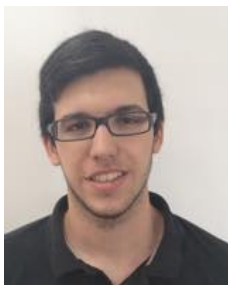


UNIVERSIDADE DO MINHO  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE SOFTWARE

Fase 2  
Grupo N<sup>o</sup> 23

Pedro Pereira (A80627)  
Sofia Marques (A87963)  
Pedro Pereira (A89232)  
Eduardo Silva (A89516)  
José Martins (A90122)

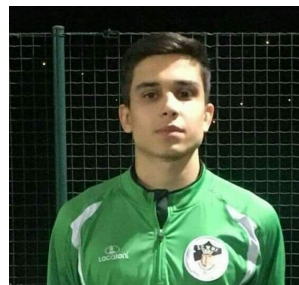
27 de novembro de 2020



Pedro Pereira A80627



Sofia Marques A87963



Pedro Pereira A89232



Eduardo Silva A89516



José Martins A90122

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Use Case</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Responsabilidades do Sistema</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Diagrama de Componentes</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Diagrama de Classes</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Diagrama de Sequências</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Diagrama de Packages</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Anexos</b>	<b>11</b>
8.1	Gestor . . . . .	11
8.2	Leitor de Códigos QR . . . . .	12
8.3	Robot . . . . .	13
8.3.1	Notificação Para Transporte . . . . .	13
8.3.2	Notificação de Recolha de Palete . . . . .	14
8.3.3	Notificação da Entrega da Palete . . . . .	15
8.4	Servidor da Produção . . . . .	15

# Capítulo 1

## Use Case

Para a segunda fase deste projecto, foi-nos proposto, pelos docentes, uma lista de Use Case a considerar, sendo esta lista a seguinte:

- Gestor:
  - Consultar listagem de localizações;
  - Iniciar sessão;
  - Terminar sessão.
- Leitor de Códigos QR:
  - Comunicar código QR.
- Robot:
  - Sistema comunica ordem de transporte;
  - Notificar recolha de paletes;
  - Notificar entrega de paletes.
- Servidor da produção:
  - Requisitar paletes.

Após analisarmos a lista, observamos que nos faltava o Use Case "Terminar Sessão". Para além disso, no Use Case "Notificação para transporte", equivalente ao "Sistema comunica ordem de transporte" fizemos alterações. Sendo assim, os novos Use Case são os seguintes:

Use Case		
Use Case:	Notificação para transporte	
Ator:	Robot	
Descricao:	O sistema notifica o robot para transporte de paletes	
Pré-Condição:	O robot está disponível	
Pós-Condição:	O robot está notificado	
	Ator	Sistema
Cenário Normal		1. Identifica prateleira
		2. Calcula percurso
		3. Notifica o robot

Figura 1.1: Use Case Notificação para Transporte

Use Case		
Use Case:	Terminar Sessão	
Ator:	Gestor/Encarregado	
Descricao:	O robot notifica sistema da entrega de uma paleta	
Pré-Condição:	O ator encontra-se autenticado	
Pós-Condição:	O ator deixa de estar autenticado	
	Ator	Sistema
Cenário Normal	1. Termina sessão	
		2. Valida término sessão
	3. Sai do sistema	
Exceção 1 - Passo 2		2.1.Mensagem de erro

Figura 1.2: Use Case Terminar Sessão

## Capítulo 2

# Responsabilidades do Sistema

Ao analisar os use cases acima, foi então necessário procurar quais as responsabilidades que o sistema vai ter. Assim, as responsabilidades que concluímos ser importantes são:

Use Cases	Responsabilidades (sistema)	API	Subsistemas
Solicitar Listagem	Determinar as localizações das paletes	getLocalizacoes() : Map<String, ILocalizacao>	Armazém
Autenticação/ Iniciar sessão	Valida credenciais	validarLogin(username: String, password: String) : Boolean	Utilizador
Terminar sessão	Valida término da sessão	validarLogout(username: String) : Boolean	Utilizador
Leitura de Código QR	Registar palete no sistema	registrarPaleteSistema(codQR: String, codProd: String, perecivel: Boolean)	Armazém
Notificação Para Transporte	Determinar Localização da Palete	determinarLocalizacao(codQR: String) : ILocalizacao	Armazém
	Calcular percurso	calcularPercurso(codRobot: String, locPalete: ILocalizacao, locFinal: ILocalizacao): Percurso	Armazém
	Verificar se existem robots disponíveis	getListaRobotsDisponiveis() : List<String>	Armazém
	Escolher o robot que está mais próximo	getRobotMaisProximo(listaRobots : List<Robot>, locPalete: ILocalizacao): Robot	Armazém
	Atualizar estado de robot	atualizarEstadoRobot(codRobot: String, percurso: Percurso)	Armazém
Notificação de Recolha de Palete	Registar recolha de palete	registrarRecolha(codRobot: String, codQR: String)	Armazém
Notificação da Realização da Entrega de Palete	Registar entrega de Palete	registrarEntrega(codRobot: String, codQR: String, localizacao: ILocalizacao)	Armazém
Fazer Requisição	Verificar disponibilidade de produto	verificaDisponibilidadeProduto(codProd: String):String	Armazém
	Registar palete na queue de entregas	registrarPaleteQueueEntregas(codQR: String)	Requisição
	Registar palete na queue de espera	registrarPaleteQueueEspera(codQR: String)	Requisição
	Registar Requisição	registrarRequisicao(produtos: List<String>)	Requisição

Figura 2.1: Responsabilidades do Sistema

## Capítulo 3

# Diagrama de Componentes

O Diagrama de Componentes ilustra como é que as classes se deverão encontrar organizadas através da noção de componentes de trabalho e permite, em cada nível, identificar o que é necessário para construir o sistema.

