

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

EECP0011 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Arlison Gaspar de Oliveira

Ítalo Francisco Almeida de Oliveira

Gustavo de Oliveira Rego Morais

Joao Pedro Miranda Sousa

Cauã Gabriel Santos Barros

**GRUPO 6 –** Montagem de PC Online

**São Luis – MA**

**Junho/2025**

Arlison Gaspar de Oliveira(2022017213)

Ítalo Francisco Almeida de Oliveira(2022017750)

Gustavo de Oliveira Rego Morais(2021053091)

Joao Pedro Miranda Sousa(2022011087)

Cauã Gabriel Santos Barros(20240045292)

**DOCUMENTAÇÃO - SISTEMA DE MONTAGEM DE PC ONLINE**

Documento apresentado como requisito parcial de avaliação da disciplina Projeto e Desenvolvimento de Software - Turma 01, no curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão.

Orientador: Prof. Dr. Thales Levi Azevedo Valente.

**São Luis – MA**

**Junho/2025**

**RESUMO**

Este projeto tem como objetivo desenvolver uma plataforma online inteligente para montagem de PCs, utilizando integração com APIs de IA para oferecer recomendações personalizadas de hardware. O sistema analisa orçamento, finalidade de uso (games, edição, trabalho) e localização do usuário para sugerir configurações otimizadas, considerando desempenho, custo-benefício e disponibilidade regional de peças. Além disso, realiza verificações automáticas de compatibilidade entre componentes (CPU, placa-mãe, RAM, GPU), calcula o TDP total e a demanda térmica do sistema, garantindo um equilíbrio entre potência e refrigeração. A plataforma oferece tanto montagem assistida por IA quanto modo manual com alertas em tempo real, tornando o processo acessível para iniciantes enquanto mantém flexibilidade para usuários avançados.

**Palavras-chave:**montagem de PC, IA, compatibilidade, TDP, demanda térmica, orçamento, configuração otimizada, plataforma online, hardware

SUMARIO

[1 INTRODUÇÃO 4](#_Toc1784316612)

[1.1 Visão geral do Documento 4](#_Toc523198494)

[1.2 Escopo do projeto 5](#_Toc1858494587)

[1.2.1Problema 5](#_Toc2095806567)

[1.2.2 Justificativa 6](#_Toc2121830908)

[1.3 Concepção do Sistema 6](#_Toc1196561251)

[1.3.1 Entrevista 6](#_Toc1344950737)

[1.3.2 Análise de mercado 7](#_Toc645752596)

[1.3.3 Requisitos 7](#_Toc1504175024)

[2 OBJETIVO 7](#_Toc851829780)

[3 ELICITAÇÃO DE REQUISITOS 8](#_Toc509578584)

[3.1 Requisitos Funcionais (RF) 8](#_Toc54384276)

[3.2Requisitos Não Funcionais (RNF) 10](#_Toc1699754452)

[4 DIAGRAMS DE CASO DE USO 11](#_Toc1835702643)

[4.1 Diagramação 11](#_Toc371604994)

[4.2 Descrição dos casos de uso 16](#_Toc1152335375)

[4.2.1 Criar e Gerenciar Perfil de Usuário 16](#_Toc41333824)

[4.2.2Coletar Requisitos e Preferências do Usuário 18](#_Toc225193852)

[4.2.3 Gerar Configuração Automatizada de PC 21](#_Toc229662336)

[4.2.5 Recomendação de Sistema de Refrigeração Inteligente 25](#_Toc292536019)

[5 DIAGRAMA DE ATIVIDADE 28](#_Toc1051995352)

[6 DIAGRAMA DE ESTADOS 33](#_Toc1361035702)

[7 DIAGRMA DE SEQUENCIA 39](#_Toc2124839688)

[8 DIAGRMA DE CLASSES 46](#_Toc1946904050)

[9 TECNOLOGIAS 48](#_Toc1353415486)

[10 ESCOPO DA PROTOTIPAÇÃO 49](#_Toc1548019278)

[11 CONCLUSÃO 51](#_Toc469727889)

[12 REFERENCIAS 51](#_Toc67925982)

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Visão geral do Documento**

Este documento tem como objetivo apresentar de forma clara e estruturada os aspectos fundamentais do projeto Montador de PC Online, idealizado a partir de uma entrevista com o Product Owner. São descritos o escopo, o problema abordado, a justificativa da proposta, a concepção inicial do sistema, a análise de mercado e os principais requisitos funcionais e não funcionais. Essa documentação servirá como base para o desenvolvimento técnico, comunicação entre stakeholders e acompanhamento do progresso do projeto.

## **1.2 Escopo do projeto**

O projeto visa desenvolver uma plataforma web interativa para recomendação, personalização e exportação de configurações de computadores, com base no orçamento, perfil de uso e ambiente físico do usuário. A plataforma contará com recursos de inteligência artificial, coleta de requisitos via chatbot, análise de compatibilidade entre componentes e sugestão de builds otimizadas, incluindo links diretos para compra.

## **1.2.1Problema**

Atualmente, a montagem de computadores é um processo complexo para usuários comuns e até mesmo para empresas, exigindo tempo, conhecimento técnico e comparação entre inúmeras variáveis. A dificuldade em encontrar peças compatíveis e otimizadas para diferentes perfis de uso (jogos, escritório, servidores, etc.) dentro de um orçamento limitado representa um entrave significativo para muitos consumidores.

**Tabela 1** – Problemas indentificados

|  |  |
| --- | --- |
| **Problema Identificado** | **Descrição** |
| Dificuldade na escolha de componentes compatíveis | Usuários sem conhecimento técnico enfrentam desafios para montar PCs com peças que funcionem bem entre si. |
| Falta de otimização com base no perfil de uso | Plataformas atuais não adaptam sugestões de hardware a diferentes perfis (gamer, escritório, edição de vídeo etc.). |
| Montagens fora do orçamento | Usuários muitas vezes recebem sugestões que ultrapassam o valor que podem gastar, sem alternativas viáveis. |
| Ausência de consideração de fatores ambientais | Nenhum sistema comum considera temperatura, poeira ou ventilação do ambiente onde o PC será usado. |
| Processo de escolha demorado e confuso | A busca manual por peças e comparação de preços é cansativa, especialmente para leigos. |
| Falta de orientação e suporte durante a montagem | Usuários não recebem alertas ou instruções claras sobre erros ou incompatibilidades ao montar o PC. |
| Dificuldade em encontrar os melhores preços | Não há integração direta com lojas para encontrar as ofertas mais vantajosas em tempo real. |
| Necessidade de conhecimento técnico prévio | Usuários iniciantes não conseguem montar configurações sem aprender conceitos avançados de hardware. |
| Impossibilidade de salvar ou exportar a configuração criada | Plataformas atuais não permitem salvar, compartilhar ou exportar builds de forma conveniente. |
| Falta de automação na coleta de requisitos | A definição das necessidades do usuário costuma ser manual, sem um processo guiado ou inteligente. |

**Fonte**: Autoria propria,2025

## **1.2.2 Justificativa**

O projeto busca democratizar o acesso à tecnologia e otimizar o processo de montagem de PCs personalizados, oferecendo sugestões inteligentes com base em IA. A solução se destaca por considerar não apenas fatores como orçamento e desempenho, mas também aspectos físicos do ambiente, como temperatura e fluxo de ar, diferencial ausente em concorrentes. Essa abordagem visa atrair tanto usuários finais quanto empresas que desejam eficiência na aquisição de hardware.

## **1.3 Concepção do Sistema**

O sistema será desenvolvido como uma aplicação web responsiva, com um fluxo de uso guiado (wizard). Inicialmente, o usuário poderá escolher entre duas abordagens: recomendação automática com base em requisitos fornecidos ou montagem manual. A plataforma permitirá salvar e exportar builds, e utilizará integração com APIs externas e técnicas de web scraping para exibir os preços atualizados dos componentes.

### **1.3.1 Entrevista**

A entrevista realizada com o Product Owner Arlison Gaspar evidenciou a necessidade de um sistema que una praticidade, inteligência e precisão na montagem de PCs. Foram identificadas funcionalidades essenciais para o MVP, como coleta de requisitos via chatbot, avaliação de compatibilidade, sugestão de builds e exportação em formatos populares (PDF, XLSX). Além disso, definiu-se que o cadastro será opcional, mas necessário para o salvamento das configurações.

**1.3.2 Análise de mercado**

A proposta se diferencia de outras soluções existentes no mercado por incluir variáveis ambientais na recomendação das configurações, aplicar regras de negócio adaptáveis a diferentes perfis de usuário e oferecer atualizações periódicas de preços. O sistema não pretende competir diretamente com lojas virtuais, mas sim atuar como um intermediador inteligente que facilita o processo de escolha e aquisição dos componentes.

### **1.3.3 Requisitos**

Foram definidos requisitos funcionais como cadastro de usuário, recomendação automatizada de peças, montagem manual, avaliação de compatibilidade e sugestão de upgrades orçamentários. Entre os requisitos não funcionais, destacam-se: suporte a IA, responsividade, sincronização semanal de dados, tempo de resposta inferior a 6 segundos, segurança conforme LGPD e alta disponibilidade. A modelagem térmica e a integração com dados climáticos também são aspectos inovadores incorporados ao projeto.

# **2 OBJETIVO**

O projeto Montador de PC Online tem como finalidade principal oferecer uma solução prática, inteligente e acessível para montagem personalizada de computadores, atendendo diferentes perfis de uso e respeitando as limitações orçamentárias e ambientais dos usuários. A seguir, são listados os objetivos principais do sistema:

**Tabela 2 –** Objetivos específicos

|  |  |
| --- | --- |
| **Nº** | **Objetivo Específico** |
| 1 | Coletar requisitos do usuário de forma simples e intuitiva, utilizando uma interface de chatbot. |
| 2 | Sugerir configurações completas de PC baseadas em IA, respeitando o orçamento e as preferências do usuário. |
| 3 | Avaliar, em tempo real, a compatibilidade entre os componentes selecionados automaticamente ou manualmente. |
| 4 | Permitir a substituição manual das peças sugeridas, mantendo alertas de compatibilidade. |
| 5 | Apresentar alternativas quando o orçamento for insuficiente, sugerindo upgrades de verba ou builds reduzidas. |
| 6 | Ajustar sugestões conforme o ambiente físico (temperatura, ventilação, poeira) onde o PC será instalado. |
| 7 | Oferecer links de compra atualizados, priorizando preço e confiabilidade das lojas. |
| 8 | Disponibilizar recursos para salvar e exportar builds em formatos como PDF e XLSX. |
| 9 | Garantir uma experiência de navegação fluida e responsiva em dispositivos móveis e desktop. |
| 10 | Assegurar a privacidade e segurança dos dados dos usuários, em conformidade com a LGPD. |

**Fonte:** Autoria propria,2025

# **3 ELICITAÇÃO DE REQUISITOS**

Nesta seção são apresentados os requisitos essenciais levantados durante o processo de entrevista com o Product Owner (PO). Eles estão organizados em **Requisitos Funcionais (RF)** e **Requisitos Não Funcionais (RNF)**, representando respectivamente as funcionalidades esperadas do sistema e as qualidades que ele deve apresentar.

## **3.1 Requisitos Funcionais (RF)**

Os Requisitos Funcionais descrevem os comportamentos e funções específicas que o sistema deverá executar:

**Tabela 3 –** Requisitos funcionais

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Nome** | **Descrição** |
| RF-01 | Cadastro de Usuário | Permitir que o usuário se registre (de forma opcional) para salvar builds e receber promoções. |
| RF-02 | Definição de Orçamento | Coletar o valor máximo que o usuário deseja gastar na montagem do computador. |
| RF-03 | Recomendação Automatizada | Gerar sugestões de peças com base nos requisitos e no orçamento informados. |
| RF-04 | Montagem Manual | Permitir que o usuário edite ou substitua peças manualmente após a sugestão inicial. |
| RF-05 | Avaliação de Compatibilidade | Verificar, em tempo real, se as peças selecionadas são compatíveis entre si. |
| RF-06 | Salvar Build | Permitir salvar a configuração de PC no perfil do usuário. |
| RF-07 | Exportar Build | Gerar arquivos PDF ou XLSX com as peças, preços e links de compra. |
| RF-08 | Sugerir Upgrade de Orçamento | Sugerir aumento de orçamento médio quando a configuração ultrapassar o valor definido. |
| RF-09 | Build Alternativa Inferior | Oferecer alternativa com menor desempenho caso o orçamento seja insuficiente. |
| RF-10 | Links de Compra | Apresentar links atualizados com as melhores ofertas para os componentes sugeridos. |
| RF-11 | Perfil de Uso | Coletar ou inferir o perfil do usuário (gamer, escritório, etc.) para ajustar recomendações. |
| RF-12 | Sugestão por Ambiente | Adaptar recomendações com base em dados ambientais (temperatura, poeira, ventilação). |
| RF-13 | Chatbot | Utilizar um chatbot para guiar a coleta de requisitos de forma intuitiva e interativa. |
| RF-14 | Detecção de Localização (IP) | Estimar a cidade do usuário via GeoIP para fins de sugestão térmica, com consentimento. |
| RF-15 | Coleta de Dados Ambientais | Perguntar se o ambiente do PC é climatizado, fechado ou empoeirado. |
| RF-16 | Validação de Gabinete | Verificar se o gabinete escolhido é compatível com a configuração sugerida (dimensões, airflow etc.). |
| RF-17 | Recomendação de Refrigeração | Calcular demanda térmica e sugerir ventilação adequada ou soluções como water cooler. |

Fonte: Autoria Propria,2025

## **3.2Requisitos Não Funcionais (RNF)**

Os Requisitos Não Funcionais definem atributos de qualidade que o sistema deve possuir, garantindo confiabilidade, desempenho e usabilidade:

**Tabela 4 – Requisitos não funcionais**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Nome** | **Descrição** |
| RNF-01 | Suporte de IA | Utilizar modelos de linguagem (LLMs) ou heurísticas para recomendação automatizada. |
| RNF-02 | Responsividade | O sistema deve funcionar corretamente em dispositivos móveis, tablets e desktops. |
| RNF-03 | Atualização de Dados | Os dados de preços e estoque devem ser atualizados semanalmente (fallback: quinzenal/mensal). |
| RNF-04 | Tempo de Resposta | O tempo total para geração de recomendações e validações não deve ultrapassar 6 segundos. |
| RNF-05 | Fluxo Guiado | O sistema deve seguir um modelo "wizard", com etapas claras e uma visão de resumo ao final. |
| RNF-06 | Segurança e LGPD | Implementar criptografia de dados e garantir conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados. |
| RNF-07 | Compatibilidade de Navegadores | Garantir suporte aos navegadores atuais (Chrome, Firefox, Edge, Safari). |
| RNF-08 | Disponibilidade | O sistema deve estar disponível no mínimo 99% do tempo, com monitoramento de uptime. |
| RNF-09 | Backup e Recuperação | Realizar backups diários dos dados com testes periódicos de recuperação. |
| RNF-10 | Escalabilidade | Suportar picos de acesso sem comprometer desempenho. |
| RNF-11 | Integração de Fontes | Implementar retentativas e logging para falhas em APIs ou scraping. |
| RNF-12 | Pré-orçamento | Solicitar teto de gastos antes de iniciar o processo de recomendação. |
| RNF-13 | Organização Visual | Interface clara: chatbot à direita, tabela de peças à esquerda. |
| RNF-14 | Latência Clima | Utilizar pop-up de consentimento para coleta automática de dados climáticos; caso negado, entrada manual. |
| RNF-15 | Consentimento de Localização | Solicitar autorização para uso da localização aproximada do usuário. |
| RNF-16 | Modelagem Térmica Extensível | Permitir configuração externa de TDP e regras térmicas para ajustes futuros. |

**Fonte:** Autoria propria

# **4 DIAGRAMS DE CASO DE USO**

## 4.1 Diagramação

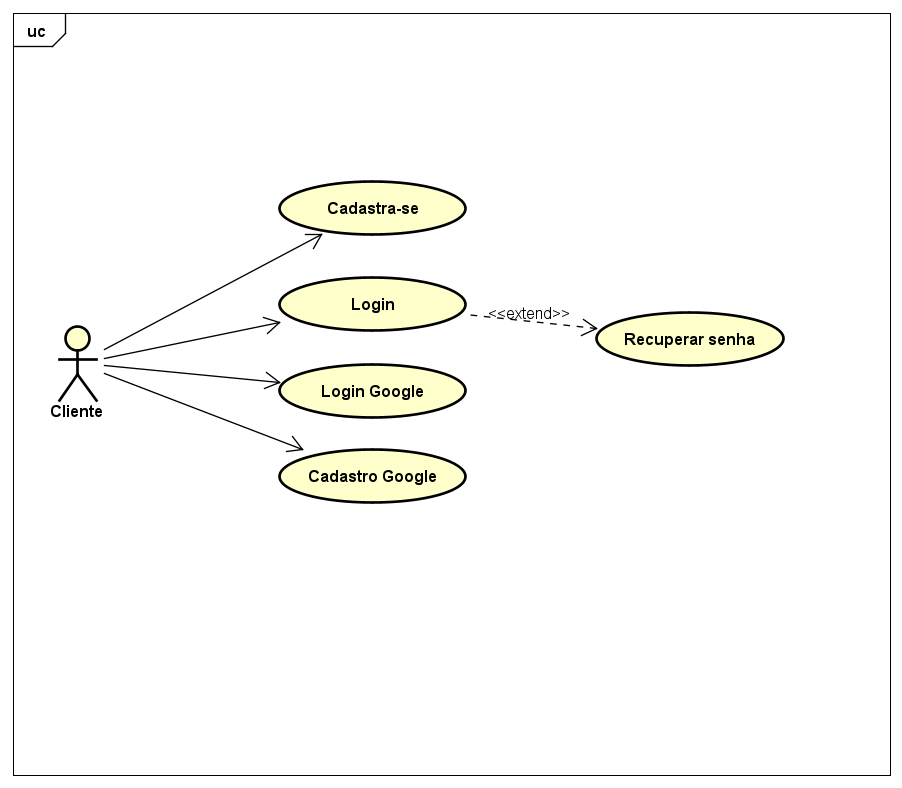
Os diagramas de caso de uso representam as funcionalidades do sistema e as interações entre os atores (usuários ou sistemas externos) e o sistema. Eles são essenciais para capturar os requisitos funcionais e definir o escopo do projeto.

Os componentes Principais dos diagramas de caso de uso são:

1. Atores: Representam os usuários ou outros sistemas que interagem com o sistema.
2. Casos de Uso: Representam as funcionalidades oferecidas pelo sistema.
3. Relacionamentos: Mostram como os atores interagem com os casos de uso.

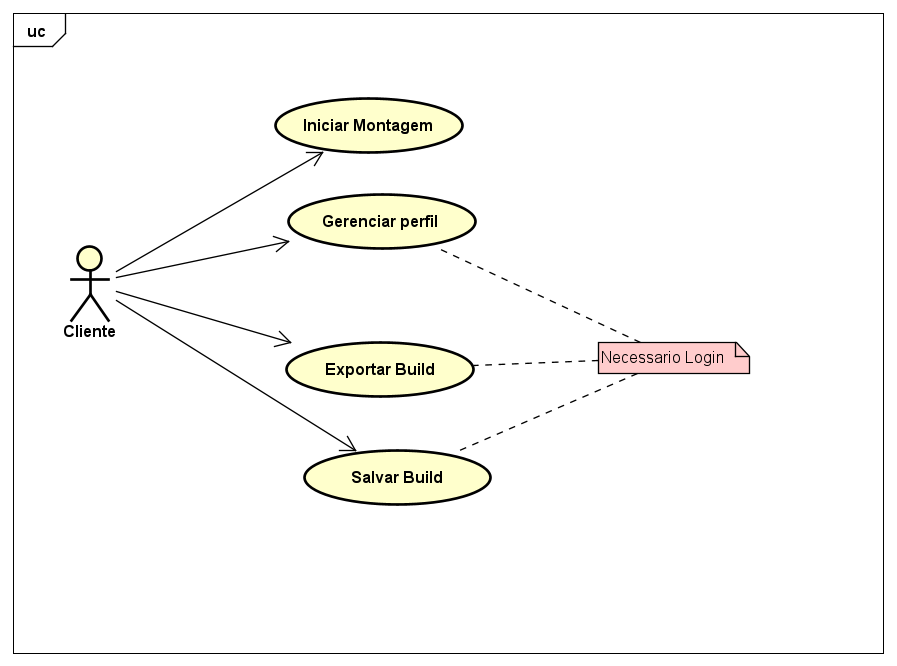
A seguir temos os diagramas dos casos de uso:

**Figura 1 –** Cadastro e login



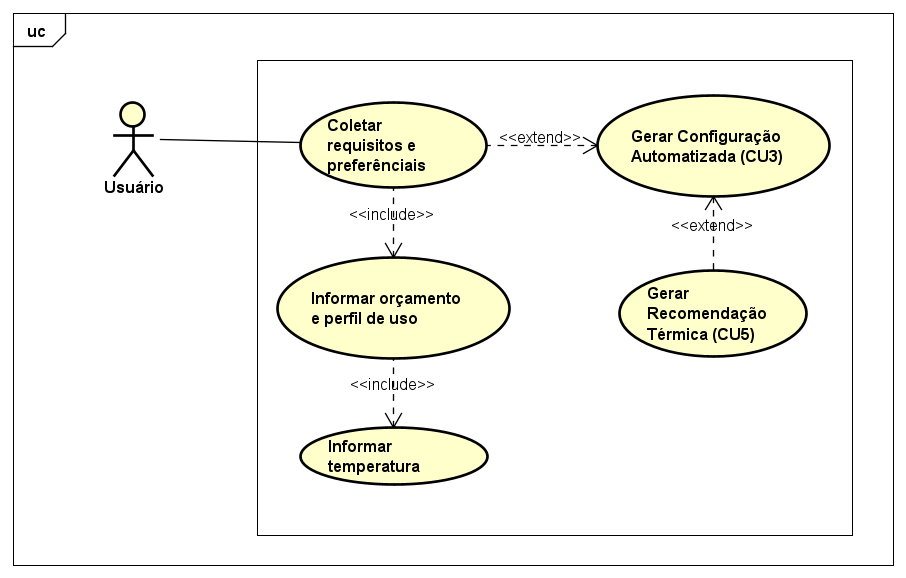
**Fonte:** Autoria própria

**Figura 2:** Ações após o login ou cadastro



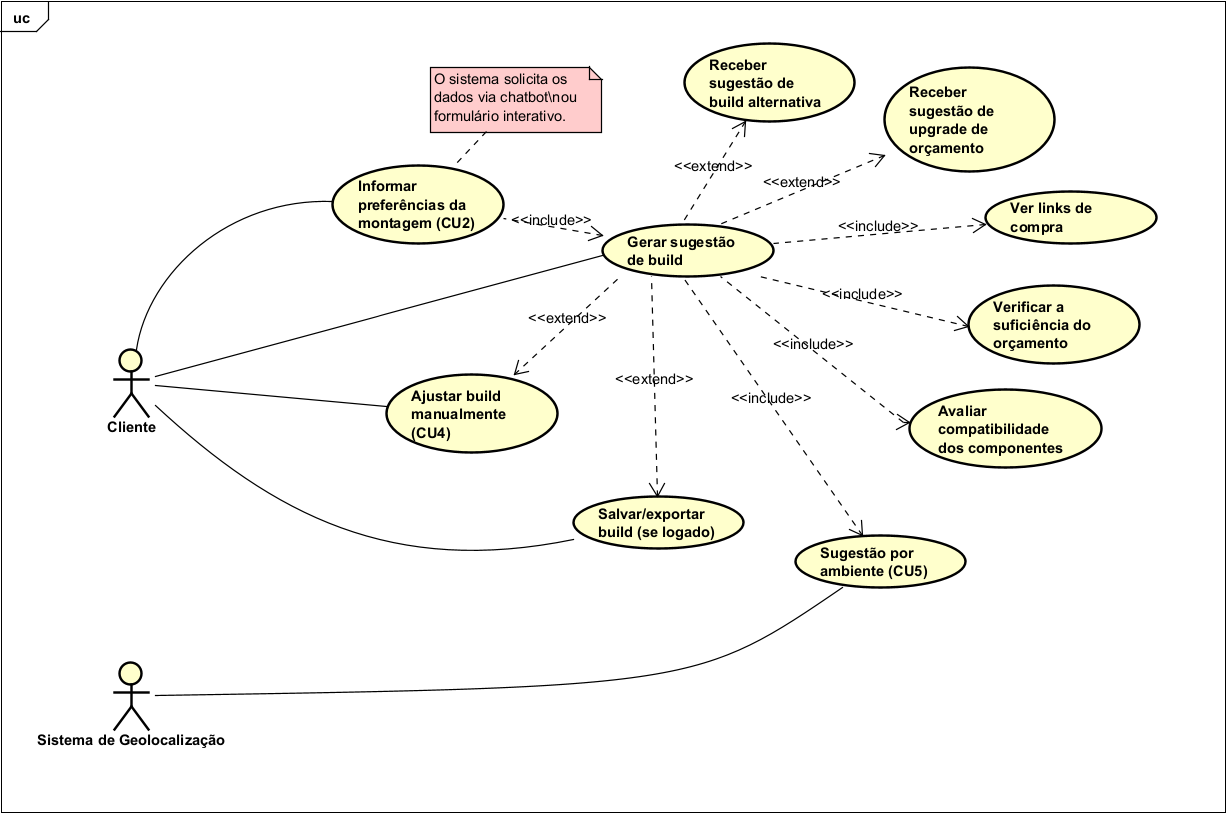
**Fonte:** Autoria própria

**Figura 3 – Coleta de requisitos do usuário**



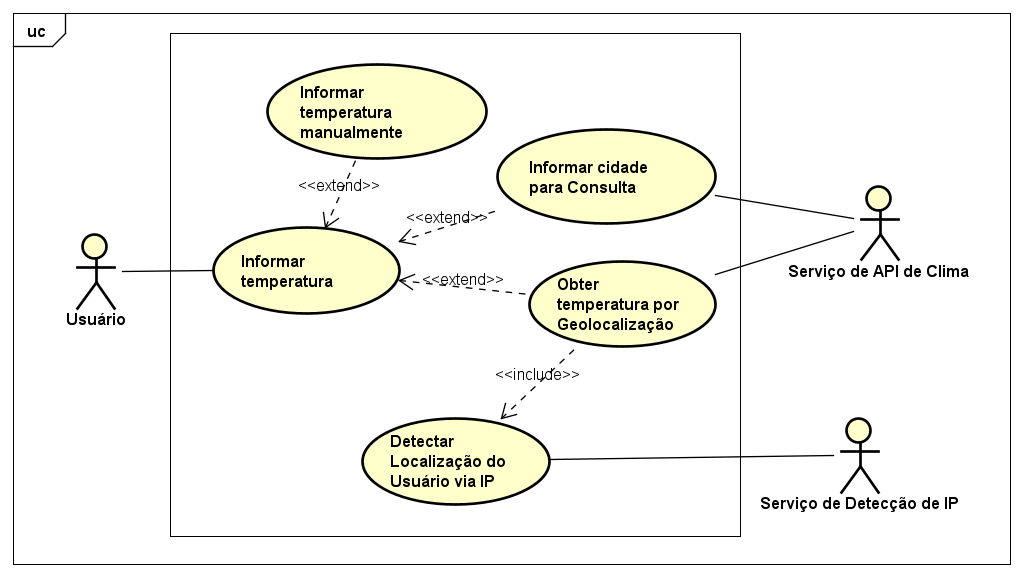
**Fonte:** Autoria propria

Figuara 4 - Configuração automatizada de pc



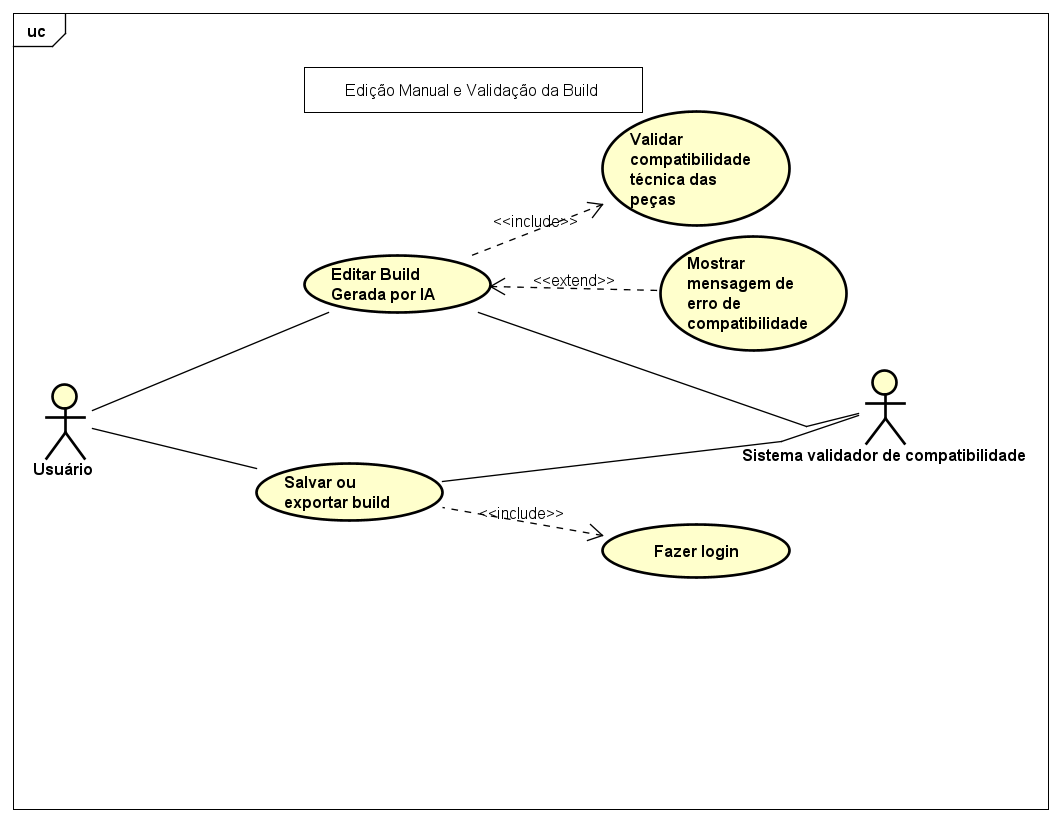
**Fonte:** Autoria propria

Figura 5 – Coleta de temperatura

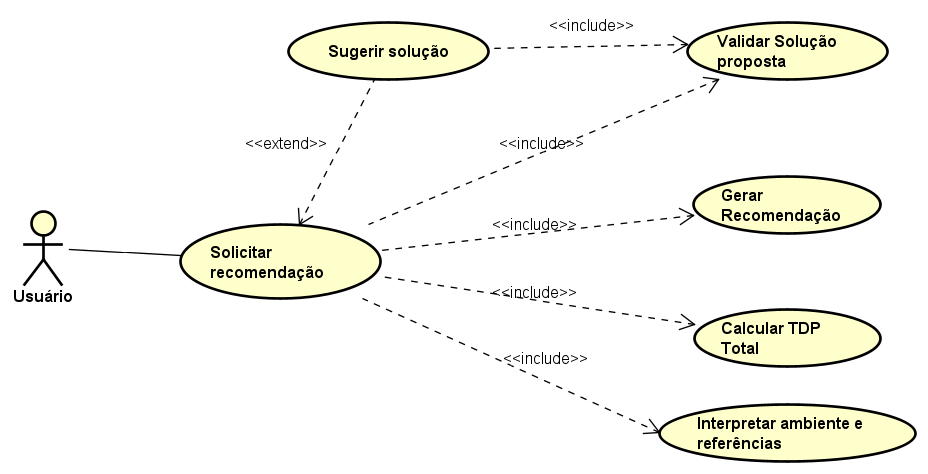


Fonte: Autoria propria

Figura 6 – Montagem manual



Fonte: autoria propria

Figura 7 – Sistema de refrigeração

## **4.2 Descrição dos casos de uso**

A descrição de casos de uso é uma documentação que descreve um caso de uso de forma detalhada. Ela fornece informações sobre o objetivo do caso de uso, os atores envolvidos, as pré-condições, as pós-condições, as ações dos atores e do sistema, o fluxo principal e os fluxos alternativos.

### **4.2.1 Criar e Gerenciar Perfil de Usuário**

**Descrição:**  
 Permite que o usuário crie um perfil na plataforma para salvar builds, exportar configurações e receber promoções. O sistema oferece duas formas de acesso: por cadastro com e-mail/senha ou autenticação via conta Google (login automático). Usuários autenticados podem gerenciar seus dados pessoais e configurações salvas.

**Atores:**

* Usuário (pessoa física ou representante de empresa)
* Sistema (inclui integração com Google OAuth)

**Pré-Condições:**

* Para salvar builds e exportar arquivos, o usuário deve estar autenticado.
* O usuário pode se cadastrar com:
  + a) E-mail e senha válidos, ou
  + b) Conta Google (OAuth 2.0).

**Fluxo Principal:**

* O usuário acessa a opção “Entrar” ou “Criar conta”.
* O sistema oferece duas opções:
  + Cadastro/Login tradicional:
  + Usuário preenche e-mail e senha.
  + Sistema valida e autentica.
  + Login com Google:
  + Sistema redireciona para autenticação via Google.
  + Com autorização, o login é feito automaticamente e o perfil é criado (caso não exista).
* Após autenticação, o usuário pode:
  + Salvar configurações de montagem (builds).
  + Exportar builds em XLSX ou PDF.
  + Editar dados do perfil (nome, telefone, etc.).

**Fluxo Alternativo:**

* Recuperação de senha (caso de login tradicional):
* Usuário seleciona “Esqueci minha senha”.
* Sistema envia link de redefinição para o e-mail informado.
* Usuário redefine a senha e retorna ao login.

**Fluxos de Exceção:**

* E-mail já cadastrado (modo tradicional):
  + Sistema exibe: *“Este e-mail já está em uso. Faça login ou use outra conta.”*
* Login inválido (tradicional):
  + Mensagem: *“E-mail ou senha incorretos.”*
* Falha na autenticação com Google:
  + Mensagem: *“Erro ao conectar com o Google. Tente novamente.”*
* Falha na exportação da build:
  + Exibir: *“Erro ao gerar arquivo. Tente novamente mais tarde.”*

**Pós-Condições:**

* Usuário autenticado pode salvar e exportar builds.
* Dados pessoais e builds são armazenados com segurança (criptografia).
* Backups periódicos são realizados (quando aplicável).

**Requisitos Funcionais Relacionados:**

* RF-01 – Cadastro de Usuário
* RF-06 – Salvar Build
* RF-07 – Exportar Build

**Regras de Negócio:**

* RN01: Apenas usuários autenticados podem salvar builds.
* RN02: E-mails devem ser únicos.
* RN03: Senhas (para login tradicional) devem ter no mínimo 8 caracteres.
* RNxx (novo): A autenticação via conta Google deve seguir o protocolo OAuth 2.0 com consentimento do usuário.

**Relacionamento com Outros Casos de Uso:**

* Montar Computador Personalizado: o usuário precisa estar autenticado para salvar ou exportar builds.
* Gerenciar Orçamento e Builds: as configurações associadas ao perfil são usadas para recomendações e análises.

**4.2.2Coletar Requisitos e Preferências do Usuário**

**Descrição:**  
 Permite ao sistema entender as necessidades do usuário para montar uma configuração de PC personalizada. As informações são coletadas por meio de chatbot e/ou formulários interativos, incluindo teto de orçamento, perfil de uso (ex.: jogos, escritório, edição de vídeo) e ambiente físico onde o computador será instalado (ex.: local quente, empoeirado, com ou sem climatização). Os dados coletados são usados para gerar recomendações automatizadas ou dar suporte à montagem manual.

**Atores:**

* Usuário (logado ou não)
* Sistema (inclui IA, chatbot, detecção de IP e APIs de clima

**Pré-Condições:**

* O usuário acessa a funcionalidade de montagem de PC.
* Para salvar configurações futuras, o login é necessário.

**Fluxo Principal:**

* O usuário acessa a opção “Montar PC”.
* O sistema apresenta um assistente interativo via chatbot.
* O sistema solicita ao usuário:
  + Orçamento máximo disponível (RF-02).
  + Perfil de uso (RF-11), como “gamer”, “escritório”, “edição de vídeo”, “servidor”, etc.
  + Ambiente físico (RF-015), perguntando se o local é fechado, quente, empoeirado, climatizado, etc.
* O sistema pergunta se pode estimar a localização do usuário (via IP):
  + Se o usuário aceitar, coleta dados da cidade e busca temperatura ambiente máxima anual via API de clima (RF-14).
  + Se o usuário recusar, pede entrada manual da temperatura média.
* O sistema armazena as preferências em memória temporária ou no perfil (caso o usuário esteja autenticado).
* As informações são então encaminhadas ao mecanismo de recomendação.

**Fluxo Alternativo:**

* Repetir o processo:
* Usuário pode reiniciar a coleta de requisitos a qualquer momento.

**Fluxo de Exceção:**

* Resposta invalida (ex: texto em vez de número):
  + Sistema exibe mensagem: *“Informe um valor numérico válido para o orçamento.”*
* Recusa de localização:
  + Sistema bloqueia o avanço e solicita temperatura estimada.

**Pós-Condições:**

* O sistema possui dados suficientes para gerar uma recomendação personalizada.
* Os dados são armazenados com segurança (se logado) ou mantidos temporariamente na sessão.

**Requisitos Funcionais Relacionados:**

* RF-02 – Definição de Orçamento
* RF-11 – Perfil de Uso
* RF-13 – Chatbot
* RF-14 – Detecção de Localização (IP + API)
* RF-015 – Coleta de Dados Ambientais

**Regras de Negócio Relacionadas:**

* RN03: Sistema ajusta o tipo de build conforme o perfil (ex.: para “gamer”, prioriza GPU).
* RN05: Perfis-tipo como “Edição de Vídeo” ou “Servidor” influenciam distribuição do orçamento.
* RN-04: Caso o orçamento seja insuficiente, o sistema pode sugerir aumento ou build inferior (tratado no Caso de Uso 3).

**Relacionamento com Outros Casos de Uso:**

* Gerar Configuração Automatizada de PC (CU3): os dados coletados aqui são usados para montar a build.
* Gerenciar Perfil (CU1): se logado, as preferências podem ser salvas no perfil do usuário.
* Recomendação Térmica (CU5): os dados ambientais alimentam o cálculo de refrigeração ideal.

### **4.2.3 Gerar Configuração Automatizada de PC**

**Descrição:**  
 Gera automaticamente uma configuração personalizada de computador com base nos dados fornecidos pelo usuário (orçamento, perfil de uso e ambiente). O sistema utiliza inteligência artificial para sugerir as peças mais adequadas, avalia a compatibilidade entre os componentes, detecta se o orçamento é suficiente e, quando necessário, sugere alternativas com menor custo ou recomenda o aumento do teto de gastos. Também associa links de compra das peças sugeridas.

**Atores:**

* Usuário (logado ou não logado)
* Sistema (IA de recomendação, validador de compatibilidade, integrador de preços)

**Pré-Condições:**

* O usuário deve ter fornecido as informações básicas: orçamento, perfil de uso e ambiente (ver CU2).
* Para salvar ou exportar a build, o usuário precisa estar autenticado.

**Fluxo Principal:**

* O sistema recebe os dados do usuário (orçamento, perfil, ambiente).
* A IA processa as informações e sugere uma build completa com base nos critérios:
  + Compatibilidade dos componentes
  + Prioridade de desempenho para o perfil informado
  + Custo-benefício dentro do orçamento disponível
* O sistema avalia se o orçamento é suficiente:
  + Se for suficiente, apresenta a build com peças, preços, links de compra e justificativa técnica.
  + Se for insuficiente, segue para o fluxo de sugestão (RF-08 e RF-09).
* O usuário visualiza a build e pode:
  + Aceitar a recomendação e prosseguir
  + Ajustar as peças manualmente (ligação com CU4)
  + Salvar ou exportar a configuração (se logado – CU1)

**Fluxo Alternativo:**

* Orçamento Insuficiente:
  + O sistema identifica que o orçamento não cobre os requisitos.
  + Sugere aumento do teto com explicação clara (RF-08), ou
  + Oferece uma build alternativa com desempenho inferior e aviso sobre as limitações (RF-09).
  + Usuário escolhe qual caminho seguir.

**Fluxo de Exceção:**

* Falha na IA de recomendação:
  + Exibe mensagem: *“Não foi possível gerar uma sugestão automática. Tente novamente ou opte pela montagem manual.”*
* Erro ao acessar links de lojas/parceiros:
  + Sistema omite link e marca peça com alerta: *“Preço temporariamente indisponível”*.**Pós-Condições:**
* Uma build é gerada automaticamente com base nas preferências e condições do usuário.
* O sistema fornece todos os dados necessários para salvar, exportar ou ajustar a configuração.

**Requisitos Funcionais Relacionados:**

* RF-03 – Recomendação Automatizada
* RF-08 – Sugerir Upgrade de Orçamento
* RF-09 – Build Alternativa Inferior
* RF-10 – Links de Compra
* RF-12 – Sugestão por Ambiente (com base na temperatura, poeira etc.)

**Regras de Negócio Relacionadas:**

* RN01: Distribuir o orçamento priorizando as peças mais importantes para o perfil de uso.
* RN02: Ordem de decisão da IA → compatibilidade > desempenho > custo-benefício.
* RN04: Quando orçamento é insuficiente, o sistema deve sempre oferecer explicações claras.

**Relacionamento com Outros Casos de Uso:**

* Coletar Requisitos (CU2): usa os dados coletados para gerar a recomendação.
* Gerenciar Perfil (CU1): usuário logado pode salvar ou exportar a configuração.
* Montagem Manual (CU4): usuário pode ajustar a sugestão automática.
* Refrigeração e Ambiente (CU5): condições ambientais impactam a escolha dos componentes térmicos.  
    
  **4.2.4 Montagem Manual e Validação da Build**

**Descrição:**  
 Permite ao usuário personalizar a configuração de seu computador substituindo ou escolhendo manualmente os componentes desejados (CPU, GPU, RAM, etc.). O sistema realiza validações em tempo real para garantir a compatibilidade entre as peças selecionadas, incluindo o gabinete. Esse processo pode ocorrer a partir de uma sugestão automática previamente gerada ou desde o início da montagem.

**Atores:**

* Usuário (logado ou não logado)
* Sistema (validador de compatibilidade e validação física de gabinete)

**Pré-Condições:**

* O usuário deve ter iniciado o processo de montagem (via recomendação automática ou montagem manual direta).
* Para salvar ou exportar a build, é necessário estar logado.

**Fluxo Principal:**

* O usuário acessa a opção de montagem manual ou edita uma build gerada automaticamente.
* O sistema exibe as categorias de componentes (CPU, GPU, placa-mãe, RAM, armazenamento, gabinete, etc.).
* Para cada alteração ou adição de peça:
  + O sistema valida em tempo real a compatibilidade técnica (RF-05), como:
    - Soquete da CPU e placa-mãe
    - Capacidade e frequência da RAM suportada
    - Potência da fonte versus consumo estimado
* Se houver incompatibilidade, o sistema informa com uma mensagem clara (ex.: *“A placa-mãe escolhida não suporta esse processador”*).
* Quando o gabinete for selecionado ou modificado:
  + O sistema valida se ele comporta os componentes escolhidos (RF-016), considerando:
    - Tamanho da placa-mãe
    - Comprimento/altura da GPU
    - Altura do cooler ou radiador
    - Número e posição das ventoinhas
* O usuário pode finalizar a montagem, exportar ou salvar a build, desde que não haja incompatibilidades críticas.

