



**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

### **Belos Móveis**

**Ana Sá Oliveira (A104437), José Rafael de  
Oliveira Vilas Boas (A76350), Inês Silva Marques  
(A104263), Edgar Carvalho Ferreira (A99890)**

Setembro, 2024

Data de Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

# Belos Móveis

Ana Sá Oliveira (A104437), José Rafael de Oliveira Vilas Boas (A76350), Inês Silva Marques (A104263), Edgar Carvalho Ferreira (A99890)

Setembro, 2024

# Resumo

Este projeto está a ser realizado no âmbito da Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV, e consiste no desenvolvimento de um sistema de gestão de uma linha de montagem, com o objetivo de aplicar o conhecimento que adquirimos nesta e outras Unidades Curriculares a um projeto de software, aplicando o modelo em cascata no nosso processo de desenvolvimento.

Nesta primeira fase, realizamos a especificação do software que pretendemos implementar, através da contextualização do problema, da especificação de requisitos, de vários modelos que representam os aspetos comportamentais e estruturais do programa a desenvolver, utilizando diagramas UML, da especificação do modelo de dados que consideramos adequado ao nosso problema e à arquitetura escolhida, e de um esboço das interfaces que pretendemos implementar.

Na segunda fase iremos realizar a implementação desta plataforma, como uma aplicação web, de acordo com a arquitetura e funcionalidades definidas na primeira fase.

**Área de Aplicação:** Desenvolvimento de Projeto de Software

**Palavras-Chave:** Engenharia de Software, Modelo em Cascata, Engenharia de Requisitos, Diagramas UML, Modelo Lógico de Base de Dados

# Índice

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualização	1
1.2. Motivação e Objetivos	2
1.3. Justificação e Utilidade do Sistema	3
1.4. Estabelecimento da Identidade do Projeto	4
1.5. Identificação dos Recursos Necessários	5
1.6. Maqueta do Sistema	7
1.7. Definição de Medidas de Sucesso	8
1.8. Plano de Desenvolvimento	9
<b>2. Levantamento e Análise de Requisitos</b>	<b>11</b>
2.1. Apresentação da Estratégia e Método	11
2.2. Descrição Geral dos Requisitos Levantados	11
2.3. Validação dos Requisitos Estabelecidos	15
<b>3. Especificação e Modelação do Software</b>	<b>16</b>
3.1. Apresentação Geral da Especificação	16
3.2. Aspetos Estruturais	16
3.3. Aspetos Comportamentais	19
<b>4. Conceção do Sistema de Dados</b>	<b>31</b>
4.1. Apresentação geral da estrutura (esquema) do sistema de dados	31
4.2. Descrição detalhada dos vários elementos do sistema de dados e seus relacionamentos	32
<b>5. Esboço das Interfaces do Sistema</b>	<b>41</b>
5.1. Estrutura Geral das Interfaces do Sistema	41
5.2. Caracterização das Interfaces	42
<b>6. Conclusões e Trabalho Futuro</b>	<b>64</b>
<b>Referências</b>	<b>65</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos</b>	<b>66</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 – Logotipo da Belos Móveis	4
Figura 2 – Paleta de cores	4
Figura 3 - Maqueta do sistema	7
Figura 4 - Diagrama de Gantt inicial	9
Figura 5 - Diagrama de Gantt	10
Figura 6 - Diagrama de Componentes	18
Figura 7 - Diagrama de Use Cases	19
Figura 8 - Use Case: Registrar um móvel	21
Figura 9 - Use Case: Visualizar um móvel	22
Figura 10 - Use Case: Iniciar montagem	23
Figura 11 - Use Case: Terminar uma etapa	24
Figura 12 - Use Case: Continuar uma montagem	25
Figura 13 - Use Case: Listar montagens	26
Figura 14 - Diagrama de Atividades Geral	27
Figura 15 - Diagrama de Atividades Funcionários	27
Figura 16 - Diagrama de Atividades Encomendas	28
Figura 17 - Diagrama de Atividades Móveis	29
Figura 18 - Diagrama de Atividades Materiais	29
Figura 19 - Diagrama de Atividades Montagens	30
Figura 20 - Esquema Lógico	32
Figura 21 - Interfaces do Sistema	42
Figura 22 - Menu Iniciar Sessão	43
Figura 23 - Menu Alterar Senha	43
Figura 24 - Menu Inicial	44
Figura 25 - Menu Funcionários	45
Figura 26 - Menu Visualizar Funcionário	45
Figura 27 - Menu Registrar Novo Funcionário	46
Figura 28 - Menu Modificar Funcionário	47
Figura 29 - Menu Móveis	47
Figura 30 - Menu Registrar Novo Móvel	48
Figura 31 - Menu Adicionar Etapa	49
Figura 32 - Menu Visualizar Móvel	50

Figura 33 - Menu Materiais	51
Figura 34 - Menu Registrar Novo Material	51
Figura 35 - Menu Alterar Quantidade de Material	52
Figura 36 - Menu Visualizar Material	53
Figura 37 - Menu Montagens	54
Figura 38 - Menu Iniciar Montagem	55
Figura 39 - Menu Visualizar Montagem	56
Figura 40 - Menu Montagem de Etapa	57
Figura 41 - Menu Etapa Terminada	58
Figura 42 - Menu Montagem Terminada	58
Figura 43 - Menu Encomendas	59
Figura 44 - Menu Adicionar Montagens	60
Figura 45 - Menu Registrar Nova Encomenda	61
Figura 46 - Menu Visualizar Encomenda	62
Figura 47 - Menu Acesso Negado	63

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Recursos necessários	5
Tabela 2 - Equipa de trabalho	6
Tabela 3 - Relacionamentos	33
Tabela 4 - Restrições	34
Tabela 5 - Atributos da tabela Móvel	35
Tabela 6 - Atributos da tabela Etapa	36
Tabela 7 - Atributos da tabela Etapa_Precisa_Material	36
Tabela 8 - Atributos da tabela Montagem	38
Tabela 9 - Atributos da tabela Encomenda	39
Tabela 10 - Atributos da tabela Encomenda_Precisa_Móvel	39
Tabela 11 - Atributos da tabela Funcionário	40

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização

A ImpactTech é uma empresa de tecnologia sediada em Braga, desde o ano de 2010. Receberam recentemente uma proposta da empresa Belos Móveis para desenvolver um software que otimize as suas operações.

Belos Móveis é uma loja e fábrica de mobiliário sediada na Rua de Santa Cruz, perto do Campus de Gualtar da Universidade do Minho, na cidade de Braga. Foi fundada por Anabela Silva, uma designer de interiores que decidiu criar a sua própria loja e fábrica de mobiliário no ano de 2022.

Trata-se de uma loja de mobiliário onde se vende todos os tipos de móveis incluindo estantes, cadeiras, mesas, cómodas, bancos entre outros tipos de mobília adaptada aos diferentes estilos de decoração. Com estes móveis, pretendem fornecer aos seus clientes uma vasta variedade de opções de mobiliário que sejam funcionais e que preencham elegantemente os lares de cada um. Ao lado da loja, existe a fábrica onde são montados todos estes móveis. A fábrica tem um escritório, um armazém e um espaço de montagem.

Anabela Silva, para além de ser a fundadora desta empresa, também é a atual gerente da mesma. A empresa está dividida em 5 equipas: a equipa de vendas e encomendas, a equipa de design e modelação, a equipa de montagem, a equipa de armazém e a equipa dos recursos humanos.

A equipa de vendas e encomendas é responsável pelas vendas dos móveis. Os funcionários de vendas tanto podem trabalhar na loja, a vender os móveis diretamente aos clientes, como podem trabalhar no escritório da fábrica, quando se vendem os móveis a empresas, numa maior escala. Os funcionários da loja são responsáveis por encomendar os móveis para a loja e para clientes que façam encomendas especializadas. Os funcionários do escritório registam encomendas para empresas. A responsável por esta equipa é a Bela Rodrigues.

A equipa de design e modelação é responsável por criar os protótipos dos móveis. Os funcionários de modelação trabalham no escritório da fábrica, criando e desenvolvendo o modelo dos móveis. Eles estão envolvidos no design inicial e nas especificações de montagem. São eles que decidem o design dos móveis, o nome dos móveis, os materiais usados na sua montagem e como são montados. A responsável por esta equipa é a Isabela Costa.



A equipa de montagem é responsável por montar os móveis. Os funcionários de montagem trabalham no espaço de montagem da fábrica, onde montam os móveis. Podem tanto montar um móvel de início a fim, como podem participar de linhas de montagem, onde cada um se concentra em uma etapa específica do processo. A empresa Belos Móveis opera com uma combinação de linhas de montagem e montagem manual, onde os funcionários montam móveis do início ao fim. As linhas de montagem são utilizadas para móveis de alta demanda e a montagem manual é utilizada para móveis que requerem mais atenção ou personalização. O responsável por esta equipa é o João Belo.

A equipa de armazém é responsável por gerir os materiais e os móveis guardados no armazém. Os funcionários do armazém trabalham no armazém da fábrica, onde se encarregam de organizar e manter os materiais e móveis em estoque. Eles registam as quantidades disponíveis e solicitam a reposição de materiais sempre que necessário. Além disso, são responsáveis por atender às encomendas, garantindo o envio adequado dos móveis solicitados. A responsável por esta equipa é a Florbela Lopes.

A equipa de recursos humanos é responsável por gerir os funcionários da empresa. Os funcionários de recursos humanos trabalham no escritório da fábrica e aqui eles gerem os recursos humanos. Eles registam novos funcionários, registam quando um funcionário é despedido, registam a equipa de cada funcionário, etc. O responsável por esta equipa é o João Feio.

## **1.2. Motivação e Objetivos**

Atualmente, Braga é uma das cidades do país que mais cresce em número de habitantes, bem como uma das suas cidades mais jovens. Esse crescimento implica uma maior necessidade de habitação e, em consequência, de mobiliário.

Devido a estes fatores, à sua localização favorável perto da universidade, e aos seus preços acessíveis, a Belos Móveis tem vindo a expandir-se a um ritmo que supera a capacidade do seu atual sistema de organização e registos.

A empresa, com o seu atual sistema de registos espalhado por papeis e folhas de cálculo, tem vindo a encontrar desafios na gestão dos móveis e materiais no seu armazém. Nomeadamente, existem problemas na comunicação entre as diferentes partes do processo de produção, por exemplo, serem retiradas peças para o fabrico de produtos sem serem atualizados os registos de inventário, fazendo com seja encomendado menos material do que o necessário, o que leva a atrasos devido ao tempo de entrega dos materiais, e gastos desnecessários pelos custos de entrega.

Outro problema recorrente diz respeito à satisfação de encomendas. Atualmente, as encomendas registadas pela equipa de vendas são escritas em folhas de cálculo, que são enviadas depois para a responsável da equipa de armazém, que informa os funcionários desta equipa e o responsável da equipa de montagem, porém, com o crescimento do volume de encomendas e do número de montagens efetuadas, torna-se difícil saber quais encomendas

são mais fáceis de satisfazer com os móveis já disponíveis no armazém, e quais móveis devem realmente ser montados para as completar, fazendo com que cada encomenda demore mais tempo a ser concluída, o que diminui a satisfação dos clientes e a produtividade geral da empresa.

Outro desafio significativo ocorre na área de montagem, onde a falta de um sistema centralizado para acompanhamento do progresso das montagens resulta em problemas de comunicação e coordenação entre os membros da equipa. Frequentemente, os funcionários não têm acesso atualizado ao estado das montagens em curso, o que leva a duplicação de esforços ou atrasos desnecessários. Este desconhecimento coletivo afeta diretamente a eficiência da linha da montagem e gera confusão, comprometendo alguns prazos das encomendas.

Assim, exigem uma mudança no sistema de controlo de inventário, montagem, e encomendas, que seja capaz de monitorizar e organizar eficientemente os diversos processos da empresa.

Baseado na sua experiência e tendo em conta as deficiências do seu sistema atual, Anabela decidiu definir um conjunto de objetivos que devem ser alcançados com a implementação da aplicação, de modo que se beneficie da substituição do sistema atual, nomeadamente:

- Controlar materiais e inventário disponível, evitando gastos desnecessários ou faltas de material na montagem dos móveis.
- Gerir eficientemente as encomendas e quais os móveis a montar para as satisfazer.
- Otimizar o processo de montagem dos produtos, aumentando assim rapidez e organização.
- Apresentar uma interface simples e intuitiva, de forma que todos os operadores da aplicação não tenham problemas em utilizá-la e beneficiem da mesma.
- Monitorizar o estado atual da montagem, permitindo que a gerência acompanhe em tempo real o progresso da montagem de cada móvel, garantindo maior controlo sobre todo o processo.
- Armazenar o histórico de encomendas, facilitando a consulta de dados passados para controlar e analisar padrões, de forma a melhorar o planeamento futuro da empresa e oferecer um serviço personalizado com base no histórico dos clientes.

### **1.3. Justificação e Utilidade do Sistema**

Com os objetivos propostos, necessidades da empresa e dificuldades que regularmente enfrenta, prevê-se que a integração da aplicação no processo de operação da empresa resulte em:

- Redução de erros na gestão do inventário;
- Maior eficiência no processo de atualização do inventário;
- Redução de custos provenientes de erros de previsão e gestão de material no inventário;
- Melhor comunicação de quais os produtos necessários para satisfazer encomendas;

- Aumento da produtividade da empresa.

O que, por parte da aplicação, permitirá:

- Atualização automática e gestão mais eficiente do material do inventário;
- Acompanhamento visual do processo de montagem em todas as linhas;
- Comunicação mais eficiente quanto ao estado de cada parte da linha de montagem entre as diversas equipas;
- Melhor comunicação do estado das encomendas entre as várias equipas.
- Histórico de produção de produtos e tarefas realizadas na aplicação para posterior análise e controlo da produção.

## 1.4. Estabelecimento da Identidade do Projeto

### Ficha de informações do projeto:

Designação do Projeto: BMManager

Empresa contratada: ImpactTech

Empresa contratante: Belos Móveis

Prazo de desenvolvimento: 16/09/2024 a 20/01/2025

### Valores e missão:

De acordo com o contexto do sistema a desenvolver, e os pedidos feitos pela gerência, estabelecemos como prioridades os seguintes aspetos:

- Facilidade de uso da plataforma;
- Eficiência.

### Identidade visual:

A Belos Móveis já tinha um logotipo e identidade visual bem estabelecidos, e decidimos mantê-los no projeto, usando a mesma paleta de cores e tipografia nas interfaces que vamos desenvolver.

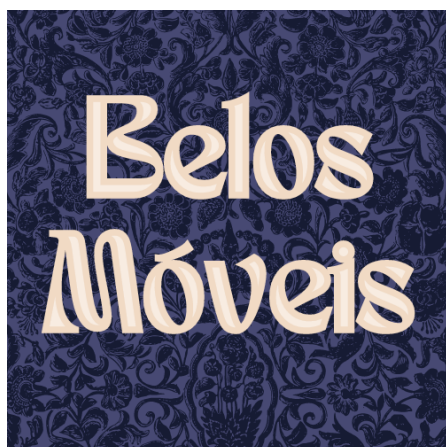


Figura 1 - Logotipo da Belos Móveis



Figura 2 - Paleta de cores

## 1.5. Identificação dos Recursos Necessários

Para a realização do projeto, serão necessários uma série de recursos que podem ser divididos em:

Materiais:	Humanos:
<b>Software:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de Gantt: Microsoft Excel;</li><li>• Modelo lógico: MySQL Workbench;</li><li>• Outros diagramas: Visual Paradigm;</li><li>• Maqueta e mockups: Canva;</li><li>• IDE: Visual Studio 2022;</li><li>• Base de dados: SQLServer;</li><li>• Partilha do projeto: GitHub.</li></ul> <b>Hardware:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 servidor;</li><li>• Computadores para desenvolvimento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diretora Anabela Silva;</li><li>• Bela Rodrigues, responsável da equipa de vendas e encomendas;</li><li>• Isabela Costa, responsável da equipa de design e modelação;</li><li>• João Belo e membros da equipa de montagem</li><li>• Florbela Lopes e membros da equipa de armazém;</li><li>• João Feio, responsável pela equipa de recursos humanos;</li><li>• Equipa de desenvolvimento da ImpactTech, constituída por Ana Oliveira, Edgar Ferreira, Inês Marques e Rafael Vilas Boas.</li></ul>

Tabela 1 – Recursos necessários

Relativamente aos recursos materiais:

- Para elaborar o diagrama de Gantt foi utilizado o Microsoft Excel;
- Para a construção de esboços e diagramas relativos à estrutura/base do projeto iremos utilizar o MySQL Workbench para fazer o esquema lógico da base de dados a implementar, e o Visual Paradigm para os restantes diagramas.
- Para elaborar a maqueta do sistema e os mockups da interface irá ser o usado o Canva;
- Iremos utilizar o IDE Visual Studio 2022 para a escrita de código;
- O motor de base de dados utilizado será o SQL Server;
- Para partilhar o progresso do projeto pelos membros da equipa de desenvolvimento iremos utilizar o GitHub;
- Também iremos precisar dos computadores da equipa de desenvolvimento, e de um servidor.

Relativamente aos recursos humanos:

- Diretora da empresa, Anabela Silva, para objetivos, requisitos gerais e validação das etapas de desenvolvimento;
- Bela Rodrigues, a responsável pela equipa de vendas e encomendas, para reunião de definição dos requisitos relativos a essa área;

- Isabela Costa, a responsável pela equipa de design e modelação, para definição dos requisitos relativos aos móveis, materiais e etapas da montagem;
- João Belo, o responsável pela equipa de montagem, e mais alguns funcionários desta equipa, na observação do processo de montagem dos móveis;
- Florbela Lopes, a responsável pela equipa de armazém, e mais alguns funcionários desta equipa, na observação do processo de organização e gestão dos materiais e móveis do armazém;
- João Feio, o responsável pela equipa de recursos humanos, para definição dos requisitos relativos aos funcionários da empresa;
- Equipa de desenvolvimento da ImpactTech, constituída pelos engenheiros informáticos Ana Oliveira, Edgar Ferreira, Inês Marques e Rafael Vilas Boas, para levantamento de requisitos, especificação e implementação do software.

