tempo real os dados captados pelos sensores (como temperatura, iluminação e consumo de energia)

Controlar dispositivos da casa por meio de um painel digital — por exemplo, ligar ou desligar luzes, ajustar o ar-condicionado ou abrir portões;

Receber alertas quando algo fora do normal for detectado, como aumento repentino na temperatura ou consumo elevado;

Visualizar relatórios e gráficos que ajudam a entender o uso de energia e como otimizá-lo;

Acessar todas essas funcionalidades de forma prática, por meio de dispositivos móveis ou computadores

## CrITÉrios de Qualidade do Sistema (Requisitos Não Funcionais)

Além de funcionar corretamente, o sistema precisa oferecer uma experiência de uso que seja prática, segura e eficiente. A seguir, estão os principais critérios de qualidade que o projeto deve atender:

Interface amigável e acessível: O painel de controle deve ser fácil de entender e utilizar, mesmo para pessoas com pouca familiaridade com tecnologia. Ícones claros, menus intuitivos e informações bem organizadas são fundamentais.

Compatibilidade com dispositivos diversos: O sistema deve funcionar bem tanto em celulares quanto em computadores, oferecendo uma boa experiência de uso em qualquer tipo de tela.

Baixo consumo de recursos: O sistema precisa ser leve, sem exigir muito processamento ou memória dos dispositivos onde será acessado, garantindo um bom desempenho mesmo em aparelhos mais simples.

Resposta rápida às ações do usuário: O tempo entre um comando (como acender uma luz) e a execução da ação deve ser quase imediato, transmitindo confiança e eficiência no uso diário.

Conexão estável com os dispositivos da casa: O sistema deve garantir uma comunicação contínua e confiável com sensores e atuadores, mesmo em condições normais de rede.

# Arquitetura do sistema

O que o sistema faz?

O sistema permite que o usuário controle e acompanhe sua casa de forma prática, usando o celular ou computador. Ele se conecta com sensores e aparelhos (luzes, ar-condicionado, etc.) e mostra tudo em um painel simples.

## Partes principais do sistema:

### 1. Painel de Controle (Dashboard)

O que é: Uma tela onde o usuário vê tudo que está acontecendo na casa.

Para que serve: Ver a temperatura, consumo de energia, ligar/desligar luzes, receber alertas.

Onde funciona: No navegador do celular, tablet ou computador.

### 2. Cérebro do Sistema (Servidor / Backend)

O que é: A parte que faz os cálculos e toma decisões.

Para que serve: Recebe dados dos sensores, envia comandos para os aparelhos, guarda informações.

Exemplo: Liga o ar-condicionado automaticamente se estiver quente.

### 3. Dispositivos da Casa (Sensores e Atuadores)

- O que são: Equipamentos inteligentes da casa.
- Sensores: Medem coisas como temperatura, luz e consumo.
- Atuadores: Fazem algo, como acender a luz ou abrir um portão.

## **4. Banco de Dados**

O que é: Um local onde tudo fica salvo.

Para que serve: Guarda as leituras dos sensores, ações do usuário, alertas e relatórios.]

### **Partes que podem ser usadas em outros projetos:**

- O painel pode ser adaptado para outras casas ou cidades.
- Os sensores e atuadores são compatíveis com outras redes Wi-Fi
- O servidor e o banco de dados podem ser reaproveitados em outros sistemas de automação.

## **Especificação de requisitos do sistema**

### **Requisitos Funcionais**

O sistema de casa inteligente permitirá aos usuários finais:

- Visualizar dados de sensores em tempo real (temperatura, consumo de energia, iluminação, etc.).
- Controlar dispositivos conectados (luzes, ar-condicionado, portas, etc.) remotamente via dashboard.
- Receber notificações e alertas em situações anômalas (ex.: consumo elevado ou temperaturas extremas).
- Acessar relatórios e gráficos com o histórico de uso e sugestões de otimização de consumo.
- Configurar preferências e perfis personalizados para automações (ex.: modo noturno, economia, etc.).
- Gerenciar permissões e dados pessoais, como exclusão de conexões Wi-Fi e sincronização com Alexa.
- Suporte à troca de idioma e acessibilidade.

