



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Licenciatura em Engenharia Informática

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

## **Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV**

Ano Letivo de 2024/2025

### **PCMount**

**Fábio Magalhães**  
A104365

**João Machado**  
A104084

**Pedro Gomes**  
A104540

**André Pinto**  
A104267

**Ricardo Sousa**  
A104524

Outubro, 2024

Data da Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

**PCMount**

<b>Fábio Magalhães</b>	<b>João Machado</b>	<b>Pedro Gomes</b>	<b>André Pinto</b>	<b>Ricardo Sousa</b>
A104365	A104084	A104540	A104267	A104524

Outubro, 2024

## Resumo

Este relatório descreve o desenvolvimento do sistema **PCMount**, projetado para otimizar os processos de gestão e montagem de computadores na **SpaceEletronics**, uma empresa do setor de eletrônica. O sistema tem como objetivo centralizar a gestão de encomendas, inventário e montagem, promovendo maior eficiência operacional e melhorando a experiência do cliente.

Durante o projeto, foi realizado o levantamento e análise de requisitos, especificação e modelação do software através de diagramas UML, e conceção de um modelo de dados robusto utilizando Microsoft SQL Server.

**Área de Aplicação:** Processos de construção de software / Especificação e desenvolvimento de aplicações do mundo real.

**Palavras-Chave:** .NET, C#, Base de Dados, Web, Web App, SQL Server, Entity Framework, ASP.NET Core, Razor, Blazor, HTML, CSS, Diagrama UML, Modelo Dominio, Entidades, Relacionamentos, Diagrama de Classes, Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Sequência, Engenharia Software, Interface do Utilizador, Sistema de Gestão, Linha de Montagem

**Sinónimos:** (Computador -> Produto), (Peças -> Componentes -> Partes), (Encomenda -> Pedido), (Stock -> Inventário), (Status -> Estado), (Processos -> Operações),

# Índice

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualização	1
1.1.1. SpaceEletronics	1
1.1.2. PCMount	1
1.2. Motivação e Objectivos	1
1.2.1. Motivação	1
1.2.2. Objectivos	2
1.3. Justificação e utilidade do sistema	3
1.4. Estabelecimento da identidade do projeto	4
1.5. Recursos necessários	4
1.6. Maqueta do sistema	5
1.7. Conjunto de medidas de sucesso	6
1.8. Plano de desenvolvimento (diagrama GANTT)	6
<b>2. Levantamento e Análise de Requisitos</b>	<b>7</b>
2.1. Apresentação da estratégia e método	7
2.2. Descrição geral dos requisitos	8
2.2.1. Requisitos Funcionais	8
2.2.2. Requisitos Não Funcionais	10
2.3. Validação dos requisitos estabelecidos	11
<b>3. Especificação e Modelação do Software</b>	<b>12</b>
3.1. Apresentação geral da especificação	12
3.2. Aspetos estruturais	12
3.3. Aspetos comportamentais	13
3.3.1. Diagrama de Use Cases	14
3.3.2. Use Cases de Utilizador	14
3.3.3. Use Cases de Cliente	15
3.3.4. Use Cases de Administrador	16
3.3.5. Diagrama de Máquina de Estado	17
<b>4. Conceção do Sistema de Dados</b>	<b>18</b>
4.1. Estrutura do sistema de dados	18
4.2. Descrição detalhada dos vários elementos de dados e seus relacionamentos	18
<b>5. Esboço dos Interfaces do Sistema</b>	<b>21</b>
5.1. Estrutura geral das interfaces do sistema	21
5.2. Caracterização das interfaces	23

5.2.1. Interface de Login	23
5.2.2. Interface Geral de Administrador	23
5.2.3. Interface da Loja de Peças	24
5.2.4. Interface do Inventário	24
5.2.5. Interface da Linha de Montagem	24
5.2.6. Interface dos Pedidos	24
5.2.7. Interface do Catálogo	24
<b>6. Implementação da Aplicação</b>	<b>25</b>
6.1. Apresentação e descrição do processo de implementação realizado	25
6.2. Apresentação da aplicação e explicação dos serviços implementados	25
6.2.1. Processo de Execução da Aplicação	25
6.2.2. Serviços	28
6.2.2.1. Users Service	29
6.2.2.2. Componentes Service	29
6.2.2.3. Computers Service	29
6.2.2.4. Inventario Service	29
6.2.2.5. Orders Service	29
6.2.3. Models	29
6.2.3.1. User	29
6.2.3.2. Computer	30
6.2.3.3. ComputerComponents	30
6.2.3.4. Inventario	30
6.2.3.5. Part	30
6.2.3.6. Identificador único do componente.	30
6.2.3.7. Order	30
6.2.3.8. LoginViewModel	30
6.2.4. Segurança e Proteção de Dados	30
6.3. Análise e avaliação da aplicação desenvolvida	31
<b>7. Conclusões e Trabalho Futuro</b>	<b>32</b>
7.1. Conclusões	32
7.2. Trabalho Futuro	32
<b>Referências</b>	<b>34</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos</b>	<b>35</b>

## Índice de Figuras

Figura 1: Maqueta de sistema.	5
Figura 2: Diagrama de Gantt.	6
Figura 3: Modelo de Domínio.	13
Figura 4: Diagrama de Use Cases.	14
Figura 5: Use case - Autenticar conta de utilizador.	14
Figura 6: Use case - Terminar sessão.	14
Figura 7: Use case - Criar conta.	15
Figura 8: Use case - Fazer Encomenda.	15
Figura 9: Use case - Organizar os produtos segundo preferência.	15
Figura 10: Use case - Ver especificações de um computador.	15
Figura 11: Use case - Ver lista de encomendas.	16
Figura 12: Use case - Ver inventário de componentes.	16
Figura 13: Use case - Fazer restock de componentes.	16
Figura 14: Use case - Iniciar montagem.	16
Figura 15: Use case - Gerir montagem.	17
Figura 16: Use case - Ver loja de componentes.	17
Figura 17: Diagrama Máquina de Estado.	17
Figura 18: Maqueta do sistema de dados.	18
Figura 19: Mockup da Página de Login.	21
Figura 20: Mockup da Página Geral de Administrador.	21
Figura 21: Mockup da Página de Loja de Peças.	22
Figura 22: Mockup da Página do Inventário.	22
Figura 23: Mockup da Página da Linha de Montagem.	22
Figura 24: Mockup da Página de Pedidos.	23
Figura 25: Mockup da Página do Catálogo.	23
Figura 26: Cliente entra na aplicação.	26
Figura 27: Cliente realiza encomenda.	26
Figura 28: Encomenda registada e visível na dashboard para administradores.	27
Figura 29: Administrador gere o inventário.	27
Figura 30: Verificação das partes necessárias.	28
Figura 31: Realização da montagem do pedido.	28

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Tabela de Requisitos Funcionais.	10
Tabela 2: Tabela de Requisitos Não Funcionais.	10
Tabela 3: Tabela SQL Utilizador.	19
Tabela 4: Tabela SQL Encomenda.	19
Tabela 5: Tabela SQL Computador.	19
Tabela 6: Tabela SQL Componente.	20
Tabela 7: Tabela SQL Inventario.	20
Tabela 8: Relacionamento SQL Componente – Inventário.	20
Tabela 9: Relacionamento SQL Componente – Encomenda.	20
Tabela 10: Relacionamento SQL Componente – Computador.	20

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização

### 1.1.1. SpaceEletronics

A **SpaceEletronics** é uma empresa que atua no setor de comercialização de computadores, oferecendo componentes eletrónicos de grandes marcas como Intel, AMD, NVIDIA e ASRock. Nos últimos anos, a empresa tem sofrido um crescimento significativo, seja ao nível do seu portfólio de produtos ou à sua massa de clientes. Com o aumento da procura por soluções diversas e a necessidade de atender às demandas de um mercado cada vez mais competitivo, a **SpaceEletronics** reconheceu a importância de aprimorar a gestão interna e os processos de operação.

Diante desse cenário, a empresa começou a questionar-se sobre a criação de uma nova divisão voltada para o desenvolvimento de um sistema de gestão e informação, com o objetivo de apoiar as áreas de comercialização e montagem de produtos. Foi nesse contexto que surgiu o projeto **PCMount**.

### 1.1.2. PCMount

Projeta-se que o **PCMount** seja o sistema de gestão e informação desenvolvido pela divisão de software da **SpaceEletronics**, capaz de melhorar significativamente a gestão de encomendas de computadores pré planeados e a linha de montagem desses mesmos computadores. Este sistema de software deverá permitir a gestão de encomendas, clientes, stock de produto e fases de montagem, de forma a mostrar-se uma adição útil e até um novo alicerce da empresa.

## 1.2. Motivação e Objectivos

### 1.2.1. Motivação

A implementação de um sistema de software e gestão para a **SpaceEletronics** surge como uma necessidade estratégica para sustentar o crescimento e a evolução da empresa no mercado competitivo da eletrónica. Com a crescente demanda por soluções moldadas ao cliente e a necessidade de otimizar os processos internos, um sistema eficiente que integre a gestão de encomendas, um inventário e gestão ao nível da montagem de computadores tornam-se essenciais para garantir uma operação ágil, eficiente e escalável.



O projeto **PCMOUNT** é uma resposta direta às exigências da divisão de comercialização e montagem, que precisam de um sistema centralizado para gerir desde o processo de encomenda, para a aquisição de componentes, passando pela linha de montagem e finalizando com um produto pronto a ser entregue.

Atualmente, a ausência de um sistema robusto limita a capacidade da **SpaceElectronics** de atender a um número crescente de clientes, além de comprometer o controlo eficiente de stock e a gestão de processos. Um sistema como o **PCMOUNT** permitirá que a empresa melhore significativamente a sua capacidade de resposta e a forma como os diferentes propósitos dos diferentes computadores comercializados são expostos e valorizados, o que é crucial para a satisfação do cliente, especialmente em um mercado onde o uso que o cliente dará ao produto será o principal fator na escolha do mesmo. Esta capacidade de servir o cliente é um diferencial competitivo.

Assim sendo, a criação deste sistema também reforça a independência tecnológica da **SpaceElectronics**. Este projeto coloca a empresa numa posição mais favorável para continuar a expandir e competir com grandes nomes, enquanto mantém o controlo total sobre as suas operações e qualidade de serviço.

### 1.2.2. Objetivos

A partir das necessidades identificadas associados aos setores da empresa e com base na experiência adquirida pela empresa em outros projetos, definem-se os seguintes objetivos específicos para o desenvolvimento do **PCMOUNT**:

- Facilitar a gestão de encomendas de computadores pré planeados, permitindo que os clientes realizem pedidos de acordo com as suas necessidades eletrónicas.
- Otimizar o controlo de stock de componentes eletrónicos, proporcionando uma visão em tempo real do inventário para evitar falhas de abastecimento.
- Permitir o acompanhamento do processo de montagem, do status de um computador, de forma a monitorizar o progresso das encomendas e perceber que fases da montagem precisam de ser otimizadas.
- Disponibilizar um catálogo visualmente amigável de produtos que valorize a constituição de cada computador enaltecendo o seu propósito e pontos fortes, para que os clientes se sintam devidamente informados, com expectativas realistas, antes de realizar uma encomenda.
- Disponibilizar um catálogo visualmente amigável de produtos que permita aos clientes realizar encomendas facilmente.
- Permitir que os produtos sejam ordenados por filtros relativos aos seus atributos como o preço, facilitando a escolha dos itens desejados antes de efetuar a encomenda.
- Apresentar recomendações com base na popularidade de venda dos produtos.