Equipa de trabalho:

Sendo assim, a equipa de trabalho será constituída por:

Pessoal interno	Pessoal externo
Funcionários da empresa Belos Móveis, incluindo a Diretora e as 4 equipas da empresa.	Equipa de desenvolvimento da ImpactTech.
Funcionamento geral da empresa e Validação (Diretora); Funcionamento das encomendas (Equipa de vendas e encomendas); Funcionamento da criação e desenvolvimento de novos móveis (Equipa de design e modelação); Funcionamento do processo de montagem (Equipa de montagem); Funcionamento da gestão do armazém (Equipa de armazém); Funcionamento da gestão de funcionários (Equipa de recursos humanos).	Levantamento de requisitos; Especificação do software; Implementação do software.

Tabela 2 - Equipa de trabalho

- A equipa interna constituída pela diretora, assistentes e funcionários do mobiliário serão cruciais para transmitir os objetivos que a empresa pretende atingir com a realização deste projeto, tal como expor as necessidades e funcionamento da mesma, de forma que o produto final seja o mais próximo possível dos seus ideais.
- A equipa externa de analistas e programadores será responsável pela estruturação e construção da aplicação, através dos dados, requisitos e pedidos coletados do mobiliário. Cada membro da equipa será responsável por processos distintos, contudo contribuirão nas restantes etapas relativas ao projeto.

## 1.6. Maqueta do Sistema

A arquitetura inicial da plataforma de gestão dos produtos e do armazém da empresa Belos Móveis pode ser dividida numa série de módulos funcionais que facilitarão o controlo da linha de montagem, através de uma interface que seja simples e intuitiva. Cada módulo desempenha uma função específica e a comunicação entres os mesmos será feita através de uma base de dados partilhada, garantindo assim o armazenamento seguro e o acesso rápido à informação.

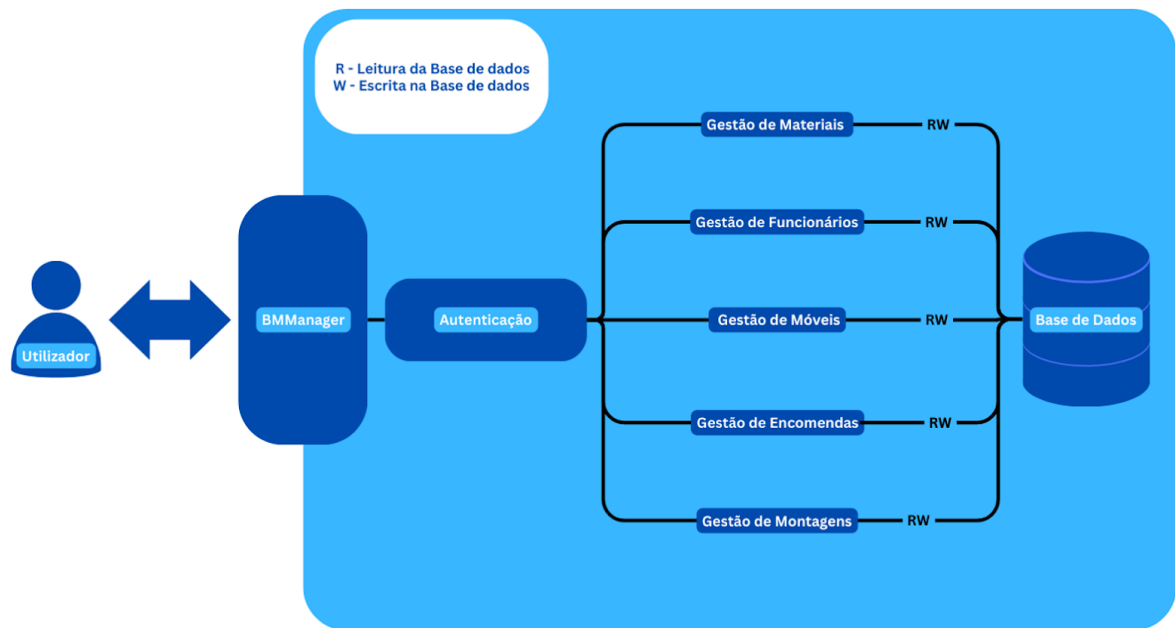


Figura 1 - Maqueta do sistema

Relativamente aos módulos do sistema a implementar:

- **Gestão de Funcionários:** Encarregue de administrar as contas dos utilizadores da plataforma. Através deste módulo, os utilizadores poderão registar-se, sendo-lhes atribuídas permissões específicas consoante a sua equipa na empresa. Adicionalmente, será possível modificar as informações de utilizadores existentes e desativar as suas contas. Por fim, incluirá funcionalidades de autenticação nas contas, garantindo a segurança dos utilizadores e da empresa em si.
- **Gestão de Móveis:** Permitirá uma gestão abrangente do catálogo de móveis da empresa, possibilitando a visualização e organização detalhada dos modelos de móveis. Através deste módulo, será possível registar novos móveis no sistema, bem como visualizar os mesmos e seus detalhes, tal como os materiais que os compõem, o seu processo de montagem, a quantidade do modelo no armazém, entre outros dos seus dados.

- **Gestão de Materiais:** Controlará completamente os materiais utilizados na produção de móveis, oferecendo uma visão detalhada do inventário e do uso de cada componente essencial para a fabricação. Os utilizadores poderão registar novos materiais e atualizar a quantidade dos existentes. Além disso, será possível acompanhar o nível de estoque de cada material em tempo real, de forma a monitorizar a necessidade de reabastecimento.
- **Gestão de Montagens:** Será responsável por gerir os produtos em fabrico, que são necessários para completar o armazém e, consequentemente, satisfazer encomendas. Através deste, serão selecionados produtos para fabrico e será oferecida uma visão detalhada do estado de produção dos mesmos, permitindo consultar o histórico de produtos fabricados ou em progresso, atualizado em tempo real pelos utilizadores que operam na linha de montagem. Desta forma, permitirá à empresa uma monitorização do ciclo de produção, acompanhando cada fase de produção.
- **Gestão de Encomendas:** Será responsável por organizar e controlar todas as encomendas anotadas na plataforma. Permitirá visualizar as encomendas não concluídas e histórico das terminadas, juntamente com os seus detalhes, como móveis associados, quantidades dos mesmos, entre outros atributos. As mesmas poderão ser registadas, modificadas e, posteriormente, concluídas, quando os produtos pedidos forem satisfeitos.

## 1.7. Definição de Medidas de Sucesso

De acordo com os objetivos propostos e atuais métricas de negócio da empresa, foram definidos 3 conjuntos de medidas de sucesso do projeto, que permitam validar o sucesso da solução desenvolvida, nomeadamente:

### **Medidas relacionadas com o utilizador:**

Usabilidade do software, garantir que a aplicação satisfaça as funcionalidades pretendidas pelos seus operadores enquanto apresentando uma interface simples e intuitiva para o seu uso, será quantificada com um inquérito aos operadores depois de testada pelos mesmos, com uma medida de sucesso de 80% de aprovação.

### **Medidas financeiras:**

Aumento da produtividade geral da empresa, apenas com a redução de erros de gestão e aumento da eficiência geral do processo espera-se que haja um aumento de 20% na produtividade.

### **Medidas operacionais:**

Tempo de resposta da aplicação, para que os operadores tenham uma experiência fluida da aplicação foi definido um tempo de resposta de no máximo 500 ms.

# 1.8. Plano de Desenvolvimento

Para o desenvolvimento do projeto, definimos o seguinte plano:

- Definição do sistema: 16 a 30 de setembro;
- Levantamento de requisitos: 30 de setembro a 14 de outubro;
- Especificação e modelação de software: 14 de outubro a 4 de novembro;
- Conceção do sistema de dados: 4 a 18 de novembro;
- Esboço das interfaces do sistema: 18 a 22 de novembro;
- Implementação do sistema: de 1 de dezembro a 19 de janeiro.

Para uma melhor organização da equipa elaboramos o seguinte diagrama de Gantt, relativo apenas à primeira parte do projeto, sem a implementação do sistema:

## Belos Móveis

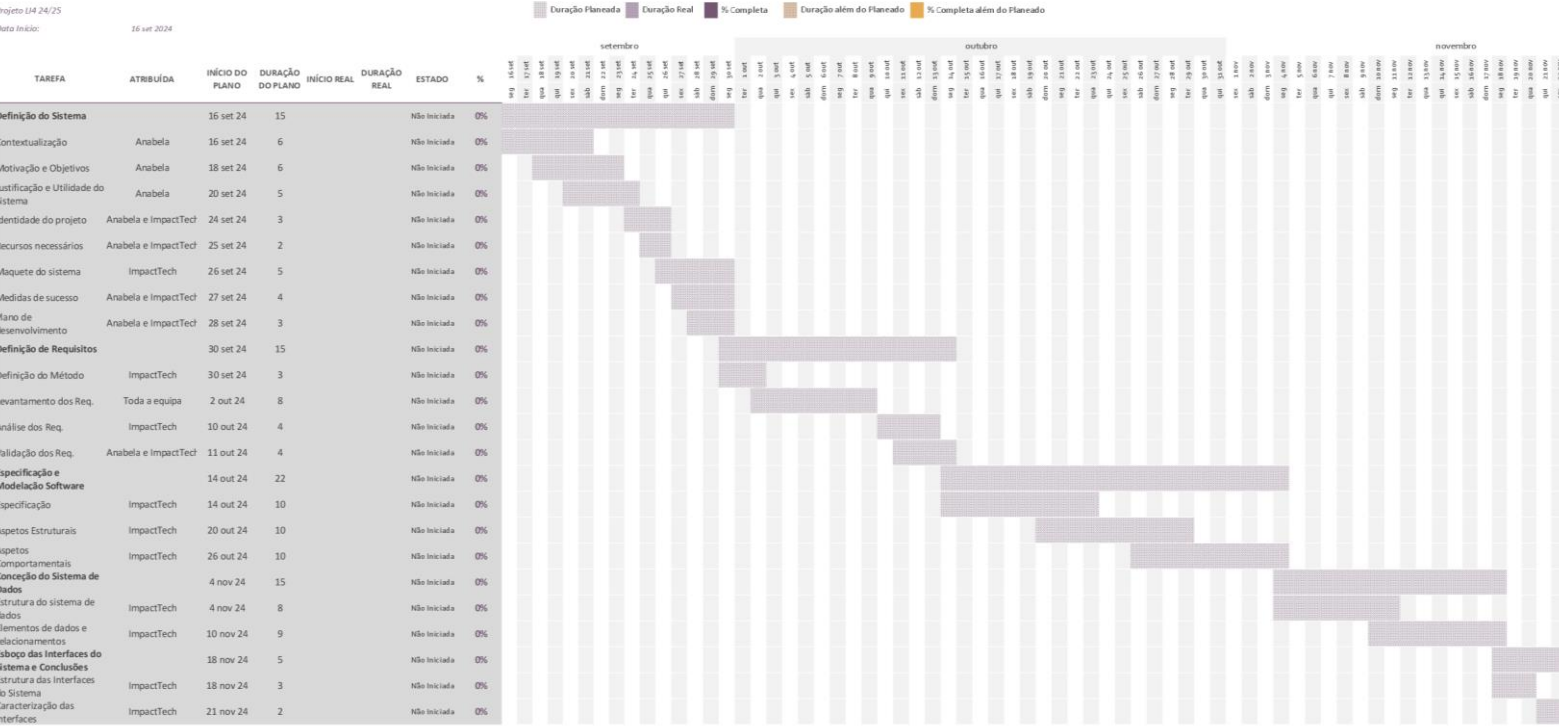


Figura 2 - Diagrama de Gantt inicial

Tendo em conta alguns atrasos no processo de desenvolvimento e incompatibilidades com o calendário de operações da empresa, os prazos efetivos de cada fase foram os seguintes:

- Definição do sistema: reuniões iniciais com Anabela Silva, de 17 de setembro a 1 de outubro, para a definição geral do sistema, qual o contexto em que se encontra, quais os objetivos do projeto a desenvolver, o plano em termos da estrutura geral do sistema, dos recursos necessários e do calendário do projeto.
- Levantamento de requisitos: reunião com Anabela Silva, a 8 de outubro, a respeito do funcionamento geral da empresa, reuniões com os responsáveis das diversas equipas



entre 8 e 14 de outubro, para recolha de requisitos relativos a cada uma das suas áreas, visita à fábrica a 17 de outubro para observação do trabalho da equipa de montagens e da equipa de inventário, análise da documentação fornecida pela empresa entre 17 e 22 de outubro, reunião com Anabela Silva a 23 de outubro para completar os requisitos levantados até aí, reunião com todos os responsáveis das equipas a 25 de outubro para validação dos requisitos.

- Especificação e modelação de software: realizada pela equipa da ImpactTech entre 26 de outubro e 12 de novembro e validada com Anabela Silva a 15 de novembro.
- Conceção do sistema de dados: feita pela equipa da ImpactTech de 12 a 20 de novembro.
- Esboço das interfaces do sistema: realizados pela equipa de desenvolvimento da ImpactTech de 18 a 22 de novembro, e validados com Anabela Silva em 22 de novembro.

Segue-se o diagrama de Gantt no final desta fase:

Belos Móveis

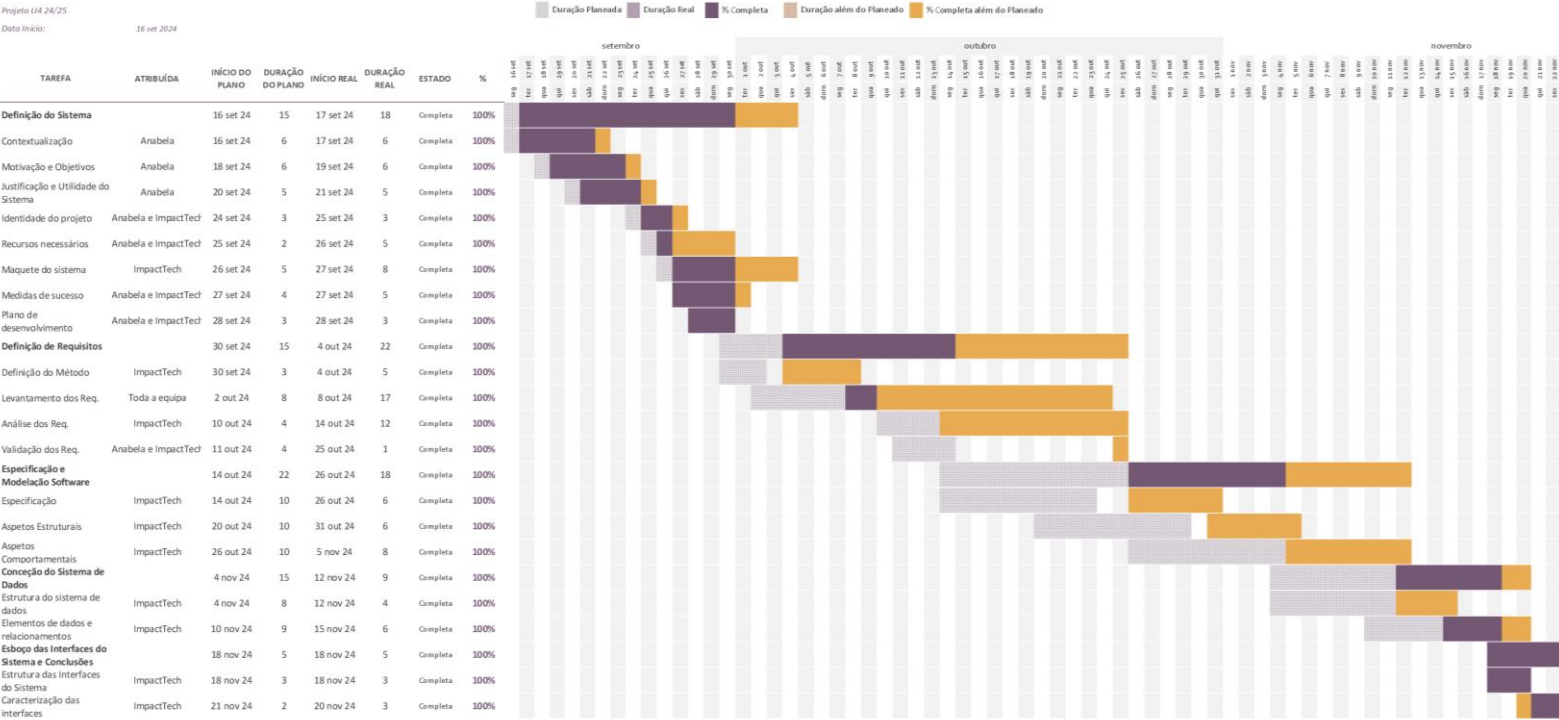


Figura 3 - Diagrama de Gantt

## **2. Levantamento e Análise de Requisitos**

### **2.1. Apresentação da Estratégia e Método**

De acordo com a disponibilidade da empresa e o calendário de desenvolvimento do projeto, levantamos os requisitos da seguinte forma:

Fizemos reuniões com os responsáveis pelas diversas áreas da empresa para entender o funcionamento atual dessas áreas e as suas necessidades, nomeadamente:

- Reunião com Anabela Silva, sobre o funcionamento geral da empresa.
- Reunião com Bela Rodrigues, acerca do processo de vendas e encomendas na empresa.
- Reunião com Isabela Costa, a respeito da modelação dos móveis, e da definição dos materiais utilizados e das etapas de montagem dos móveis.
- Reunião com João Belo, sobre o funcionamento da linha de montagem na fábrica.
- Reunião com Florbela Lopes, acerca da gestão de armazém, e do stock de materiais e móveis.
- Reunião com João Feio, sobre a gestão de funcionários.
- Segunda reunião com Anabela Silva, onde foram definidas algumas restrições sobre o sistema a implementar, e sobre as permissões dos diversos funcionários.