## **Requisitos Não Funcionais**

- Usabilidade: Interface intuitiva, com ícones e organização visual clara.
- Desempenho: Resposta quase imediata aos comandos (latência < 1 segundo).
- Portabilidade: Compatível com navegadores modernos, smartphones Android/iOS e PCs.
- Escalabilidade: Suporte ao aumento de dispositivos conectados sem comprometer o desempenho.
- Segurança: Comunicação criptografada, autenticação por senha, e controle de privacidade.
- Confiabilidade: Alta disponibilidade dos dados, mesmo com conexões instáveis.
- Sustentabilidade: Consumo otimizado de energia em segundo plano.

## **Modelos do sistema (arquitetura interna)**

1. Frontend (mobile/web)
2. Interface gráfica (dashboard)
3. Login e gerenciamento de perfil
4. Backend
5. Módulo de controle de dispositivos
6. Módulo de coleta de dados
7. Módulo de alertas e notificações
8. Módulo de relatórios e analytics
9. Banco de Dados
10. Armazena histórico de sensores, logs de comandos, preferências do usuário
11. Dispositivos IoT
12. Sensores (temperatura, luminosidade, consumo)
13. Atuadores (interruptores, climatizadores, fechaduras)



## **Evolução do sistema**

O sistema de automação residencial proposto baseia-se em p fundamentais que norteiam sua concepção, implementação e manutenção. Esses pressupostos consideram tanto o estado atual da tecnologia quanto as tendências de evolução no setor de IoT, automação e infraestrutura de conectividade.

### **"Hipóteses" fundamentais**

- A residência inteligente será equipada com sensores e atuadores compatíveis com redes sem fio.
- A conectividade de internet estará disponível de forma constante, permitindo comunicação em tempo real com o servidor.
- O usuário final possui ao menos um dispositivo móvel para acessar o sistema.
- A aplicação será utilizada em ambientes com acesso moderado à tecnologia, exigindo uma interface simples e responsiva.

### **Evoluções Previstas:**

- Integração com novos dispositivos IoT:
- O sistema será continuamente atualizado para suportar novos modelos de sensores e atuadores, como medidores de qualidade do ar, detectores de fumaça inteligentes e eletrodomésticos conectados.
- Avanços em Inteligência Artificial:
- A previsão é incorporar modelos de IA e aprendizado de máquina para automatizar decisões com base em padrões de uso.

### **Mudanças nas necessidades do usuário:**

- A demanda por maior personalização e foco em acessibilidade (modo escuro por exemplo) poderá levar a atualizações significativas na interface do usuário.

- A conscientização crescente sobre privacidade exigirá mecanismos mais robustos de controle de dados, consentimento e auditoria.

## Apêndices

### 1. Requisitos de Hardware

Esses são os equipamentos que você vai precisar para rodar o sistema com tranquilidade:

#### Para o servidor (onde o sistema roda):

- Processador: Intel i3 ou melhor
- Memória RAM: 8 GB
- Armazenamento: SSD - NVme de 256 GB (mais rápido)
- Sistema Operacional: Linux ou Windows Server
- Internet: Conexão estável (com Wi-Fi ou cabo)
- Backup: Sistema automático para salvar dados (local ou em nuvem)

### 2. Requisitos de Banco de Dados

O banco de dados é onde todas as informações da casa ficam guardadas. Aqui está uma visão simples de como ele funciona:

#### O que vai ser armazenado:

- Usuários: Nome, login e preferências de cada pessoa
- Dispositivos: Sensores e atuadores registrados na casa
- Leituras dos sensores: Temperatura, luz, etc., com data e hora
- Comandos: Tudo o que o usuário fez (ex: acendeu a luz)
- Notificações: Alertas do sistema (ex: consumo alto)
- Relatórios: Resumo de uso e dicas de economia

## **Como os dados se conectam:**

- Um usuário pode controlar vários dispositivos
- Cada dispositivo envia várias leituras
- As ações são salvas com o nome de quem fez
- Os alertas mostram quando algo fora do normal acontece