### 1.3. Justificação e utilidade do sistema

O sistema **PCMOUNT** será tão viável quanto a sua capacidade de otimizar as operações internas da **SpaceEletronics** e, ao mesmo tempo, melhorar a experiência do cliente independentemente do pedido. Através de uma análise detalhada das necessidades do mercado e do potencial de crescimento da empresa, são previstos os seguintes resultados que justificam o desenvolvimento e implementação do sistema:

- **Crescimento nas vendas e gestão de encomendas:** Após a implementação do sistema, espera-se um aumento significativo no número de encomendas. O sistema permitirá que os clientes encontrem um computador à sua medida, resultando em uma previsão de crescimento de 15% nas vendas durante os primeiros seis meses, com um aumento contínuo à medida que o catálogo de produtos for expandido. A variedade de opções será um dos principais fatores de diferenciação da **SpaceEletronics**.
- **Redução de custos operacionais:** A integração de um sistema automatizado para a gestão de stock deve reduzir os erros operacionais e custos administrativos em aproximadamente 10%, ao longo do primeiro ano, com melhorias contínuas no processamento de encomendas e controlo de inventário. A automação proporcionada pelo **PCMOUNT** garantirá que o fluxo de trabalho seja mais eficiente, eliminando a necessidade de processos manuais demorados.
- **Retorno sobre o investimento:** Com base nos custos de desenvolvimento estimados e nas receitas adicionais provenientes da maior capacidade de atendimento de pedidos, espera-se que o sistema cubra os custos de implementação em um prazo de 12 a 18 meses. A **SpaceEletronics** pode prever uma economia significativa através da redução de desperdícios, controlo mais preciso do inventário e maior satisfação do cliente, o que se traduz em maior retenção e fidelização.
- **Previsão de crescimento de clientes:** Prevê-se que o número de clientes ativos cresça linearmente nos primeiros três meses após o lançamento do sistema, com uma função aproximada de  $f(x) = 40x$ , onde  $x$  representa o mês após o lançamento e  $f(x)$  o número de novos clientes. A partir do quarto mês, espera-se uma aceleração exponencial à medida que os benefícios do sistema **PCMOUNT** se tornem evidentes, especialmente devido à variedade de opções de computadores e à facilidade da gestão de encomendas, atingindo 400 novos clientes ao final de seis meses.
- **Impacto na satisfação e retenção de clientes:** Com o sistema proporcionando uma experiência de usuário simplificada e uma maior transparência nos processos de encomenda, é esperado um aumento de 23% no índice de satisfação do cliente, medido por meio de avaliações de pós-venda (reviews). Este fator contribui para a retenção de clientes, amplia a base de consumidores regulares e, consequentemente, aumenta a receita recorrente da empresa.

Com base nas previsões e análises, o sistema proporcionará um retorno significativo sobre o investimento, enquanto apoia o crescimento contínuo da **SpaceEletronics** no competitivo mercado em que atua. O **PCMOUNT** não só melhorará a eficiência operacional como também criará uma base sólida para a expansão futura da empresa.

## 1.4. Estabelecimento da identidade do projeto

O projeto **PCMount** foi concebido com o objetivo de se tornar uma peça central no ecossistema de gestão da **SpaceEletronics**, criando uma identidade sólida tanto internamente, entre os colaboradores, quanto externamente, junto aos clientes. Esta mesma identidade está fortemente ligada à sua capacidade de inovar e otimizar os processos de montagem e comercialização de computadores, alinhando-se aos valores centrais da empresa: eficiência, personalização, credibilidade e inovação.

A **SpaceEletronics** sempre se destacou no mercado pela sua oferta diversificada de produtos, especialmente quando todos os anos as opções e demanda por componentes eletrônicos continua a crescer. O **PCMount** reforça esses princípios ao proporcionar um sistema de gestão que se adapta às necessidades de cada cliente, otimizando o processo de compra.

A identidade visual do **PCMount** será focada na simplicidade e na funcionalidade, garantindo que tanto os colaboradores quanto os clientes possam interagir com o sistema de maneira intuitiva. A interface do usuário será projetada para ser visualmente amigável, com navegação simples e de fácil acesso aos principais recursos. Essa abordagem visual visa reforçar a utilidade do sistema sem comprometer a experiência de uso, assegurando que se torne rapidamente uma ferramenta indispensável para a gestão de encomendas e montagem de computadores.

O sistema visa consolidar a imagem da **SpaceEletronics** como uma empresa que prioriza a experiência do cliente e a eficiência operacional sem menosprezar o grau de excelência e elevada tecnologia.

## 1.5. Recursos necessários

### **Materiais**

- A própria Web App onde se comercializam os produtos;
- SGBD (Microsoft SQL Server);
- Servidores para hospedar a aplicação e a base de dados;
- Um estabelecimento físico para guardar o stock.

### **Humanos**

- Analistas de dados;
- Designers gráficos;
- Desenvolvedores de Software;
- Especialistas em ciber-segurança;
- Equipa de Marketing;
- Equipa de Suporte ao cliente;

## 1.6. Maqueta do sistema

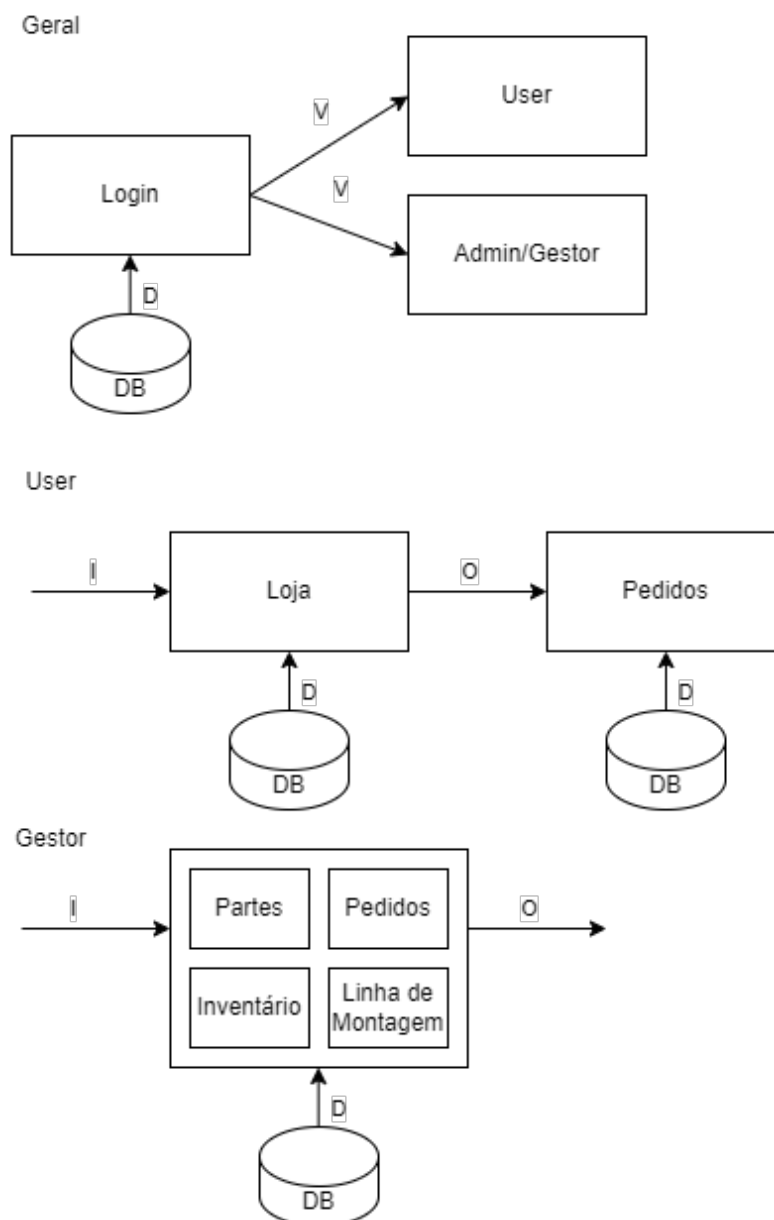


Figura 1: Maqueta de sistema.

A maqueta apresentada descreve o funcionamento geral do sistema PCMount. Onde, de uma interface comum (Geral), um utilizador se irá cadastrar na plataforma e será redirecionado para duas interfaces/vistas distintas.

Uma para o utilizador (User) caso este seja um usuário normal da plataforma, o qual poderá realizar os pedidos numa nova secção. Posteriormente enviados para uma base de informação/dados.

E uma para o administrador (Gestor), na qual, caso seja um administrador da plataforma, poderá acessar a uma loja de partes para colocar em stock; o próprio inventário de partes em stock; a lista de pedidos recebidos; e uma linha de montagem para realizar esses pedidos. Tudo também armazenado numa base de dados.

Cada interface distinta nesta maquete usufrui também de acessos de leitura a uma base de dados para recolha de informação de forma a ser utilizada nas tarefas a realizar.

**Legenda da figura:** I - Input; O - Output; V - Verificação de estado/sistema; D - Dados.

1.7. Conjunto de medidas de sucesso

O sucesso do **PCMount** será avaliado com base em várias métricas chave, garantindo que o projeto atinja os objetivos definidos. As principais medidas de sucesso estão:

- **Satisfação dos Clientes:** Através de feedback recolhido após a implementação, será avaliada a satisfação dos utilizadores com a interface, funcionalidades e eficiência do sistema.
- **Redução de Erros Operacionais:** Espera-se uma redução significativa nos erros relacionados com a gestão de stock e faturação, permitindo um controlo mais eficiente dos processos.
- **Aumento das Vendas:** Um crescimento de 50% nas vendas de computadores nos primeiros seis meses será considerado um indicador importante de sucesso.
- **Eficiência dos Processos:** A automatização das tarefas deverá reduzir o tempo de processamento de encomendas em, pelo menos, 20%, contribuindo para uma operação mais ágil e escalável.

1.8. Plano de desenvolvimento (diagrama GANTT)

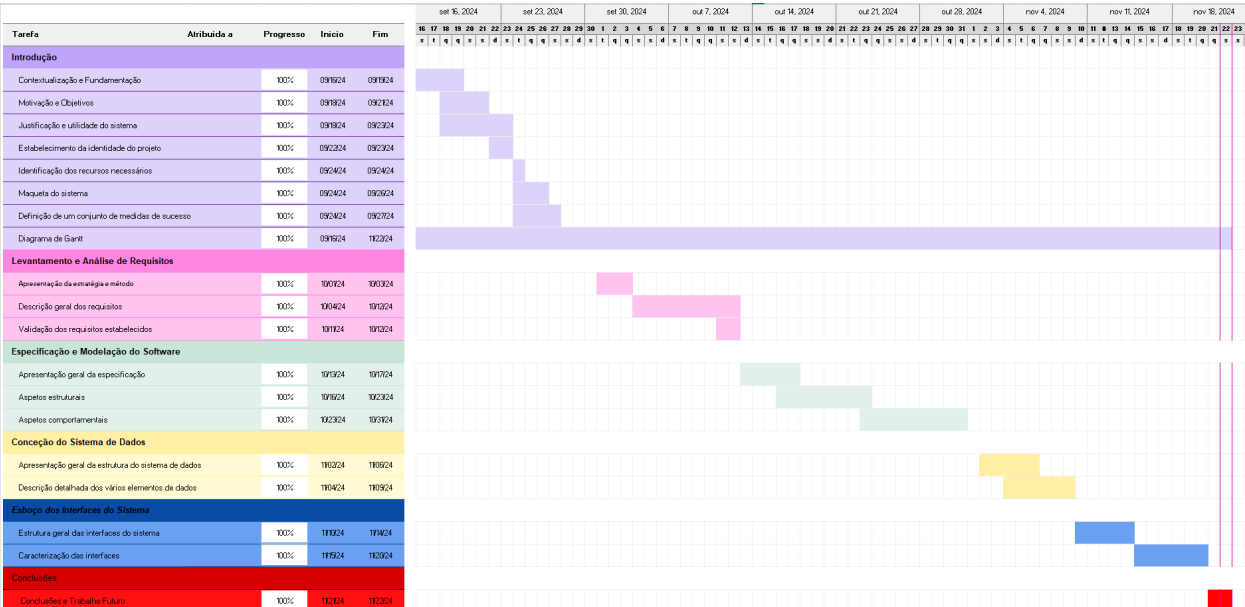


Figura 2: Diagrama de Gantt.

