

UNIVERSIDADE DO MINHO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

## Trabalho Prático - Fase 1

Desenvolvimento de Sistemas de Software

Grupo 19

Ana Filipa Pereira (A89589)      Carolina Santejo (A89500)

Raquel Costa (A89464)

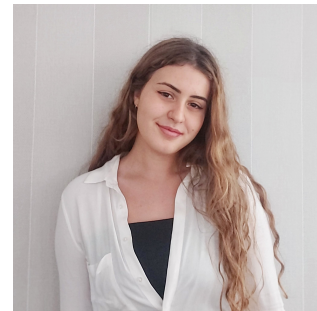
31 de Outubro de 2020



(a) Ana Filipa Pereira



(b) Carolina Santejo



(c) Raquel Costa

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Principais Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Descrição da abordagem realizada</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Modelo de Domínio</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Modelo de Use Cases</b>	<b>8</b>
5.1	Efetuar autenticação . . . . .	9
5.2	Efetuar pedido de descarga . . . . .	9
5.3	Valida Pedidos de Descarga . . . . .	9
5.4	Leitura de códigos QR . . . . .	10
5.5	Notifica recolha de palete . . . . .	10
5.6	Notifica entrega de paletes ao destino . . . . .	11
5.7	Notifica transporte de palete . . . . .	11
5.8	Efetua Pedido de Requisição . . . . .	12
5.9	Notifica satisfação de requisição . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Análise Crítica</b>	<b>14</b>

# **1 Introdução**

No âmbito da Unidade Curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software, desenvolvemos a 1ª Fase do trabalho prático proposto para este ano Ano Letivo. Sendo o foco principal deste trabalho encontrar uma proposta de solução para o funcionamento de um armazém inteligente. Solicitou-se a criação de um sistema que gerisse todo o armazém, bem como as entidades que com ele interagem, com base nos cenários apresentados no enunciado do trabalho. Começando nesta primeira fase por criar um protótipo de funcionamento do sistema recorrendo a diagramas de domínio e diagramas Use Case.

## **2 Principais Objetivos**

O objetivo principal neste projeto foi elaborar uma solução iterativa e incremental, ao contrário da metodologia “code and fix” na qual não existe qualquer análise ou estudo prévio do problema. Pretendemos, portanto, abordar o desafio passo a passo, começando nesta primeira fase por identificar as entidades envolvidas (que mais tarde serão classes ou atributos) e as interações de cada um dos atores com o sistema. Isto de forma a que a fase de implementação seja mais fácil, uma vez que já existe uma base sólida com os aspetos mais importantes a ter em conta do problema.

Por outro lado, o objetivo centrou-se na ideia de que todos os passos e opções tomadas pelo grupo devem estar bem documentadas e explicadas para que, daqui a 4 ou 5 anos, possamos voltar a este relatório e entender todo o processo efetuado.

## **3 Descrição da abordagem realizada**

Na interpretação feita pelo grupo foi considerado que existem 4 partes fundamentais no funcionamento do armazém: Descarga de Mercadoria, Armazenamento/Levantamento de Mercadoria, Requisição de Mercadoria e Saída de Mercadoria. Iremos agora abordar cada uma destas partes de modo a perceber como foi abordado cada cenário.

- **Descarga de Mercadoria**

Em primeiro lugar, assim que o motorista do camião chega ao armazém, ele pede autorização para descarregar através do sistema responsável pela gestão do armazém. O gestor, por sua vez, vai receber este pedido e irá confirmá-lo caso a zona de descargas não esteja a ser usada por outro camião e a queue de paletes para a entrada do armazém esteja livre, além disso, também irá verificar se o camião pertence a uma das empresas fornecedoras que estão destinadas a fazer entregas no armazém para o respetivo dia. Após isto, irá proceder-se então a descarga da mercadoria, sendo que as paletes ficam em fila num tapete rolante à espera de passarem por um Scanner/Leitor que irá ler os seus respetivos QR codes, o que irá permitir o registo com todas as informações da paleta em questão no Sistema. De seguida, ficam à espera de serem recolhidas para serem armazenadas.