**Fluxo Alternativo:**

* Alteração da Placa-Mãe para Formato Maior (ex.: ATX → E-ATX):
  + O sistema verifica novamente o gabinete e, se necessário, alerta que o gabinete atual é incompatível e oferece sugestões alternativas.
* Substituição de uma peça incompatível:
  + O sistema sugere modelos compatíveis com base nas peças já escolhidas.

**Fluxo de Exceção:**

* Incompatibilidade Crítica:
  + O sistema bloqueia o avanço e exibe: *“A configuração contém conflitos técnicos que impedem o funcionamento do PC. Corrija os itens destacados.”*
* Erro no carregamento de especificações de peças:
  + Sistema avisa: *“Erro ao carregar dados técnicos da peça. Tente novamente ou selecione outro componente.”*

**Pós-Condições:**

* O usuário obtém uma configuração tecnicamente válida e personalizada.
* O sistema assegura que a build final seja funcional, com base nas validações feitas.

**Requisitos Funcionais Relacionados:**

* RF-04 – Montagem Manual
* RF-05 – Avaliação de Compatibilidade
* RF-016 – Validação de Gabinete

**Regras de Negócio Relacionadas:**

* RN02: A prioridade da IA e do sistema segue a ordem: compatibilidade > desempenho > custo.
* RN06: A compatibilidade técnica é obrigatória para salvar ou finalizar uma build.

**Relacionamento com Outros Casos de Uso:**

* Gerar Configuração Automatizada (CU3): o usuário pode ajustar manualmente a sugestão feita pela IA.
* Gerenciar Perfil (CU1): para salvar ou exportar a build personalizada.
* Refrigeração e Ambiente (CU5): validações de gabinete e espaço podem influenciar na escolha dos sistemas de resfriamento.

### **4.2.5 Recomendação de Sistema de Refrigeração Inteligente**

Descrição:

Este caso de uso permite que o sistema gere uma recomendação térmica personalizada e validada para a build do usuário, levando em conta os componentes escolhidos, o ambiente de uso e as preferências pessoais (como nível de ruído, temperatura e poeira).

A recomendação considera o TDP total, o tipo de gabinete, as condições do ambiente e o perfil térmico do usuário. O sistema então propõe uma solução composta por ventoinhas, air coolers ou AIOs, além de posições ideais de instalação.

A proposta gerada é automaticamente validada internamente quanto à viabilidade técnica (espaço físico, fluxo de ar, ruído, potência da fonte). Em caso de falha, o sistema analisa o motivo e sugere uma alternativa coerente, como trocar o gabinete, ajustar o número de ventoinhas ou recomendar um cooler mais silencioso.

O usuário pode aceitar a proposta, rejeitar, ou sugerir alterações via chatbot, que serão automaticamente reavaliadas.**Atores:**

* Usuário (logado ou não)
* Sistema (módulo térmico com validador embutido)

**Pré-Condições:**

* A build do computador já foi definida (CPU, GPU, gabinete, etc.).
* Os dados ambientais foram fornecidos (manualmente ou via localização, CU2).

**Fluxo Principal:**

* O sistema calcula o TDP total da build.
* Analisa os parâmetros do ambiente físico:
  + Temperatura ambiente
  + Climatização ou ventilação natural
  + Nível de poeira
  + Preferência de ruído
* Classifica a demanda térmica como Leve, Moderada ou Alta.
* Gera uma recomendação de sistema de refrigeração, incluindo:
  + Tipo de cooler (air, torre ou AIO)
  + Quantidade e tamanho de ventoinhas (ex.: 3x120 mm)
  + Posições ideais de instalação
  + Soluções de baixo ruído ou com filtros, se necessário
* O sistema valida automaticamente a solução quanto a:
  + Espaço físico no gabinete
  + Potência da fonte (PSU)
  + Fluxo de ar coerente
  + Ruído adequado ao ambiente
* Se a recomendação for válida:
  + O sistema exibe a solução ao usuário.
* Se for inválida:
  + O sistema identifica o motivo da incompatibilidade
  + Propõe um ajuste pontual (ex.: novo gabinete, cooler alternativo, troca de PSU)
  + Revalida automaticamente e exibe a nova sugestão
* **Fluxos Alternativos:Dados ambientais ausentes:** Se o usuário não preencher nem autorizar coleta automática, o sistema usa um valor padrão (ex.: 30 °C) e exibe um aviso de precisão reduzida.
* **Sugestão do usuário:** O usuário pode sugerir um ajuste específico (ex.: “quero um AIO 240 mm”). O sistema revalida automaticamente a nova proposta e exibe o resultado.

**Fluxos de Exceção:**

Inviabilidade técnica sem solução possível:

Se nenhum ajuste for possível com os componentes atuais, o sistema informa:“A refrigeração adequada não é compatível com o gabinete/fonte atual. Considere revisar sua build.” **Pós-Condições:**

* O usuário recebe uma recomendação térmica personalizada e validada.
* A solução respeita todos os limites físicos, térmicos e contextuais. **Requisitos Funcionais Relacionados:**
* **RF-017 – Recomendação de Refrigeração**
* **RF-016 – Validação de Gabinete**
* **RF-015 – Coleta de Dados Ambientais**
* **RF-014 – Detecção de Localização**

**Regras de Negócio Relacionadas:**

* RN05: A recomendação térmica deve considerar o TDP total + ambiente de uso.
* RNF-01: O sistema deve utilizar IA ou heurísticas para geração e ajustes.
* RNF-16: A lógica de recomendação e validação deve ser extensível.

**Relacionamentos com Outros Casos de Uso:**

* CU1 – Gerenciar Perfil: registra preferências e histórico térmico.
* CU2 – Coletar Requisitos Ambientais: fornece os dados do ambiente.
* CU3 – Gerar Configuração Automatizada: pode acionar CU5 automaticamente
* CU4 – Montagem Manual: exige análise térmica conforme peças escolhidas.

# 5 DIAGRAMA DE ATIVIDADE

O diagrama de atividade descreve o fluxo de atividades em um processo, representando a lógica do negócio e o fluxo de controle de operações. Ele é especialmente útil para entender e modelar processos complexos dentro do sistema.

Componentes Principais:

1. Atividades: Representam as tarefas ou ações realizadas.
2. Fluxos de Controle: Indicadores de transição entre atividades.
3. Decisões: Pontos de ramificação no fluxo de atividades com base em condições.
4. Swimlanes: Divisões que mostram quais atores ou sistemas executam quais atividades.

A seguir temos os diagramas de atividade:

Figura 8 – Cadastro e login

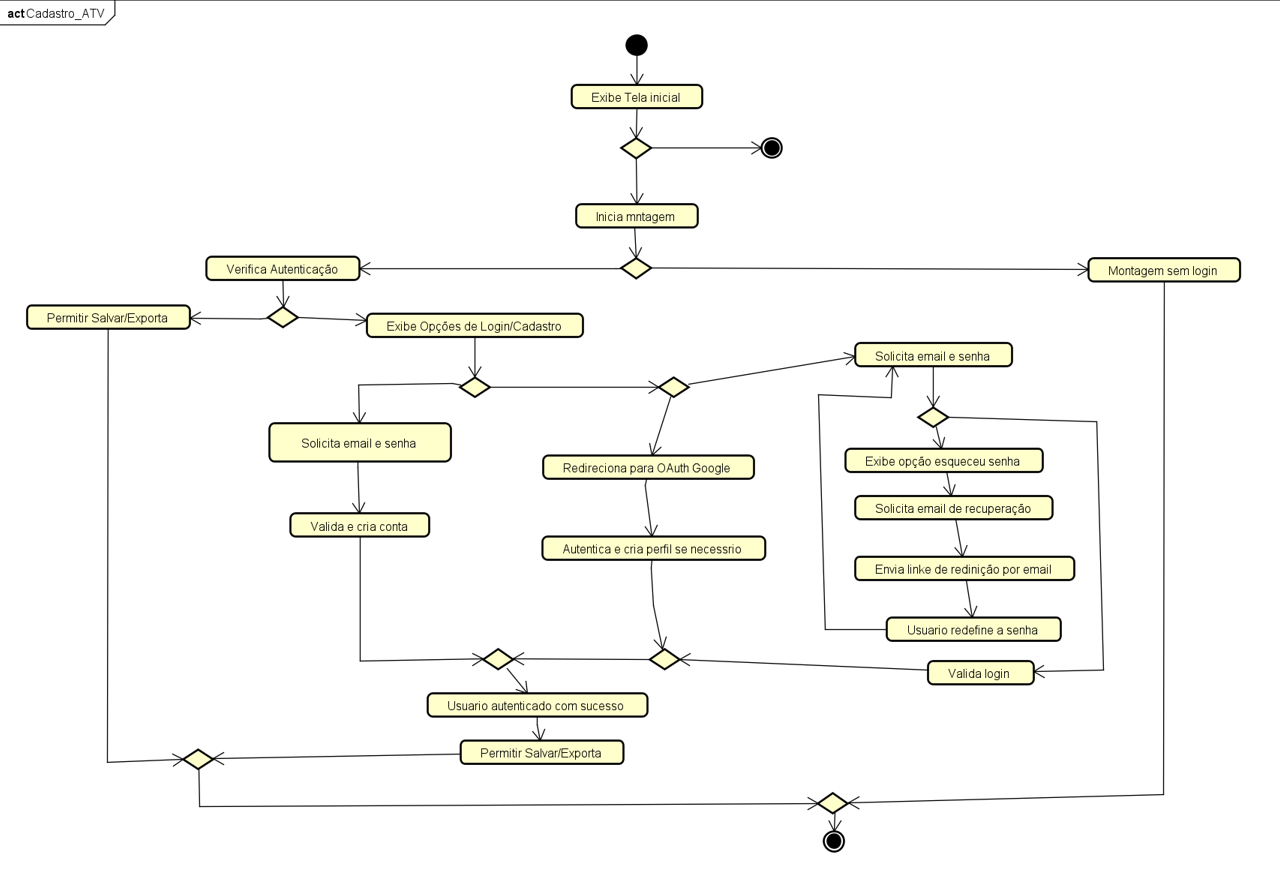


Figura 9 - Configuração automatizada

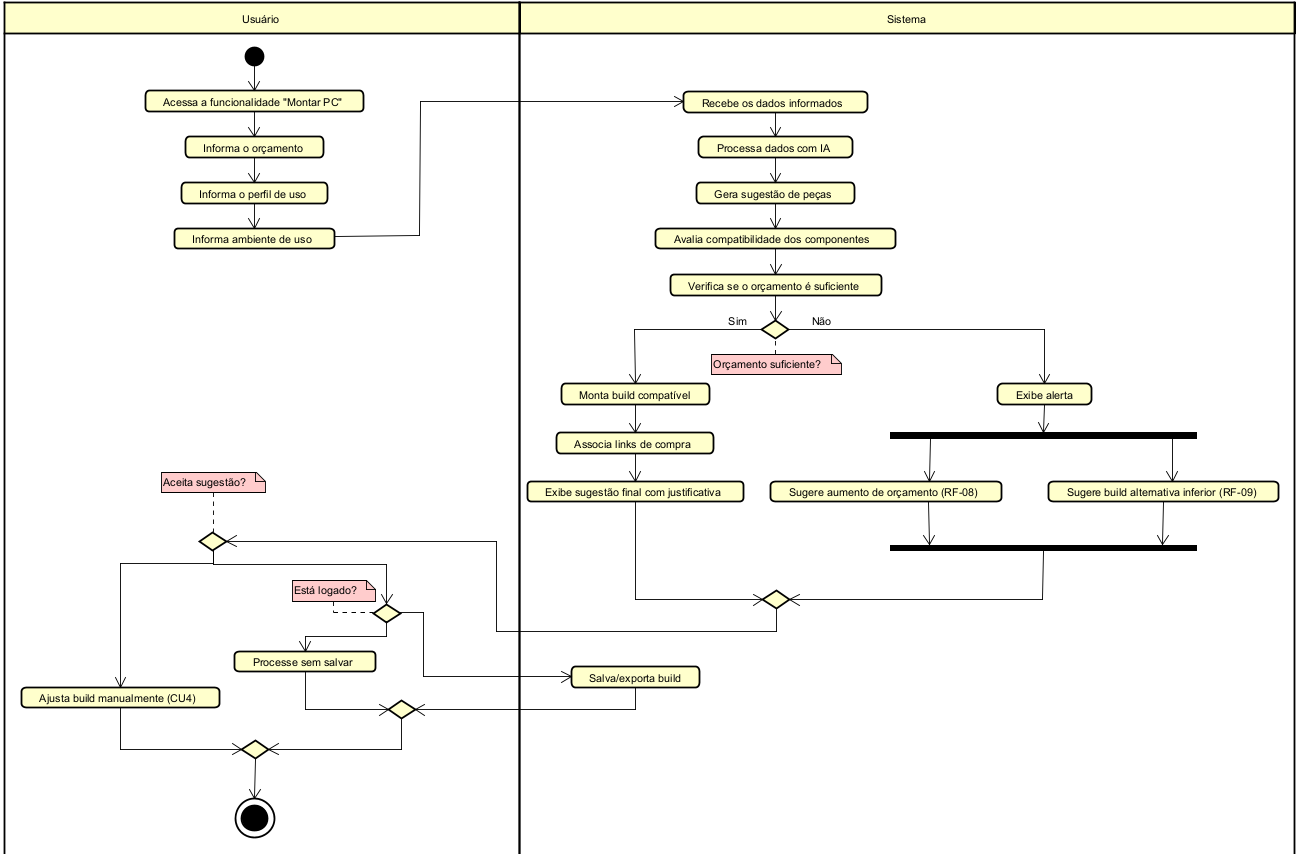


Figura 10 – Sistema de refrigeração

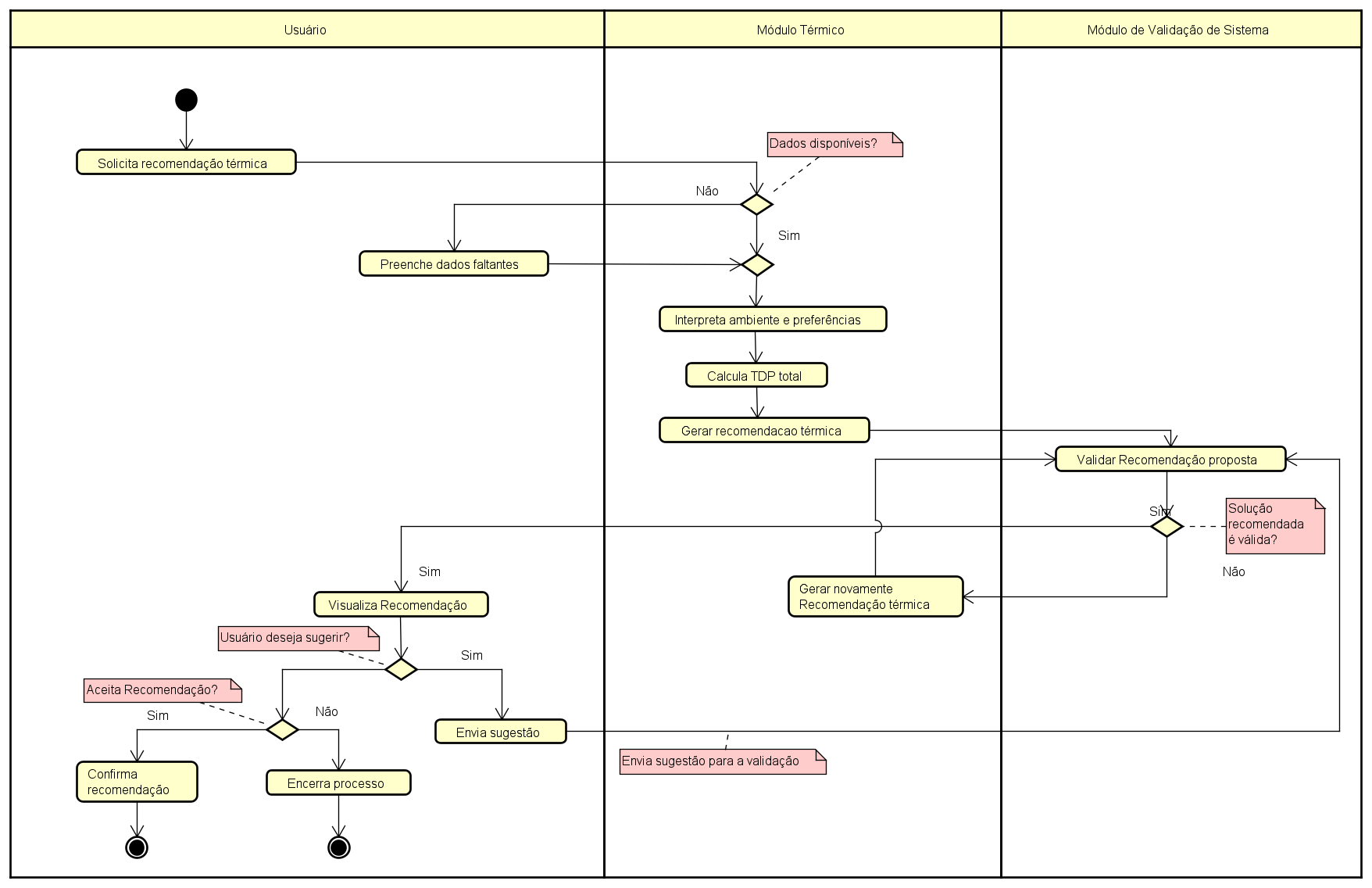


Figura 11 – Montagem manual

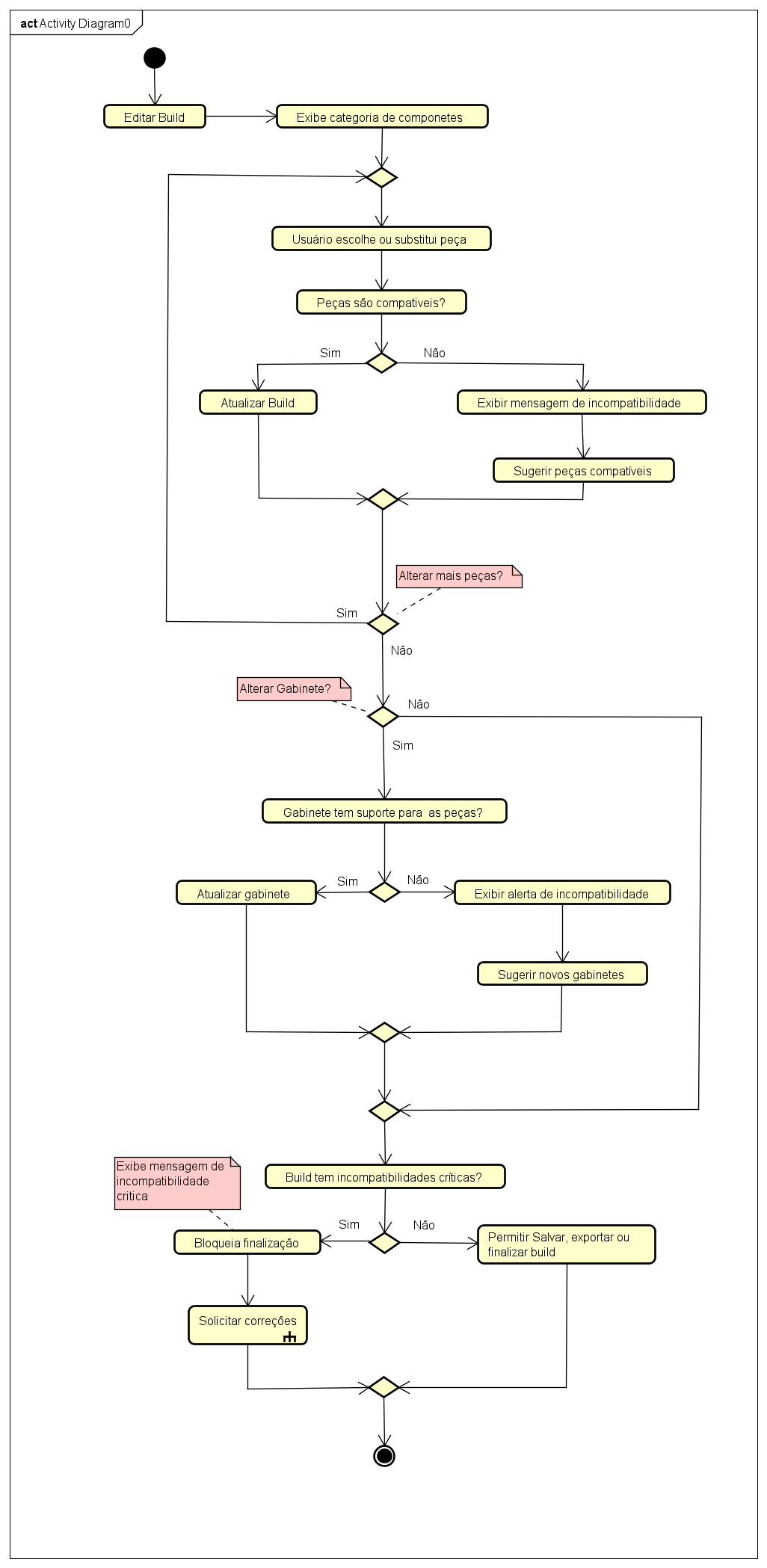
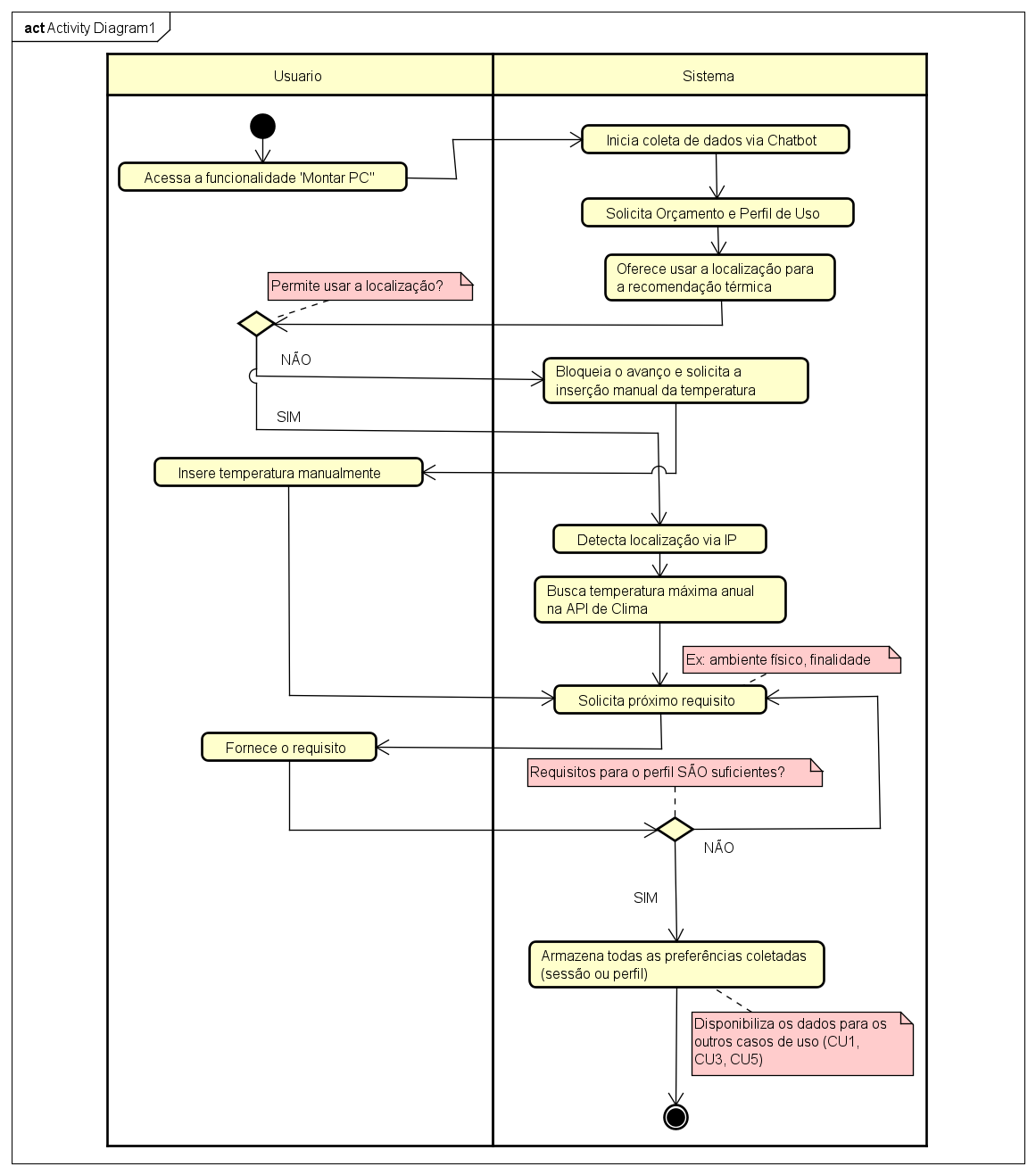


Figura 12 – Coleta de requisitos



# 6 DIAGRAMA DE ESTADOS

O Diagrama de Estados (ou Diagrama de Máquina de Estados) é um artefato da UML (Unified Modeling Language) utilizado para descrever os estados possíveis de um objeto durante seu ciclo de vida, bem como os eventos ou condições que provocam a transição entre esses estados. Ele é especialmente útil para modelar o comportamento de sistemas interativos ou com regras de fluxo bem definidas, como assistentes de montagem, formulários com múltiplas etapas e fluxos guiados de usuário.

No projeto Montador de PC Online, esse diagrama é usado para representar as mudanças de estado do objeto "Build de PC" ao longo do uso da plataforma — desde sua criação até a exportação ou descarte.

A seguir, são listados os principais elementos encontrados em um diagrama de estados:

Tebela 5 - Principais Elementos do Diagrama

|  |  |
| --- | --- |
| **Elemento** | **Descrição** |
| **Estado Inicial** | Indica o ponto de partida do objeto. Representado por um círculo sólido. |
| **Estado** | Representa uma situação ou condição em que o objeto pode estar. Mostrado como um retângulo com cantos arredondados. |
| **Transição** | Uma seta que liga dois estados, indicando uma mudança que ocorre devido a um evento. |
| **Evento** | Um gatilho que provoca a transição de um estado para outro (ex: "Orçamento definido"). |
| **Condição/Guarda** | Uma verificação lógica que deve ser verdadeira para que a transição ocorra (ex: [orcamento >= mínimo]). |
| **Ação** | Uma atividade executada durante a transição ou ao entrar/sair de um estado. |
| **Estado Final** | Indica o término do ciclo de vida do objeto. Representado por um círculo com um anel externo. |

**Fonte:** Autoria propria,2025

**Aplicação no Projeto**

No contexto do Montador de PC Online, o objeto modelado é a *Build de PC* do usuário. O diagrama descreve como ela é criada, modificada, validada e exportada, incluindo estados como:

* Nova Build Criada
* Requisitos Definidos
* Build Recomendado
* Build Editado Manualmente
* Compatibilidade Avaliada
* Build Salva
* Build Exportada
* Build Descartada

Esse modelo permite prever comportamentos esperados do sistema diante das ações do usuário e garantir consistência na lógica de funcionamento.