## 2. Levantamento e Análise de Requisitos

### 2.1. Apresentação da estratégia e método

Para garantir o sucesso do desenvolvimento do **PCMount**, é essencial adotar uma estratégia clara e um método estruturado para o levantamento e análise de requisitos. Este processo determinará quais funcionalidades e características o sistema deverá ter para atender às necessidades tanto da **SpaceEletronics** como dos seus clientes, garantindo que o projeto seja executado de maneira eficiente e alinhada aos objetivos da empresa.

Para este efeito, a estratégia central para o levantamento e análise de requisitos será baseada no envolvimento ativo dos **stakeholders** (partes interessadas), seguido de uma abordagem iterativa e incremental. Envolver os **stakeholders** é crucial para obter uma visão abrangente das necessidades, tanto dos colaboradores internos (equipas de montagem, vendas, gestão de stock) quanto dos clientes (usuários finais que fazem encomendas). Isso garantirá que o sistema atenda tanto aos objetivos operacionais da empresa quanto às expectativas de seus clientes.

O processo de levantamento decorrerá em atividades curtas e consecutivas até uma data limite, garantindo que os requisitos sejam refinados e validados de forma contínua. Cada ciclo incluirá a coleta de requisitos com base no **feedback** dos **stakeholders** e na avaliação das funcionalidades propostas.

Para obter uma compreensão detalhada das necessidades, serão utilizadas diversas técnicas iterativas de levantamento de requisitos:

**Entrevistas com stakeholders:** Realização de entrevistas estruturadas com os principais **stakeholders** da empresa, incluindo a equipa de vendas, montagem e de suporte ao cliente, para entender as suas necessidades operacionais e identificar os desafios atuais na gestão de encomendas e stock. Além disso, será entrevistada uma amostra de clientes habituais, (tão habituais quanto possível) para captar as suas expectativas e preferências em relação ao sistema de personalização de computadores.

**Workshops colaborativos:** Organização de workshops com as equipas envolvidas para promover discussões abertas sobre os problemas atuais, funcionalidades desejadas e melhorias que o **PCMount** pode proporcionar. A ideia é estimular a colaboração entre setores, garantindo que todos os aspetos do processo de encomenda, montagem e faturação sejam cobertos.

**Questionários e Pesquisas:** Aplicação de questionários com perguntas fechadas e abertas aos clientes da **SpaceEletronics** para identificar quais características do sistema de encomenda e montagem são mais importantes para eles.

**Observação direta:** Acompanhamento dos processos atuais de montagem e gestão de stock para identificar oportunidades de automação e áreas onde o sistema pode trazer maior eficiência. Esta observação permitirá obter uma visão prática das operações diárias e os pontos críticos que precisam ser resolvidos.

## 2.2. Descrição geral dos requisitos

### 2.2.1. Requisitos Funcionais

Requisitos Utilizador	Requisitos Sistema
1 - O cliente é capaz de criar uma conta na aplicação.	1 - O sistema deverá solicitar o nome, NIF, email, contacto telefónico e password.
	2 - O sistema não deve permitir a criação de duas contas cliente que possuam o mesmo NIF, contacto telefónico ou email
2 - Qualquer utilizador é capaz de se autenticar na sua conta depois de criada.	1 - Depois de o email e a password serem introduzidos pelo utilizador, o sistema deve verificar se existe alguma conta com a combinação destes mesmos campos, e caso exista, garantir o acesso à conta
	2 - O sistema deve negar o acesso à aplicação a utilizadores que utilizem uma combinação de email e password errados, e devolver ainda uma mensagem de erro, sem especificar qual dos campos estava incorreto
3 - Os clientes devem poder aceder a um catálogo de computadores.	1 - O sistema apresenta todos os computadores disponíveis para encomenda.
	2 - Um computador disponível para encomenda é apresentado com nome, preço e imagem exemplificativa. A sua visualização é acompanhada ainda de um botão de compra e um botão de especificações.
	3 - Ao clicar no botão de especificações de um computador deve ser aberto um pop-up com informações específicas sobre os componentes eletrónicos do mesmo e uma descrição sobre o produto.
4 - O cliente deve ser capaz de realizar uma encomenda.	1 - Ao clicar no botão de compra, associado ao computador desejado, é apresentado um pop-up de confirmação e a encomenda é registada no sistema, definindo o seu estado para "To be started".

	2 - O sistema gera um identificador único para a encomenda e garante que não há duas encomendas com o mesmo identificador
5 - O cliente deve poder terminar a sessão da sua conta.	1 - O sistema atualiza e direciona o cliente para a página de autenticação, (login).
6 - O cliente é capaz de organizar os produtos do catálogo com base no preço.	1 – O sistema organiza, de acordo com os valores presentes na base de dados, os produtos de forma a serem apresentados com um preço crescente ou decrescente consoante a preferência do cliente.
7 - Os administradores são capazes de visualizar todas as encomendas.	1 - Uma encomenda é apresentada com nome, morada, NIF, contacto telefónico e email do cliente e apresentação do computador escolhido.
8 - Os administradores são capazes de iniciar a montagem de um computador, isto é, dar seguimento a uma encomenda.	1 - Ao escolher iniciar a montagem de um dos computadores, o sistema verifica a existência em inventário dos componentes necessários à montagem do mesmo.
	2- Se todos os componentes necessários à montagem de computador existirem em inventário, o sistema atualiza o estado da encomenda referente a esse computador para “In assembly” e a página de montagem é atualizada.
9 - Os administradores gerem o processo de montagem.	1 - Na interface da linha de montagem os administradores avançam as fases manualmente quando elas forem concluídas.
	2 - Em cada fase de montagem o administrador seleciona manualmente os componentes eletrónicos que quer utilizar.
	3 - Quando o processo de montagem for concluído, os componentes utilizados são atualizados no inventário, (a sua quantidade é decrementada), e a encomenda associada ao computador montado tem o seu estado atualizado para “Done”.
10 - Os administradores são capazes de visualizar todo o inventário de componentes.	1 - No inventário são apresentados os componentes eletrónicos com nome, tipo, preço, quantidade, imagem exemplificativa e, se necessário, porta de conexão.
11 - Os administradores são capazes de aceder a uma loja de peças, onde todos	1 - No inventário da loja são apresentados componentes eletrónicos com nome,



os componentes disponíveis para compra são disponibilizados.	preço, imagem exemplificativa e, se necessário, porta de conexão. Cada um deles é ainda acompanhado de um botão para proceder à compra do mesmo.
12 - Os administradores são capazes de realizar compras na loja de componentes.	1 - Ao clicar no botão de compra associado a um componente específico, é apresentado um pop-up de confirmação de compra e o inventário é atualizado.

Tabela 1: Tabela de Requisitos Funcionais.

### 2.2.2. Requisitos Não Funcionais

Requisitos Utilizador	Requisitos Sistema
11 - Distinguir utilizadores	É possível distinguir contas de administradores através do campo isAdmin do utilizador, a alteração do estado deste campo na base de dados é feita manualmente e executada por um perfil com privilégios para tal.
12 - Funcionamento da aplicação	A aplicação funciona 24/7.
13 - Ferramentas necessárias ao desenvolvimento do Software	O sistema utiliza a framework .NET em conjunto com a linguagem C#. Em relação à gestão de base de dados, utiliza o sistema Microsoft SQL server
14 - Adaptabilidade da aplicação	A aplicação é suportada pelos browsers mais usados atualmente: Google Chrome, Firefox, Microsoft Edge e Safari.
15 - Tempo de execução das funcionalidades interativas	O tempo de resposta da aplicação é rápido de forma a garantir uma boa experiência ao utilizador.
16 - UI amigável	A aplicação é fácil de usar, com uma navegação intuitiva e um design minimalista.
17 - Escalabilidade da aplicação	A aplicação deve ser escalável, ou seja, deve ser possível aumentar a sua capacidade de processamento e armazenamento, de forma a suportar um maior número de utilizadores

Tabela 2: Tabela de Requisitos Não Funcionais.

### 2.3. Validação dos requisitos estabelecidos

Após a definição dos requisitos funcionais e não funcionais, estes foram validados com a equipa da **SpaceElectronics**, de modo a assegurar que correspondem às suas necessidades e expectativas. A validação decorreu numa reunião formal com os principais **stakeholders**, onde os requisitos foram apresentados em detalhe. Durante essa reunião, os representantes da empresa confirmaram que os requisitos estavam alinhados com os seus objetivos operacionais e expectativas. Com essa validação positiva, o processo de desenvolvimento prosseguiu conforme planeado, sem necessidade de ajustes significativos.

## 3. Especificação e Modelação do Software

### 3.1. Apresentação geral da especificação

A **SpaceEletronics** enfrenta dificuldades em integrar e otimizar processos de gestão de encomendas, inventário e montagem de computadores. A ausência de um sistema centralizado limita a eficiência operacional e a capacidade de atender à crescente demanda por soluções personalizadas. O **PCMOUNT** surge como solução para centralizar e automatizar operações, otimizando a gestão de encomendas, o acompanhamento de stock e as fases de montagem.

Utilizando a notação UML, definimos a estrutura do sistema com um modelo de domínio para representar entidades como clientes, encomendas e componentes, bem como os seus relacionamentos. Em termos comportamentais, criámos use cases e diagramas que detalham interações, incluindo o ciclo de vida das encomendas e o processo de montagem.

Espera-se que o **PCMOUNT** ofereça um sistema de login e registo seguro, um catálogo de produtos organizado e um controle de inventário em tempo real para evitar falhas de stock. A gestão de encomendas será eficiente, permitindo criação, acompanhamento e conclusão de pedidos. O painel de montagem permitirá aos administradores montar computadores a partir do inventário disponível e adicioná-los diretamente ao catálogo. Essas funcionalidades, juntamente com uma interface intuitiva e acessível, garantirão eficiência e satisfação aos utilizadores.

### 3.2. Aspetos estruturais

Na definição dos aspetos estruturais do **PCMOUNT**, é essencial identificar e compreender as entidades e relações que compõem o domínio do sistema. Para isso, foi elaborado um modelo de domínio, que fornece uma representação visual clara das principais entidades do sistema, como utilizadores, encomendas, inventário, linha de montagem, etc..., bem como as relações entre elas.

Este modelo atua como um planeamento de alto nível do sistema final, servindo de referência durante a fase de implementação. Ele garante que o desenvolvimento do **PCMOUNT** siga a estrutura previamente planeada, evitando desvios e assegurando que o sistema atenda às expectativas e necessidades identificadas.