Acompanhamos também as operações da empresa junto da equipa de montagem e da equipa de armazém.

Das reuniões e visita à fábrica recolhemos sobretudo os requisitos referentes às operações a serem realizadas no sistema e às diversas consultas de informação que devem ser possíveis.

Foram-nos também fornecidas as fichas de informações de alguns dos móveis do catálogo atual da empresa e o manual de montagem dos mesmos, bem como o modelo de registo de encomendas utilizado. Da análise destes documentos retiramos vários dos requisitos referentes às informações a serem registadas e guardadas no sistema.

### **2.2. Descrição Geral dos Requisitos Levantados**

A partir das estratégias e métodos de levantamento utilizados e definidos no subcapítulo anterior, recolheu-se os requisitos fundamentais para o desenvolvimento da nova plataforma da empresa “Belos Móveis”. Esses requisitos foram definidos conforme as necessidades e

sugestões apresentadas pelos responsáveis e colaboradores, com o objetivo de otimizar e aprimorar os processos internos da empresa. Para uma melhor organização, os requisitos anotados foram divididos em funcionais e não funcionais, sendo separados pela área/módulo associado.

### **2.2.1. Requisitos Funcionais**

Os requisitos funcionais detalham as funcionalidades específicas que o sistema deve oferecer para atender às operações e necessidades da empresa. Estes são apresentados a seguir, organizados por área, com o intuito de facilitar a identificação das ações que o sistema deve permitir:

#### **Funcionários:**

Os seguintes requisitos foram levantados a partir da reunião com João Feio, responsável pela equipa de recursos humanos.

- RF1: Registrar a conta de um funcionário na plataforma, atribuindo-lhe um código de utilizador, uma senha e uma equipa e registando o seu nome, email e contacto telefónico. [Permitido por: Recursos Humanos e Administradores]
- RF2: Iniciar sessão na conta de um funcionário, dado um código de utilizador e senha, verificando se estas são válidas. [Permitido por: Todos os Funcionários]
- RF3: Terminar a sessão da conta de um funcionário. [Permitido por: Todos os Funcionários]
- RF4: Alterar a senha de uma conta em que se está autenticado, após ser confirmada a senha atual. [Permitido por: Todos os Funcionários]
- RF5: Modificar as informações de um funcionário, ou seja, a sua equipa, nome, email, número de telefone e se a sua conta está ativa. [Permitido por: Recursos Humanos e Administradores]
- RF6: Visualizar, dado um funcionário, as suas informações, nomeadamente o seu código de utilizador, nome, equipa, email e número de telefone, e se a sua conta se encontra ativa. [Permitido por: Recursos Humanos e Administradores]
- RF7: Listar todos os funcionários registados na plataforma, mostrando, para cada um, o seu código de utilizador, nome, equipa, e se a sua conta se encontra ativa. [Permitido por: Recursos Humanos e Administradores]

#### **Móveis:**

Os requisitos seguintes foram levantados das fichas de informações dos móveis que nos foram fornecidas, bem como da reunião com Isabela Costa, responsável da equipa de modelação.

- RF8: Registrar um novo móvel no sistema, definindo o seu nome, imagem, e as etapas da sua montagem, com as respetivas imagens e materiais necessários. [Permitido por: Equipa de Modelação e Administradores]

- RF9: Visualizar, dado um móvel, as suas informações, ou seja, o seu identificador, o seu nome e imagem, bem como as suas etapas de montagem e os materiais necessários para as realizar, e a quantidade existente no armazém. [Permitido por: Equipa de Modelação, Encomendas, Armazém, Montagens e Administradores]
- RF10: Listar todos os móveis registados no sistema, mostrando os respetivos identificadores, nomes, e as respetivas quantidades existentes no armazém. [Permitido por: Equipa de Modelação, Encomendas, Armazém, Montagens e Administradores]

#### **Materiais:**

Os requisitos seguintes relativos à definição dos materiais utilizados, foram levantados das fichas de informações dos móveis que nos foram fornecidas, bem como da reunião com Isabela Costa, responsável da equipa de modelação.

Os requisitos que dizem respeito à quantidade dos materiais no armazém foram levantados na reunião com Florbela Lopes, responsável pela equipa de armazém, e da observação das atividades da equipa de armazém.

- RF11: Registrar um novo material no sistema, dado o seu nome e imagem. [Permitido por: Equipa de Modelação e Administradores]
- RF12: Visualizar, dado um material, as suas informações, ou seja, o seu identificador, o seu nome, imagem, e quantidade existente em armazém. [Permitido por: Equipa de Modelação, Armazém, Montagens e Administradores]
- RF13: Listar todos os materiais existentes no sistema, mostrando os respetivos identificadores, nomes e as suas quantidades existentes no armazém, ordenados por ordem crescente de quantidade. [Permitido por: Equipa de Modelação, Armazém, Montagens e Administradores]
- RF14: Aumentar ou diminuir em um dado valor a quantidade de um material no armazém. [Permitido por: Equipa de Armazém e Administradores]

#### **Montagens:**

Os requisitos a seguir foram levantados a partir da observação das atividades da equipa de montagem, e da reunião com João Belo, responsável da linha de montagem.

- RF15: Iniciar a montagem de um dado móvel, registando a data de início da montagem e o funcionário que iniciou a mesma, começando a contar a duração da montagem, e avançando para a primeira etapa, atualizando o stock dos materiais utilizados nesta. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]
- RF16: Terminar a atual etapa da montagem de um móvel, parando de contar a duração da montagem, e, se a etapa atual for a última, registando a data e hora de fim da montagem, acrescentando o móvel montado ao inventário e mostrando a imagem do móvel montado. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]
- RF17: Avançar para a próxima etapa da montagem de um móvel, quando terminada a anterior, continuando a contagem da duração da montagem, mostrando a nova etapa e

retirando do stock os materiais utilizados nela. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]

- RF18: Continuar uma dada montagem de um móvel, que se encontra em pausa, registando o funcionário que continua essa montagem e continuando a contar a duração da mesma. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]
- RF19: Sair da montagem de um móvel, guardando o seu estado atual de maneira que a montagem possa ser continuada mais tarde, e parando de contar a duração da montagem. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]
- RF20: Visualizar, dada uma montagem, as suas informações, ou seja, o seu identificador, qual o móvel a ser montado, o seu estado atual (em progresso, em pausa, cancelada ou concluída), qual a etapa em que se encontra, quais os materiais que já foram utilizados e quais ainda serão necessários, qual a duração da montagem até ao momento, a sua data inicial e final, se aplicável, em que encomenda foi incluída, se for o caso, e quais os funcionários envolvidos. [Permitido por: Equipa de Armazém, Montagens, Recursos Humanos e Administradores]
- RF21: Cancelar a montagem de um móvel que está em pausa, registando o funcionário que cancelou a montagem como tendo participado da mesma. [Permitido por: Equipa de Montagens e Administradores]
- RF22: Listar todas as montagens existentes no sistema, mostrando os seus identificadores, o nome dos respetivos móveis, qual o estado da montagem, a etapa em que se encontra, a sua duração atual, qual a data de início e, se aplicável, qual a data final. As montagens em pausa deverão ser listadas primeiro, de seguida as em progresso, depois as concluídas, e por fim as canceladas. [Permitido por: Equipa de Armazém, Montagens, Recursos Humanos e Administradores]

### **Encomendas:**

Os seguintes requisitos foram levantados a partir da reunião com Bela Rodrigues, responsável de vendas e encomendas, e da análise do modelo de registo de encomendas fornecido pela empresa.

- RF23: Registar uma nova encomenda no sistema, registando o nome do cliente, os móveis encomendados e respetivas quantidades, e a data prevista para conclusão. [Permitido por: Equipa de Encomendas e Administradores]
- RF24: Adicionar montagens concluídas e ainda não associadas a nenhuma encomenda a uma dada encomenda, retirando essas montagens do inventário. [Permitido por: Equipa de Armazém e Administradores]
- RF25: Listar todas as encomendas registadas no sistema, mostrando os identificadores, os seus clientes, se estão em progresso ou concluídas e a sua data prevista de conclusão e a sua data real de conclusão, se aplicável. As encomendas em progresso deverão ser listadas primeiro, ordenadas pela sua data prevista de conclusão e mostrado, para cada

uma delas, quantas montagens já foram associadas. [Permitido por: Equipa de Encomendas, Armazém e Administradores]

- RF26: Visualizar, dada uma encomenda, as suas informações, ou seja, o seu identificador, o cliente, os móveis pedidos e as suas quantidades, as montagens associadas a essa encomenda, a sua data prevista de conclusão e a sua data real de conclusão se aplicável e se está em progresso ou concluída. [Permitido por: Equipa de Encomendas, Armazém e Administradores]

### **2.2.2. Requisitos Não Funcionais**

Os seguintes requisitos não funcionais foram levantados a partir de restrições, propostas pela Belos Móveis e do processo de desenvolvimento da ImpactTech, e dizem respeito às tecnologias a utilizar na implementação do programa, bem como ao seu desempenho, em termos de tempo de resposta ao utilizador:

- RNF1: O sistema deve ser desenvolvido na linguagem de programação C#;
- RNF2: O desenvolvimento do sistema deve ser feito em .NET framework;
- RNF3: Deve ser utilizado o SQL Server como motor de base de dados;
- RNF4: O sistema deve ter um tempo de resposta médio inferior a 500ms.

## **2.3. Validação dos Requisitos Estabelecidos**

Para validar que os requisitos que levantamos e organizamos estavam coerentes e correspondiam à visão e necessidades que a gerência e funcionários da Belos Móveis têm para o sistema a implementar, realizámos reuniões da equipa de desenvolvimento, e uma reunião com os responsáveis de todas as equipas, onde foram efetuadas pequenas correções, e por fim, aprovada a especificação dos requisitos levantados.

## **3. Especificação e Modelação do Software**

### **3.1. Apresentação Geral da Especificação**

Nesta secção, é apresentada a especificação completa do sistema de gestão da linha de montagem para a empresa Belos Móveis. O objetivo desta especificação é documentar as funcionalidades e os comportamentos esperados do sistema, detalhando como ele deve operar para atender às necessidades dos utilizadores e facilitar o controle e a gestão de operações relacionadas ao inventário, produtos, materiais e demais recursos da empresa.

Dividimos esta especificação entre aspetos estruturais, que dizem respeito à estrutura do programa a implementar em termos dos seus módulos e componentes, por exemplo, e aspetos comportamentais, que descrevem como o sistema a implementar deve interagir com os utilizadores, quais as funcionalidades que deve permitir, e quem as pode utilizar, entre outros aspetos.

### **3.2. Aspetos Estruturais**

Os aspetos estruturais do sistema referem-se à organização dos componentes principais que formam a base do software, como classes, objetos, módulos e as suas inter-relações. Para representação da estrutura, optamos pela utilização de um diagrama de componentes, permitindo visualizar como os diferentes componentes e subsistemas interagem entre si para formar um sistema coeso, além disso o uso deste diagrama deve-se ao facto de permitir fazer uma estruturação da arquitetura do sistema a um nível de abstração mais elevado, não sendo necessário preocupar com pormenores de implementação, mas sim em que componentes está dividida esta arquitetura e quais as suas funcionalidades e relações entre eles.

Assim, a arquitetura foi dividida em 2 componentes principais, `BMManagerUI` e `BMManagerLN`, responsáveis respetivamente, pela interação gráfica com o utilizador e pela implementação das funcionalidades de negócio do programa. Desta forma permite-nos separar o que é a interface do programa, das funcionalidades que deve atender, permitindo que, através de uma interface de programação entre os dois componentes, possam ser desenvolvidos em simultâneo e que alterações aplicadas dentro de cada componente não afetem o funcionamento do outro, agilizando assim o processo de desenvolvimento e aumentando a robustez do programa.

Sendo assim, por sua vez, o componente BMManagerUI está dividido em 7 subcomponentes, cada um representando um conjunto de operações de interação que o utilizador pode ter com o programa. Esta divisão é feita por funcionalidades que cada equipa de trabalho necessita de exercer, capturando-as num menu que as permita executar, fazendo a divisão das permissões a que cada utilizador da aplicação tem acesso. Estes 7 subcomponentes são o MenuAutenticação, que permite que apenas utilizadores registados se possam autenticar no programa dando assim acesso à aplicação, o MenuMóveis, que dá acesso às funcionalidades relativas a modelos de Móveis, como a visualização do catálogo de móveis, o MenuMaterial, que permite aceder às funcionalidades sobre materiais, como atualização da quantidade existente em inventário dos mesmos, o MenuMontagens, que, por sua vez, permite o acesso a funcionalidades que a equipa de montagem necessita de realizar, como iniciar uma nova montagem ou visualizar os detalhes da etapa de montagem em que se encontra, o MenuEncomendas, que gere as funcionalidades sobre encomendas, como registar uma encomenda no programa ou visualizar todas as encomendas registadas, e por fim o MenuFuncionários, que será responsável por lidar com as funcionalidades sobre funcionários, como registar um funcionário, dando assim acesso à aplicação, ou retirar acesso de um funcionário, retirando assim o acesso do mesmo à aplicação.

Já o componente BMManagerLN está por sua vez dividido em 5 subcomponentes, agrupados também por áreas funcionais, cada um representando um módulo principal tal como apresentado na maquete do sistema. Esta divisão permite que em cada um destes subcomponentes sejam implementadas as funcionalidades base correspondentes a cada uma das áreas, e as funcionalidades que envolvam acesso a várias áreas sejam geridas pelo componente principal da lógica de negócio, BMManagerLN, que faz assim a ponte entre os diferentes subcomponentes, permitindo dividir a complexidade do programa em subproblemas mais pequenos. Além disso tal como anteriormente, com esta divisão de responsabilidades, havendo uma interface de programação que cada subcomponente implementa entre este e a lógica de negócio, permite que possam ser desenvolvidos em simultâneo e que alterações ou falhas num subcomponente apenas afetem as funcionalidades em que este está envolvido e não todo o programa, agilizando assim, mais uma vez, o processo de desenvolvimento e a robustez do programa. Sendo assim estes 5 subcomponentes são o SubFuncionários, que implementa as funcionalidades sobre funcionários, como gestão e consulta das informações dos funcionários, o SubMóveis, que implementa as funcionalidades sobre móveis, como o registo de um móvel e as suas etapas de montagem, o SubMateriais, que implementa as funcionalidades sobre materiais, como a alteração da quantidade existente de um material, o SubMontagens, que implementa as funcionalidades sobre montagens, como o registo e alteração do estado de uma montagem, e por fim o SubEncomendas, que implementa as funcionalidades sobre encomendas, como o registo de uma encomenda e consulta das suas informações.



Para além disto cada um destes subcomponentes terá funcionalidades de acesso e alteração dos seus respetivos dados através de uma conexão com uma base de dados, permitindo assim a persistência do estado dos diferentes tipos de dados envolvidos no sistema da empresa.

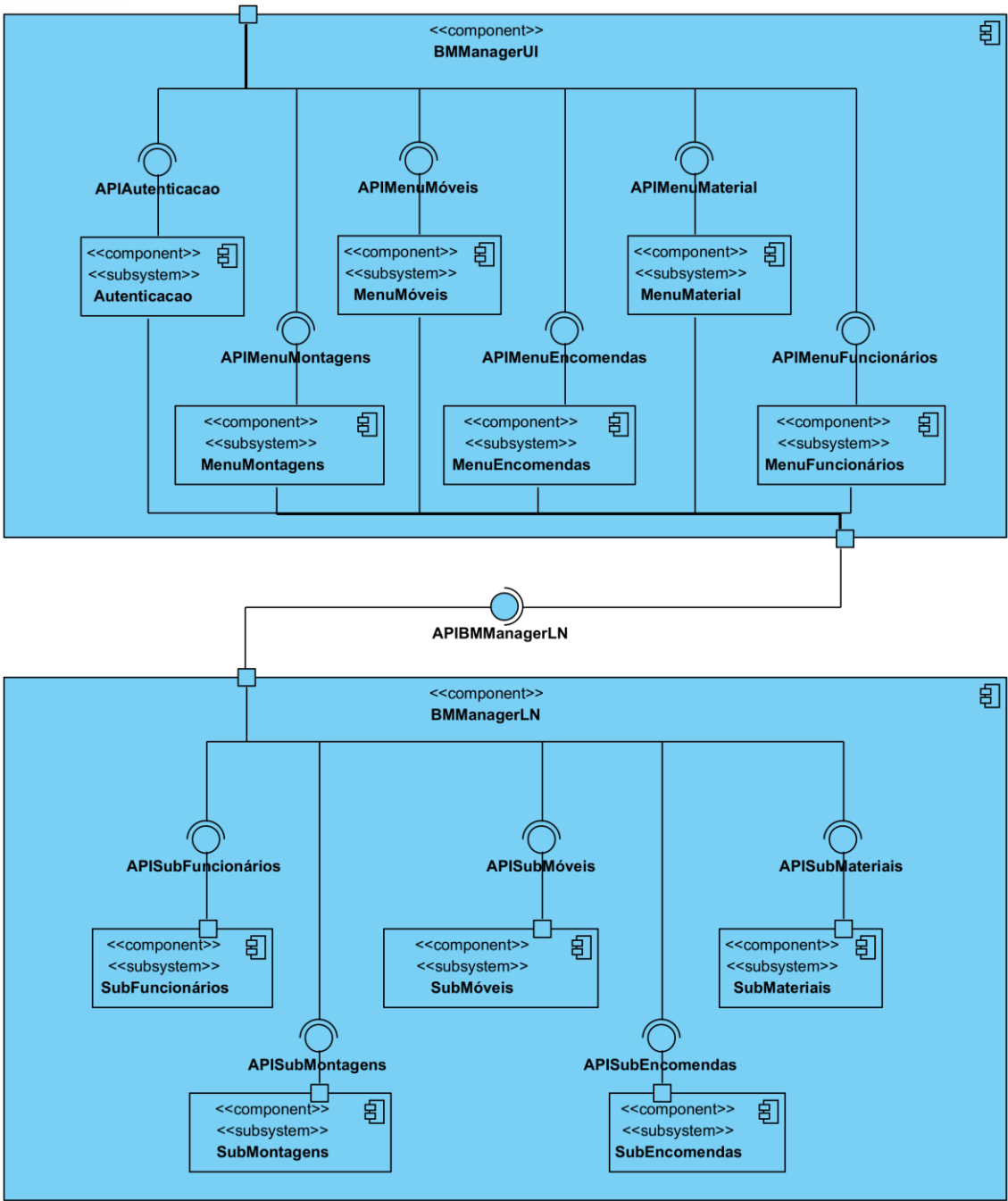


Figura 4 - Diagrama de Componentes

### 3.3. Aspectos Comportamentais

Os aspectos comportamentais descrevem como o sistema reage às ações dos utilizadores e aos diferentes eventos dentro da aplicação, representando como o sistema executa operações, manipula dados e responde a solicitações. Para modelar esses comportamentos, recorremos a diagramas como o diagrama de casos de uso (Use Cases) e o diagrama de atividades, que garantem uma visão clara e organizada dos requisitos funcionais e de como o sistema deve operar em resposta às ações dos utilizadores.