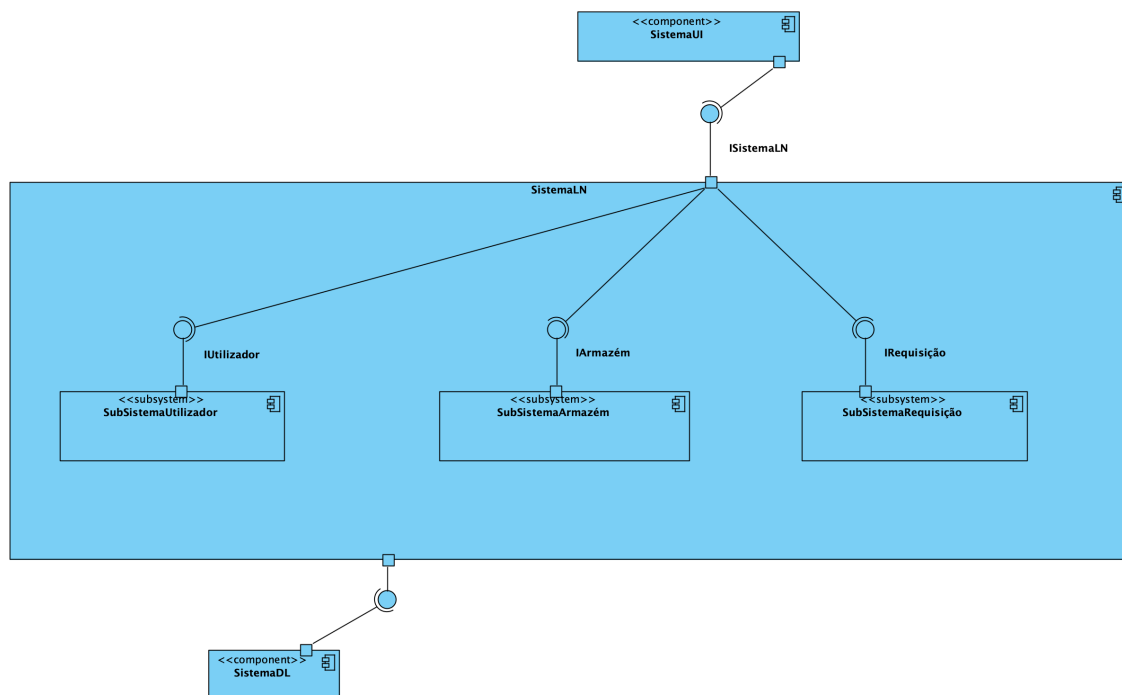


Figura 3.1: Diagrama de Componentes

# Diagrama de Classes

```
classDiagram
    class Produto {
        +perceivel: Boolean
        +addPaleta(palette: Palette)
        +getPaletas(): List<Palette>
        +contemPaletas(): Boolean
        +getCodQR(): String
    }
    class Requisicao {
        +produtos: List<String>
    }
    class Zona {
        +codCorredor: String
    }
    class ZonaRefrigerada {
        +zonaNaoRefrigerada
    }
    class ZonaRefrigerada {
        +zonaRefrigerada
    }
    class ZonaDeEntrega {
        +zonaEntrega
    }
    class ZonaDeRececao {
        +zonaRececao
    }
    class GestorArmazem {
        +username: string
        +password: string
    }
    class Encarregado {
        +username: string
        +password: string
    }
    class Utilizador {
        +userName: String
        +password: String
        +loggedIn: Boolean
    }
    class Gestor {
        +username: String
        +password: String
        +loggedIn: Boolean
    }
    class Corredor {
        +codCorredor: String
        +comprimento: int
    }
    class Robot {
        +codigo: String
        +ocupado: Boolean
        +getCodigo(): String
        +setCodigo(codigo: String): void
        +getOcupado(): Boolean
        +setOcupado(ocupado: Boolean)
        +setPercurso(percurso: Percurso)
        +setPaleta(palette: Palette)
        +finalizarEntrega()
    }
    class Percurso {
        +percurso: List<String>
        +comprimento: int
    }
    class SSArmazem {
        +getLocalizacoes(): Map<String, ILocalizacao>
        +validarLogin(username: String, password: String): Boolean
        +validarLogout(username: String): Boolean
        +atualizarEstadoRobot(codBot: String, percurso: Percurso)
        +calcularPercurso(codRobot: String, locPaleta: ILocalizacao, locFinal: ILocalizacao): Percurso
        +calcularCaminhoMaisCurto(codRobot: ILocalizacao, locPaleta: ILocalizacao, locFinal: ILocalizacao): Percurso
        +determinarLocalizacao(codQR: String): ILocalizacao
        +getListaRobotDisponiveis(): List<Robot>
        +getRobotMaisProximollocRobot: List<Robot>
        +registrarEntrega(codRobot: String, codQR: String, locPaleta: ILocalizacao)
        +registrarPaletaQueueEntrega(codQR: String)
        +registrarPaletaQueueEsperadoQR: String
        +registrarPaletaSistema(codQR: String, codProd: String, perceivel: Boolean)
        +registrarRecolha(codRobot: String, codQR: String)
        +getPaletaProdutos(codQR: String): Palette
        +putPaletaProdutos(palette: Palette)
        +putPaletaZonaDeEntrega(palette: Palette)
        +putPaletaZonaDeRececao(palette: Palette)
        +verificarDisponibilidadeProduto(codProd: String): String
        +getCodPaletaProduto(codProd: String): String
        +getDistanciaAtual(codLocalizacao: ILocalizacao, locFinal: ILocalizacao): float
        +registrarRequisicao(codRequisicao: String, produtos: List<String>)
    }
    class ILocalizacao {
        +localizacao
    }
    class IAutenticavel {
        +validarLogin(password: String): Boolean
        +validarLogout(): void
    }
    Produto "0..1" -- "0..1" Requisicao : -produtos
    Produto "0..1" -- "0..1" Zona : -paletes
    Produto "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaNaoRefrigerada
    Produto "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    Produto "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    Produto "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    Requisicao "0..1" -- "0..1" GestorArmazem : -requisicoes
    GestorArmazem "0..1" -- "0..1" Encarregado : -encarregados
    Encarregado "0..1" -- "0..1" Utilizador : -encarregados
    Utilizador "0..1" -- "0..1" Gestor : -gestores
    Gestor "0..1" -- "0..1" Corredor : -corredores
    Corredor "0..1" -- "0..1" Robot : -codCorredor
    Robot "0..1" -- "0..1" Percurso : -percurso
    Robot "0..1" -- "0..1" SSArmazem : -localizacao
    Percurso "0..1" -- "0..1" SSArmazem : -localizacao
    SSArmazem "0..1" -- "0..1" ILocalizacao : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona : -localizacao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaRefrigerada : -zonaRefrigerada
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeEntrega : -zonaEntrega
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" ZonaDeRececao : -zonaRececao
    ILocalizacao "0..1" -- "0..1" Zona
```