Abaixo, é apresentado o modelo de domínio desenvolvido

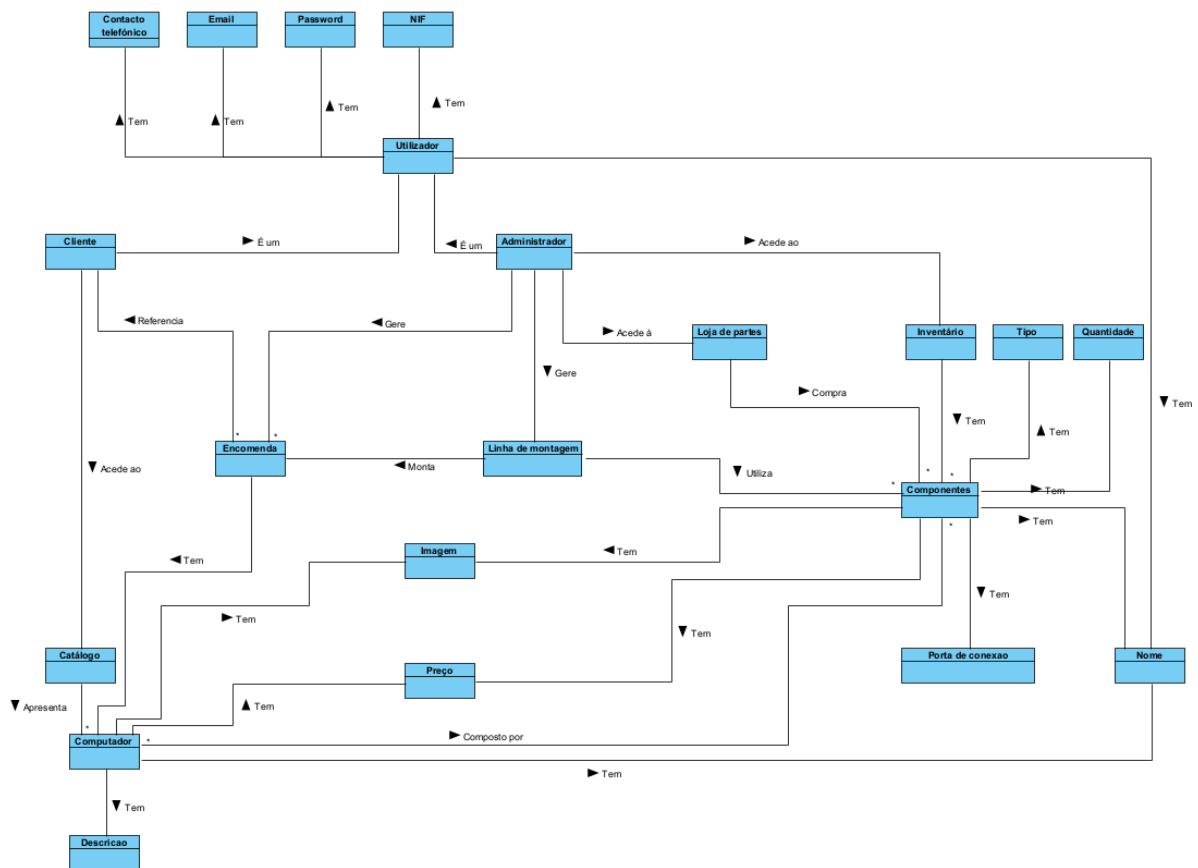


Figura 3: Modelo de Domínio.

### 3.3. Aspetos comportamentais

A aplicação que vamos desenvolver foi projetada para atender dois tipos de utilizador: o cliente e o administrador. O administrador será responsável por diversas funções, sendo essas a gestão de processos de montagem, gestão do stock no inventário e verificação do estado das encomendas realizadas. O cliente poderá realizar as encomendas que deseja de acordo com as suas preferências.

Abaixo, apresentamos o diagrama de use cases, seguido da descrição de cada use case.

### 3.3.1. Diagrama de Use Cases



Figura 4: Diagrama de Use Cases.

### 3.3.2. Use Cases de Utilizador

<p><b>USE CASE</b> Autenticar conta de Utilizador</p> <p><b>ATOR</b> Utilizador</p> <p><b>DESCRIÇÃO</b> O utilizador autentica-se</p> <p><b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O utilizador está na página de login</p> <p><b>PÓS-CONDIÇÃO</b> Conta do utilizador fica autenticada</p> <p><b>FLUXO NORMAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- o sistema pede email e password</li> <li>2- o utilizador insere os dados</li> <li>3- o sistema verifica a correspondência dos dados e abre página principal com utilizador autenticado</li> </ol> <p><b>FLUXO EXCEÇÃO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1- o sistema verifica que os dados inseridos não correspondem e informa o utilizador que são inválidos</li> <li>3.1.2- regressa a 1</li> </ol> <p><b>FLUXO EXCEÇÃO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1- o sistema verifica que o email inserido não está registado e informa o utilizador</li> <li>3.2.2- regressa a 1</li> </ol>
--

Figura 5: Use case - Autenticar conta de utilizador.

<p><b>USE CASE</b> Terminar Sessão</p> <p><b>ATOR</b> Utilizador</p> <p><b>DESCRIÇÃO</b> O utilizador encerra sua sessão no sistema.</p> <p><b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O utilizador está autenticado.</p> <p><b>PÓS-CONDIÇÃO</b> O utilizador não está mais autenticado no sistema.</p> <p><b>FLUXO NORMAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- o utilizador seleciona a opção de terminar sessão.</li> <li>2- o sistema encerra a sessão do utilizador.</li> <li>3- o utilizador retorna à tela inicial do sistema.</li> </ol>
---

Figura 6: Use case - Terminar sessão.

### 3.3.3. Use Cases de Cliente

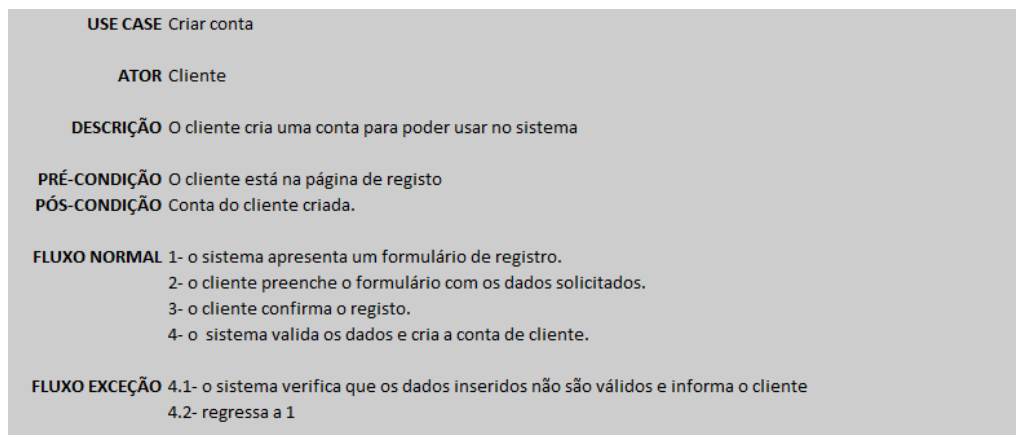


Figura 7: Use case - Criar conta.

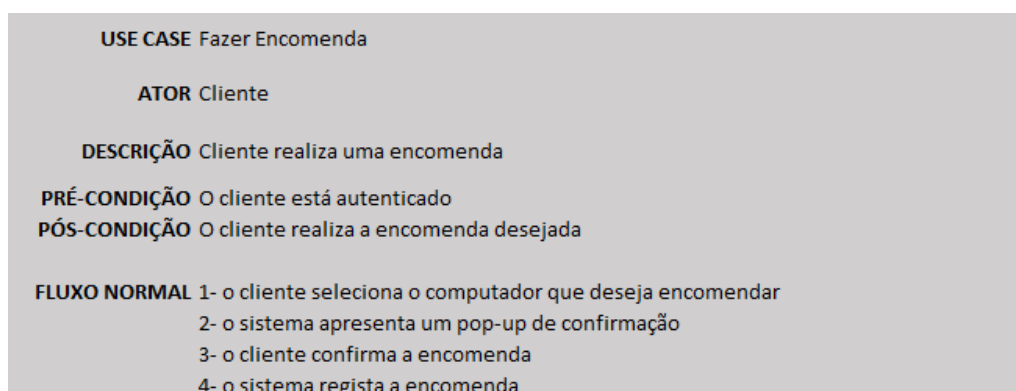


Figura 8: Use case - Fazer Encomenda.

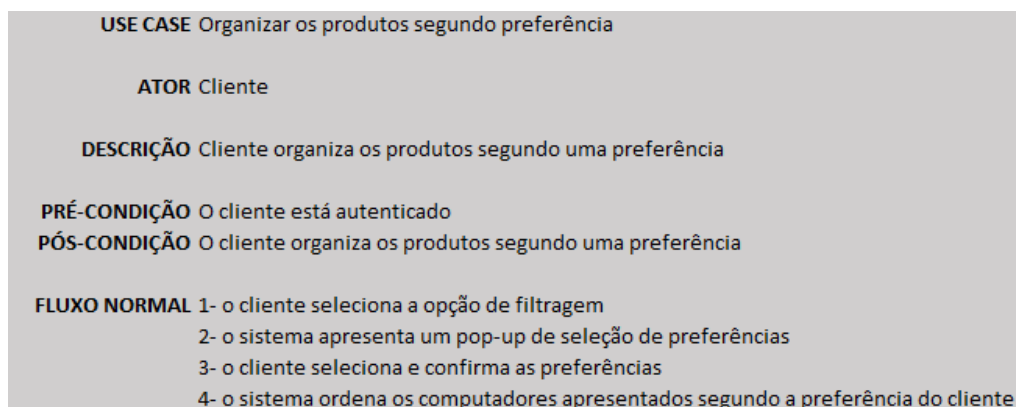


Figura 9: Use case - Organizar os produtos segundo preferência.

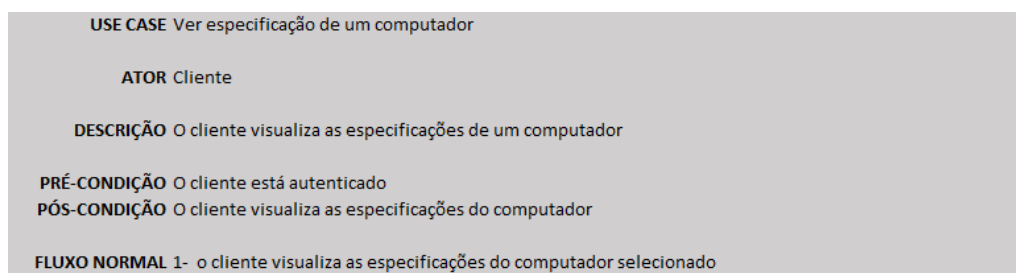


Figura 10: Use case - Ver especificações de um computador.

### 3.3.4. Use Cases de Administrador

<b>USE CASE</b> Ver lista de encomendas
<b>ATOR</b> Administrador
<b>DESCRIÇÃO</b> Administrador visualiza a lista de encomendas realizadas até aquele momento
<b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O administrador está autenticado
<b>PÓS-CONDIÇÃO</b> O administrador visualiza a lista de encomendas
<b>FLUXO NORMAL</b> 1- o administrador seleciona a secção de encomendas 2- o administrador visualiza as encomendas feitas até aquele momento

Figura 11: Use case - Ver lista de encomendas.

<b>USE CASE</b> Ver inventário de componentes
<b>ATOR</b> Administrador
<b>DESCRIÇÃO</b> Administrador visualiza o inventário de componentes
<b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O administrador está autenticado
<b>PÓS-CONDIÇÃO</b> O administrador visualiza o inventário de componentes
<b>FLUXO NORMAL</b> 1- o administrador seleciona a secção de inventário 2- o administrador visualiza o inventário de componentes

Figura 12: Use case - Ver inventário de componentes.

<b>USE CASE</b> Fazer restock de componentes
<b>ATOR</b> Administrador
<b>DESCRIÇÃO</b> Administrador faz restock de componentes no inventário
<b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O administrador está na secção da loja de componentes
<b>PÓS-CONDIÇÃO</b> O inventário contém os componentes adicionados pelo administrador
<b>FLUXO NORMAL</b> 1- o administrador visualiza os componentes disponibilizados 2- o administrador seleciona o componente que deseja comprar 3- a loja envia o componente selecionado para o inventário 4- o sistema atualiza o inventário

Figura 13: Use case - Fazer restock de componentes.

<b>USE CASE</b> Iniciar Montagem
<b>ATOR</b> Administrador
<b>DESCRIÇÃO</b> O administrador inicia um novo processo de montagem.
<b>PRÉ-CONDIÇÃO</b> O administrador está autenticado.
<b>PÓS-CONDIÇÃO</b> Uma nova montagem é registada e o processo está em andamento.
<b>FLUXO NORMAL</b> 1- o administrador está na secção de encomendas. 1- o administrador seleciona a opção de iniciar montagem de uma encomenda. 2- o administrador especifica os detalhes da montagem. 3- o administrador confirma a criação do processo de montagem. 4- o sistema verifica o inventário e inicia o processo de montagem.
<b>FLUXO EXCEÇÃO</b> 4.1- o sistema verifica que o inventário não tem os componentes necessários para a montagem 4.2- regressa a 1

Figura 14: Use case - Iniciar montagem.