## **Para os dispositivos da casa:**

1. Sensores (temperatura, luz, movimento, energia)
2. Atuadores (luzes, climatizadores, fechaduras, portões)
3. Compatíveis com redes sem fio (como Wi-Fi)

## **2.2 – Histórias do Usuário**

Alguns detalhes sobre a casa inteligente que cujos dados estão no arquivo anexo:

-2 Pessoas vivem nesta casa

-A casa possui 2 quartos, 1 sala, 1 cozinha e 1 piscina e são identificados respectivamente pelos sensores de ID: 1, 2, 3, 4, 5.

-O gasto energético médio para deixar cada local ligado é:

Quartos (ID 1 e 2) – 1,5KWatts/Hora (Considerando 1 TV, 1 lâmpada e um ar-condicionado)

Sala (ID 3) – 50Watts/Hora (Considerando 1 TV e 5 lâmpadas)

Cozinha (ID 4) – 3KWatts/Hora (Considerando 1 Micro-ondas, 1 máquina de lavar louça e 3 lâmpadas)

Piscina (ID 5) – 7KWatts/Hora (Bomba + Aquecedor)

Você tem a possibilidade de adicionar comandos separados para controlar cada um dos elementos descritos acima.

### **EXEMPLO DA BASE DOS SENSORES**

TimeStamp	ID_Sensor	Temperatura	Umidade	Movimento
28/4/25 0:18	3	39	71	0
22/5/25 4:43	4	19	82	0
20/4/25 20:38	3	24	71	0
12/2/25 0:03	1	22	22	0
14/4/25 1:33	2	19	46	1
27/1/25 14:21	2	37	27	0
30/5/25 7:19	1	10	87	0
21/7/25 6:17	1	34	88	0
21/1/25 9:20	3	39	28	0
2/2/25 23:55	4	28	33	0
22/6/25 14:15	3	17	32	0
24/6/25 15:22	2	38	29	0
30/4/25 0:32	2	18	88	1
26/6/25 2:00	2	26	63	0
26/6/25 10:09	2	21	50	0
1/3/25 7:15	5	40	30	1
27/6/25 7:02	3	15	28	1

### 3. DESIGN SPRINT – Ideação e prototipação do desafio

#### 3.1 Desafio

O principal desafio era desenvolver uma plataforma de controle residencial inteligente, fácil de usar, segura e com componentes reaproveitáveis para outros produtos da Flex Automation (como o painel da cidade).

Além disso, era necessário garantir:

- Segurança e privacidade dos dados do usuário.
- Integração com dispositivos físicos da casa (via IoT).