7

## Capítulo 5

# Diagrama de Sequências

De modo a seguir a sequência apresentada nas aulas decidimos construir um diagrama de sequência para cada especificação dos Use Cases desenvolvidas até então. Estes diagramas têm como principal objetivo representar interações entre objetos através de mensagens que são trocadas entre eles, com uma ordenação temporal. De seguida está representado um exemplo destes diagramas e os seguintes podem ser encontrados na secção *Anexos*.

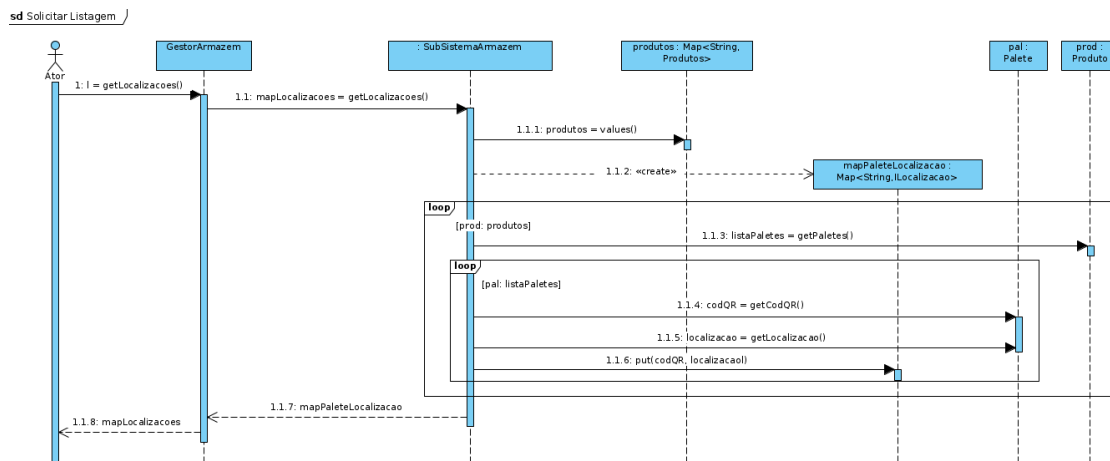


Figura 5.1: Exemplo de Diagrama de Sequências



## Capítulo 6

# Diagrama de Packages

À medida que vamos avançando no projecto, o número de classes também vai aumentando. Nesse sentido, de modo a fazer uma melhor gestão destas, decidimos agrupá-las e, assim, criar um diagrama de packages. Efetivamente, verificamos que era necessário a existência de três packages principais, e são estes: requisição, armazém e utilizador.

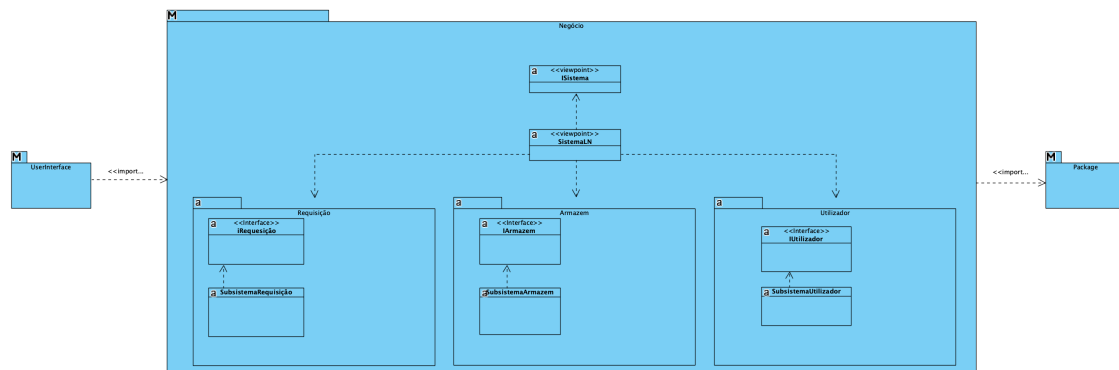


Figura 6.1: Diagrama de Packages

## Capítulo 7

# Conclusão

Neste projecto conseguimos pôr em prática grande parte dos conhecimentos adquiridos nas aulas práticas e teóricas desta unidade curricular.