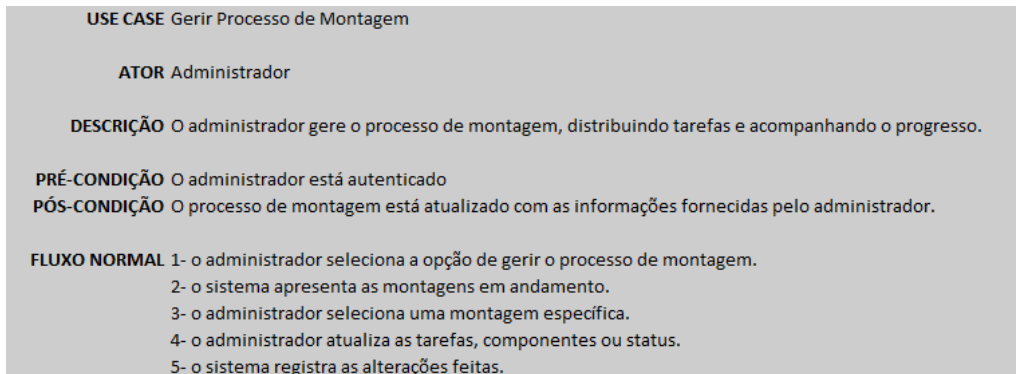


Figura 15: Use case - Gerir montagem.

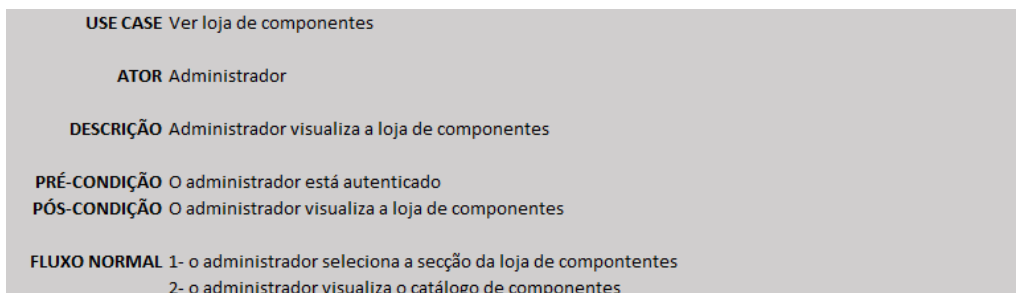


Figura 16: Use case - Ver loja de componentes.

### 3.3.5. Diagrama de Máquina de Estado

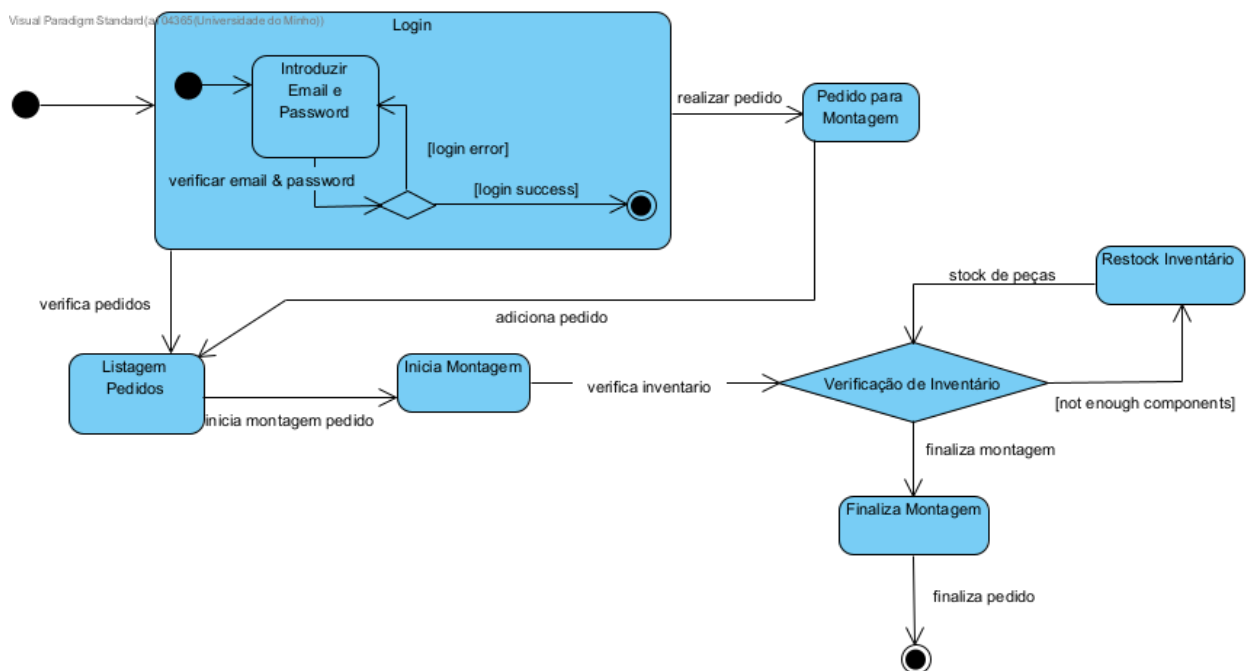


Figura 17: Diagrama Máquina de Estado.



## 4. Conceção do Sistema de Dados

### 4.1. Estrutura do sistema de dados

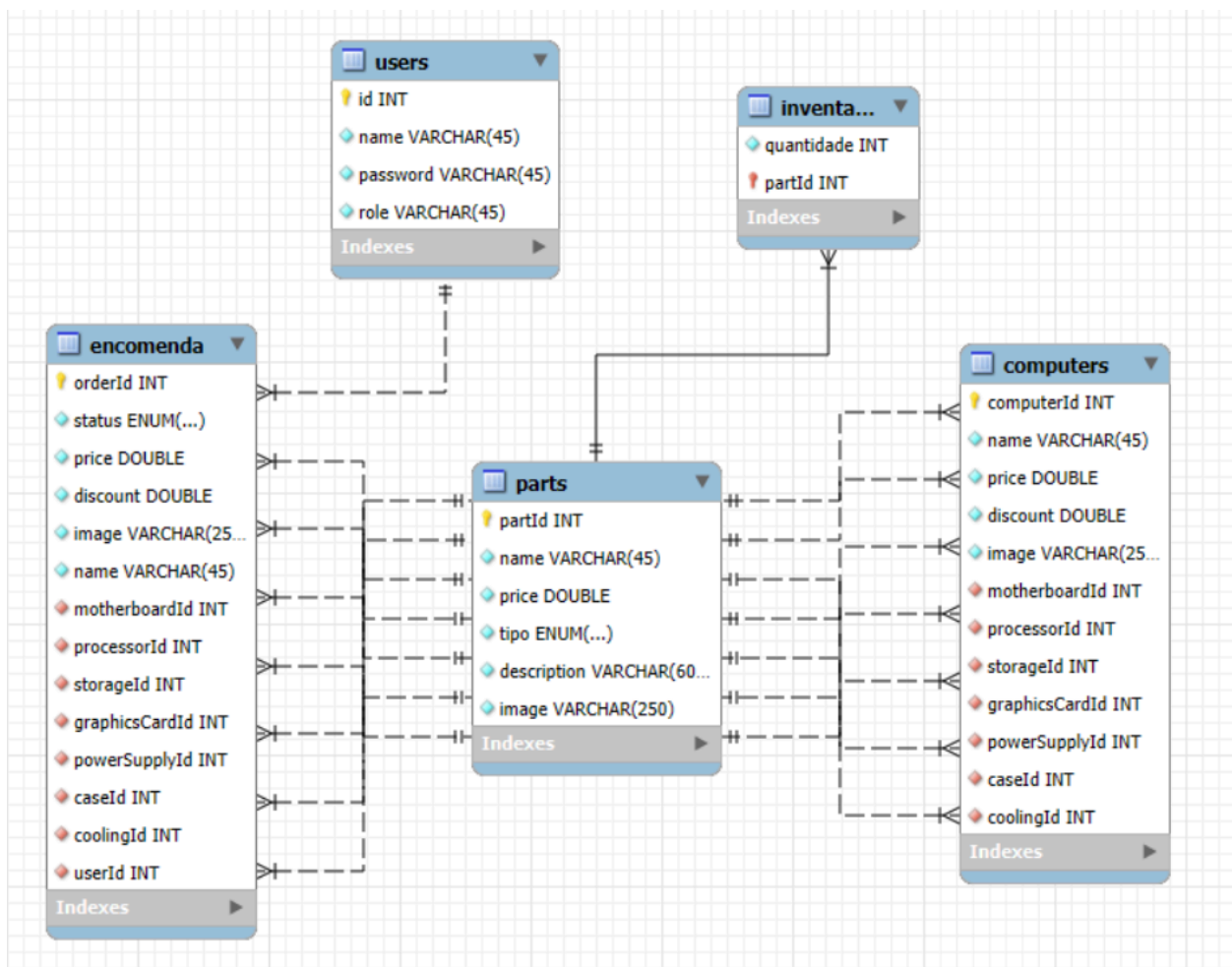


Figura 18: Maqueta do sistema de dados.

### 4.2. Descrição detalhada dos vários elementos de dados e seus relacionamentos

Aqui apresentamos uma descrição das várias tabelas presentes no nosso modelo lógico para ajudar na sua compreensão:

Tabela users		
Campo	Tipo	Descrição
Id	INT	Identificador do utilizador
name	VARCHAR(45)	Nome do utilizador
password	VARCHAR(45)	Password do utilizador usada na autenticação
role	VARCHAR(45)	Papel do utilizador

Tabela 3: Tabela SQL Utilizador.

Tabela encomenda		
Campo	Tipo	Descrição
orderId	INT	Identificador da encomenda
status	ENUM(...)	Estado da encomenda
price	DOUBLE	Preço da encomenda
discount	DOUBLE	Desconto aplicado na encomenda
image	VARCHAR(250)	URL da imagem ilustrativa do computador
name	VARCHAR(45)	Nome da encomenda
motherboardId	INT	Identificador da motherboard
processorId	INT	Identificador do processador
storageId	INT	Identificador do armazenamento
graphicsCardId	INT	Identificador da placa gráfica
powerSupplyId	INT	Identificador da fonte de alimentação
caseId	INT	Identificador da caixa
coolingId	INT	Identificador do cooler
userId	INT	Identificador do cliente

Tabela 4: Tabela SQL Encomenda.

Tabela computers		
Campo	Tipo	Descrição
computerId	INT	Identificador do computador
name	VARCHAR(45)	Nome do computador
price	DOUBLE	Preço do computador
discount	DOUBLE	Desconto aplicado no computador
image	VARCHAR(45)	URL da imagem ilustrativa do computador
motherboardId	INT	Identificador da motherboard
processorId	INT	Identificador do processador
storageId	INT	Identificador do armazenamento
graphicsCardId	INT	Identificador da placa gráfica
powerSupplyId	INT	Identificador da fonte de alimentação
caseId	INT	Identificador da caixa
coolingId	INT	Identificador do cooler

Tabela 5: Tabela SQL Computador.

Tabela parts		
Campo	Tipo	Descrição
partId	INT	Identificador do componente
name	VARCHAR(45)	Nome do componente
price	DOUBLE	Preço do componente
tipo	ENUM(...)	Tipo do componente
descricao	VARCHAR(600)	Descrição do componente
image	VARCHAR(250)	URL da imagem ilustrativa do componente

Tabela 6: Tabela SQL Componente.