**Modularidade para futuras expansões da aplicação.**

#### 3.2 Entender Mapear



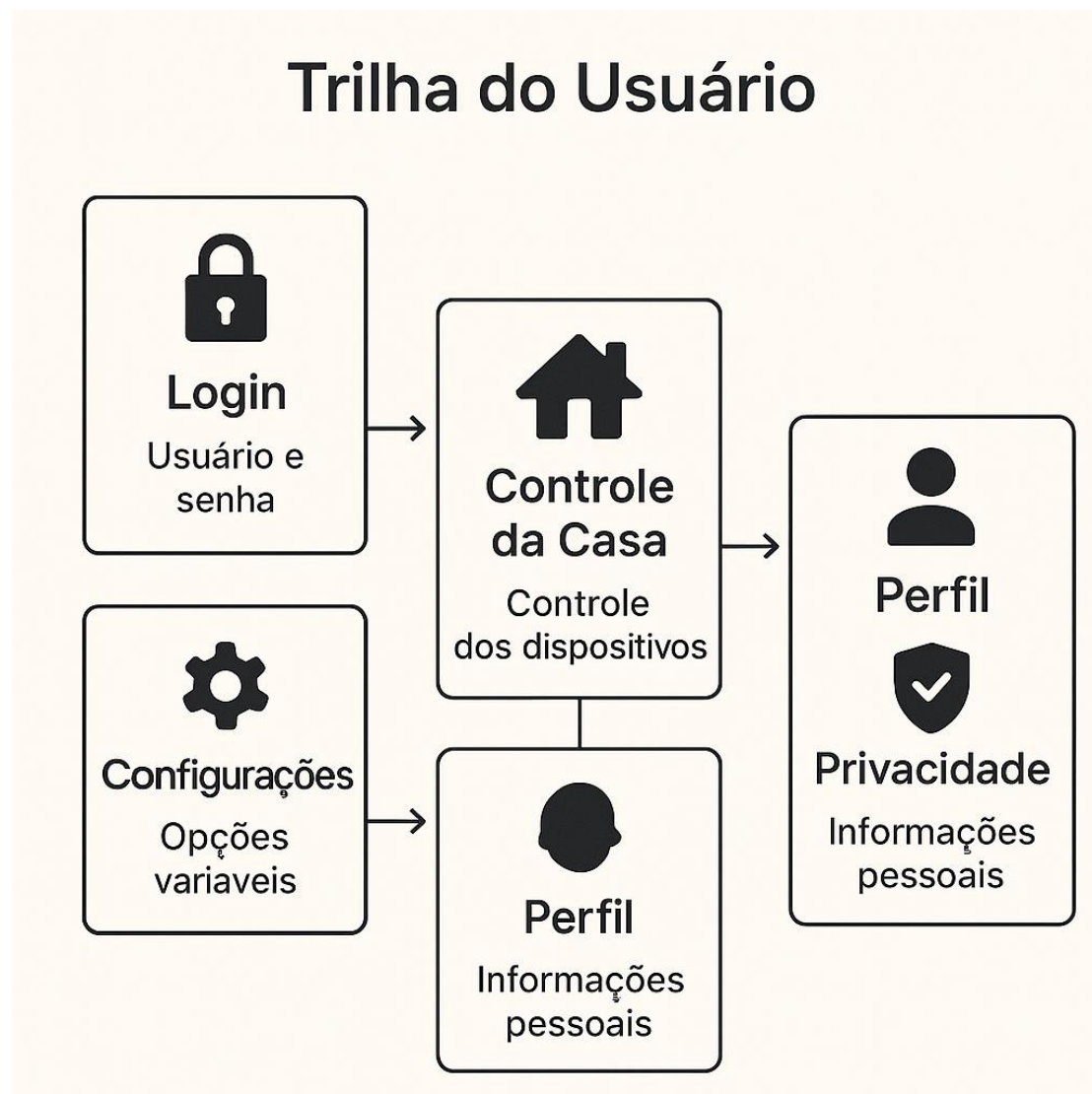
Para entender o cenário, mapeamos os principais requisitos e funcionalidades desejadas:

- Login seguro (Autenticação)
- Controle dos dispositivos da casa (temperatura, luzes, etc.)
- Personalização do sistema conforme o perfil do usuário
- Gestão de dados sensíveis e históricos de uso

A partir disso, definimos os módulos principais do sistema.