Os modelos e diagramas utilizados são simples, genéricos e diretos, permitindo modelar todo o comportamento do sistema de maneira explícita. O principal objetivo é dar uma visão global do projeto e fazendo com que este seja facilmente visível e compreendido por diferentes pessoas, mesmo que estas não possuam conhecimentos técnicos de software. Simultaneamente, estes permitem orientar todo o processo de desenvolvimento a nível da implementação do projeto.

# Capítulo 8

## Anexos

### 8.1 Gestor

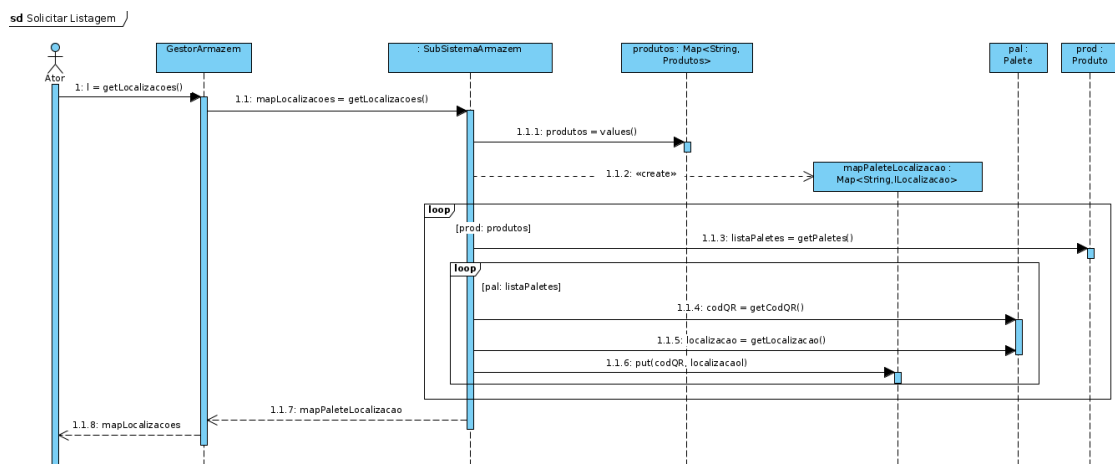


Figura 8.1: Diagrama de Sequência - Determinar As Localizações Das Paletes

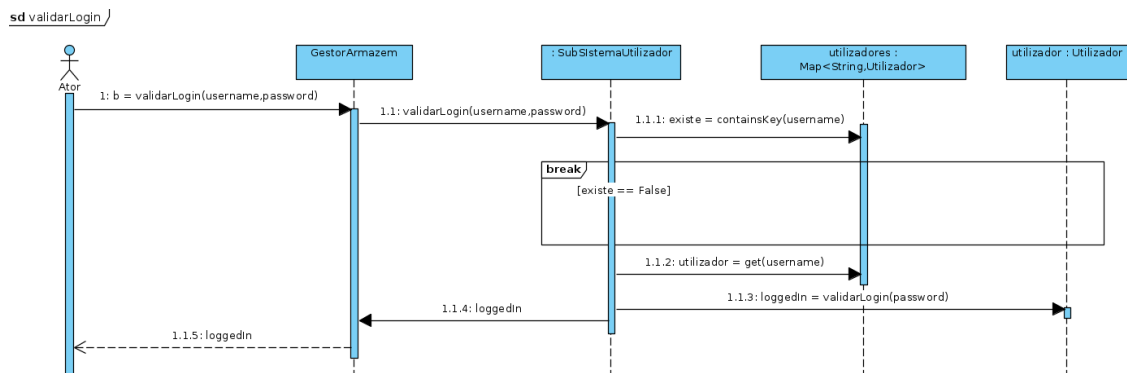


Figura 8.2: Diagrama de Sequência - Valida Credenciais

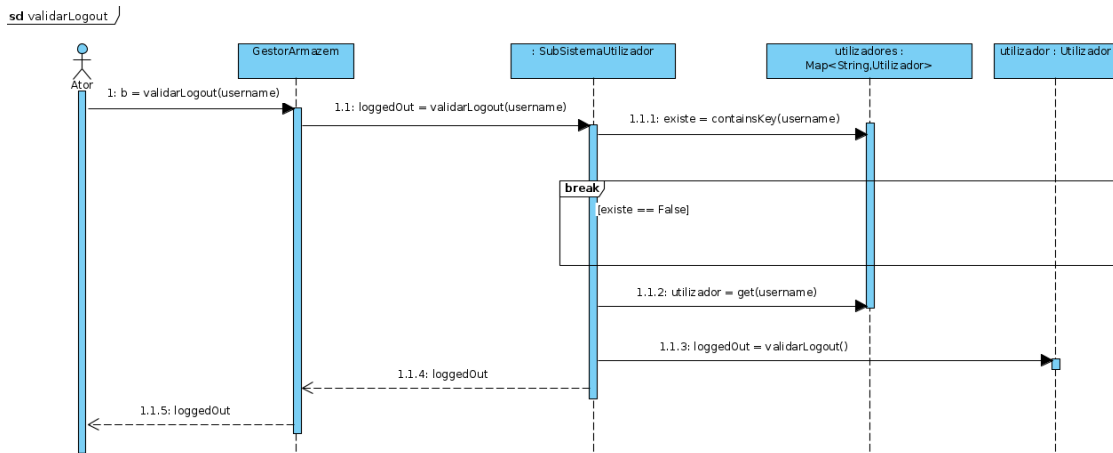


Figura 8.3: Diagrama de Sequência - Valida Término da Sessão