Tabela Inventario		
Campo	Tipo	Descrição
quantidade	INT	Quantidade de componentes no inventário
partId	INT	Identificador do componente no inventário

Tabela 7: Tabela SQL Inventario.

parts - inventario	
Descrição	Um componente pertence a uma linha do inventário
Multiplicidade	parts (1,1) – inventario (1,1)
Chave estrangeira	partId

Tabela 8: Relacionamento SQL Componente – Inventário.

parts - encomenda	
Descrição	Um componente pertence a uma encomenda
Multiplicidade	parts (1, 1) – encomenda (1,1)
Chave estrangeira	motherboardId, processorId, storagId, graphicsCardId, powerSupplyId, caseId, coolingId

Tabela 9: Relacionamento SQL Componente – Encomenda.

parts - computers	
Descrição	Um componente pertence a uma encomenda
Multiplicidade	parts (1, 1) – computers (1,1)
Chave estrangeira	motherboardId, processorId, storagId, graphicsCardId, powerSupplyId, caseId, coolingId

Tabela 10: Relacionamento SQL Componente – Computador.

## 5. Esboço dos Interfaces do Sistema

### 5.1. Estrutura geral das interfaces do sistema

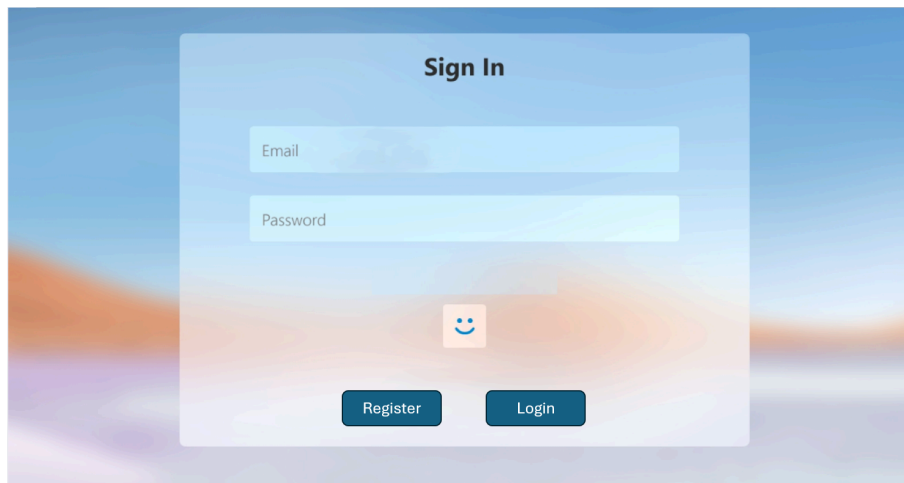


Figura 19: Mockup da Página de Login.

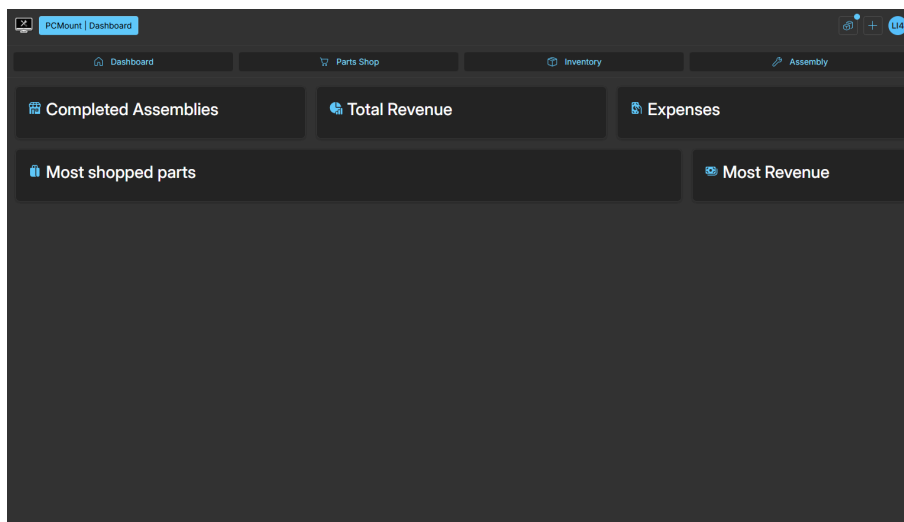


Figura 20: Mockup da Página Geral de Administrador.

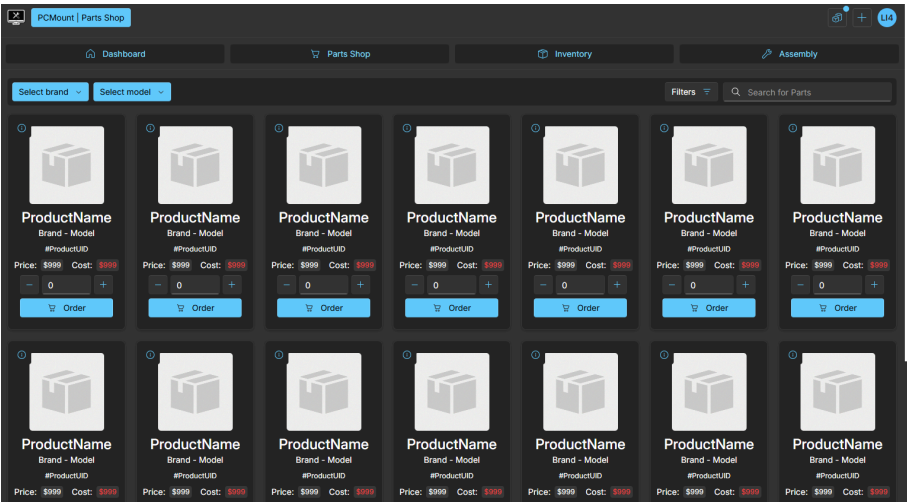


Figura 21: Mockup da Página de Loja de Peças.

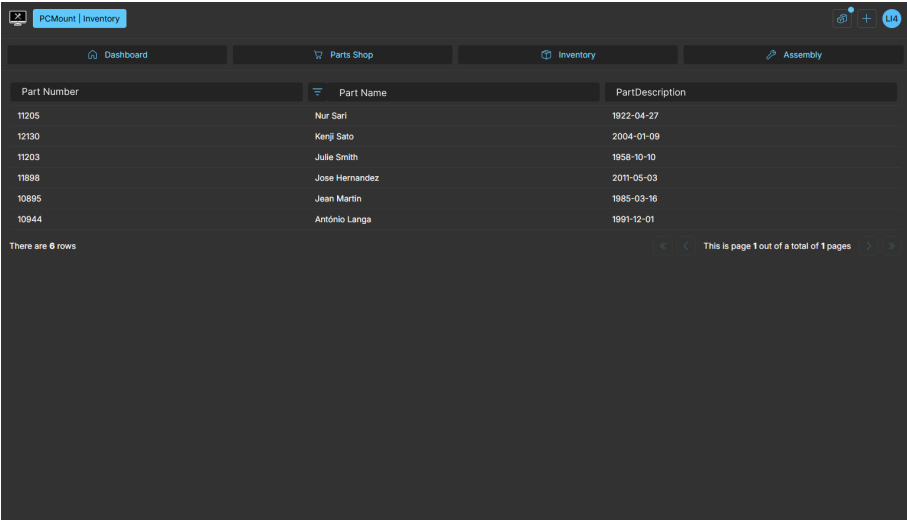


Figura 22: Mockup da Página do Inventário.

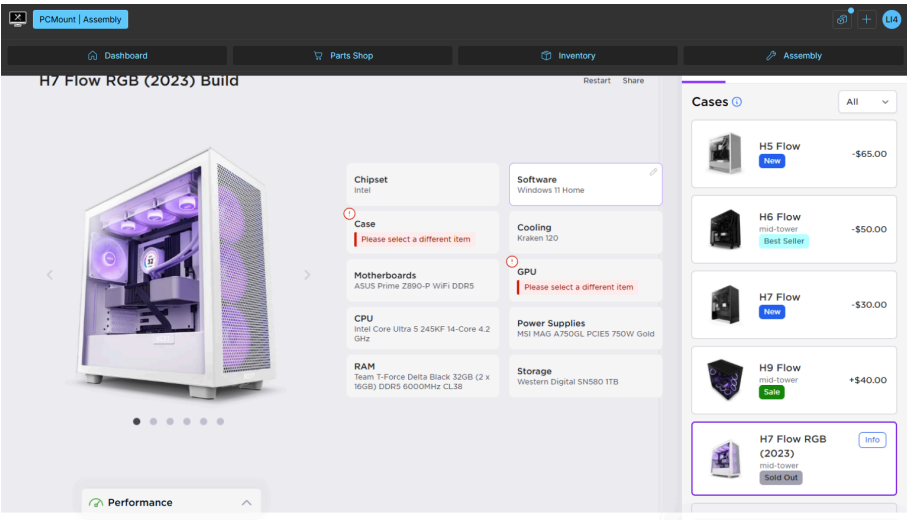


Figura 23: Mockup da Página da Linha de Montagem.

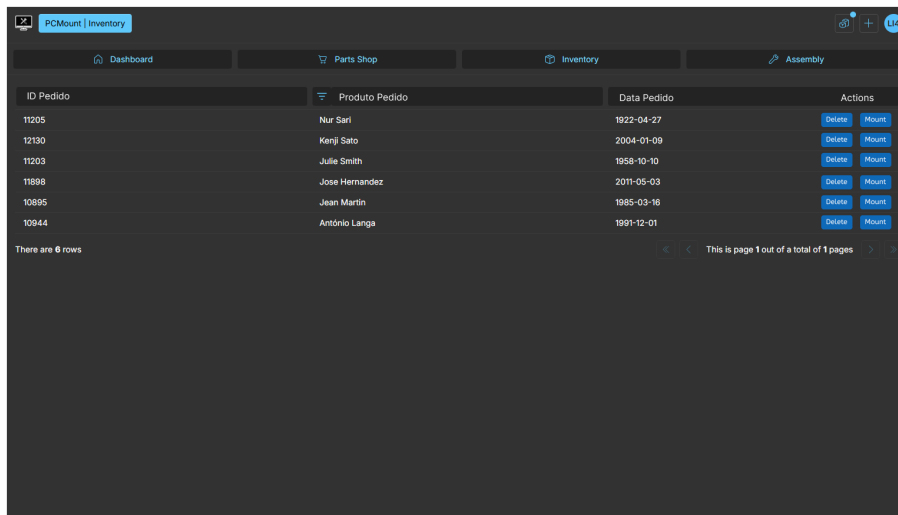


Figura 24: Mockup da Página de Pedidos.

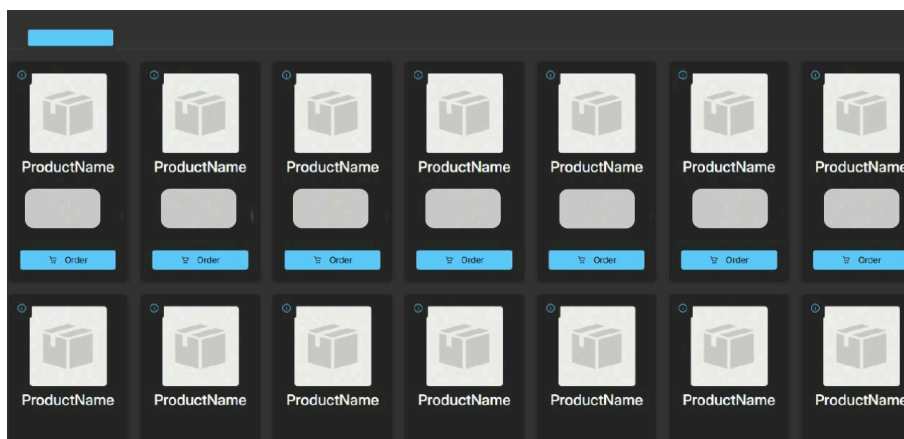


Figura 25: Mockup da Página do Catálogo.

Estas interfaces trabalham de forma integrada para atender às necessidades tanto dos administradores quanto dos utilizadores, assegurando o funcionamento eficiente da aplicação de montagem de computadores.