- Autenticação
- Controle da Casa
- Configurações
- Privacidade
- Perfil

### 3.3 Ideação – desenho da solução (trilha do usuário)

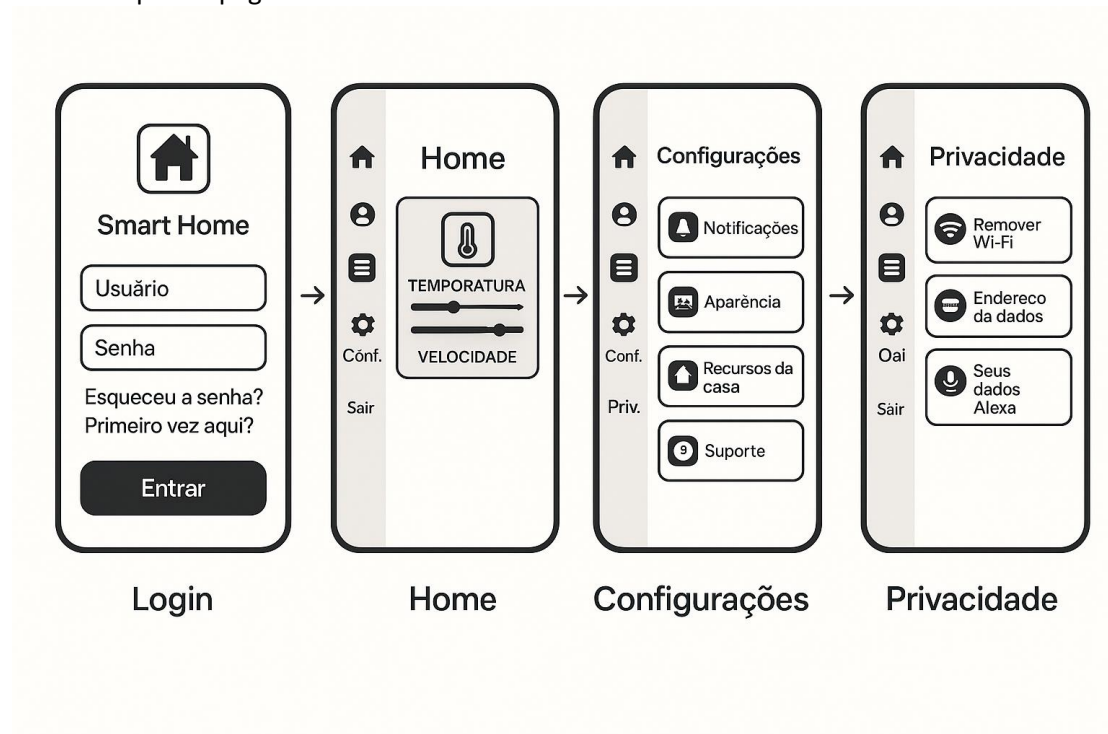


Com os módulos definidos, desenhemos a trilha do usuário dentro da plataforma:

- Login via Módulo de Autenticação.
- Acesso ao Painel de Controle da Casa, com dados e botões de controle.
- Personalização da experiência no Módulo de Configurações.
- Visualização e edição de informações pessoais no Módulo de Perfil.
- Gestão da segurança e privacidade no Módulo de Privacidade.

### 3.4 Prototipagem

A ideia da prototipagem seria isto abaixo:



- Login e autenticação com verificação segura
- Tela principal com os controles da casa (ex: ligar luz, ajustar temperatura)
- Tela de configurações com opções organizadas em categorias
- Área de perfil com edição de nome, foto e idioma
- Painel de privacidade com histórico de acessos e opções de exclusão de dados

## 4.REQUISITOS DE SISTEMA

### 4.1 REQUISITOS FUNCIONAIS DE SOFTWARE

Necessários 6 requisitos

RFS01	
<b>Função</b>	Login de usuário
<b>Descrição</b>	Permitir que o usuário acesse o sistema inserindo login e senha.
<b>Entradas</b>	Usuário, senha
<b>Fonte</b>	Interface de login
<b>Saídas</b>	Acesso ao painel inicial
<b>Ação</b>	Validar as informações e redirecionar o usuário para a página inicial após login.
RFS02	
<b>Função</b>	Exibir dispositivos conectados
<b>Descrição</b>	Mostrar ao usuário todos os dispositivos conectados na casa selecionada.
<b>Entradas</b>	Propriedade/casa selecionada
<b>Fonte</b>	Base de dados do usuário
<b>Saídas</b>	Lista de dispositivos organizados por categoria
<b>Ação</b>	Carregar dados dos dispositivos ao acessar a home.