A seguir temos os digrams do sistema:

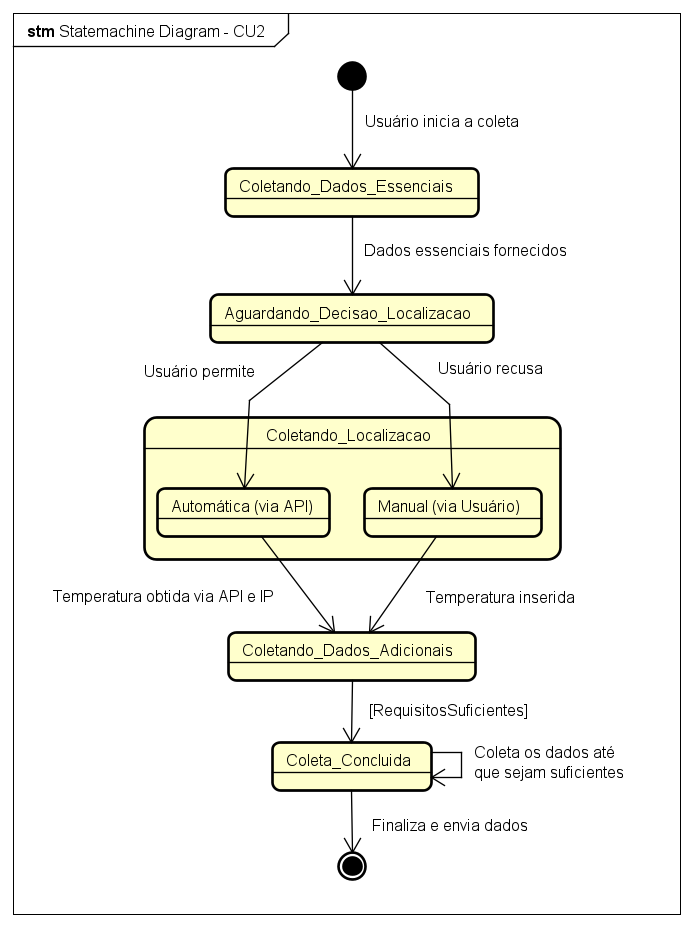
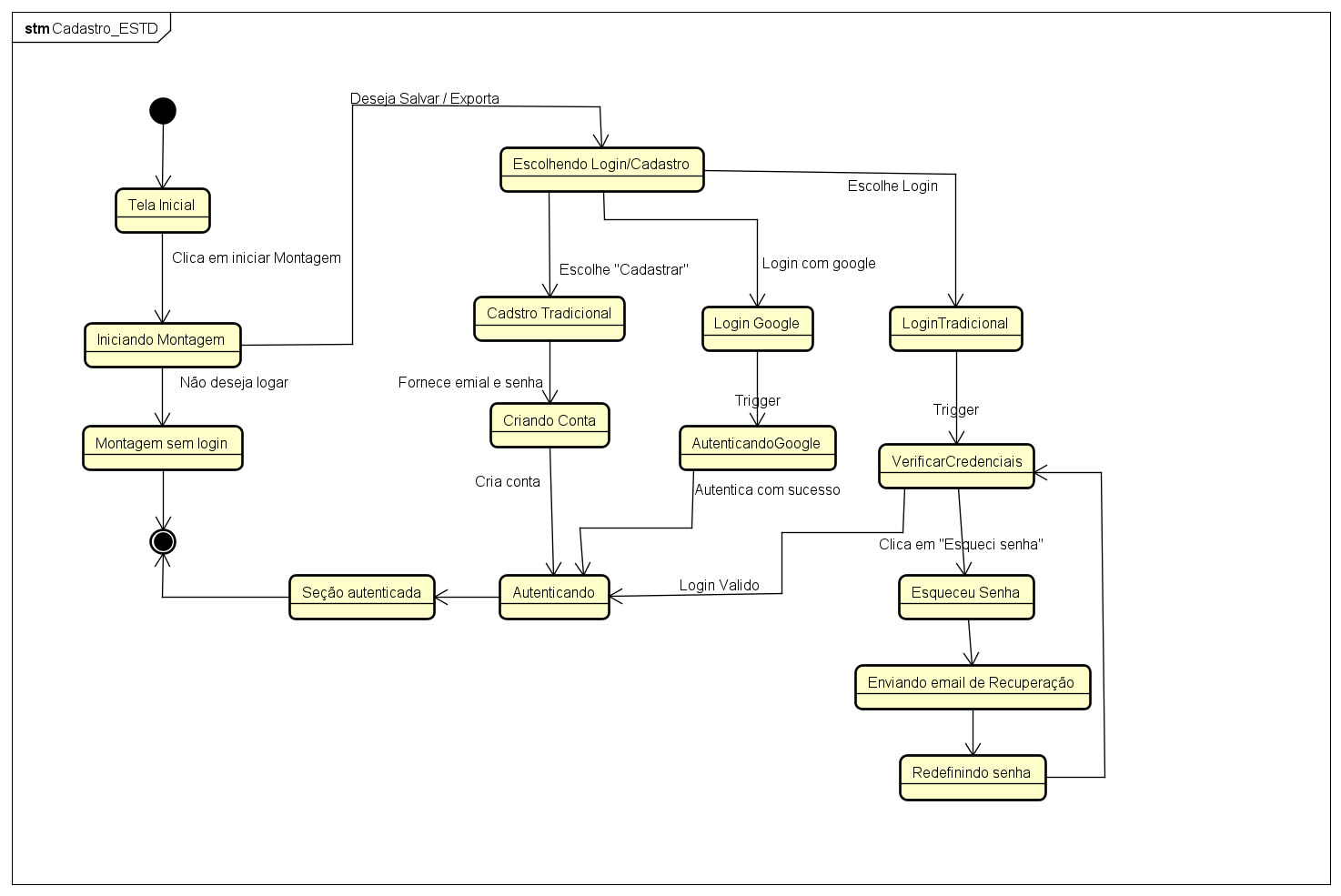


Figura 13 – Coleta de requisitos

Figura 14 – Cadastro e login



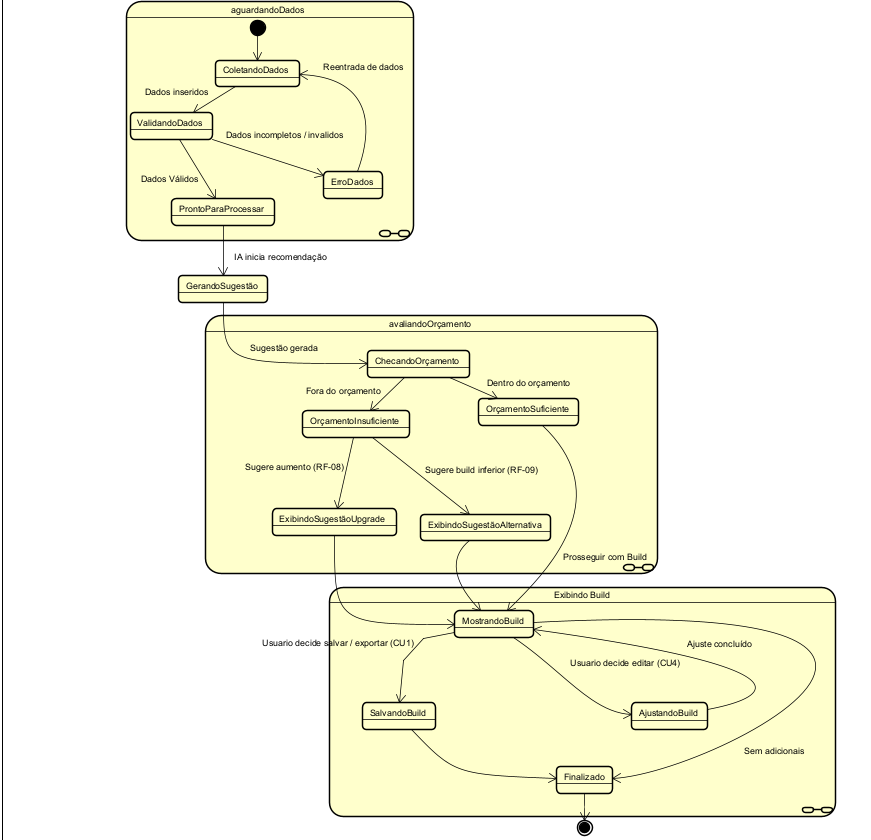


Figura 15: Configuração automatizada

Figura 16 – Sistema de refrigeração

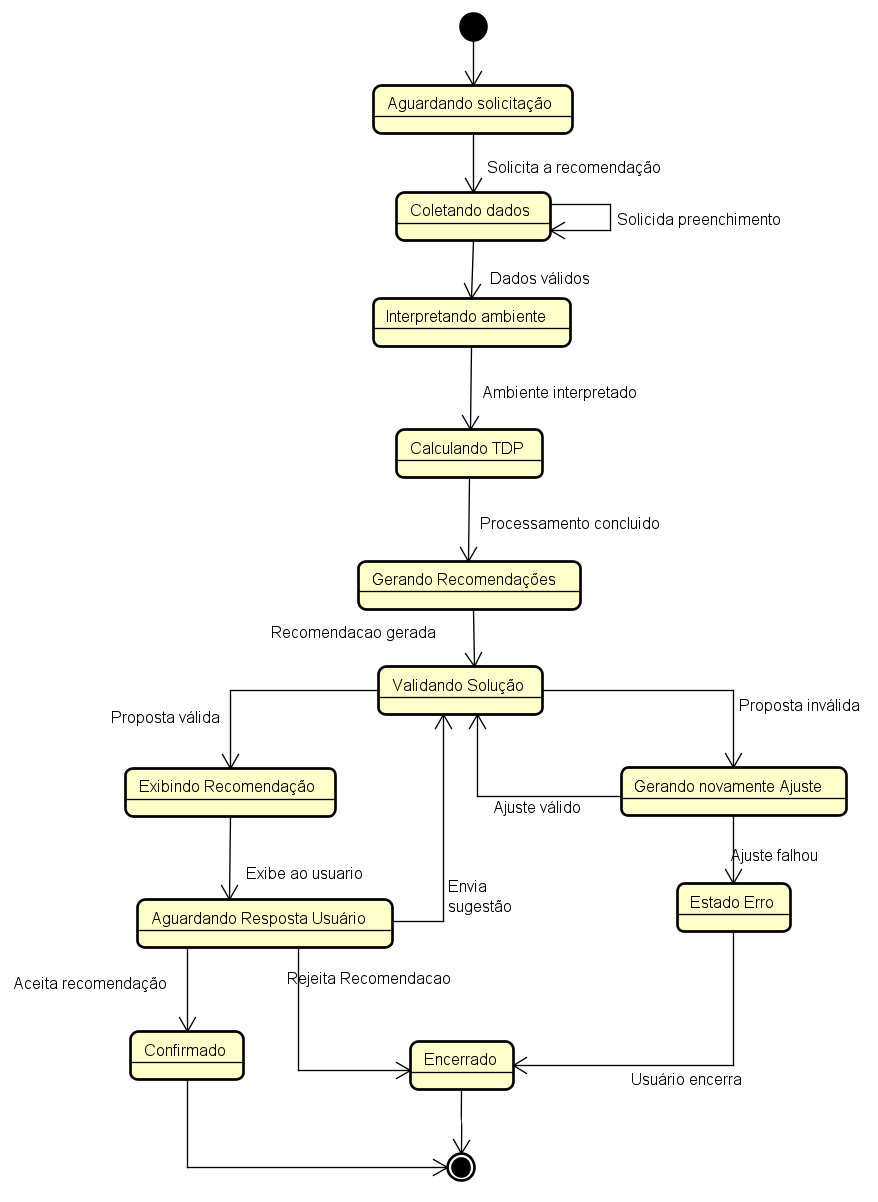
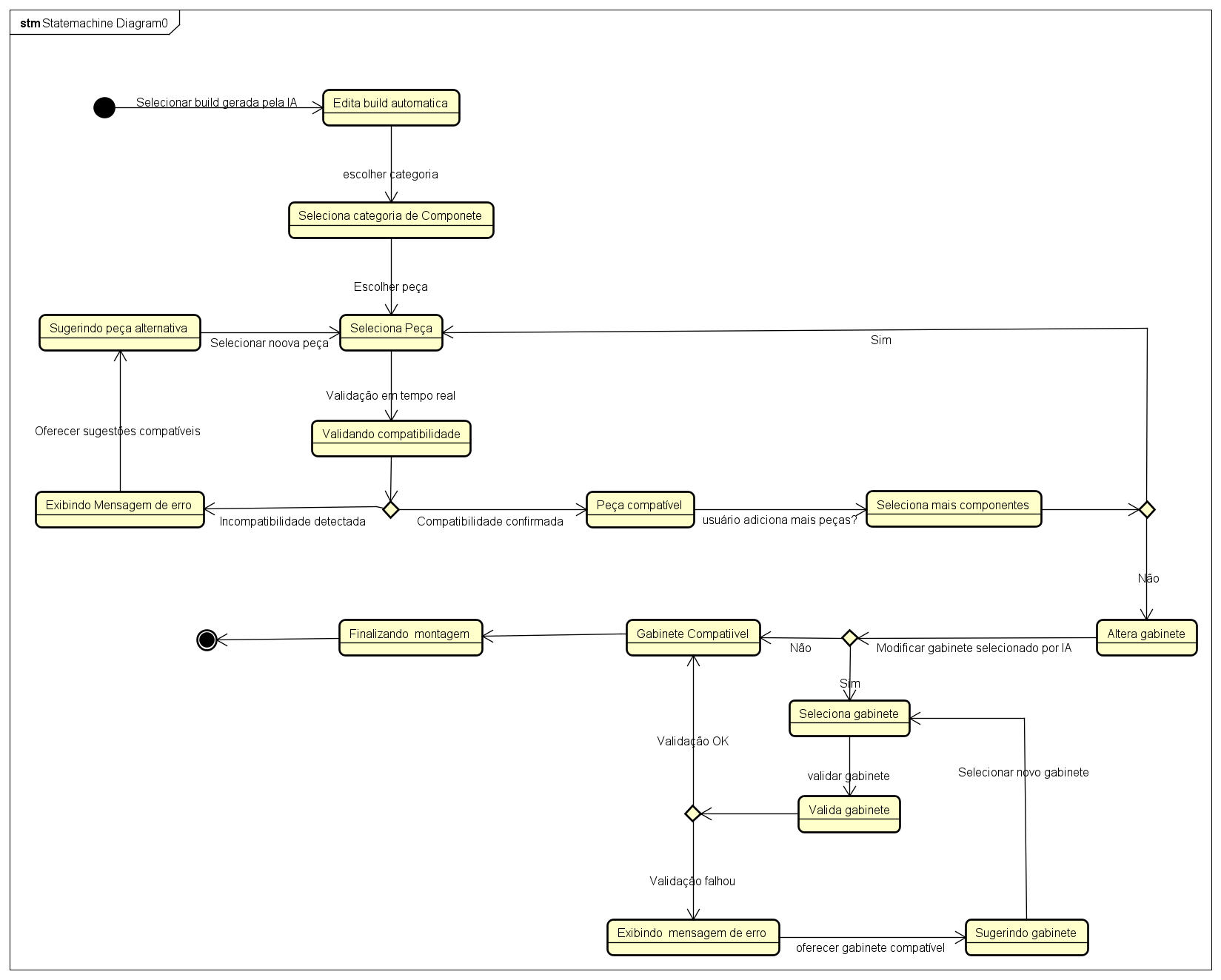


Figura 17 – Montagem Manual



# 7 DIAGRMA DE SEQUENCIA

O Diagrama de Sequência é um dos diagramas comportamentais da UML utilizado para descrever a interação entre os objetos ou componentes de um sistema ao longo do tempo. Ele mostra a ordem em que as mensagens são trocadas entre os participantes para realizar uma funcionalidade específica.

Esse tipo de diagrama é extremamente útil para representar casos de uso complexos, identificar dependências entre módulos e detalhar o fluxo de execução de processos críticos. No projeto Montador de PC Online, o diagrama de sequência ajuda a visualizar como o sistema se comporta, por exemplo, durante o processo de recomendação de peças, verificação de compatibilidade ou salvamento de builds.