## 5.2. Caracterização das interfaces

### 5.2.1. Interface de Login

A interface de login permite que os utilizadores acessem a aplicação. Um utilizador insere o seu e-mail e password, e o sistema verifica as credenciais para determinar o tipo de utilizador (administrador ou utilizador normal da aplicação). Dependendo do tipo, o utilizador é redirecionado para a interface correspondente.

### 5.2.2. Interface Geral de Administrador

Esta interface apresenta uma visão geral para os administradores. Exibe informações financeiras, como a receita total obtida pelos pedidos realizados. É uma ferramenta para monitorizar o desempenho da linha de montagem e os lucros da operação.

### **5.2.3. Interface da Loja de Peças**

A interface da loja de peças é dedicada aos administradores. Aqui, eles podem adquirir peças para reabastecer o inventário. Oferece uma listagem de componentes disponíveis no mercado, preços e opções de compra, garantindo que o inventário esteja sempre atualizado para atender à demanda.

### **5.2.4. Interface do Inventário**

Esta interface exibe o estado atual do inventário de peças. Mostra a quantidade de cada tipo de componente disponível (como processadores, memórias RAM, discos rígidos, etc.). Permite o acompanhamento do stock e alerta sobre níveis críticos de peças.

### **5.2.5. Interface da Linha de Montagem**

Apresenta os passos necessários para montar um computador com base nos pedidos realizados. Lista as peças necessárias e o estado atual de cada montagem. Auxilia os operadores na montagem correta, otimizando o processo e garantindo a qualidade dos produtos.

### **5.2.6. Interface dos Pedidos**

Aqui, são exibidos os pedidos realizados pelos utilizadores normais. A interface detalha cada pedido, incluindo especificações do computador solicitado, status de montagem e histórico de entregas. Permite aos administradores monitorizar os pedidos em andamento e concluir processos.

### **5.2.7. Interface do Catálogo**

Esta interface é voltada para os clientes. Apresenta uma lista de computadores disponíveis para compra. Cada cliente pode selecionar o computador que quer comprar, criar o seu pedido e enviá-lo para a lista de encomendas.

## **6. Implementação da Aplicação**

### **6.1. Apresentação e descrição do processo de implementação realizado**

A implementação do sistema **PCMount** seguiu uma abordagem iterativa, garantindo que cada funcionalidade fosse desenvolvida, testada e integrada ao longo do ciclo de desenvolvimento. A escolha da framework .NET, em combinação com C# e ASP.NET Core, permitiu construir uma aplicação robusta, escalável e com uma interface responsiva, adequada tanto para os administradores como para os utilizadores finais.

Durante o processo, foram tomadas decisões cruciais, como a utilização do Entity Framework para simplificar a interação com a base de dados Microsoft SQL Server. Além disso, o design das interfaces recorreu às tecnologias Razor e Blazor, proporcionando uma experiência de utilizador fluida e intuitiva. Foram aplicados princípios fundamentais de engenharia de software, como a separação de responsabilidades e a modularidade, assegurando a facilidade de manutenção e evolução do sistema.

### **6.2. Apresentação da aplicação e explicação dos serviços implementados**

#### **6.2.1. Processo de Execução da Aplicação**

Vamos então descrever as etapas principais do funcionamento da aplicação, desde a interação inicial do cliente até a finalização da encomenda pelos administradores. O processo detalhado garante que todas as ações sejam rastreáveis e eficientes, permitindo uma experiência otimizada tanto para os clientes quanto para a equipa administrativa.



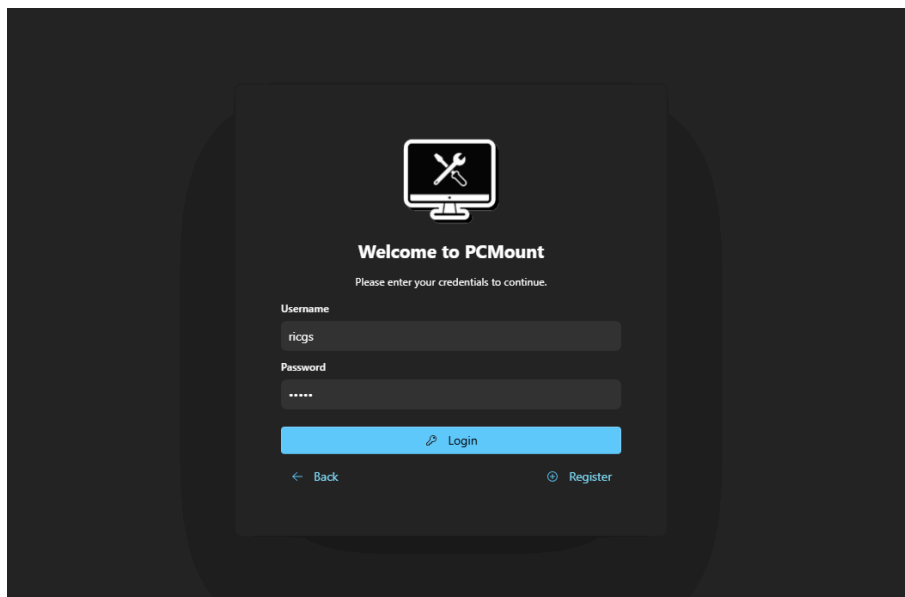


Figura 26: Cliente entra na aplicação.

O cliente entra na aplicação e realiza o login inserindo as suas credenciais respetivas (username e password). Após a verificação, é redirecionado para a página da loja.

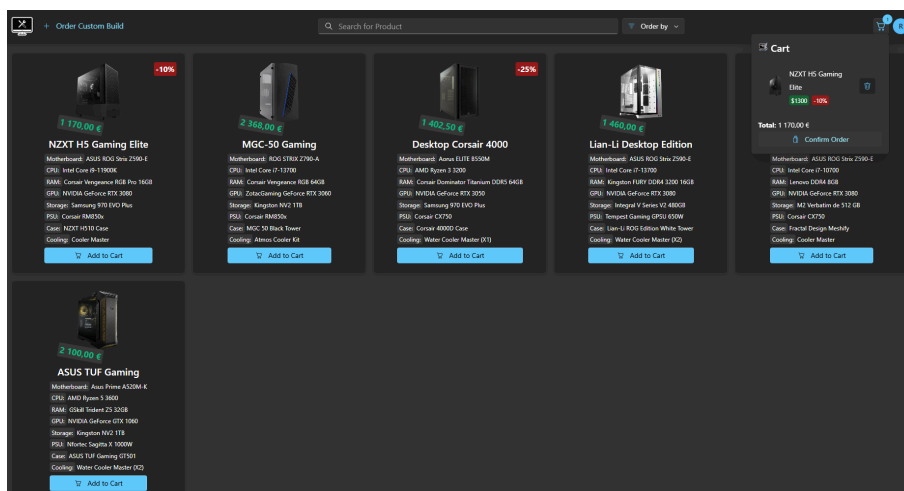


Figura 27: Cliente realiza encomenda.

Na loja, o cliente pode encomendar um produto disponível ou personalizar uma encomenda com as características desejadas.

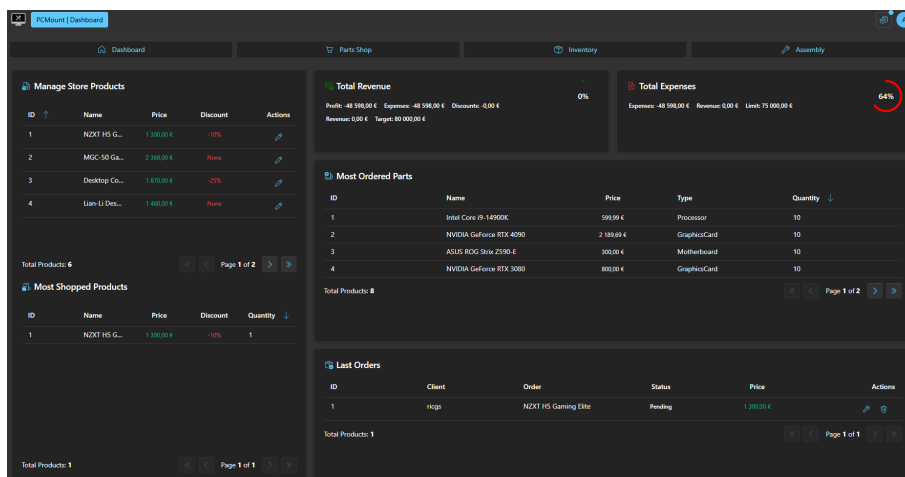


Figura 28: Encomenda registrada e visível na dashboard para administradores.

Após finalizada, a encomenda é registrada no sistema e aparece na dashboard para que os administradores possam monitorizar o seu estado e passar para a sua montagem.

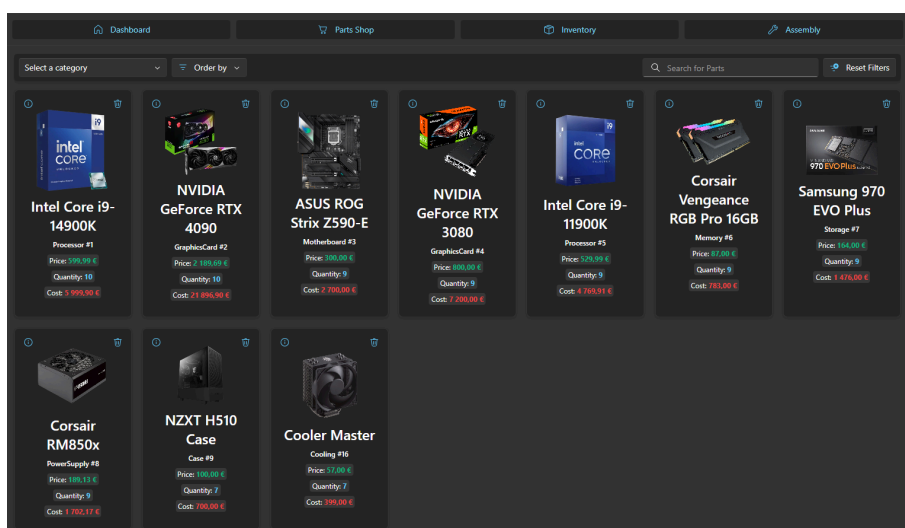


Figura 29: Administrador gere o inventário.

O administrador verifica o inventário para confirmar se há disponibilidade dos itens necessários para atender à encomenda. Caso não haja este poderá encomendar na loja de componentes.

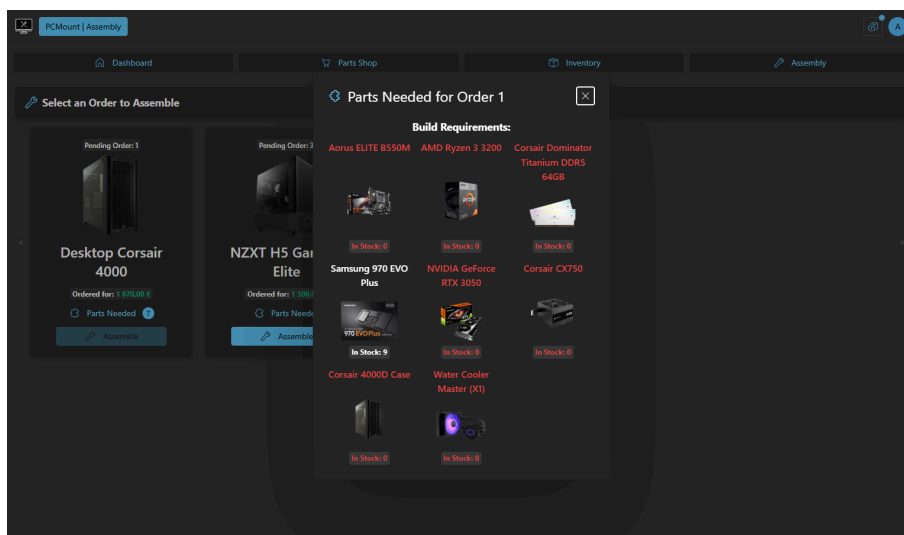


Figura 30: Verificação das partes necessárias.