Para além disso, explicaremos alguns casos de uso, cada um descrevendo um fluxo de ações e decisões que o utilizador e o sistema devem seguir para completar uma tarefa específica dentro da plataforma.

#### 3.3.1. Casos de Uso

Em primeiro lugar, usamos o diagrama de casos de uso (Diagrama de Use Cases), um diagrama de comportamento da UML (Unified Modeling Language), para descrever o comportamento, mais especificamente, para descrever as interações entre os atores e o sistema, podendo se observar as funcionalidades (os casos de uso) que o sistema oferece na totalidade e as funcionalidades que cada ator pode usar.

O nosso diagrama de casos de uso é o seguinte:

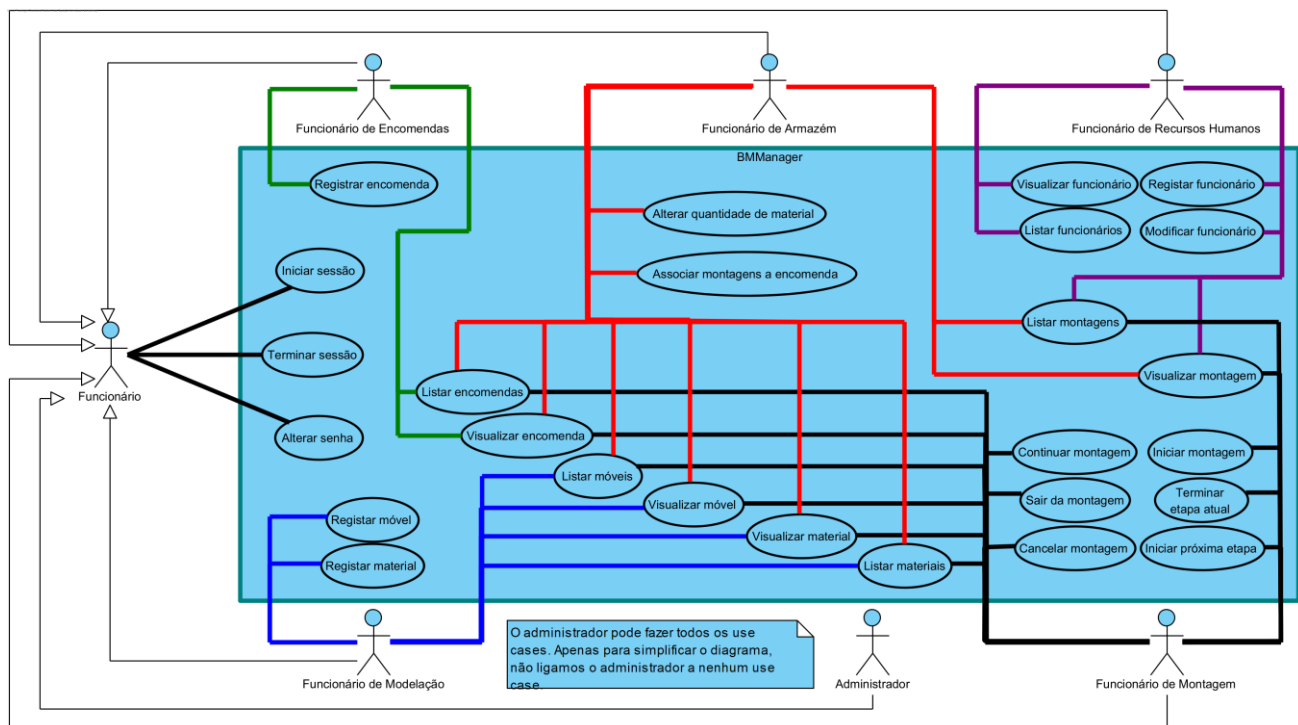


Figura 5 - Diagrama de Use Cases

Apesar de termos 26 casos de uso, decidimos fazer apenas um diagrama de casos de uso, para podermos ter uma visão global das interações entre atores e sistema.

Neste diagrama podemos identificar 7 atores e um sistema. O sistema é o BMManager, o sistema que nos propusemos a desenvolver.

O primeiro ator é o Funcionário. O funcionário representa qualquer funcionário desta empresa que esteja registado na aplicação. Este ator tem acesso a 3 casos de uso: iniciar sessão, terminar sessão e alterar senha. Este ator é uma generalização de todos os outros 6 atores. Afinal, qualquer ator que possa interagir com o sistema é no mínimo funcionário da empresa. Assim, qualquer outro ator pode realizar os casos de uso do Funcionário (como indicam as setas entre todos os atores e o ator funcionário). Os outros atores são especializações de funcionário.

O segundo ator é o Funcionário de Encomendas. O funcionário de encomendas é qualquer funcionário que pertença à equipa de encomendas e que esteja registado na aplicação. Este ator tem acesso a poucos casos de uso do sistema: pode registar uma encomenda, pode listar as encomendas e pode visualizar uma encomenda.

O terceiro ator é o Funcionário de Modelação. O funcionário de modelação é qualquer funcionário que pertença à equipa de modelação e que esteja registado na aplicação. Esse funcionário é responsável por definir os móveis existentes e os seus materiais, por isso, este ator tem acesso a estes casos de uso do sistema: pode registar um móvel, pode registar um material, listar os móveis, visualizar um móvel, listar os materiais e visualizar um material.

O quarto ator é o Funcionário de Armazém. Ele é qualquer funcionário que pertença à equipa de armazém e que esteja registado na aplicação. Como é este funcionário que manipula a quantidade de materiais existentes e associa montagens a encomendas, ele precisa ter acesso a essas funcionalidades, bem como às informações necessárias para as realizar, logo, este ator tem acesso aos seguintes casos de uso: alterar a quantidade de um material, associar montagens a uma encomenda, listar encomendas, visualizar uma encomenda, listar móveis, visualizar um móvel, listar materiais, visualizar um material, listar montagens e visualizar uma montagem.

O quinto ator é o Funcionário de Montagem. Ele é qualquer funcionário que pertença à equipa de montagem e que esteja registado na aplicação. Como ele é o funcionário responsável por lidar com a montagem dos móveis, ele precisa ter acesso a todas as funcionalidades que dizem respeito a montagens e também às informações dos móveis, materiais e encomendas. Logo, este ator tem acesso aos seguintes casos de uso: iniciar montagem, continuar montagem, sair da montagem, cancelar montagem, terminar etapa atual, iniciar próxima etapa,

listar montagens, visualizar montagem, listar encomendas, visualizar uma encomenda, listar móveis, visualizar um móvel, listar materiais e visualizar um material.

O sexto ator é o Funcionário de Recursos Humanos. Ele é qualquer funcionário que pertença à equipa de recursos humanos e que esteja registado na aplicação. Ele é o responsável por lidar com o registo de funcionários na plataforma, e monitorizar os funcionários que participam de uma montagem. Logo, este ator tem acesso aos seguintes casos de uso: registar funcionários, visualizar funcionário, listar funcionários, modificar funcionário, listar montagens e visualizar montagem.

O sétimo e último ator é o Administrador. Ele é quem administra o sistema, e tem acesso a todos os casos de uso. Por questões de legibilidade do diagrama ele não se encontra ligado aos casos de uso.

Para facilitar a compreensão de algumas funcionalidades do sistema, foram especificados alguns exemplos de casos de uso, baseados nos requisitos funcionais previamente definidos. Cada caso de uso inclui uma descrição que esclarece seu propósito e contexto, bem como as condições necessárias para a sua execução, o resultado esperado como pós-condição e os diferentes fluxos possíveis.

O fluxo normal descreve uma sequência ordenada de interações entre o utilizador e o sistema, levando à conclusão bem-sucedida da operação. Além disso, são apresentados fluxos de exceção e alternativos, que detalham possíveis variações no processo, como quando ocorrem erros, entradas inválidas ou escolhas alternativas do utilizador.

Os casos de uso que escolhemos para especificar com mais detalhe dizem sobretudo respeito aos móveis e à montagem dos mesmos, por serem a parte central do projeto.

O seguinte caso de uso deriva do requisito funcional 8 e descreve o processo de registo de um novo móvel no sistema, onde o registo é feito no sistema, definindo o seu nome, a sua imagem, e, para cada uma das suas etapas de montagem, a sua imagem, e materiais necessários:

<b>USE CASE:</b>		Registar um móvel
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Registar um novo móvel no sistema, definindo o seu nome, a sua imagem, e, para cada uma das suas etapas de montagem, a sua imagem, e materiais necessários.
<b>REQUISITO:</b>		RF8
<b>ATOR:</b>		Funcionário de modelação
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		O ator está autenticado, tendo as devidas permissões.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		Móvel fica registado no sistema.
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	Ator indica o nome do móvel e a sua imagem.
	2.	Ator indica, para cada etapa da montagem, a sua imagem, os materiais necessários e a quantidade de cada um.
	3.	Sistema valida que todos os materiais necessários existem.
	4.	Sistema regista o novo móvel e as suas informações.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	(1.)	[pelo menos um dos materiais não existe] (passo 2)
	2.1.	Sistema indica que não existem todos os materiais necessários.

Figura 6 - Use Case: Registar um móvel

De seguida está especificado o caso de uso de visualizar as informações de um móvel presente no sistema, o seu nome, imagem e quantidade em armazém, incluindo as suas etapas de montagem e informação dos materiais necessários para cada uma, e deriva do requisito funcional 9:

<b>USE CASE:</b>		Visualizar um dado móvel
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Visualizar as informações de um dado móvel, ou seja, o seu identificador, o seu nome, a sua imagem, as suas etapas de montagem e os materiais necessários para cada uma, e a quantidade desse móvel existente no armazém.
<b>REQUISITO:</b>		RF9
<b>ATOR:</b>		Funcionário de modelação, encomendas, armazém ou montagens.
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		O ator está autenticado, tendo as devidas permissões.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		São mostradas as informações do móvel pretendido.
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	Ator indica qual o móvel a visualizar.
	2.	Sistema mostra o identificador do móvel, o seu nome, a sua imagem e a quantidade existente no armazém.
	3.	Sistema mostra, para cada etapa de montagem, a sua imagem, e os materiais necessários.

Figura 7 - Use Case: Visualizar um móvel

O caso de uso seguinte descreve o início da montagem de um determinado móvel e vem do requisito funcional 15, onde é iniciada a primeira etapa, atualizando os materiais em inventário, registando no sistema a data de início, o funcionário que inicia a montagem e contado o tempo de duração da montagem:

<b>USE CASE:</b>		Iniciar montagem de um móvel
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Iniciar uma montagem de um dado móvel, registrando a data de início, começando a contar a duração da montagem, e registrando o funcionário que inicia a montagem como tendo participado nesta.
<b>REQUISITO:</b>		RF15
<b>ATOR:</b>		Funcionário de montagens
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		O ator está autenticado, tendo as devidas permissões.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		Montagem do móvel fica registrada e em progresso, com a sua data de início e primeira etapa como a atual, sendo registrado o funcionário que iniciou a montagem.
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	O ator indica qual o móvel a ser montado.
	2.	Sistema verifica que o móvel existe.
	3.	Sistema verifica que existem materiais suficientes no armazém para a primeira etapa da montagem.
	4.	Sistema verifica que existem materiais suficientes para todas as etapas da montagem
	5.	O sistema regista a montagem, regista-a como estando em progresso, começa a contar a duração da montagem e regista o funcionário e a data de início da montagem.
	6.	O sistema mostra a primeira etapa da montagem do móvel, e retira do stock os materiais utilizados nessa etapa.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	<b>(1.)</b>	[o móvel não existe] (passo 2)
	2.1.	Sistema indica que o móvel não existe.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	<b>(2.)</b>	[não existem materiais para a primeira etapa] (passo 3)
	3.1.	Sistema indica que não existem materiais suficientes para iniciar a montagem.
<b>FLUXO ALTERNATIVO:</b>	<b>(3.)</b>	[não existem materiais para a montagem completa] (passo 4)
	4.1.	Sistema indica que não existem materiais suficientes para toda a montagem e pergunta se pretende iniciar mesmo assim.
	4.2.	Ator indica que pretende iniciar a montagem.
	4.3.	Regressa ao passo 5.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	<b>(4.)</b>	[ator não pretende iniciar a montagem] (passo 4.2.)
	4.2.1.	Ator indica que não pretende iniciar a montagem.

Figura 8 - Use Case: Iniciar montagem

De seguida está especificado o caso de uso especifica como é terminada uma etapa na montagem de um móvel, e que foi originado pelo requisito funcional 16, onde é parada a contagem da duração da montagem, e caso a etapa atual seja a última é registrada a data e hora do fim da montagem e acrescentado o móvel fabricado ao inventário:

<b>USE CASE:</b>		Terminar uma etapa
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Terminar a atual etapa da montagem de um móvel, parando de contar a duração da montagem, e, se a etapa atual for a última, registrando a data e hora de fim da montagem, acrescentando o móvel montado ao inventário e mostrando a imagem do móvel montado.
<b>REQUISITO:</b>		RF16
<b>ATOR:</b>		Funcionário de montagens
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		A montagem pretendida está em progresso, e a etapa atual não foi terminada.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		A etapa atual é terminada e é parada a contagem da duração da montagem do móvel.
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	O ator indica que pretende terminar a etapa atual.
	2.	O sistema para de contar a duração da montagem.
	3.	O sistema verifica que a etapa atual não é a última.
	4.	O sistema informa que a etapa atual foi terminada.
<b>FLUXO ALTERNATIVO:</b>	(1.)	[A etapa atual é a última] (passo 3)
	3.1.	O sistema regista a montagem como concluída, regista a data atual como data de fim da montagem, e acrescenta o móvel que foi montado ao stock.
	3.2.	O sistema informa que a montagem foi terminada e mostra a imagem do móvel montado.

Figura 9 - Use Case: Terminar uma etapa

O caso de uso seguinte deriva do requisito funcional 18 e descreve como pode ser continuada uma montagem que se encontra em pausa, onde é registado o funcionário que continua a montagem e continuada a contagem da duração da montagem:

<b>USE CASE:</b>		Continuar a montagem de um móvel
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Continuar uma dada montagem, que se encontra em pausa, registando o funcionário que continua a montagem como tendo participado nesta, e continuando a contar a duração da mesma.
<b>REQUISITO:</b>		RF18
<b>ATOR:</b>		Funcionário de montagens
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		O ator está autenticado, tendo as devidas permissões.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		Montagem fica em progresso, é registado o funcionário que a continua, e é retomada a contagem da duração da montagem.
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	O ator indica a montagem a continuar.
	2.	O sistema verifica que a montagem pretendida existe.
	3.	O sistema verifica que a montagem dada se encontra em pausa.
	4.	O sistema verifica que a etapa em que a montagem ficou não está terminada.
	5.	O sistema regista que o ator participou na montagem dada, continua a contar a duração da montagem, regista que está em progresso, e mostra a etapa atual.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	(1.)	[a montagem não existe] (passo 2)
	2.1.	O sistema informa que a montagem pretendida não existe.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	(2.)	[a montagem não está em pausa] (passo 3)
	3.1.	O sistema informa que a montagem pretendida não está em pausa.
<b>FLUXO ALTERNATIVO:</b>	(3.)	[a etapa está terminada] (passo 4)
	4.1.	O sistema verifica que existem materiais suficientes para a próxima etapa.
	4.2.	O sistema regista que o ator participou na montagem dada, continua a contar a duração da montagem, regista que está em progresso, mostra a etapa atual e retira do registo do stock os materiais utilizados nessa etapa.
<b>FLUXO DE EXCEÇÃO:</b>	(4.)	[não existem materiais suficientes] (passo 4.1.)
	4.1.1.	Sistema indica que não existem materiais suficientes para a próxima etapa.