- **Armazenamento/Levantamento de Mercadoria**

O sistema irá emitir ordens a uma frota de Robots de modo a cada um deles armazenar a respetiva paleta. Começando por indicar qual a paleta que um Robot deverá recolher, onde ela se encontra e qual o destino desta, de seguida é calculado o percurso que o Robot deverá tomar. Caso não haja um percurso livre devido ao congestionamento nos vários corredores do armazém, o sistema indica ao robot para suspender a tarefa, de modo a evitar que este fique a aguardar e possa desta maneira fazer outra tarefa (como por exemplo guardar outra paleta onde o percurso até ao seu destino esteja livre). Assim que o robot recolhe ou entrega a paleta, este envia uma notificação ao sistema.

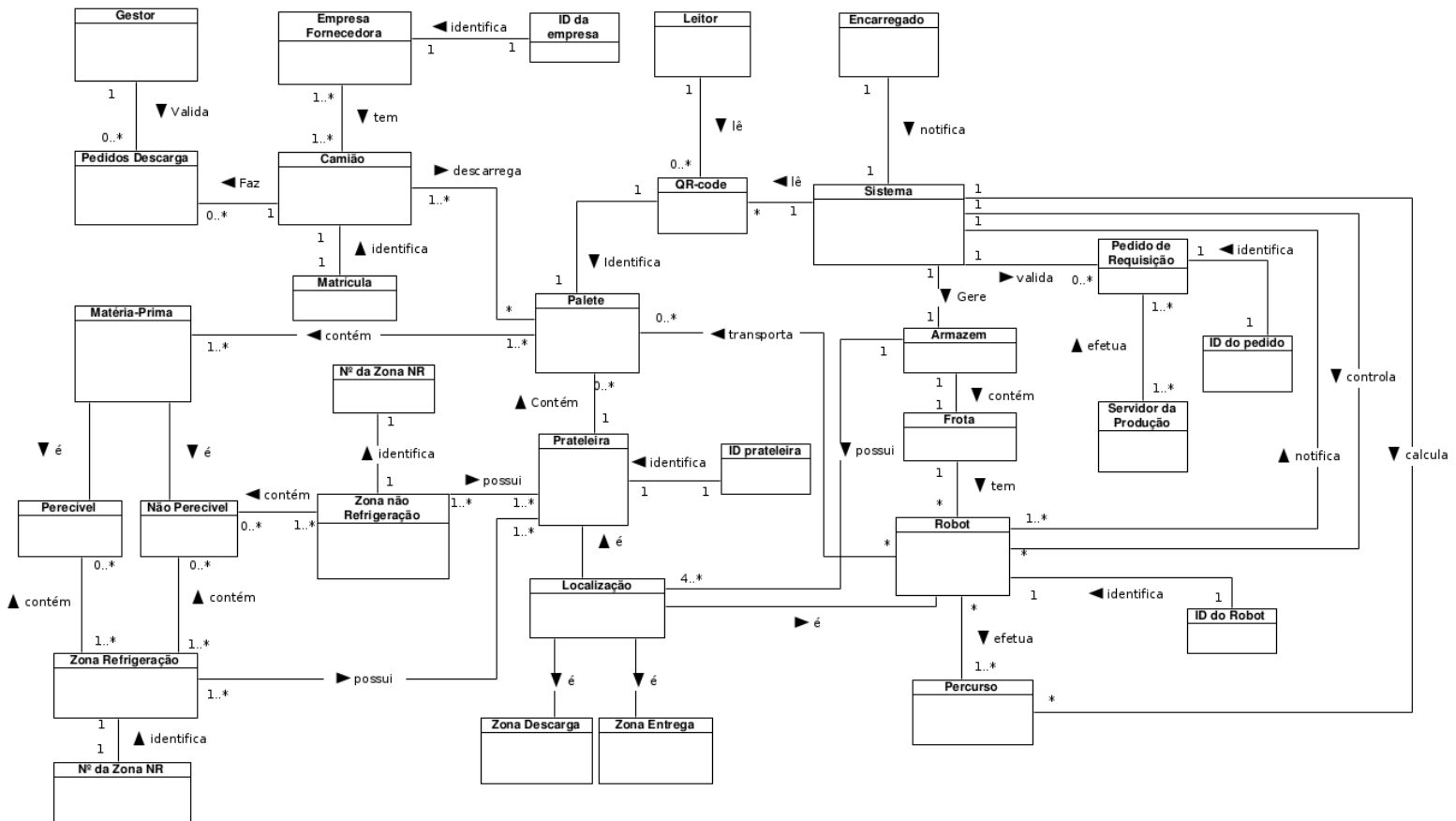
- **Requisição de Mercadoria**

Tendo em conta que estamos a tratar de um armazém de uma fábrica, então assim que o Servidor da Produção da respetiva necessitar de algum material ou matéria-prima ele irá fazer uma ou mais requisições ao sistema do armazém. Portanto, assim que o pedido de requisição chega ao sistema, este irá avaliar se as paletes requisitadas estão disponíveis ou não, caso haja uma ou mais paletes que estejam indisponíveis, o sistema irá dar a hipótese ao Servidor de cancelar o pedido ou