Todas as partes e componentes essenciais são analisados e validados, garantindo que não há falta de materiais para a montagem. Em caso de falta o pedido não poderá ser iniciado.

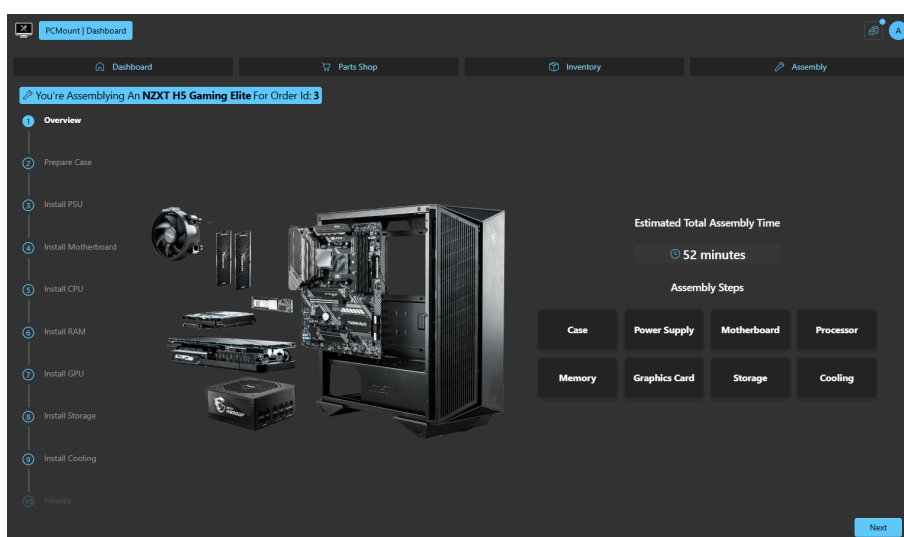


Figura 31: Realização da montagem do pedido.

Os administradores realizam a montagem do pedido com base nas especificações, garantindo conformidade com o que foi solicitado pelo cliente, e realizam a entrega final.

### 6.2.2. Serviços

Os serviços implementados nesta aplicação seguem o padrão de desenvolvimento por injeção de dependências, permitindo uma estrutura modular e desacoplada. Isso possibilita que cada serviço encapsule a lógica necessária para manipular uma entidade específica do sistema. O uso de injeção de dependências também promove a testagem e a reutilização do código, além de facilitar futuras manutenções e expansões.

Cada serviço implementa funcionalidades básicas, como criar, atualizar, remover e buscar dados, além de operações personalizadas para atender requisitos específicos da

aplicação. Para garantir a segurança no acesso aos dados e evitar condições de corrida, é utilizado o mecanismo de sincronização baseado em semáforos.

A seguir, são apresentados os principais serviços da aplicação e suas respectivas responsabilidades.

#### **6.2.2.1. Users Service**

O serviço UsersService é responsável pela gestão de todos os utilizadores da aplicação. Este serviço oferece métodos que permitem realizar operações sobre os dados dos utilizadores, como a criação, leitura, atualização e remoção.

#### **6.2.2.2. Componentes Service**

O serviço ComponentesService é utilizado para gerir os componentes de hardware da aplicação, como placas-mãe, processadores, memórias, e outros. Este serviço encapsula as operações necessárias para gerir os dados dos componentes.

#### **6.2.2.3. Computers Service**

O serviço ComputersService é responsável pela gestão dos computadores montados na aplicação. Este serviço opera sobre a entidade Computer.

#### **6.2.2.4. Inventario Service**

O serviço InventarioService centraliza todas as operações relacionadas à gestão do inventário de componentes da aplicação. Este serviço permite manter o controlo sobre os itens disponíveis, garantindo a consistência das informações.

#### **6.2.2.5. Orders Service**

O serviço OrdersService é responsável pela gestão dos pedidos realizados na aplicação. Este serviço permite a manipulação da entidade Order, sendo essencial para o fluxo de compras e vendas.

### **6.2.3. Models**

Os modelos definidos na aplicação são representações diretas das tabelas presentes na base de dados. Cada modelo contém os campos correspondentes às colunas da tabela associada, além de propriedades adicionais para simplificar as operações de navegação entre entidades.

#### **6.2.3.1. User**

O modelo User é representativo da tabela de utilizadores na base de dados. Este modelo contém informações básicas necessárias para identificar e autenticar um utilizador na aplicação.

#### 6.2.3.2. Computer

O modelo Computer representa um computador pré-planeado, cujos detalhes sobre os componentes que o constituem são geridos pela classe base ComputerComponents.

#### 6.2.3.3. ComputerComponents

O modelo ComputerComponents serve como base para representar os componentes que compõem um computador. Esta classe permite associar componentes como placa-mãe, processador, memórias, armazenamento, entre outros.

#### 6.2.3.4. Inventario

O modelo Inventario representa a tabela de inventário de componentes. Este modelo é responsável por rastrear a quantidade disponível de cada componente na base de dados.

#### 6.2.3.5. Part

O modelo Part representa a tabela de componentes na base de dados, que inclui todos os tipos de peças utilizadas na montagem de computadores. Os principais atributos deste modelo incluem:

#### 6.2.3.6. Identificador único do componente.

**Name:** Nome do componente.

**Preço:** Preço do componente.

**Tipo:** Tipo do componente, como processador, placa-mãe, memória, entre outros.

**Descricao:** Descrição detalhada do componente.

**Image:** URL ou caminho para a imagem ilustrativa do componente.

#### 6.2.3.7. Order

O modelo Order é representativo da tabela de pedidos. Este modelo permite gerir os pedidos realizados pelos utilizadores e seus componentes relacionados.

#### 6.2.3.8. LoginViewModel

O modelo LoginViewModel é utilizado para a autenticação dos utilizadores.

### 6.2.4. Segurança e Proteção de Dados

Para o desenvolvimento da nossa aplicação, consideramos importante garantir a segurança e proteção de dados dos nossos utilizadores. Para atingir esse objetivo, desenvolvemos um sistema de *hashing* das passwords com recurso ao algoritmo **MD5** (Message Digest 5). Desta forma, não estamos a guardar as passwords diretamente na base de dados. Consequentemente, garantimos assim a confidencialidade deste dado de extrema importância para os nossos utilizadores.

### **6.3. Análise e avaliação da aplicação desenvolvida**

Tendo em conta as funcionalidades definidas e os casos de uso estabelecidos para a aplicação, esta foi concebida para:

- Permitir os utilizadores a criar uma conta na plataforma;
- Permitir os clientes a visualizar um catálogo de produtos e efetuar encomendas;
- Permitir os administradores gerir as encomendas efetuadas;
- Permitir os administradores gerir o inventário de peças;
- Permitir os administradores efetuar compras na loja de peças;

A aplicação demonstrou um desempenho consistente durante os testes realizados. As funcionalidades interativas mostraram-se responsivas, cumprindo os requisitos não funcionais definidos.

A interface foi bem recebida pelos utilizadores em testes iniciais, destacando-se pela usabilidade e design intuitivo. Contudo, foram identificadas áreas de melhoria, como a automação de algumas tarefas da linha de montagem, que ainda dependem de intervenção manual.

## 7. Conclusões e Trabalho Futuro

### 7.1. Conclusões

O desenvolvimento do projeto **PCMOUNT** representou uma abordagem estruturada e metódica à criação de um sistema robusto, destinado a otimizar os processos de gestão e montagem de computadores na **SpaceElectronics**. O trabalho realizado destacou-se pela capacidade de integrar diversos componentes essenciais, como a gestão de encomendas, o controlo de inventário e a organização da linha de montagem, utilizando tecnologias modernas e práticas sólidas de engenharia de software.

Entre os aspetos positivos, salientam-se:

- **Metodologia bem definida:** Desde o levantamento de requisitos até à implementação, as etapas foram cumpridas de forma clara e consistente, o que garantiu alinhamento com os objetivos da empresa.
- **Uso de tecnologias atuais:** A escolha de ferramentas como .NET, Microsoft SQL Server e Blazor assegurou uma base tecnológica moderna e escalável.
- **Foco na usabilidade:** A preocupação com uma interface intuitiva foi fundamental para garantir uma boa experiência de utilizador, tanto para administradores como para clientes.

No entanto, também foram identificados alguns pontos a melhorar:

- **Dependência de processos manuais:** Apesar da automação de muitos processos, algumas tarefas na linha de montagem e gestão de inventário ainda requerem intervenção manual, o que pode limitar a escalabilidade em cenários de maior volume de operações.
- **Gestão de testes:** Embora tenham sido realizados testes abrangentes, a ausência de automação neste processo pode comprometer a eficiência na deteção de erros em futuras iterações do sistema.

### 7.2. Trabalho Futuro

O projeto **PCMOUNT** apresenta-se como uma solução relevante e inovadora para atender às necessidades crescentes de eficiência e de diversificação no setor de montagem e comercialização de computadores, especificamente no contexto da **SpaceElectronics**. Ao longo do relatório, evidencia-se um trabalho bem estruturado, que incorpora princípios fundamentais da engenharia de software, como a utilização de diagramas UML para modelar processos e dados, além de uma abordagem clara para o levantamento e análise

de requisitos. Este esforço metódico permite que o sistema atenda tanto às necessidades operacionais da empresa quanto às expectativas dos seus clientes.

Uma das principais virtudes do **PCMOUNT** é a capacidade de centralizar e automatizar operações que anteriormente eram fragmentadas e ineficientes, como a gestão de encomendas, inventário e a linha de montagem. A escolha de tecnologias modernas, como a framework .NET e o Microsoft SQL Server, confere ao sistema uma robustez e escalabilidade importantes para um mercado dinâmico. Além disso, a preocupação com a usabilidade é evidente na concepção das interfaces, que foram desenhadas para facilitar a interação tanto de administradores quanto de clientes, promovendo uma experiência fluida e intuitiva.

Apesar destes méritos, o projeto apresenta algumas limitações que merecem reflexão. Revela-se uma dependência considerável de intervenções manuais nos processos de montagem, o que pode comprometer a eficiência plena do sistema, especialmente à medida que o volume de operações cresce.

Em suma, o **PCMOUNT** representa um avanço significativo para a **SpaceElectronics**, posicionando a empresa de forma mais competitiva no mercado ao oferecer maior eficiência operacional e uma experiência mais satisfatória para os clientes. No entanto, para que o sistema atinja todo o seu potencial, será necessário investir em maior automação, explorar tecnologias emergentes e garantir que a implementação seja acompanhada de um plano estratégico robusto que envolva todos os stakeholders. Assim, o **PCMOUNT** tem o potencial não apenas de atender às necessidades atuais, mas também de criar uma base sólida para a inovação contínua e o crescimento sustentado da empresa.



## Referências

Belo, O., 2024. Enunciado do Trabalho. [PowerPoint] Disponível em: <https://elearning.uminho.pt>

Sommerville, I., 2015. Software Engineering. 10th ed. Disponível em: <https://software-engineering-book.com/>

Oracle Corporation, [s.d.]. MySQL Workbench Manual. [Documentação] Disponível em: <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>

Microsoft Corporation, [s.d.]. SQL Server 2022 documentation. [Documentação] Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/>

Microsoft Corporation, [s.d.]. .NET documentation. [Documentação] Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/>

Microsoft Corporation, [s.d.]. ASP.NET Core Blazor. [Documentação] Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/blazor/>

Fluent UI Blazor, [s.d.]. Fluent UI Blazor Documentation. [Documentação] Available at: <https://www.fluentui-blazor.net/>

## Lista de Siglas e Acrónimos

**BD** Base de Dados

**C#** C Sharp

**SQL** *Structured Query Language*

**XML** *eXtensible Markup Language*

**UML** *Unified Modeling Language*

**UI** *User Interface* (Interface do Utilizador)

**UX** *User Experience* (Experiência do Utilizador)