## 8.2 Leitor de Códigos QR

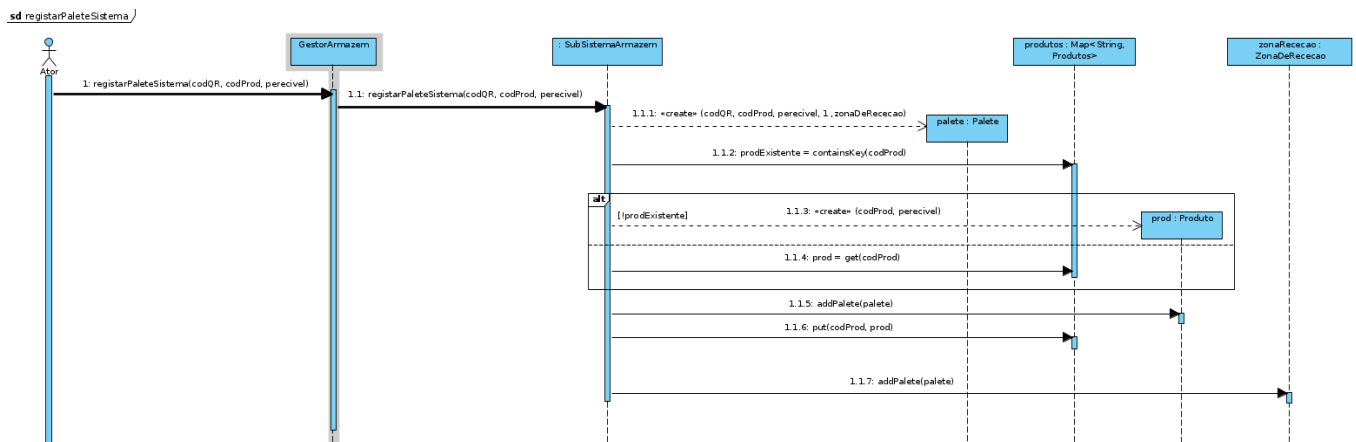


Figura 8.4: Diagrama de Sequência - Registar Paleta no Sistema

## 8.3 Robot

### 8.3.1 Notificação Para Transporte

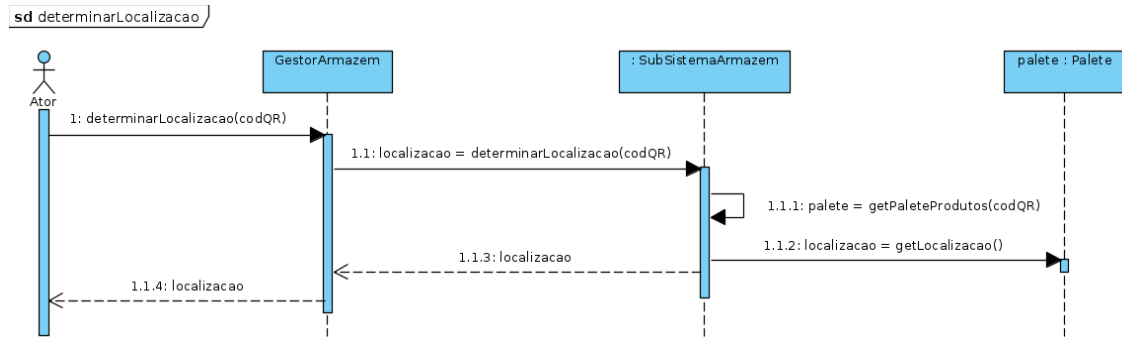


Figura 8.5: Diagrama de Sequência - Determinar Localização de uma Paleta

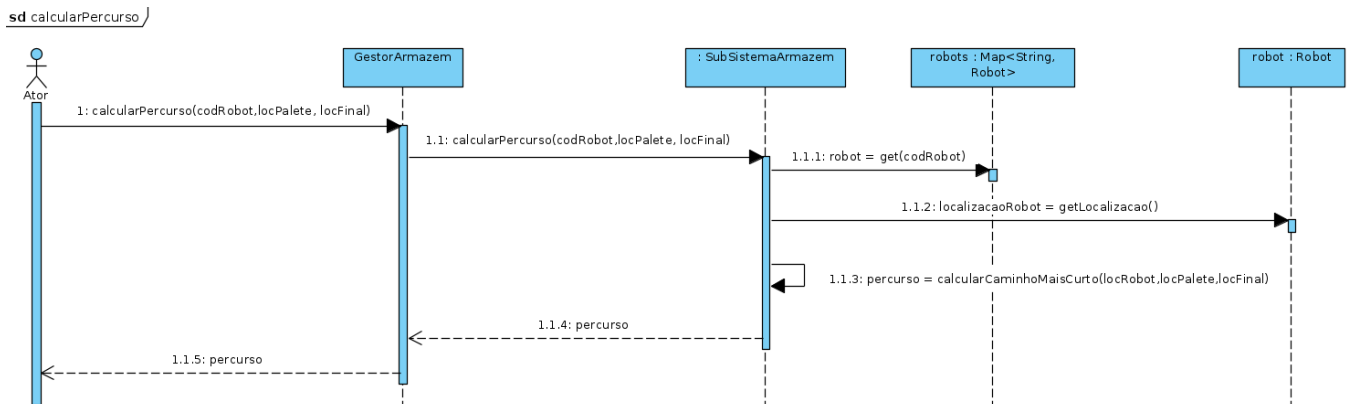


Figura 8.6: Diagrama de Sequência - Calcular Percurso