Tabela 6 - Principais Elementos do Diagrama

|  |  |
| --- | --- |
| **Elemento** | **Descrição** |
| **Ator** | Representa um usuário ou sistema externo que interage com o sistema (ex: "Usuário"). |
| **Participante** | Um componente interno ou entidade envolvida na execução do processo (ex: "Sistema", "IA", "Banco de Dados"). |
| **Linha de Vida** | Linha vertical que indica a existência de um participante durante a execução da funcionalidade. |
| **Mensagem** | Seta horizontal entre participantes que representa uma chamada de método ou troca de informação. |
| **Mensagem Síncrona** | Indica uma chamada que espera resposta (linha cheia com ponta cheia). |
| **Mensagem Assíncrona** | Indica uma chamada que não espera resposta (linha cheia com ponta aberta). |
| **Resposta** | Representada por uma seta pontilhada retornando ao chamador, indicando o retorno de uma função. |
| **Bloco de Ativação** | Retângulo fino sobre a linha de vida, mostrando quando o participante está "ativo". |
| **Notas / Comentários** | Informações adicionais sobre interações específicas. |

**Fonte:** Autoria própria, 2025

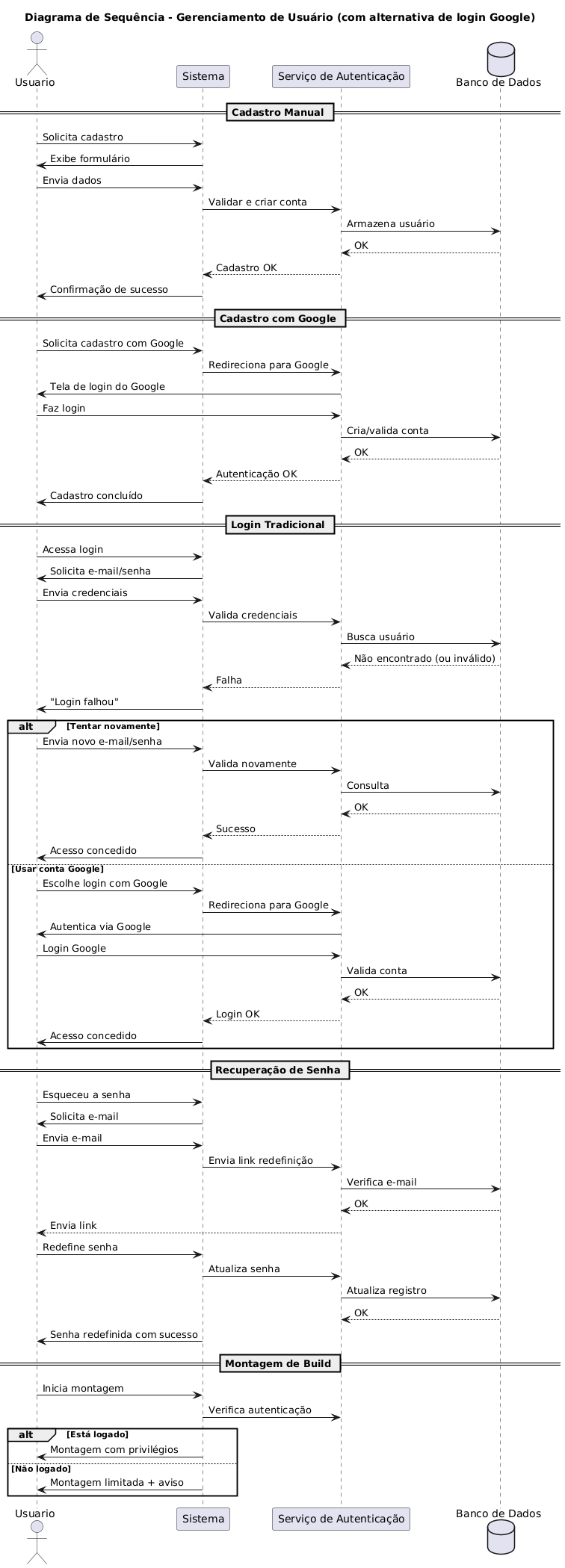
Aplicação no Projeto

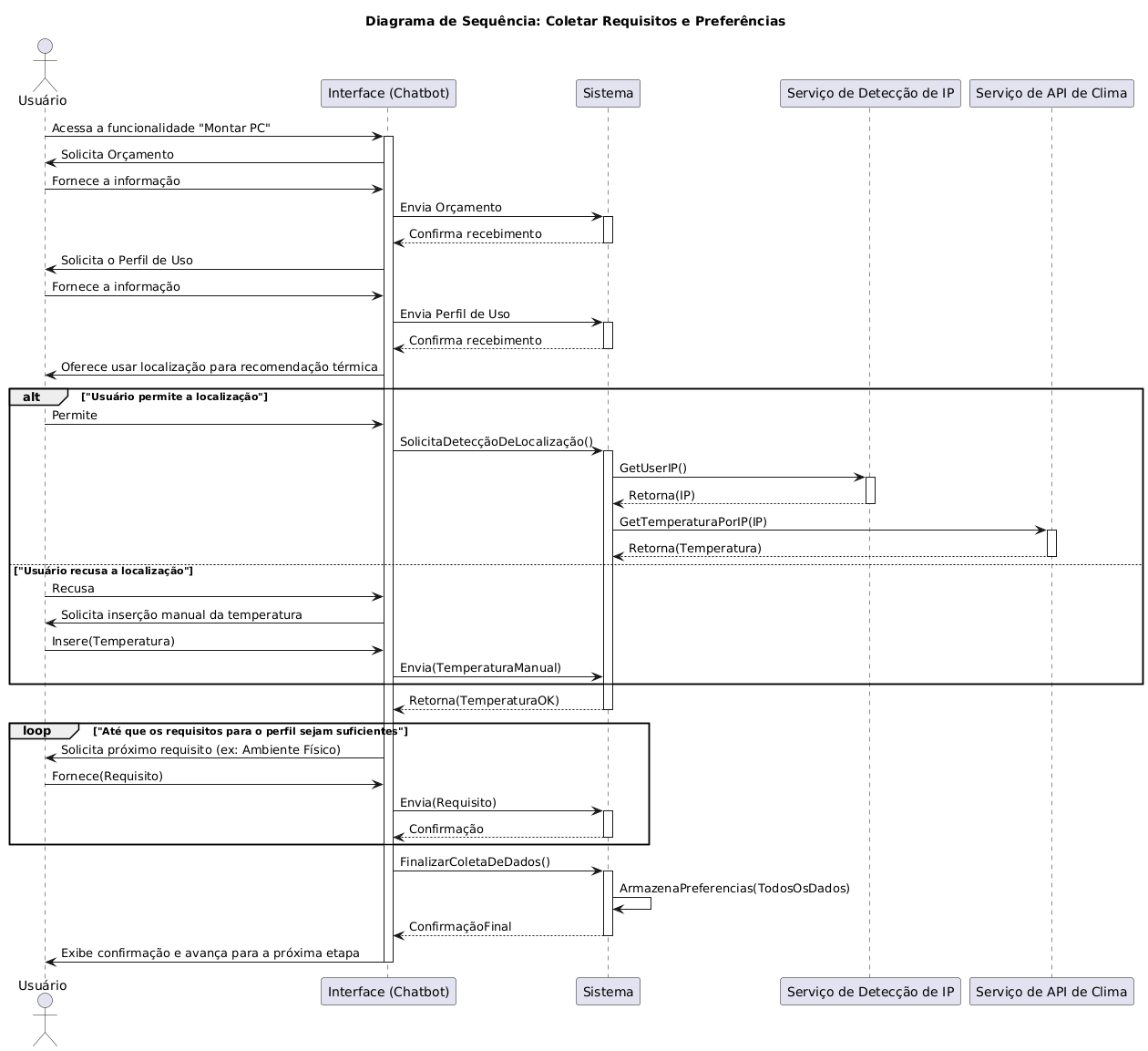
No contexto do Montador de PC Online, o diagrama de sequência pode ser aplicado para modelar diferentes cenários de uso, como:

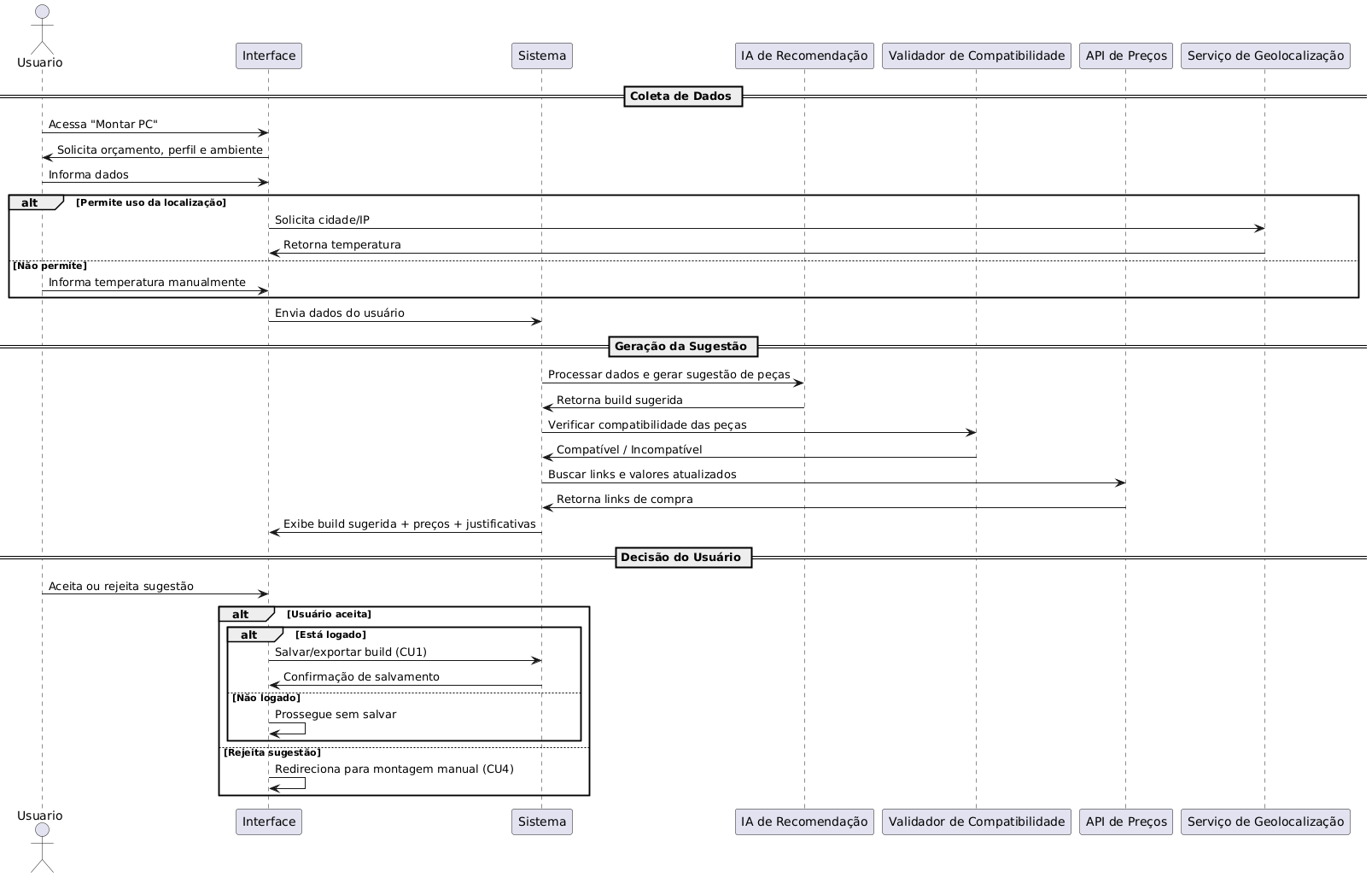
* O fluxo de coleta de requisitos e geração de recomendação automatizada.
* O processo de verificação de compatibilidade entre peças.
* A interação entre o sistema, o banco de dados e a IA durante a montagem.
* A exportação de uma build para PDF ou XLSX.

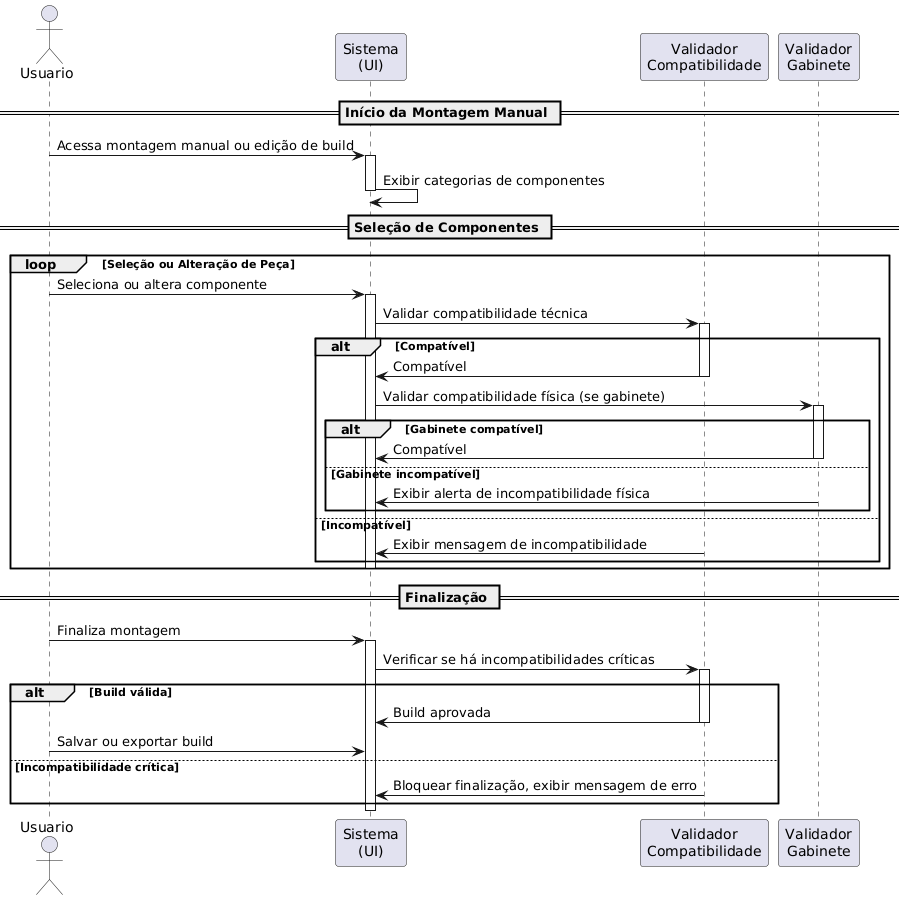
Esses diagramas permitem ao time visualizar o encadeamento correto de chamadas e identificar gargalos, dependências ou comportamentos inesperados.