Figura 10 - Use Case: Continuar uma montagem

Por fim, decidimos especificar o caso de uso que descreve a listagem de todas as montagem presentes no sistema, caso que deriva do requisito funcional 22, onde para cada montagem no sistema são mostradas informações como o seu identificador, nome do móvel a ser montado, o estado da montagem, a etapa em que se encontra, a duração atual, a data de início e, se aplicável, a data final, fazendo a sua ordenação consoante o seu estado, sendo mostradas primeiro as montagens em progresso, seguidas das concluídas e só por fim as canceladas:



<b>USE CASE:</b>		Listar montagens
<b>DESCRIÇÃO:</b>		Listar todas as montagens existentes no sistema, mostrando os seus identificadores, o nome dos respetivos móveis, qual o estado da montagem, a etapa em que se encontra, a sua duração atual, qual a data de início e, se aplicável, qual a data final. As montagens em pausa deverão ser listadas primeiro, de seguida as em progresso, depois as concluídas, e por fim as canceladas.
<b>REQUISITO:</b>		RF22
<b>ATOR:</b>		Funcionário de armazém, montagens ou recursos humanos
<b>PRÉ-CONDIÇÃO:</b>		O ator está autenticado, tendo as devidas permissões.
<b>PÓS-CONDIÇÃO:</b>		São listadas, por ordem, todas as montagens existentes
<b>FLUXO NORMAL:</b>	1.	Ator indica que pretende ver as montagens.
	2.	Sistema lista as montagens em pausa, depois as que se encontram em progresso, de seguida as concluídas, e depois as canceladas, mostrando, para cada uma, o seu identificador, o nome do móvel a ser montado, qual o estado da montagem, a etapa em que se encontra, qual a duração atual, a sua data inicial e, se aplicável, data final.

Figura 11 - Use Case: Listar montagens

### 3.3.2. Atividades

Para detalhar as principais ações realizadas pelo sistema, desenvolvemos diagramas de atividades que ilustram o fluxo normal da execução das tarefas associadas aos requisitos funcionais e casos de uso definidos previamente.

Primeiramente, realizamos um diagrama geral das atividades do sistema, que serve como guia central, conectando as diferentes áreas do sistema e apresentando uma visão ampla de seu funcionamento. Partindo da autenticação, são descritos os principais fluxos de interação, como a gestão das entidades (funcionários, móveis, encomendas, materiais e montagens), da alteração de senha do utilizador e o término de sessão, que finaliza o processo geral. É importante destacar que, após operações como alterar senha ou realizar ações relacionadas à gestão de entidades, o utilizador pode continuar a navegar entre diferentes funcionalidades, retornando ao diagrama geral até terminar a sua sessão.

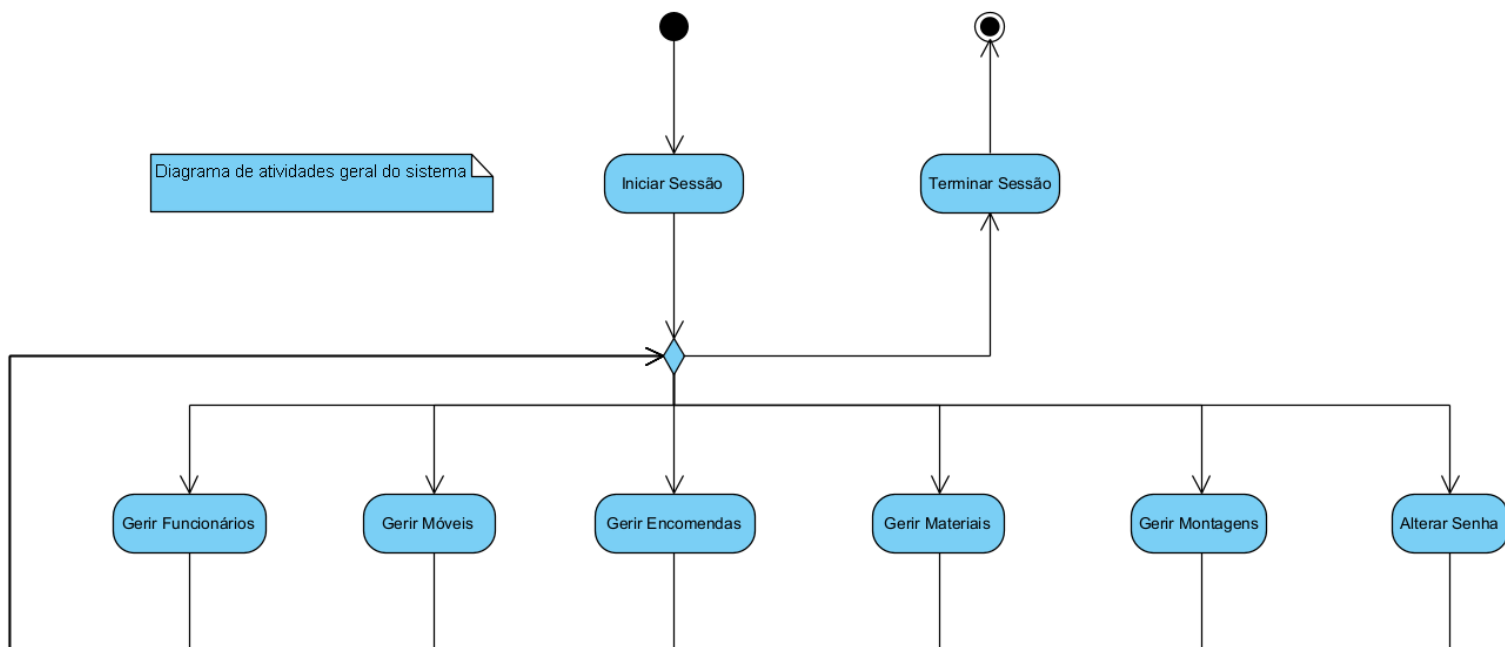


Figura 12 - Diagrama de Atividades Geral

A seguir, apresentamos os diagramas específicos de atividades, que detalham os processos de cada módulo de maneira clara e simplificada. Cada diagrama foca em uma área específica de gestão, partindo da decisão inicial do utilizador e terminando com um retorno ao diagrama geral. A escolha do ator é fundamental para determinar o caminho seguido em cada fluxo.

Por exemplo, no diagrama de gerir funcionários, ilustra-se o fluxo normal de ações relativas aos funcionários da empresa, começando com uma listagem completa de todos os funcionários guardados, sobre os quais se poderão realizar certas operações, como modificar o funcionário selecionado ou visualizar os detalhes de um determinado funcionário. Além disso, após a listagem é possível registar um novo funcionário na plataforma ou encerrar este processo de gestão de funcionários.

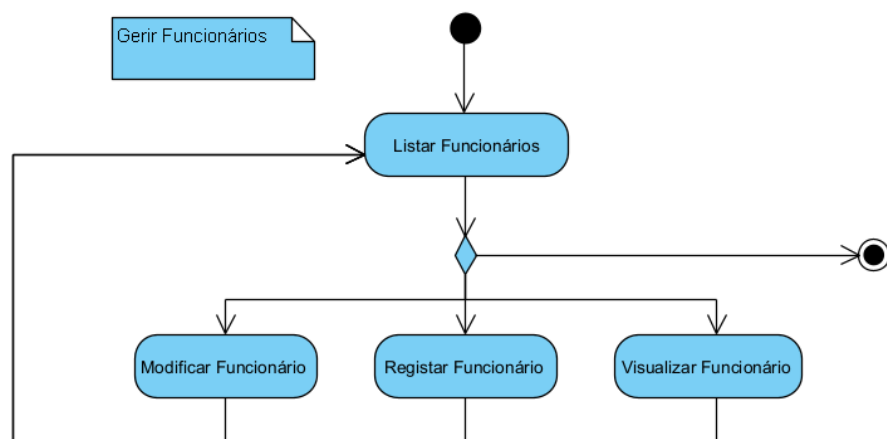


Figura 13 - Diagrama de Atividades Funcionários

Já no diagrama de gerir encomendas, observa-se o fluxo de atividades relacionadas à gestão dos pedidos de móveis, iniciando com a operação de listar as encomendas, seguida de uma decisão do utilizador em terminar este processo de gestão de encomendas, executar um registo de uma nova encomenda, preencher uma determinada encomenda com montagens concluídas ou visualizar os detalhes de uma encomenda selecionada.

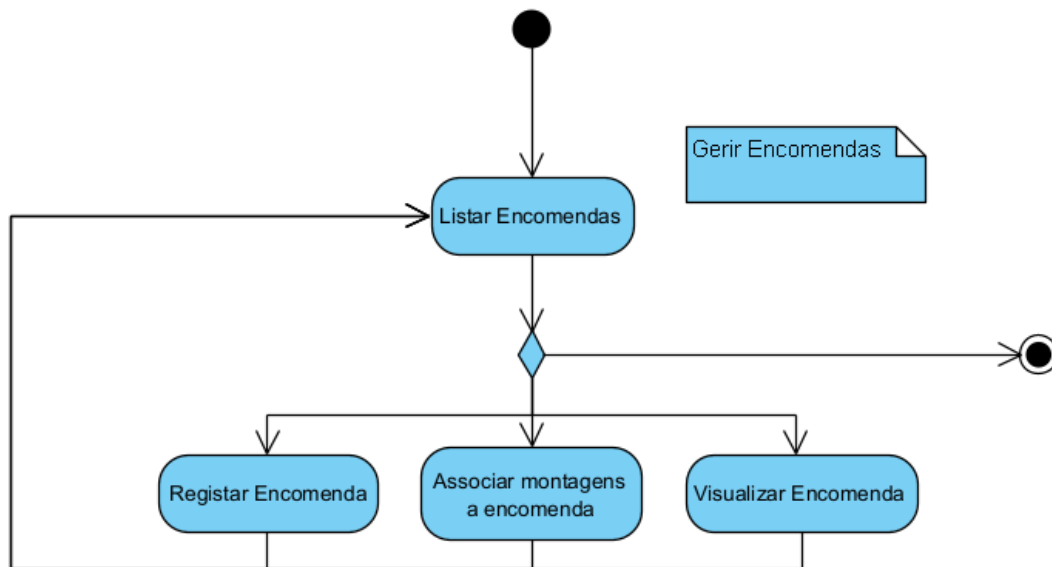


Figura 14 - Diagrama de Atividades Encomendas

Semelhante aos diagramas específicos anteriormente descritos, também foram criados diagramas de atividades relativos à gestão de móveis e dos materiais. No caso do utilizador pretender gerir os móveis, surge imediatamente a listagem dos mesmos, sendo seguida da decisão do utilizador em terminar este processo, registar um novo móvel ou simplesmente visualizar um móvel já existente. Tal como nos restantes casos, as operações relacionadas com a área de gestão dos materiais iniciam com uma listagem dos materiais existentes, sendo possível terminar imediatamente o processo, registar um novo material ou realizar operações sobre cada um dos listados como visualizar e alterar a sua quantidade do armazém.

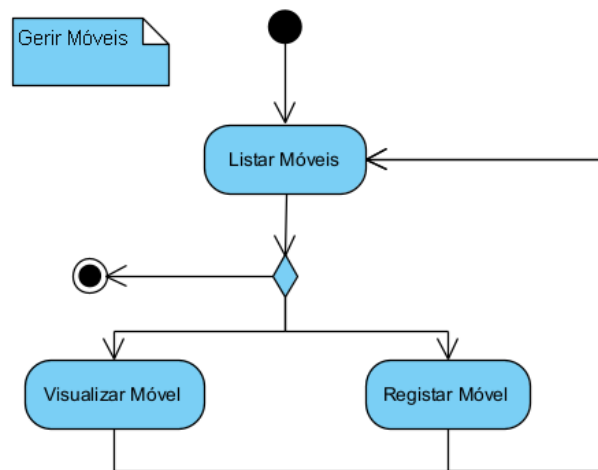


Figura 15 - Diagrama de Atividades Móveis

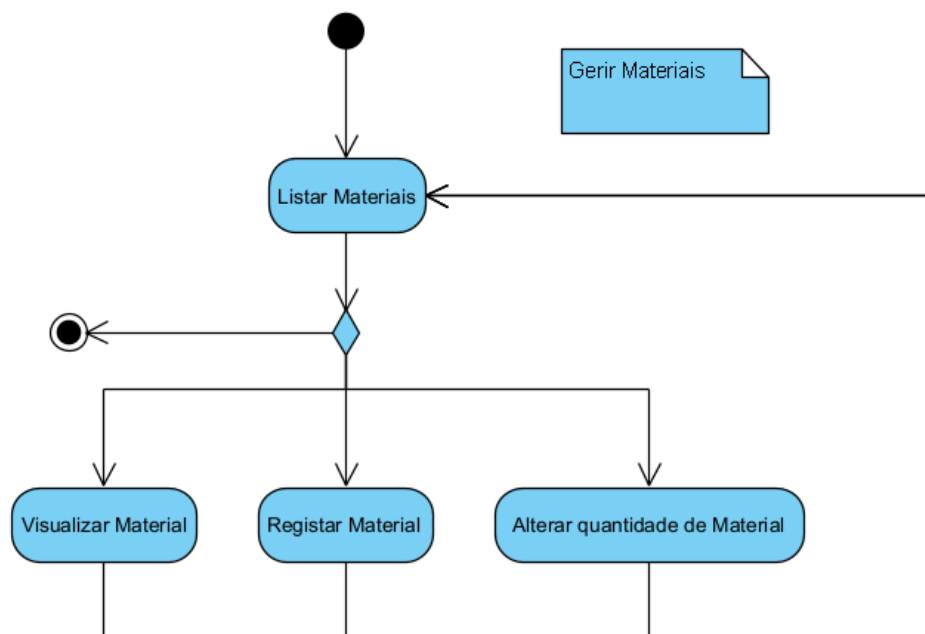


Figura 16 - Diagrama de Atividades Materiais

Por fim, num diagrama de atividades mais complexo e interessante referente à gestão das montagens, após listagem das montagens disponíveis no sistema, o utilizador pode continuar uma montagem, iniciar uma nova montagem, cancelar uma montagem, visualizar os detalhes da montagem ou terminar este fluxo. Dentro da execução das etapas, caso se decida continuar ou iniciar uma montagem, o sistema permite finalizar a etapa atual ou simplesmente sair e guardar o progresso feito. Ao concluir uma etapa, o sistema oferece, além do sair, a opção de iniciar a próxima etapa, criando um novo ciclo.

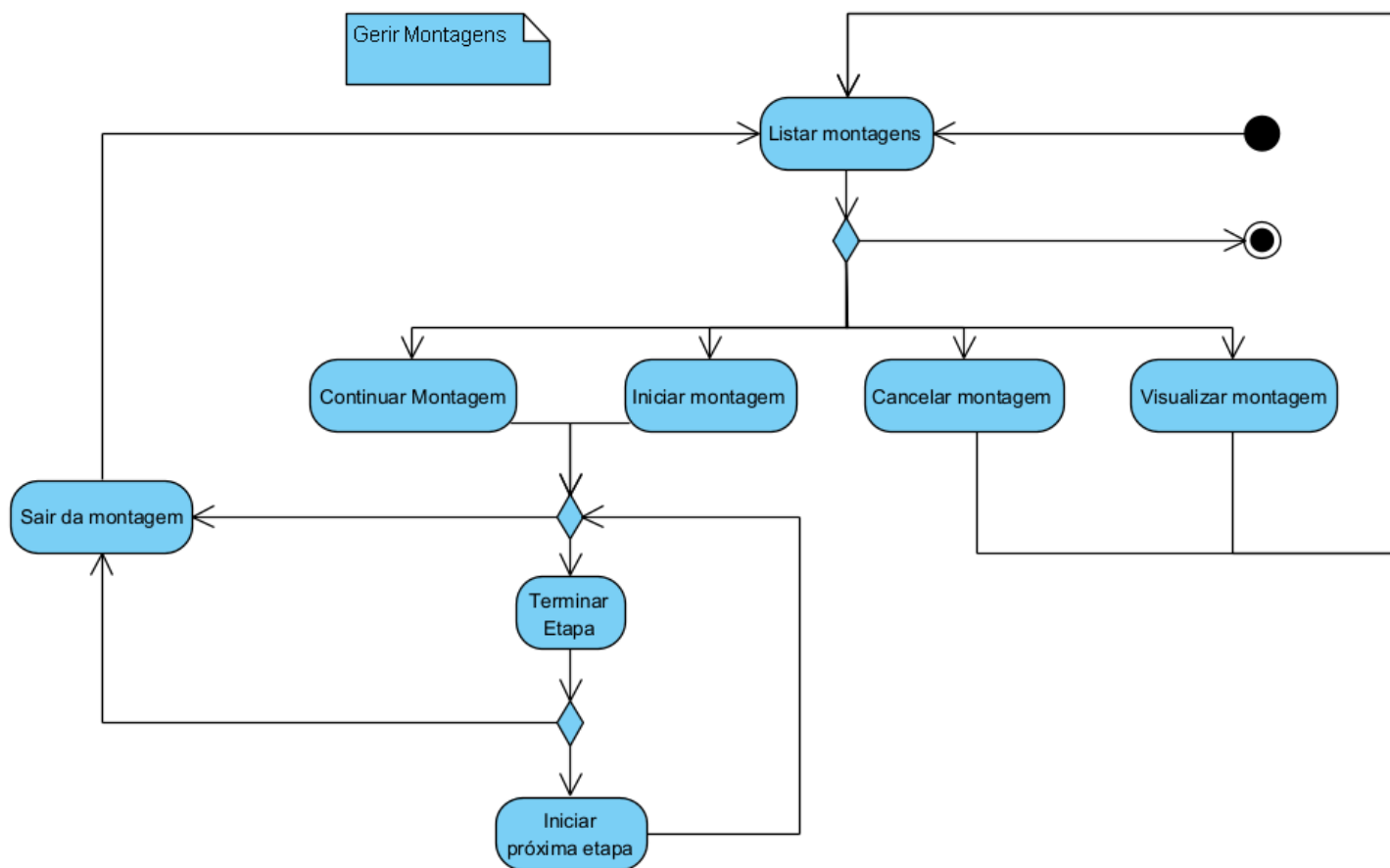


Figura 17 - Diagrama de Atividades Montagens

Cada diagrama demonstrado busca capturar de forma visual os principais fluxos do sistema a desenvolver, ajudando a entender os diversos cenários de decisão e funcionalidades que existem no decorrer da aplicação.