RFS03	
<b>Função</b>	Ajustar temperatura de dispositivos
<b>Descrição</b>	Permitir ao usuário alterar a temperatura do ar-condicionado.
<b>Entradas</b>	Comando do usuário
<b>Fonte</b>	Tela principal do app



<b>Saídas</b>	Temperatura ajustada no dispositivo
<b>Ação</b>	Enviar comando para o dispositivo conectado.
<b>RFS04</b>	
<b>Função</b>	Configurar funcionalidades do app
<b>Descrição</b>	Acessar e alterar configurações do sistema (notificações)
<b>Entradas</b>	Toques nas opções do menu
<b>Fonte</b>	Menu lateral
<b>Saídas</b>	Preferências salvas
<b>Ação</b>	Aplicar configurações e armazená-las localmente.
<b>RFS05</b>	
<b>Função</b>	Alterar configurações de privacidade
<b>Descrição</b>	Editar dados de Wi-Fi, remover dispositivos
<b>Entradas</b>	Toques no menu de privacidade
<b>Fonte</b>	Tela de privacidade
<b>Saídas</b>	Preferências alteradas
<b>Ação</b>	Atualizar as permissões e dados da conta.
<b>RFS06</b>	
<b>Função</b>	Escolher idioma da interface
<b>Descrição</b>	Permitir que o usuário selecione o idioma (pt-BR).
<b>Entradas</b>	Seleção na tela de login
<b>Fonte</b>	Interface
<b>Saídas</b>	Texto traduzido
<b>Ação</b>	Atualizar interface com o idioma escolhido.

## 4.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DE SOFTWARE

Necessários 6 requisitos

RFS01	
<b>Função</b>	Desempenho
<b>Descrição</b>	Garantir que o app responda às interações do usuário em até 2 segundos.
<b>Entradas</b>	Toques, comandos de voz, ações do app
<b>Fonte</b>	Usuário
<b>Saídas</b>	Respostas do sistema
<b>Ação</b>	Otimizar o tempo de resposta das telas e comandos, principalmente controle de dispositivos.
RFS02	
<b>Função</b>	Proteção de informações
<b>Descrição</b>	Assegurar que os dados dos usuários estejam criptografados durante armazenamento e transmissão.
<b>Entradas</b>	Dados sensíveis do usuário (login, dispositivos, histórico)
<b>Fonte</b>	Banco de dados, app
<b>Saídas</b>	Dados criptografados e protegidos
<b>Ação</b>	Implementar criptografia e autenticação segura e HTTPS.
RFS03	
<b>Função</b>	Acesso multiplataforma
<b>Descrição</b>	O aplicativo deve funcionar em dispositivos Android e iOS
<b>Entradas</b>	Sistema operacional e versão
<b>Fonte</b>	Dispositivo móvel

<b>Saídas</b>	Execução do aplicativo
<b>Ação</b>	Garantir compatibilidade por meio de frameworks responsivos e testes em múltiplos dispositivos.
<b>RFS04</b>	
<b>Função</b>	Usabilidade
<b>Descrição</b>	O layout deve ser simples, com ícones e navegação acessível ao usuário comum.
<b>Entradas</b>	Navegação do usuário
<b>Fonte</b>	Interface gráfica
<b>Saídas</b>	Navegação fluida e compreensível
<b>Ação</b>	Aplicar princípios de design UX/UI com foco em clareza e simplicidade.
<b>RFS05</b>	
<b>Função</b>	Internacionalização
<b>Descrição</b>	Suportar múltiplos idiomas, incluindo Português-BR e Inglês.
<b>Entradas</b>	Seleção de idioma
<b>Fonte</b>	Configurações do usuário
<b>Saídas</b>	Interface traduzida
<b>Ação</b>	Usar sistema de tradução baseado em banco de dados.
<b>RFS06</b>	
<b>Função</b>	Estabilidade e velocidade do sistema
<b>Descrição</b>	O app deve estar disponível e funcional em pelo menos 99% do tempo. Portanto, tem que estar velos no máximo 3 segundo de atraso.
<b>Entradas</b>	Solicitações e conexões dos usuários
<b>Fonte</b>	Servidor backend e app
<b>Saídas</b>	Respostas consistentes e velozes
<b>Ação</b>	

	Infraestrutura com alta disponibilidade e monitoramento contínuo.
--	---

## 5. CASOS DE USO

Apresentar 3 casos de uso do sistema

## 6. DIAGRAMA DE CLASSE

## 7. ARQUITETURA DO SISTEMA

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 11ª Edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2017.