então continuar o pedido e apenas fazer a requisição das paletes disponíveis, podendo escolher também se irá querer ser notificado ou não assim que o novo stock das paletes indisponíveis chegar.

- **Saída de Mercadoria**

Após a requisição de paletes por parte do Servidor, e a respetiva recolha das mesmas das zonas de armazenamento onde elas se encontravam, pelos Robots, estas serão levadas para a zona das entregas. Assim que isto acontece, o Encarregado notifica o sistema que as paletes estão prontas a ser levantadas. No momento em que estas saiem do Armazém, saiem também dos registos do Sistema.

## 4 Modelo de Domínio



Depois de analisar todos os cenários e as diversas opiniões de todos os elementos, o grupo chegou a um consenso e assim foi possível organizar as ideias num modelo de domínio de acordo com a nossa interpretação do problema.

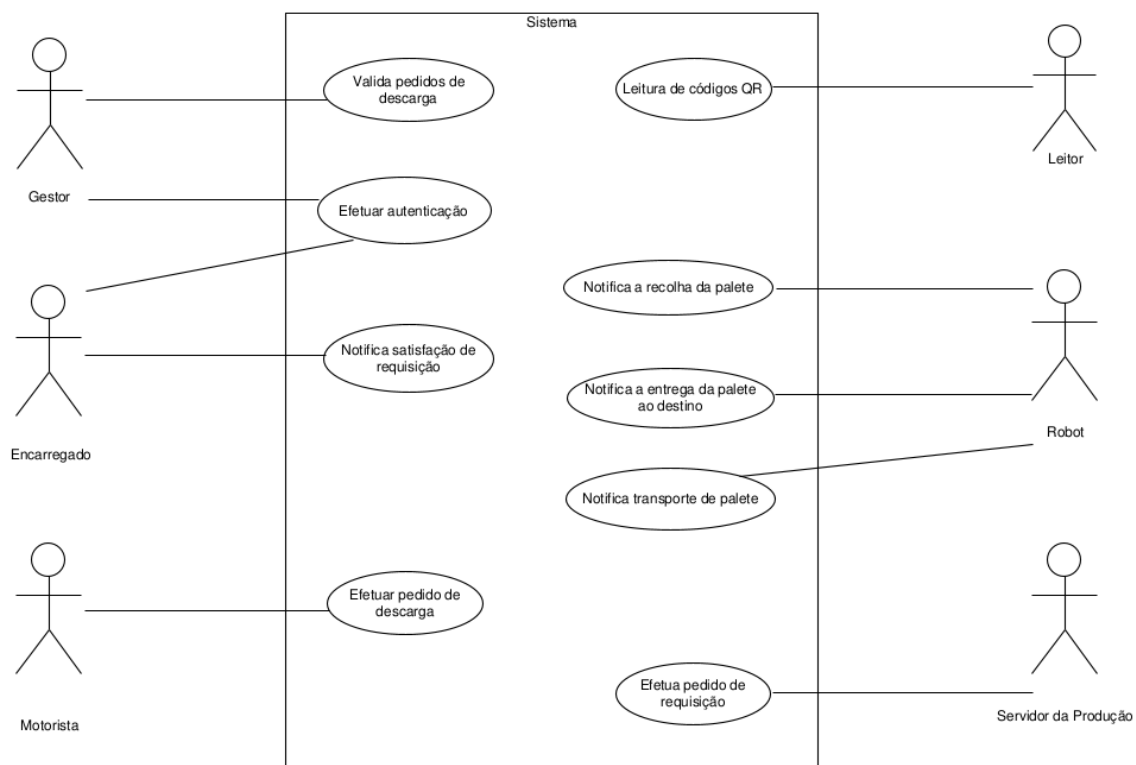
Começando pelo sistema, que pode ser considerada a entidade mais importante de todo o modelo, possui diversas associações possíveis uma vez que é por ele que passam a maior parte das operações tais como a leitura de códigos QR, gerenciamento de todo o armazém, ou seja, todas as ações dos robots e análise das informações fornecidas pelos gestor e encarregado. Um armazém possui va-