## **4. Conceção do Sistema de Dados**

### **4.1. Apresentação geral da estrutura (esquema) do sistema de dados**

O sistema anteriormente idealizado e especificado requer armazenamento de informação. Assim, tivemos de conceder um sistema de dados. Agora iremos apresentar a estrutura do sistema de dados. Para isso, iremos mostrar o modelo lógico que representa este sistema. Na construção do modelo de dados lógico, foi utilizado o modelo de dados relacional, tornando a base de dados, assim, uma base de dados relacional. Afinal, um dos requisitos não funcionais deste projeto era utilizar o Microsoft SQL Server, que é um sistema de gestão de base de dados relacional (SGBDR). A ferramenta MySQL Workbench foi usada para a modelação deste esquema lógico. Escolhemos esta ferramenta porque consideramos que tem uma interface intuitiva e porque suporta a modelação de bases de dados relacionais.

Este foi o esquema lógico que construímos:

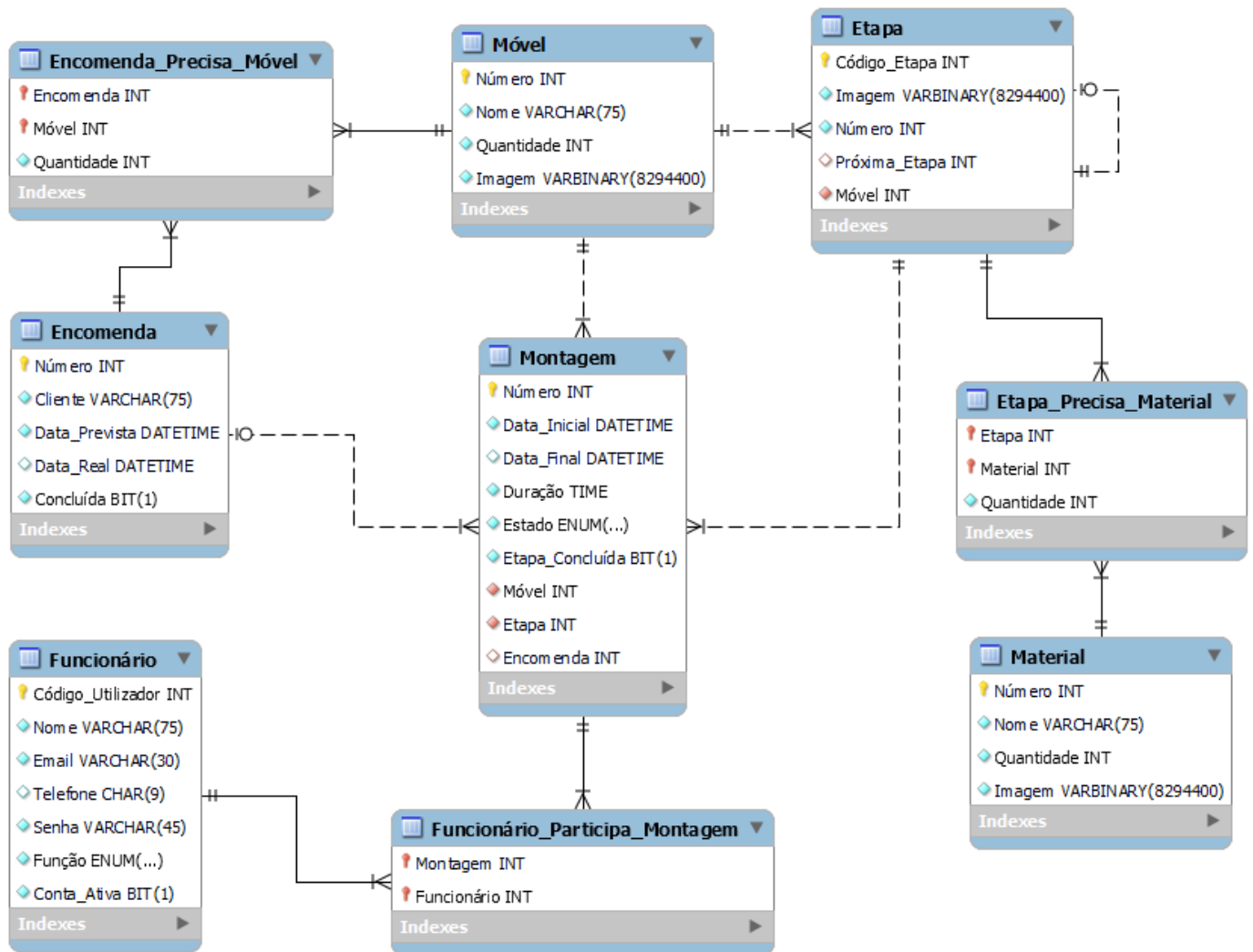


Figura 18 - Esquema Lógico

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

Tal como referido anteriormente, este sistema requer o armazenamento de informação, para tal é necessário que seja feita uma análise dos tipos de informações necessárias para armazenamento e a forma com que esta será representada.

Começamos por identificar as entidades presentes no sistema e relacionamentos que estas possuem entre si.

Fazendo uma análise dos requisitos é possível identificar 6 entidades:

- Material;

- Etapa;
- Móvel;
- Montagem;
- Encomenda;
- Funcionário;

E 6 tipos de relacionamentos entre estas entidades, com as seguintes cardinalidades e participações:

Relacionamento	Cardinalidade	Participação
Etapa precisa de Material	N : N	T : P
Móvel tem Etapa	1 : N	T : T
Montagem de um Móvel	N : 1	T : P
Funcionário participa em Montagem	N : N	P : T
Encomenda precisa de Móvel	N : N	T : P
Encomenda é satisfeita por Montagem	1 : N	P : P

Tabela 3 - Relacionamentos

Com esta análise feita e com a consulta dos requisitos funcionais estabelecidos anteriormente é agora possível prosseguir à construção e descrição de cada tabela que irá estar presente no modelo lógico de dados do sistema. Para tal foi feita a documentação destes vários elementos de dados num dicionário de dados relativo a cada tabela, bem como dada uma explicação e descrição de cada atributo presente nesta, explicando assim como cada tabela se relaciona e como a informação contida no sistema está estruturada.

Antes disto é dada uma breve explicação da escolha de alguns tipos de atributos gerais presentes em algumas das tabelas:

Nomes de móveis e materiais: Foi utilizado um tamanho máximo variável de 75 caracteres que resultou da análise das fichas de móveis e materiais entregues pela empresa, onde existe um tamanho médio de 10 caracteres para cada parte do nome de um produto, um nome geral, um nome descritivo da cor, tipo de material que constitui do produto e o seu tamanho, resultando um tamanho médio total de 40 caracteres. Para garantir que os nomes são representados totalmente este tamanho foi aumentado em 50% e feito o arredondamento por excesso utilizando múltiplos de 25 ( $40 \times 1.5 = 60$ , arredondado para 75 utilizando múltiplos de 25).

Nomes de funcionários e clientes: De acordo com a análise feita de um estudo sobre o tamanho médio dos nomes na europa, para cobrir 75% da população é necessário um tamanho de 10 caracteres para cada nome, ou seja 40 no total. Para garantir que o nome de uma pessoa seja completamente representado, optamos por aumentar este tamanho em 50% e fazer arredondamento por excesso utilizando múltiplos de 25, sendo assim fixamos o



tamanho máximo de um em 75 caracteres com tamanho variável ( $40 \times 1.5 = 60$ , arredondado para 75 utilizando múltiplos de 25).

Tamanho de imagens: Foi utilizado um tamanho máximo variável de 8,2944 MBytes ou 8294400 bytes para representar uma imagem, de acordo com o tamanho máximo que a imagem pode ter, para ser possível visualizar o detalhe da mesma, de 1920x1080 pixels, ou fullhd, com 32 bits de informação em cada pixel, 24 para cor e 8 para transparência, possibilitando o uso de imagens com cor natural e transparência associadas ( $32 \times 1920 \times 1080 = 66355200$  bits, convertendo para 8294400 bytes ou 8,2944 MBytes).

Email de um funcionário: Como o email empresarial é controlável e constituído por no máximo 10 caracteres para a parte local e 15 para a parte do domínio, utilizamos um tamanho máximo de 25 caracteres variável para representar a totalidade do email.

Por fim para a consulta das restrições de cada atributo presente numa tabela é dada a seguinte legenda:

Tipo de restrição	Descrição
NN	Não nulo
PK	Chave primária
FK	Chave estrangeira
UQ	Único
AI	Auto Incremento

Tabela 4 - Restrições

Sendo assim uma das informações necessárias para armazenamento no sistema é sobre materiais que possam ser utilizados para fabricar os móveis construídos na fábrica, daqui resulta a tabela “Material” que representa uma das peças, materiais, utilizadas na construção de um móvel e onde é armazenada informação relativa a esse material como o seu identificador único, o seu nome, quantidade existente em inventário e a imagem do mesmo.

Como podemos observar pelo dicionário de dados abaixo, é armazenado o identificador único “Número” como sendo a chave primária desta tabela, representado por um número inteiro, um “Nome” do material, representado por uma sequência de caracteres, uma “Quantidade”, representada por um inteiro positivo, significando a quantidade deste material existente em inventário e uma “Imagem” do material, representada por uma sequência de bytes.

**Móvel** (Número, Nome, Quantidade, Imagem)

**Chave Primária:** Número

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Número	Número sequencial único que identifica o Móvel	INT	PK, NN, UQ, AI	-
Nome	Nome do móvel	VARCHAR(75)	NN	-

Quantidade	Quantidade em inventário do móvel	INT	NN	0
Imagem	Imagem do móvel	VARBINARY(8294400)	NN	-

Tabela 5 - Atributos da tabela Móvel

Como na criação de um novo modelo de um móvel é necessário armazenar informação sobre as instruções de montagem de cada, foi criada a tabela “Etapa” que se refere a uma etapa de montagem de um dado modelo de um móvel. A entidade “Etapa” a que esta tabela se refere tem um relacionamento de 1:N com a entidade “Móvel”, que resulta na tabela “Móvel”, onde um móvel tem uma ou várias etapas de montagem e cada etapa de montagem apenas está associada a um móvel, resultando numa chave estrangeira para realizar a associação entre tabelas.

Nesta tabela é armazenado o identificador único de cada etapa, “Código\_Etapa”, como sendo a chave primária da tabela e é representado por um inteiro, uma imagem, “Imagem”, contendo as instruções de montagem desta etapa representada por uma sequência de bytes, um número inteiro, “Número”, que identifica qual o número da etapa de montagem, uma chave estrangeira, “Próxima\_Etapa”, referente ao identificador, “Código\_Etapa”, da próxima “Etapa” a ser realizada, e, por fim, a chave estrangeira referente ao identificador, “Número”, do “Móvel” a que esta etapa de montagem se refere, para ser possível fazer a associação entre etapa e móvel.

De seguida segue-se o dicionário de dados desta tabela bem como uma descrição mais detalhada de cada atributo nela contido:

**Etapa** (Código\_Etapa, Imagem, Número, Próxima\_Etapa, Móvel)

**Chave Primária:** Código\_Etapa

**Chave Estrangeira:** Próxima\_Etapa **Referência** Etapa (Código\_Etapa)

**Chave Estrangeira:** Móvel **Referência** Móvel (Número)

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Código_Etapa	Número sequencial único que identifica uma etapa	INT	PK, NN, UQ, AI	-
Imagem	Imagem do processo de montagem da etapa	VARBINARY(8294400)	NN	-
Número	Número inteiro que representa a ordem sequencial que aquela etapa deve ser realizada no processo de montagem de um móvel	INT	NN	-
Próxima_Etapa	Chave estrangeira identificadora da próxima	INT	FK	-

	etapa, ou seja, da etapa que se deve efetuar após esta			
Móvel	Chave estrangeira que identifica o móvel ao qual a etapa se refere	INT	FK, NN	-

Tabela 6 - Atributos da tabela Etapa

Sendo necessário estabelecer a quantidade de cada “Material” utilizado em cada “Etapa”, foi criada a tabela “Etapa\_Precisa\_Material” derivada do relacionamento N:N entre a entidade “Material” e “Etapa”. Como podemos observar pelo dicionário de dados abaixo descrito, esta tabela tem como chave primária a composição das duas chaves estrangeiras “Etapa” e “Material” referentes aos identificadores “Código\_Etapa” da tabela “Etapa” e “Número” da tabela “Material” respectivamente. Além disso, contém um atributo “Quantidade”, representado por um número inteiro, que representa a quantidade necessária do respectivo material para a etapa de montagem referida.

**Etapa\_Precisa\_Material** (Etapa, Material, Quantidade)

**Chave Primária:** Etapa, Material

**Chave Estrangeira:** Etapa **Referência** Etapa (Código\_Etapa)

**Chave Estrangeira:** Material **Referência** Material (Número)

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Etapa	Identificador da etapa	INT	PK, FK, NN	-
Material	Identificador do material	INT	PK, FK, NN	-
Quantidade	Número quantitativo de um dado material de uma determinada etapa	INT	NN	0

Tabela 7 - Atributos da tabela Etapa\_Precisa\_Material

Mais uma das informações necessárias para armazenamento é a montagem de um modelo de um produto, ou seja, o próprio móvel físico montado, com informações sobre o seu estado atual de montagem.

Para tal foi criada a tabela “Montagem”, que se refere ao estado físico da montagem do modelo de um móvel. Pelo dicionário de dados abaixo, podemos verificar que esta tabela tem como chave primária um identificador único “Número”, representado por um número inteiro, uma “Data\_Inicial” e “Data\_Final” da montagem, representadas ambas por uma data com horas, minutos e segundos, uma “Duração”, significando o tempo de duração da montagem,

representada por horas, minutos e segundos, um “Estado”, que significa o estado em que se encontra a respetiva montagem, representado por uma enumeração de “Cancelada”, “Concluída”, “Em\_Progresso” ou “Em\_Pausa” e um valor booleano, verdadeiro ou falso, “Etapa\_Concluída” significando a conclusão ou não da etapa de montagem em que se encontra. Como chaves estrangeiras, temos “Móvel”, referente ao identificador “Número” da tabela “Móvel” a que esta montagem se refere, a chave “Etapa”, que corresponde ao identificador “Código\_Etapa” da tabela “Etapa”, referente à etapa atual da montagem, e, por fim, a chave “Encomenda”, correspondente ao identificador “Número” da tabela “Encomenda”, que refere a encomenda a que a montagem se encontra associada, após sua conclusão e associação da montagem à encomenda.

**Montagem** (Número, Data\_Inicial, Data\_Final, Duração, Estado, Etapa\_Concluída, Móvel, Etapa, Encomenda)

**Chave Primária:** Número

**Chave Estrangeira:** Móvel **Referência** Móvel (Número)

**Chave Estrangeira:** Etapa **Referência** Etapa (Código\_Etapa)

**Chave Estrangeira:** Encomenda **Referência** Encomenda (Número)

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Número	Chave inteira sequencial de identificação da montagem	INT	PK, NN, UQ, AI	-
Data_Inicial	Data de início da montagem	DATETIME	NN	-
Data_Final	Data de término da montagem	DATETIME	-	-
Duração	Tempo de duração da montagem	TIME	NN	00:00:00
Estado	Estado atual da montagem (Cancelada, Concluída, Em Progresso, Em Pausa)	ENUM('Cancelada', 'Concluida', 'Em_Progresso', 'Em_Pausa')	NN	-
Etapa_Concluída	Valor que determina se a etapa atual já está concluída (Verdadeiro -	BIT(1)	NN	0 (ou falso)

	1) ou se não está concluída (Falso - 0)			
Móvel	Chave estrangeira identificadora do modelo do móvel que se está montando	INT	FK, NN	-
Etapa	Chave estrangeira identificadora da etapa em que se encontra a montagem	INT	FK, NN	-
Encomenda	Chave estrangeira identificadora da encomenda que preenche	INT	FK	-

Tabela 8 - Atributos da tabela Montagem

Sendo também necessário armazenar informação sobre cada encomenda, foi criada a tabela “Encomenda”. Como podemos verificar pelo dicionário de dados abaixo descrito, esta tabela tem como chave primária “Número”, um número inteiro único, juntamente com um nome “Cliente” representado por uma sequência de caracteres, uma “Data\_Prevista”, correspondente à data em que a encomenda deve estar pronta, em formato de data, tal como a “Data\_Real”, que representa a data em que se concluiu definitivamente a montagem e, por fim, “Concluída”, um valor booleano que representa se a encomenda está ou não concluída, sendo que 0 significa não concluída e 1 representa concluída.

**Encomenda** (Número, Cliente, Data\_Prevista, Data\_Real, Concluída)

**Chave Primária:** Número

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Número	Chave inteira sequencial de identificação da encomenda	INT	PK, NN, UQ, AI	-
Cliente	Nome do cliente que pediu a encomenda	VARCHAR(75)	NN	-

Data_Prevista	Data prevista para a encomenda estar concluída	DATE	NN	-
Data_Real	Data em que se concluiu definitivamente a montagem	DATE	-	-
Concluída	Valor que determina se a encomenda já está concluída (Verdadeiro - 1) ou se não está concluída (Falso - 0)	BIT(1)	NN	0 (ou falso)

Tabela 9 - Atributos da tabela Encomenda

Para cada encomenda, é necessário armazenar quantos móveis de um determinado modelo são necessários, por isso, foi criada a tabela “Encomenda\_Precisa\_Móvel”, que verificando o dicionário de dados abaixo, tem como chave primária composta a chave estrangeira “Encomenda”, referente ao identificador “Número” da tabela “Encomenda”, e a chave estrangeira “Móvel”, referente ao identificador “Número” da tabela “Móvel”, e uma “Quantidade” representada por um número inteiro.