A seguir temos os diagramas de sequência

 Figura 18 – Cadastro e Login

Figura 19 – Coleta de requisitos

Figura 20 - Configuração automatizada

Figura 21 – Montagem manual

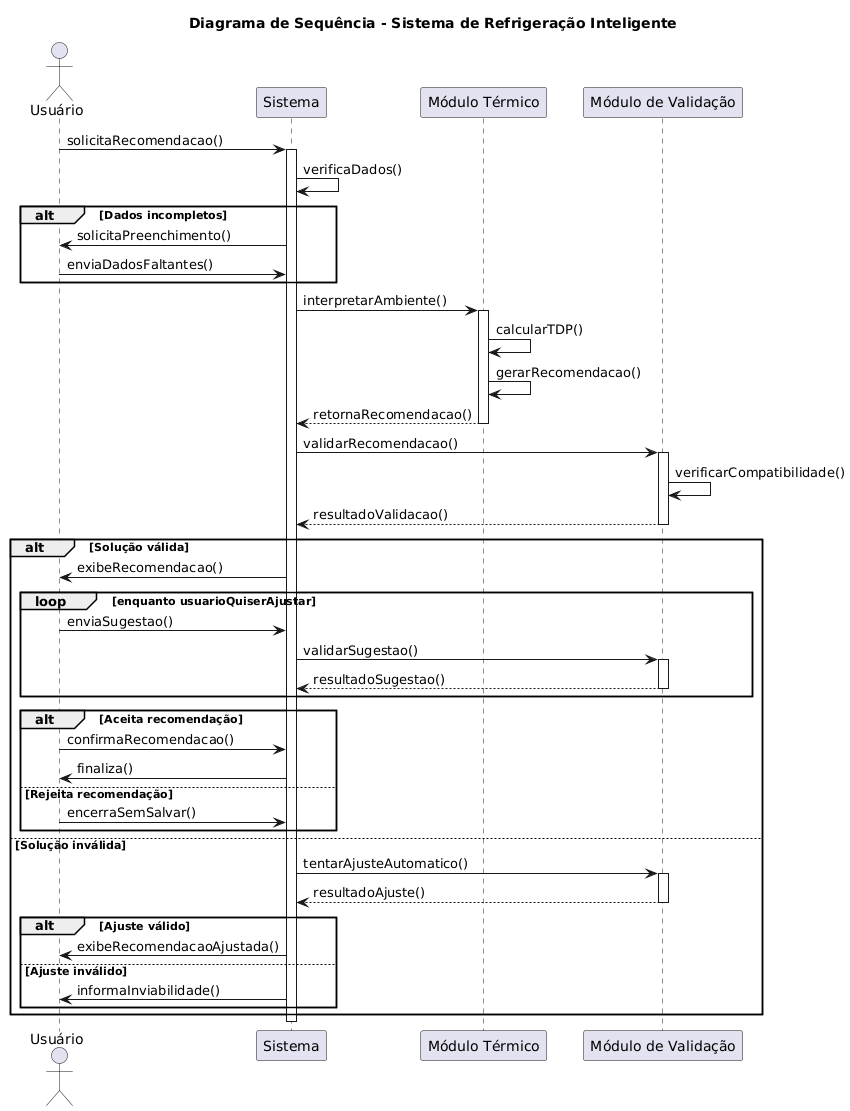


Figura 22 – Sistema de Refrigeração

# 8 DIAGRMA DE CLASSES

O Diagrama de Classes é um dos principais diagramas estruturais da UML. Ele representa a estrutura estática do sistema, modelando as classes, seus atributos, métodos e os relacionamentos entre elas. Esse diagrama é essencial para o planejamento da arquitetura do software, auxiliando na identificação dos componentes que formarão a base do código-fonte.

No projeto Montador de PC Online, o diagrama de classes é utilizado para representar os principais objetos do sistema, como usuários, builds, componentes de hardware, perfis de uso e serviços de recomendação.

Principais Elementos do Diagrama

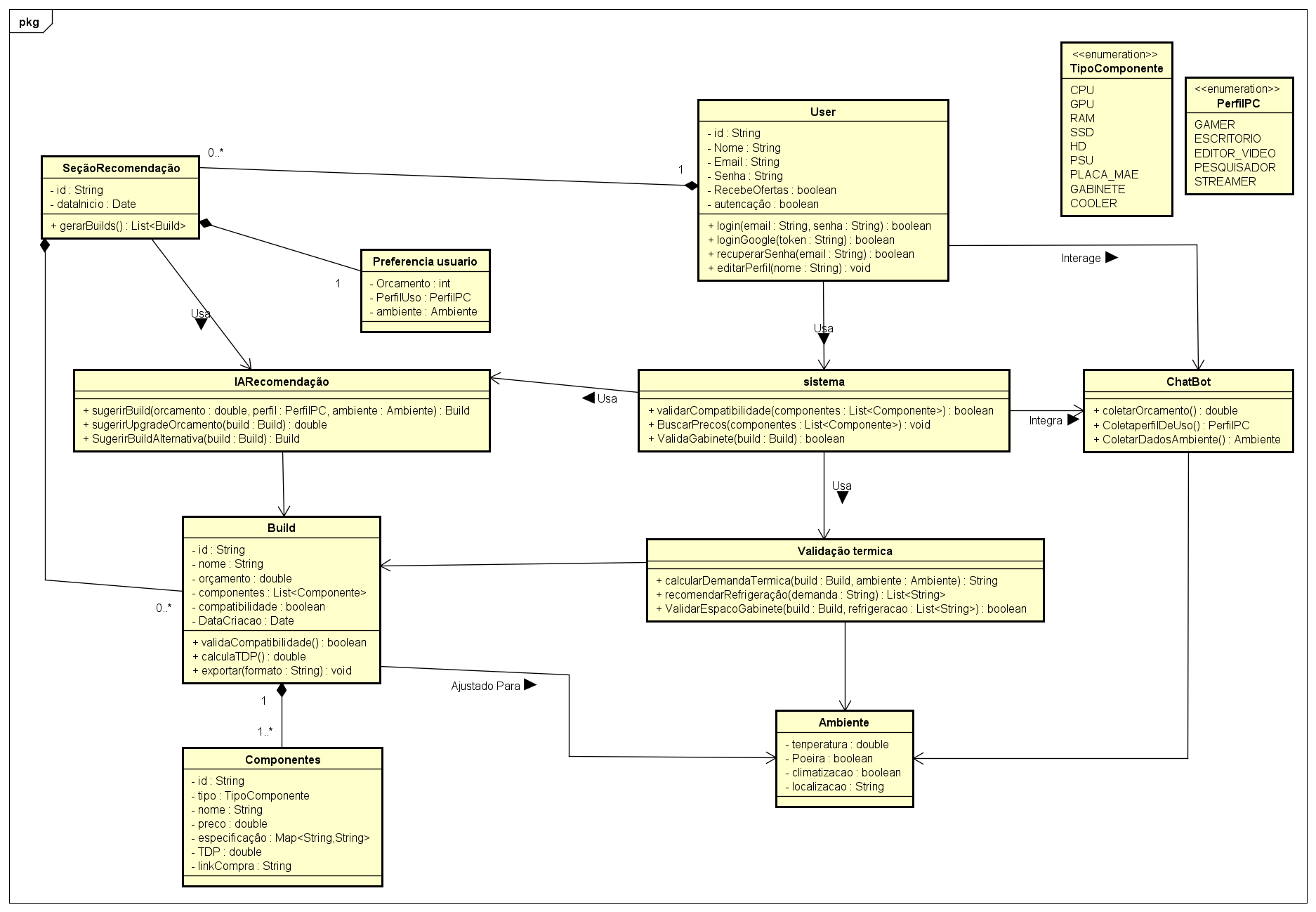
**Aplicação no Projeto**

No sistema Montador de PC Online, o Diagrama de Classes modela, por exemplo:

* A classe Usuário, que pode ter zero ou mais builds salvas.
* A classe Build, composta por múltiplos objetos da classe Componente.
* A classe Componente, que pode ser especializada em GPU, CPU, RAM, entre outros.
* A classe Recomendador, responsável por gerar sugestões com base nos requisitos do usuário.
* A relação entre PerfilDeUso e Build, influenciando a seleção das peças.

Esse diagrama serve como base para o desenvolvimento orientado a objetos, ajudando o time a visualizar responsabilidades, dependências e modularidade do sistema.

A seguir o diagrama de classe

Figura 23

– Diagrama de classe do sistema

# 9 TECNOLOGIAS

O projeto Montador de PC Online será desenvolvido com base em tecnologias modernas e compatíveis com aplicações web interativas e escaláveis. A arquitetura da solução está sendo planejada para proporcionar uma experiência fluida ao usuário, com forte integração a serviços externos e facilidade de manutenção por parte da equipe técnica.

Na camada de frontend, será utilizado HTML estruturado em conjunto com TypeScript, proporcionando maior robustez, segurança em tempo de desenvolvimento e melhor controle sobre os tipos de dados manipulados na aplicação. A interface será construída com foco em responsividade e usabilidade, seguindo um modelo de fluxo guiado (wizard) para facilitar a interação com o sistema.

No backend, será mantida a utilização de Node.js com Express.js para a construção de APIs REST que darão suporte à lógica de negócio, manipulação de dados e integração com serviços externos. A persistência dos dados será feita com o banco MongoDB, adequado para armazenar informações flexíveis como builds personalizadas, perfis de usuário e preferências específicas.

Para a funcionalidade de recomendação automatizada de peças, o sistema utilizará a API de inteligência artificial da Gemini (Google) por meio do Gemini Studio, que permitirá interpretar os requisitos informados pelo usuário (como orçamento, perfil de uso e ambiente físico) e retornar sugestões de configuração otimizadas. Essa abordagem evita a necessidade de desenvolver IA própria, reduz a complexidade do backend e aproveita a capacidade cognitiva de uma IA de última geração.

A plataforma também fará uso de APIs externas de clima (como Open-Meteo ou Meteostat) e de geolocalização (como ipinfo.io ou MaxMind) para ajustar automaticamente as sugestões térmicas conforme a cidade e o ambiente do usuário, com total respeito à privacidade e à legislação de proteção de dados.

Outros recursos técnicos incluirão login opcional com Google (OAuth 2.0), exportação de builds em PDF e XLSX por meio de bibliotecas como jsPDF e xlsx, e hospedagem da aplicação em plataformas como Vercel ou Render, que oferecem integração contínua, fácil escalabilidade e alta disponibilidade.

Durante o processo de desenvolvimento, serão utilizadas ferramentas como Git e GitHub para controle de versão, além de Trello ou Notion para organização das tarefas e acompanhamento das entregas. O monitoramento da aplicação em produção será realizado com Sentry ou ferramentas equivalentes para detecção de falhas e análise de desempenho.

Essa seleção tecnológica garante um desenvolvimento sólido, modular e aderente às melhores práticas atuais, além de permitir a evolução contínua do sistema com futuras integrações e funcionalidades mais avançadas.

# 10 ESCOPO DA PROTOTIPAÇÃO

O protótipo do sistema Montador de PC Online tem como objetivo validar as principais funcionalidades da plataforma em sua versão inicial (MVP – Produto Mínimo Viável), permitindo testes de usabilidade, compreensão do fluxo e avaliação da experiência do usuário antes da implementação completa do sistema.

Esse protótipo será desenvolvido com foco nas funcionalidades essenciais, representando de forma fiel a interface, os fluxos de interação e os comportamentos esperados do sistema, ainda que sem a integração completa com bancos de dados, APIs externas ou funcionalidades finais.

**Funcionalidades incluídas no protótipo:**

* Tela de início com opção de montar PC com ou sem login.
* Coleta de requisitos do usuário através de um assistente interativo (chatbot simulado).
* Entrada de orçamento e perfil de uso, com campos básicos.
* Recebimento de uma configuração recomendada (gerada de forma simulada ou com chamada à API da Gemini).
* Opção de montagem manual, permitindo substituir componentes sugeridos.
* Verificação visual de compatibilidade entre as peças escolhidas.
* Tela de resumo da build, exibindo as peças escolhidas, preço estimado e links fictícios.
* Função de exportação simulada, permitindo gerar uma visualização em PDF ou planilha.

**Funcionalidades fora do escopo do protótipo:**

* Integração real com bancos de dados (persistência de builds).
* Cadastro e login funcional de usuários.
* Comunicação real com lojas de varejo ou scraping de preços.
* Acesso real à API da Gemini (poderá ser simulado com respostas pré-definidas).
* Ajustes de recomendação térmica com base em localização e temperatura real.
* Sistema avançado de recomendação térmica (substituído por versão simplificada no protótipo).
* Compartilhamento de builds ou painel administrativo.

**Objetivos do protótipo:**

* Validar a navegação e a estrutura das interfaces.
* Coletar feedback do usuário quanto à clareza do fluxo e à apresentação das recomendações.
* Demonstrar o valor da solução proposta para possíveis stakeholders.
* Servir de base para a implementação iterativa da versão funcional do sistema.

# 11 CONCLUSÃO

O projeto **Montador de PC Online** propõe uma solução inovadora e acessível para um problema comum enfrentado por usuários e empresas: a montagem eficiente de computadores personalizados. Através da combinação de tecnologias modernas, integração com uma API de IA da Gemini e um fluxo de navegação guiado, a plataforma pretende oferecer uma experiência inteligente, prática e ajustada às necessidades reais do usuário.

Com a definição clara de escopo, requisitos e objetivos, a equipe está preparada para iniciar as etapas de prototipagem, validação e desenvolvimento iterativo do sistema. Este documento serve como base sólida para orientar o time técnico, alinhar expectativas com stakeholders e garantir que a solução proposta atenda aos critérios de qualidade, usabilidade e inovação esperados.

# 12 REFERENCIAS

[1] PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

[2] JORNAL DA USP. A expansão do mercado de games brasileiro se deve a mudanças no modo tradicional do trabalho. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/a-expansao-do-mercado-de-games-brasileiro-se-deve-a-mudancas-no-modo-tradicional-do-trabalho/>. Acesso em: 02 jun. 2025.

[3]KINGSTON. Os 10 principais erros que os iniciantes cometem ao montar um PC. 2023. Disponível em: <https://www.kingston.com/br/blog/gaming/top-10-pc-build-mistakes-beginners-make>. Acesso em: 30 mai. 2025.

[4] SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

[5] BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML: guia do usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

[6] GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

[7] Object Management Group (OMG). OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Superstructure, V2.5.1. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/UML/>. Acesso em: 05 jun. 2025.

[8] ADRENALINE. Guia rápido de montagem de PC! 2021. Disponível em: <https://www.adrenaline.com.br/hardware/guia-rapido-de-montagem-de-pc/>. Acesso em: 12 mai. 2025.

[9] PICHAU ARENA. Como Montar um PC Gamer: Guia Completo para 2025. 2025. Disponível em: https://www.pichauarena.com.br/pichau-arena/como-montar-pc-gamer/. Acesso em: 12 mai. 2025.