rias localizações (locais onde podem existir paletes) podendo ser uma de quatro possíveis: uma prateleira específica, as zonas de receção ou entrega, ou um robot. Para algumas entidades (Robot, Zona de refrigeração e não refrigeração, empresa fornecedora, prateleira, pedido de requisição) consideramos a existência de um ID ou número para cada uma (matricula no caso do camião), de modo a posteriormente, o sistema saber distinguir os diferentes elementos da mesma entidade. No caso das paletes, vai ser lido o seu código QR através do leitor que vai enviar todas as informações de cada uma ao sistema. Quanto às matérias primas, foi considerado que as perecíveis poderiam estar armazenadas apenas em zonas de refrigeração enquanto que as não perecíveis podem ser encontradas em ambas as zonas (refrigeradas e não refrigeradas). Para serem armazenadas, as matérias primas são transportadas em paletes, que chegam ao armazém através de um camião pertencente a uma empresa transportadora e no interior são carregadas pelos robots até ao destino pretendido. Para validar a entrada de mercadorias é necessário um gestor e no caso da requisição, os pedidos são validados pelo próprio sistema mas o encarregado é que notifica a saída das encomendas.

## 5 Modelo de Use Cases

Segue-se um diagrama Use Case que achamos que consegue transmitir de maneira simplificada o funcionamento do sistema que gere o armazém bem como das entidades que nele se encontram.

Com este sistema interagem 6 atores: o robot, o gestor, o encarregado, o scanner, o servidor de produção e o camião. O robot é o responsável pelo transporte de paletes entre as várias zonas, o servidor efetua requisições que quando realizadas o encarregado notifica, o camião efetua pedidos de descarga de paletes que por sua vez são validados pelo gestor. É ainda importante realçar que por razões de segurança, uma vez que o gestor e o encarregado são os únicos atores humanos, estes façam uma autenticação antes de poder aceder ao sistema.





## 5.1 Efetuar autenticação

- **Ator:** Gestor e Encarregado.
- **Pré-Condição:** Ator tem que estar registado no sistema.
- **Pós-Condição:** Ator acede à sua página específica de trabalho do Sistema.
- **Fluxo normal:**
  1. Ator apresenta as suas credenciais.
  2. Sistema permite o seu acesso.
- **Fluxo de Exceção 1: [Credenciais inválidas] (Passo 2)**
  - 2.1 Acesso ao Sistema é negado.

## 5.2 Efetuar pedido de descarga

- **Ator:** Motorista.
- **Pré-Condição:** True.
- **Pós-Condição:** Registo de pedido de autorização de descarga no sistema.
- **Fluxo normal:**
  1. Motorista fornece ID da sua empresa fornecedora ao sistema.
  2. Sistema regista matrícula do camião, a data e a hora do pedido.

## 5.3 Valida Pedidos de Descarga

- **Ator:** Gestor.
- **Pré-Condição:** Gestor tem de estar autenticado.
- **Pós-Condição:** Paletes são deixadas na queue de entrada do armazém.
- **Fluxo normal:**
  1. Gestor recebe pedido de descarga.

2. Gestor verifica se a empresa fornecedora está na base de dados do sistema para entregas de mercadoria naquele dia.
3. Gestor pede a listagem de localização de paletes.
4. Gestor avalia se a zona de descarga do armazém está disponível.
5. Gestor aceita pedido.

- **Fluxo de Exceção 1: [Empresa não está na Base de Dados] (Passo 2)**

- 2.1 Gestor recusa pedido de descarga.

- **Fluxo Alternativo 1: [Não há disponibilidade na zona de descarga] (Passo 4)**

- 4.1 Gestor notifica o sistema para deixar o pedido em standby até a queue de entrada estar livre.
- 4.2 Regressa a 5.

## **5.4 Leitura de códigos QR**

- **Ator:** Leitor.
- **Pré-Condição:** Todas as paletes passam pelo leitor.
- **Pós-Condição:** Sistema fica com o registo das paletes que chegaram.
- **Fluxo normal:**
  1. Leitor lê o código.