**Encomenda\_Precisa\_Móvel** (Encomenda, Móvel, Quantidade)

**Chave Primária:** Encomenda, Móvel

**Chave Estrangeira:** Encomenda **Referência** Encomenda (Número)

**Chave Estrangeira:** Móvel **Referência** Móvel (Número)

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Encomenda	Chave estrangeira identificadora da encomenda presente na associação	INT	PK, FK, NN	-
Móvel	Chave estrangeira identificadora do móvel que a encomenda precisa	INT	PK, FK, NN	-
Quantidade	Número quantitativo de um dado móvel de uma determinada encomenda	INT	NN	0

Tabela 10 - Atributos da tabela Encomenda\_Precisa\_Móvel

Para armazenar a informação de cada funcionário no sistema, foi criada a tabela “Funcionário” que tem como chave primária o identificador único “Código\_Funcionário” do funcionário, um “Nome”, um “Email” e uma “Senha” todos representados por uma sequência de caracteres, um

“Telefone” representado por 9 dígitos numéricos, uma “Equipa” representada por uma enumeração de “Modelação”, “Montagem”, “Recursos\_Humanos” ou “Administração” e uma “Conta\_Ativa” representada por um valor de verdadeiro ou falso.

**Funcionário** (Código\_Utilizador, Nome, Email, Telefone, Senha, Equipa, Conta\_Ativa)

**Chave Primária:** Código\_Utilizador

Atributo	Descrição	Tipo de dados	Restrições	Valor por defeito
Código_Utilizador	Código sequencial único que identifica um funcionário	INT	PK, NN, UQ, AI	-
Nome	Nome do funcionário	VARCHAR(75)	NN	-
Email	Email do funcionário	VARCHAR(25)	NN	-
Telefone	Contacto telefónico do funcionário	CHAR(9)	-	-
Senha	Senha para autenticação do funcionário no sistema	VARCHAR(60)	NN	-
Equipa	Encomendas, Modelação, Montagem, Armazém, Recursos_Humanos, Administração	ENUM('Modelação', 'Montagem', 'Armazém', 'Recursos_Humanos', 'Administração')	NN	-
Conta_Ativa	Valor que determina se a conta se encontra ativa (Verdadeiro - 1) ou se está desativada (Falso - 0)	BIT(1)	NN	1 (ou verdadeiro)

Tabela 11 - Atributos da tabela Funcionário

## **5. Esboço das Interfaces do Sistema**

### **5.1. Estrutura Geral das Interfaces do Sistema**

De forma que as interfaces do sistema BMManager sejam intuitivas, claras e acessíveis para os diversos funcionários da empresa, a sua estrutura geral foi cuidadosamente projetada para oferecer uma navegação simples e eficiente entre os diferentes módulos.

Após o acesso e a respetiva autenticação na plataforma, o utilizador será direcionado ao menu inicial, que apresentará uma barra de navegação superior com as opções organizadas por módulos principais: Gestão de Funcionários, Montagens, Móveis, Materiais e Encomendas. Cada módulo agrupa funcionalidades específicas descritas anteriormente nos requisitos, casos de uso e diagramas. Além disso, a barra superior incluirá opções de Alterar Senha e de Terminar Sessão, proporcionando também fácil acesso a configurações pessoais na utilização do sistema. Na barra superior também temos a opção de regressar ao Menu Inicial, um menu de boas-vindas e de apresentação da BMManager.

As interfaces específicas de cada módulo detalham as operações disponíveis para funcionário autenticado, permitindo uma interação direta e eficiente com os dados e processos da respetiva área de trabalho.

A seguinte imagem apresenta uma visão geral da estrutura em termos visuais, ilustrando a disposição dos menus principais e interfaces derivadas das funcionalidades do respetivo módulo.

Este esboço serve como base para o desenvolvimento das interfaces detalhadas, que serão caracterizadas através dos mockups apresentados no capítulo seguinte.



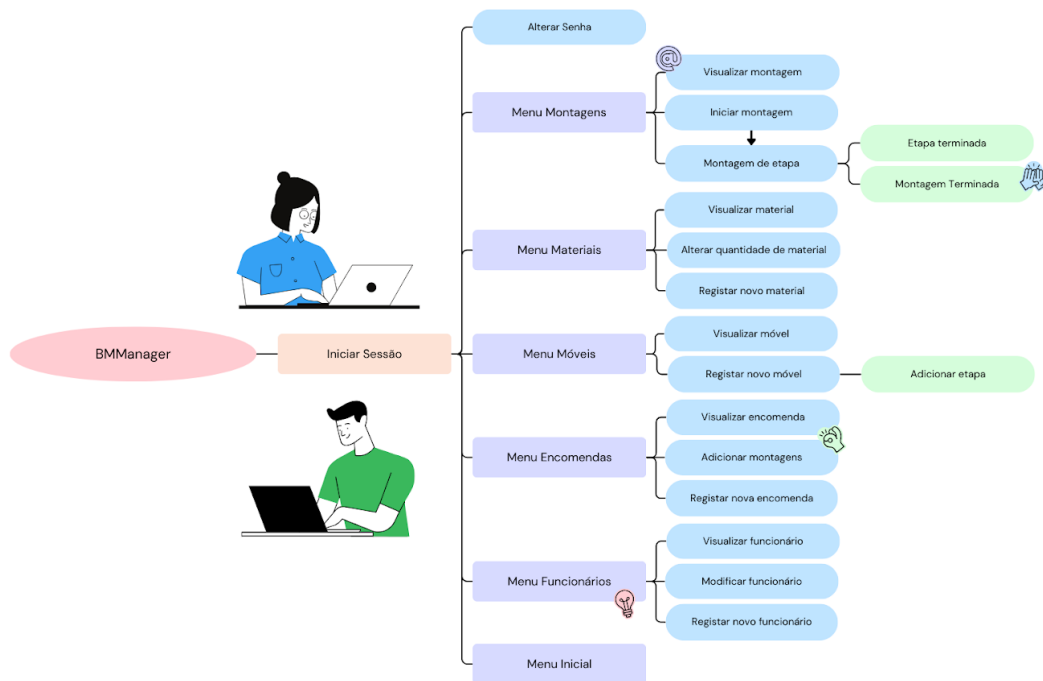


Figura 19 - Interfaces do Sistema

## 5.2. Caracterização das Interfaces

Para caracterizar as interfaces do sistema, usamos esboços, mockups, isto é, representações visuais do que iremos ter na nossa aplicação. A plataforma de design gráfico Canva foi usada para construção destes esboços. Escolhemos esta plataforma porque consideramos que tem uma interface intuitiva.

### Autenticação:

Primeiro fizemos os esboços para as páginas da aplicação relacionadas com a autenticação e desautenticação.

### Iniciar sessão:

Em primeiro lugar, fizemos um esboço de como seria a nossa página de iniciar sessão. Para iniciar a sessão, os funcionários colocam as suas credenciais e clicam no botão “Entrar”. Como iniciamos aqui a sessão então esta é a primeira página que aparece na nossa aplicação web.

BMManager

Iniciar sessão

Código de funcionário

Senha

Entrar

Figura 20 - Menu Iniciar Sessão

### Alterar senha:

Em segundo lugar, fizemos um esboço de como seria a página de alterar a senha do atual utilizador. Aqui ele pode colocar a sua senha atual, colocar a nova senha, confirmar a nova senha e por fim clicar no botão “Alterar” para tentar alterar a senha. Para irmos para esta página temos de clicar na barra superior em “Alterar senha”.

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Alterar senha

Confirme a senha atual

Nova senha

Confirme a nova senha

Alterar

Figura 21 - Menu Alterar Senha

**Terminar sessão:**

Para terminar a sessão, basta clicar na barra superior em “Terminar sessão”.

**Menu Inicial:**

No menu inicial não temos quaisquer funcionalidades, apenas é um menu de boas vindas e de apresentação da BMManager. Assim, nesta fase ainda não nos comprometemos com o que iremos exatamente colocar neste menu, mas será apenas algo visual e sem importância funcional. Talvez uma imagem ou apenas um texto, mas algo agradável de ver. Para irmos para o menu inicial, basta clicar na barra superior em “BMManager”.



Figura 22 - Menu Inicial

**Menu Funcionários:**

Quando clicamos na barra superior em “Funcionários”, entramos no menu de funcionários. No menu funcionários aparece logo a lista de todos os funcionários da empresa. Em cada linha temos o código de um funcionário, o seu nome, a equipa em que trabalha e ainda um botão “Visualizar” e outro botão “Modificar”. Se clicarmos no botão “Visualizar” iremos visualizar este funcionário e se clicarmos no botão “Modificar” iremos modificar este funcionário específico da linha. Neste menu ainda temos um botão “Registar” que nos permitirá registar um novo funcionário.



Figura 23 - Menu Funcionários

#### Visualizar funcionário:

Depois de clicar no botão “Visualizar” de uma linha de um funcionário no menu de funcionários, entramos nesta página, onde nos é mostrado o nome do funcionário, o seu código, a sua equipa de trabalho, o seu email, o seu telefone e se a sua conta está ativa ou não. Para sair desta página podemos clicar no botão “Voltar” para ir novamente para o menu dos funcionários ou podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.



Figura 24 - Menu Visualizar Funcionário

#### Registar novo funcionário:

Depois de clicar no botão “Registrar” no menu de funcionários, entramos nesta página, onde podemos inserir o nome, email, senha e telefone, e ainda escolher a equipa de um funcionário que iremos registar nesta aplicação. Para o registo se efetuar temos de clicar no botão “Registrar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de funcionários. Se não quisermos registar o funcionário podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu dos funcionários ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing the following links: BMMManager, Funcionários, Montagens, Móveis, Materiais, Encomendas, Alterar senha, and Terminar sessão. Below the navigation bar is a form titled "Registrar novo funcionário". The form contains five input fields: "Nome", "Email", "Senha", "Telefone", and "Equipa". The "Equipa" field is a dropdown menu currently showing "Equipa" with a downward arrow. At the bottom of the form are two buttons: "Voltar" on the left and "Registrar" on the right.

Figura 25 - Menu Registrar Novo Funcionário

#### **Modificar funcionário:**

Depois de clicar no botão “Modificar” de uma linha de um funcionário no menu de funcionários, entramos nesta página, onde podemos modificar um funcionário, alterando o que desejamos (o nome, o email, a senha, o telefone, a equipa e/ou se a conta esta ativa ou não). Para a modificação se efetuar temos de clicar no botão “Modificar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de funcionários. Se não quisermos modificar o funcionário podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu dos funcionários ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BManager
Funcionários
Montagens
Móveis
Materiais
Encomendas
Alterar senha
Terminar sessão

### Modificar funcionário

---

Nome

Email

Senha

Telefone

Equipa

Equipa ▼

Opção 1

Ativo

Sim ▼

Não

Voltar

Modificar

Figura 26 - Menu Modificar Funcionário

#### Menu Móveis:

Quando clicamos na barra superior em “Móveis”, entramos no menu de móveis. No menu móveis aparece logo a lista de todos os móveis desenvolvidos nesta empresa. Em cada linha temos o número de um móvel, o seu nome, a quantidade desse móvel disponível em armazém e ainda um botão “Visualizar”. Se clicarmos no botão “Visualizar” iremos visualizar este móvel específico da linha. Neste menu ainda temos um botão “Registar” que nos permitirá registar um novo móvel.

BManager
Funcionários
Montagens
Móveis
Materiais
Encomendas
Alterar senha
Terminar sessão

### Móveis

Registar

Número	Nome	Quantidade	
---	---	---	Visualizar
---	---	---	Visualizar
---	---	---	Visualizar

Figura 27 - Menu Móveis

### Registrar novo móvel:

Depois de clicar no botão “Registrar” no menu de móveis, entramos nesta página, onde podemos inserir o nome, a imagem e adicionar etapas de um móvel que iremos registrar nesta aplicação. Para o registo se efetuar temos de clicar no botão “Registrar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de móveis. Se não quisermos registrar o móvel podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu dos móveis ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing the following links: BMManager, Funcionários, Montagens, Móveis, Materiais, Encomendas, Alterar senha, and Terminar sessão. The main content area is titled 'Registrar novo móvel' and contains the following elements:

- A text input field labeled 'Nome'.
- An 'Imagem' section with an 'Adicionar' button and a large square placeholder containing a mountain icon.
- An 'Etapas' section showing a count of '0' and an 'Adicionar' button.
- Two buttons at the bottom: 'Voltar' on the left and 'Registrar' on the right.

Figura 28 - Menu Registrar Novo Móvel

### Adicionar etapa:

Depois de clicar no botão “Adicionar” no registo de um novo móvel, entramos nesta página, onde podemos inserir a imagem e adicionar os materiais e as respetivas quantidades usadas nesta etapa que iremos adicionar a um novo móvel. Para a adição se efetuar temos de clicar no botão “Adicionar” e depois seremos encaminhados para a página do registo do móvel, para continuar a registrar aquele móvel. Se não quisermos adicionar esta etapa ao novo móvel podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do registo do móvel ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior (mas se o fizermos, nem a etapa será adicionada ao móvel, nem o móvel será registado na aplicação).

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Adicionar etapa

Imagem   Adicionar



Voltar

Materiais   12345   0   Adicionar

12345	Nome	0	—
-------	------	---	---

Adicionar

Figura 29 - Menu Adicionar Etapa

**Visualizar móvel:**

Depois de clicar no botão “Visualizar” de uma linha de um móvel no menu de móveis, entramos nesta página, onde nos é mostrado o número do móvel, o seu nome, a sua quantidade disponível em armazém, o seu número de etapas de montagem, a sua imagem, cada etapa de montagem e a imagem da mesma e ainda o botão “Voltar”. Para sair desta página podemos clicar no botão “Voltar” para ir novamente para o menu dos móveis ou podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.



BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão


Visualizar móvel

Número 12345

Nome Estante branca 70x70


Quantidade 0



Etapas 0




**Etapas**



**Etapas 1**



 0x  
 0x

**Etapas 2**



 0x  
 0x

Voltar

Figura 30 - Menu Visualizar Móvel

### Menu Materiais:

Quando clicamos na barra superior em “Materiais”, entramos no menu de materiais. No menu de materiais aparece logo a lista de todos os materiais registados nesta aplicação. Em cada linha temos o número de um material, o seu nome, a quantidade desse material disponível em armazém e ainda um botão “Visualizar” e um outro botão “Alterar”. Se clicarmos no botão “Visualizar” iremos visualizar este material específico da linha. Se clicarmos no botão “Alterar” iremos alterar a quantidade disponível em armazém deste material específico da linha. Neste menu ainda temos um botão “Registar” que nos permitirá registar um novo material.

50

BMManager	Funcionários	Montagens	Móveis	Materiais	Encomendas	Alterar senha	Terminar sessão
-----------	--------------	-----------	--------	-----------	------------	---------------	-----------------

Materiais

Registrar

Número	Nome	Quantidade		
---	---	---	Visualizar	Alterar
---	---	---	Visualizar	Alterar
---	---	---	Visualizar	Alterar

Figura 31 - Menu Materiais

#### Registrar novo material:

Depois de clicar no botão “Registrar” no menu de materiais, entramos nesta página, onde podemos inserir o nome e a imagem de um material que iremos registrar nesta aplicação. Para o registo se efetuar temos de clicar no botão “Registrar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de materiais. Se não quisermos registrar o material podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu dos materiais ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager	Funcionários	Montagens	Móveis	Materiais	Encomendas	Alterar senha	Terminar sessão
-----------	--------------	-----------	--------	-----------	------------	---------------	-----------------

Registrar novo material

Nome

Imagem

Adicionar



Voltar

Registrar

Figura 32 - Menu Registrar Novo Material

**Alterar quantidade material:**

Depois de clicar no botão “Alterar” de uma linha de um material no menu de materiais, entramos nesta página, onde podemos alterar a quantidade disponível em armazém de um material. Temos de escolher entre aumentar, diminuir ou alterar e temos de indicar a quantidade. Se escolhermos aumentar, ele irá aumentar a quantidade no valor dado. Se escolhermos diminuir, ele irá diminuir a quantidade no valor dado. Por fim, se escolhermos alterar, ele irá substituir a quantidade pelo valor dado. Para a alteração se efetuar temos de clicar no botão “Alterar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de materiais. Se não quisermos alterar a quantidade daquele material podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu dos materiais ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

The screenshot shows a web application interface. At the top is a navigation bar with links: BMManager, Funcionários, Montagens, Móveis, Materiais, Encomendas, Alterar senha, and Terminar sessão. Below this is a header section titled 'Alterar quantidade de material'. The main content area contains a form with a label 'Quantidade' followed by a text input field. To the right of the input field is a dropdown menu with three options: 'Aumentar' (selected), 'Diminuir', and 'Alterar'. At the bottom of the form are two buttons: 'Voltar' on the left and 'Alterar' on the right.