## **5.5 Notifica recolha de paleta**

- **Ator:** Robot.
- **Pré-Condição:** Robot já foi solicitado pelo Sistema para recolher a paleta.
- **Pós-Condição:** Sistema atualiza a localização da paleta para o robot.
- **Fluxo normal:**
  1. Robot indica ao Sistema que já chegou à localização da paleta e que já a recolheu.

## 5.6 Notifica entrega de paletes ao destino

- **Ator:** Robot.
- **Pré-Condição:** Paleta tem que estar localizada num robot.
- **Pós-Condição:** Sistema atualiza a localização da paleta para uma das zonas (destino).
- **Fluxo normal:**
  1. Robot indica ao Sistema que já chegou ao destino da paleta e que já a entregou.

## 5.7 Notifica transporte de paleta

- **Ator:** Robot.
- **Interação:** Sistema → Robot.
- **Pré-Condição:** Robot está disponível.
- **Pós-Condição:** Estado do Robot atualiza para não disponível.
- **Fluxo normal:**
  1. Sistema indica ao robot a paleta a transportar.
  2. Sistema indica ao robot onde a paleta se encontra.
  3. Sistema indica ao robot destino da paleta.
  4. Sistema calcula percurso a efetuar pelo robot.
  5. Sistema envia o percurso ao robot.
- **Fluxo Exceção 1: [Não há percursos disponíveis] (Passo 4)**
  - 4.1 Sistema suspende a tarefa.

NOTA: Neste fluxo de exceção para evitar que o robot fique a aguardar que um percurso fique disponível, achamos mais viável a tarefa ser suspendida pois assim esse robot pode ser notificado para realizar outra tarefa.

## 5.8 Efetua Pedido de Requisição

- **Ator:** Servidor da Produção.
- **Pré-Condição:** True.
- **Pós-Condição:** Requisição adicionada ao sistema.
- **Fluxo normal:**
  1. Servidor faz pedido de quais as paletes que quer requisitar ao sistema.
  2. Sistema valida disponibilidade das paletes e pedido de requisição é aceite.
  3. Paletes passam para o estado de requisitadas.
- **Fluxo Alternativo 1: [Uma ou mais paletes indisponíveis] (Passo 2)**
  - 2.1 Sistema comunica as paletes em falta.
  - 2.2 Servidor solicita cancelamento das paletes em falta e aceita requisição das paletes disponíveis.
  - 2.3 Sistema cancela paletes em falta
  - 2.4 Regressa ao Passo 3 (para requisitar as paletes que estão disponíveis).
- **Fluxo Alternativo 2: [Servidor não cancela pedido de paletes em falta] (Passo 2.2)**
  - 2.2.1 Sistema cria registo das paletes em falta.
  - 2.2.2 Sistema notifica servidor quando as paletes estiverem disponíveis .
  - 2.2.3 Regressa ao passo 2.4.
- **Fluxo de Exceção 1: [Servidor desiste da requisição] (Passo 2.2)**
  - 2.3.1 Servidor cancela pedido de requisição no seu total.

## 5.9 Notifica satisfação de requisição

- **Ator:** Encarregado.
- **Pré-Condição:** Encarregado tem de estar autenticado e paletes têm que estar na zona de entrega.
- **Pós-Condição:** Saída das paletes do Sistema do armazém.
- **Fluxo normal:**
  1. Encarregado notifica sistema que as paletes estão prontas a ser levantadas.

## **6 Análise Crítica**

Nesta 1ª Fase, foi feita uma análise detalhada dos requisitos presentes no enunciado, sempre com o objetivo em mente de conseguir elaborar tanto o Modelo de Domínio como o Modelo de Use Cases de uma forma completa, clara e concisa. Desta forma, hipoteticamente, o nosso cliente conseguirá compreender quais as principais funcionalidades que nos propomos a desenvolver para o seu sistema e, posteriormente, validar qualquer tipo de decisão referente à implementação deste mesmo.

É importante referir que ao longo desta 1ª Parte do trabalho foram realizadas várias interpretações e abordagens, sendo que no final escolhemos a que, na nossa opinião, é a mais favorável e realista e que permite demonstrar claramente qual o racicínio que nós pretendemos elaborar.