Figura 33 - Menu Alterar Quantidade de Material

**Visualizar material:**

Depois de clicar no botão “Visualizar” de uma linha de um material no menu de materiais, entramos nesta página, onde nos é mostrado o número do material, o seu nome, a sua quantidade disponível em armazém e a sua imagem. Para sair desta página podemos clicar no botão “Voltar” para ir novamente para o menu dos materiais ou podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Visualizar material

Número 12345

Nome Nome do material

Quantidade 0



Voltar

Figura 34 - Menu Visualizar Material

#### Menu Montagens:

Quando clicamos na barra superior em “Montagens”, entramos no menu de montagens. No menu de montagens aparece logo a lista de todas as montagens registadas nesta aplicação. Em cada linha temos o número de uma montagem, o número do móvel que está a ser montado, o estado da montagem, a etapa atual, a duração, a data inicial, a data final e ainda um botão “Visualizar”, um botão “Cancelar” e um botão “Continuar”. Se clicarmos no botão “Visualizar” iremos visualizar esta montagem específica da linha. Se clicarmos no botão “Cancelar” iremos cancelar a montagem específica da linha. Por fim, se clicarmos no botão “Continuar” iremos continuar a montagem da linha. Na verdade, os botões “Cancelar” e “Continuar” não aparecem em todas as linhas, apenas aparecem nas linhas das montagens que estão em pausa. Afinal só podemos cancelar ou continuar uma montagem se ninguém estiver a trabalhar nela e se ainda não tiver sido concluída ou cancelada. Neste menu ainda temos um botão “Iniciar” que nos permitirá iniciar uma nova montagem.

BMManager	Funcionários	Montagens	Móveis	Materiais	Encomendas	Alterar senha	Terminar sessão
-----------	--------------	-----------	--------	-----------	------------	---------------	-----------------

Montagens							<input type="button" value="Iniciar"/>		
Número	Móvel	Estado	Etapas	Duração	Data Inicial	Data Final			
---	---	Em Pausa	--/--	--:--:--	--/--/--	-	Visualizar	Cancelar	Continuar
---	---	Em Pausa	--/--	--:--:--	--/--/--	-	Visualizar	Cancelar	Continuar
---	---	Em Progresso	--/--	--:--:--	--/--/--	-	Visualizar		
---	---	Concluída	--/--	--:--:--	--/--/--	--/--/--	Visualizar		
---	---	Cancelada	--/--	--:--:--	--/--/--	-	Visualizar		

Figura 35 - Menu Montagens

#### Iniciar Montagem:

Depois de clicar no botão “Iniciar” no menu de montagens, entramos nesta página, onde podemos inserir o número do móvel que iremos montar nesta nova montagem que iremos iniciar e registar nesta aplicação. Para o registo se efetuar temos de clicar no botão “Iniciar” e depois seremos encaminhados para a página de montagem de uma etapa, página essa descrita posteriormente no relatório. Se não quisermos registar a montagem, ou seja, se não iniciarmos a montagem, podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu das montagens ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Iniciar montagem

---

Móvel

Figura 36 - Menu Iniciar Montagem

**Visualizar Montagem:**

Depois de clicar no botão “Visualizar” de uma linha de uma montagem no menu de montagens, entramos nesta página, onde nos é mostrado o número do montagem, o nome e número do móvel a ser montado, o estado da montagem, a data de início, a data de fim (se já estiver concluída senão apenas aparece “-”), a duração, a etapa atual versus o número total de etapas de montagem do móvel, o número da encomenda que esta montagem satisfaz (se existir senão aparece “-”), a lista de materiais já incorporados na montagem (tendo cada material o seu número, nome e quantidade usada nesta montagem), a lista de materiais por incorporar na montagem (tendo cada material o seu número, nome e quantidade por usar na montagem) e a lista de funcionários que participaram nesta montagem (tendo cada funcionário o seu número e nome). Para sair desta página podemos clicar no botão “Voltar” para ir novamente para o menu das montagens ou podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager    Funcionários    Montagens    Móveis    Materiais    Encomendas    Alterar senha    Terminar sessão

Visualizar montagem

Número

12345

Móvel

Estante branca 70x70

Número

12345

Estado

Em Pausa

Data início

--/--/--

Etapas

0 / 0

Data fim

--/--/--

Encomenda

12345

Duração

00:00:00

Materiais utilizados

12345	Nome	0
-------	------	---

Materiais necessários

12345	Nome	0
-------	------	---

Funcionários

12345	Nome
-------	------

Voltar

Figura 37 - Menu Visualizar Montagem

### Montagem de etapa:

Depois de clicar no botão “Continuar” de uma linha de uma montagem no menu de montagens, entramos nesta página. Também podemos entrar nesta página se clicarmos no botão “Iniciar” na página de iniciar uma montagem. Ou seja, podemos tanto ir ter a esta página porque vamos montar a primeira etapa de montagem do móvel (se iniciamos uma nova montagem) ou porque vamos montar uma qualquer etapa de montagem do móvel (se continuamos uma montagem).

Aqui podemos visualizar a imagem da etapa atual (que indica a instrução de montagem e os materiais e quantidades necessárias para essa instrução). Para registar que terminamos esta etapa temos de clicar no botão “Terminar etapa” e depois seremos encaminhados para a

página de etapa terminada, página essa descrita posteriormente no relatório. Se não terminamos a etapa e não queremos continuar a montagem podemos clicar no botão “Sair” que nos irá encaminhar para a página do menu das montagens.

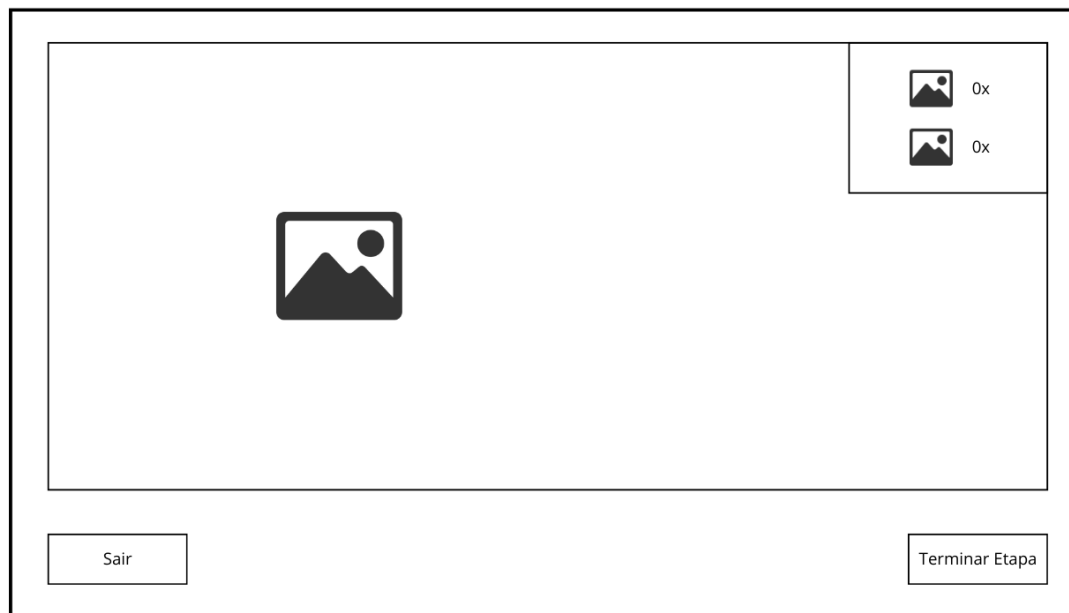


Figura 38 - Menu Montagem de Etapa

**Etapa terminada:**

Depois de clicar no botão “Terminar etapa” na página de montagem de etapa e se a etapa atual não for a última, entramos nesta página. Aqui podemos visualizar que a etapa terminou. Para avançar para a próxima etapa temos de clicar no botão “Avançar” e depois seremos encaminhados para a página de montagem de etapa. Se não queremos avançar para a próxima etapa podemos clicar no botão “Sair” que nos irá encaminhar para a página do menu das montagens.



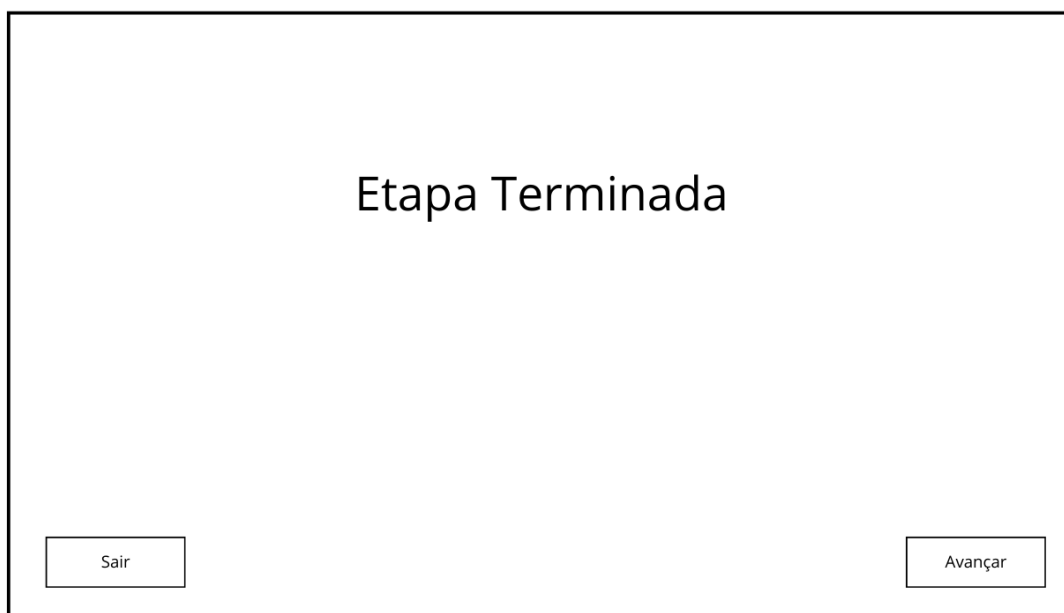


Figura 39 - Menu Etapa Terminada

**Montagem terminada:**

Depois de clicar no botão “Terminar etapa” na página de montagem de etapa e se a etapa atual for a última, entramos nesta página. Aqui podemos visualizar que a montagem terminou. Para sair desta página podemos clicar no botão “Sair” que nos irá encaminhar para a página do menu das montagens.



Figura 40 - Menu Montagem Terminada

**Menu Encomendas:**

Quando clicamos na barra superior em “Encomendas”, entramos no menu de encomendas. No menu de encomendas aparece logo a lista de todas as encomendas registadas nesta aplicação. Em cada linha temos o número de uma encomenda, o nome do cliente que pediu a encomenda, o estado da encomenda, a data prevista de conclusão da encomenda, a data real de conclusão da encomenda (se ainda não está concluída aparece “-”), o número de montagens associadas versus o número de total de montagens necessárias para satisfazer aquela encomenda e ainda um botão “Visualizar” e um botão “Adicionar”. Se clicarmos no botão “Visualizar” iremos visualizar esta encomenda específica da linha. Se clicarmos no botão “Adicionar” iremos adicionar uma ou mais montagens a encomenda específica da linha. Na verdade, o botão “Adicionar” não aparece em todas as linhas, apenas aparece nas linhas das encomendas em progresso. Afinal só podemos associar montagens a uma encomenda se esta ainda não estiver concluída. Neste menu ainda temos um botão “Registar” que nos permitirá registar uma nova encomenda.

BMManager	Funcionários	Montagens	Móveis	Materiais	Encomendas	Alterar senha	Terminar sessão
-----------	--------------	-----------	--------	-----------	------------	---------------	-----------------

Encomendas						Registar	
Número	Cliente	Estado	Data Prevista	Data Real	Montagens Associadas		
---	---	Em Progresso	--/--/--	-	--/--	Visualizar	Adicionar
---	---	Em Progresso	--/--/--	-	--/--	Visualizar	Adicionar
---	---	Concluída	--/--/--	--/--/--	-	Visualizar	
---	---	Concluída	--/--/--	--/--/--	-	Visualizar	
---	---	Concluída	--/--/--	--/--/--	-	Visualizar	

Figura 41 - Menu Encomendas

#### Adicionar montagens:

Depois de clicar no botão “Adicionar” na linha de uma encomenda no menu de encomendas, entramos nesta página, onde temos uma lista de montagens, cada montagem indicando o seu número e o número do móvel que montam e seguidas de um botão “+” ou “-”. Podemos adicionar uma montagem de uma linha a encomenda clicamos no “+” dessa linha e para retirar uma montagem de uma linha da encomenda clicamos no “-” dessa linha. Para a adição das montagens escolhidas se efetuar temos de clicar no botão “Adicionar” do canto inferior esquerdo e depois seremos encaminhados para a página do menu das encomendas. Se não quisermos adicionar as montagens escolhidas a encomenda podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu das encomendas ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Adicionar montagens

Encomenda 12345

Montagens

Adicionadas 2

12345 Móvel	—
12345 Móvel	—
12345 Móvel	+

Voltar

Adicionar

Figura 42 - Menu Adicionar Montagens

**Registrar nova encomenda:**

Depois de clicar no botão “Registrar” no menu de encomendas, entramos nesta página, onde podemos inserir o nome do cliente da encomenda, a data prevista de conclusão da encomenda e o número de cada móvel e a quantidade deste necessária para satisfazer esta encomenda que iremos registrar nesta aplicação. Para o registo se efetuar temos de clicar no botão “Registrar” e depois seremos encaminhados para a página do menu de encomendas. Se não quisermos registrar a encomenda podemos clicar no botão “Voltar” que nos irá encaminhar para a página do menu das encomendas ou então podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager   Funcionários   Montagens   Móveis   Materiais   Encomendas   Alterar senha   Terminar sessão

Registrar nova encomenda

Ciente

Data Prevista

Móveis

12345

0

Adicionar

12345	Nome	0	—
-------	------	---	---

Voltar

Registrar

Figura 43 - Menu Registrar Nova Encomenda

**Visualizar encomenda:**

Depois de clicar no botão “Visualizar” de uma linha de uma encomenda no menu de encomendas, entramos nesta página, onde nos é mostrado o número da encomenda, cliente, data prevista de conclusão, data real de conclusão (se existir senão aparece “-”), estado, a lista de móveis pedidos (cada móvel mostra o seu número, nome e quantidade pedida nesta encomenda), lista de montagens que satisfazem a encomenda (cada montagem mostra o seu número e o número do móvel montado) e o botão “Voltar”. Para sair desta página podemos clicar no botão “Voltar” para ir novamente para o menu das encomendas ou podemos clicar em alguma das alternativas da barra superior.

BMManager    Funcionários    Montagens    Móveis    Materiais    Encomendas    Alterar senha    Terminar sessão

Visualizar encomenda

Número 12345

Cliente Um nome de cliente

Data Prevista --/--/--

Data Real --/--/--

Estado Em Progresso

Móveis

12345 Nome 0

12345 Nome 0

12345 Nome 0

Montagens

12345 Móvel

12345 Móvel

12345 Móvel

Voltar

Figura 44 - Menu Visualizar Encomenda

Todos os esboços apresentados são da vista de um administrador, que pode efetuar todas as funcionalidades da aplicação. Para os outros utilizadores da aplicação há algumas mudanças.

**Acesso negado:**

Por exemplo, se um utilizador não tem permissão de realizar qualquer funcionalidade sobre funcionários, então quando ele clicar em “Funcionários” na barra superior, em vez de ser encaminhado para o menu de funcionários, irá aparecer uma mensagem de acesso negado no ecrã.



Figura 45 - Menu Acesso Negado

Quando um utilizador tem permissão de realizar algumas funcionalidades de um menu e outras não, então as funcionalidades que este não pode realizar não vão aparecer no ecrã.

## 6. Conclusões e Trabalho Futuro

Durante esta primeira fase de estruturação da plataforma de gestão de linhas de montagem para a empresa “Belos Móveis”, foi fundamental analisar cuidadosamente as necessidades operacionais e de gestão da informação da empresa. O objetivo é desenvolver um sistema sólido e eficiente, capaz de responder a essas necessidades e suportar adequadamente os diversos processos relacionados com a linha de montagem da empresa.

Para atingir o objetivo desta fase, aplicamos o conhecimento teórico obtido ao longo das aulas, outras unidades curriculares e da documentação recomendada em casos mais concretos, facilitando o seu desenvolvimento.

Durante o processo de levantamento de requisitos, tivemos algumas dificuldades em fazer o levantamento de acordo com o método exposto no livro *Software Engineering*, 10ª edição, do autor Ian Sommerville, sendo claramente possível observar o atraso durante a fase do processo de levantamento de requisitos, em relação ao planeado no plano de desenvolvimento definido. Isto devido a dificuldades em tentar descrever os requisitos de utilizador, sendo que se trata de um exemplo académico onde a decisão destes vem puramente da invenção do que um cliente nos apresentaria neste caso, e sendo que nos encontramos mais por dentro do processo de desenvolvimento não percebemos o quanto detalhados deveriam ser estes requisitos, encontrando-nos muitas vezes a os detalhar tanto quanto os requisitos de sistema, ficando estes impercetíveis de distinguir, parecendo cópias uns dos outros. Devido a isto e para não atrasarmos mais tempo em relação ao planeado, podendo assim avançar para as fases seguintes do projeto, e poder cumprir o prazo final de entrega do mesmo, optamos por não incluir estes no nosso levantamento, visto que o que necessitamos para implementar o sistema são primariamente os requisitos de sistema, optando por apenas incluir os requisitos de sistema no nosso levantamento, estando cientes de que numa situação real, deste tipo, não seria este o caminho correto, de acordo com o autor do livro, Ian Sommerville.

Apesar disto conseguimos ultrapassar outras várias dificuldades que contribuíram para nosso crescimento nesta área.

Na segunda fase do trabalho vamos implementar a aplicação web especificada nesta primeira fase.

## Referências

Sommerville, I., 2016. *Software Engineering*. 10th ed. Pearson.



## Lista de Siglas e Acrónimos

IDE	Integrated Development Environment
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
UML	Unified Modeling Language
SGBDR	Sistema de Gestão de Base de Dados Relacional
UI	User Interface
LN	Lógica de Negócio