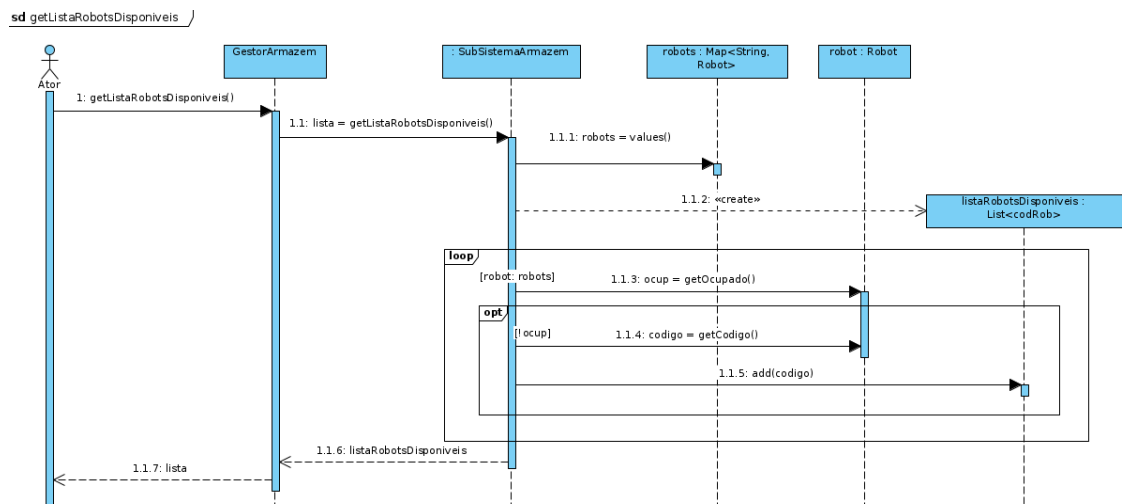


Figura 8.7: Diagrama de Sequência - Verificar se Existem Robots Disponíveis

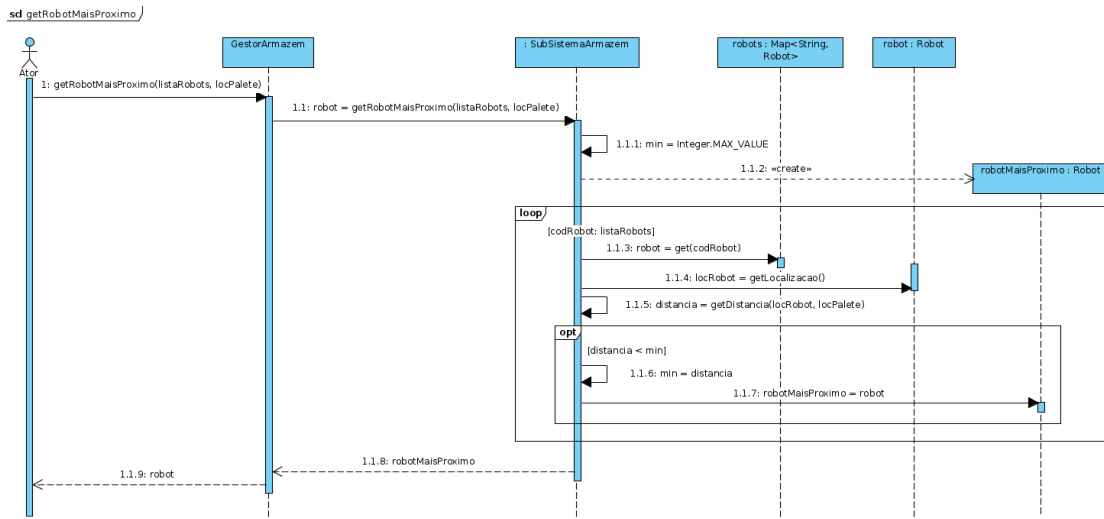


Figura 8.8: Diagrama de Sequência - Escolher o Robot Mais Próximo

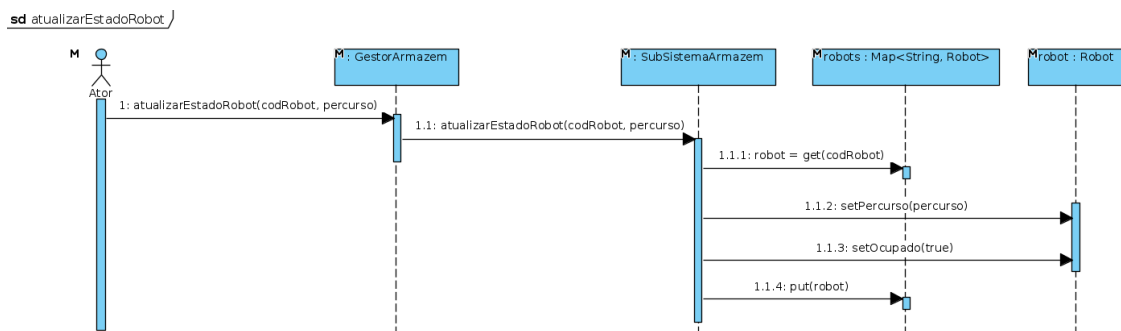


Figura 8.9: Diagrama de Sequência - Atualizar Estado de Robot

### 8.3.2 Notificação de Recolha de Paleta

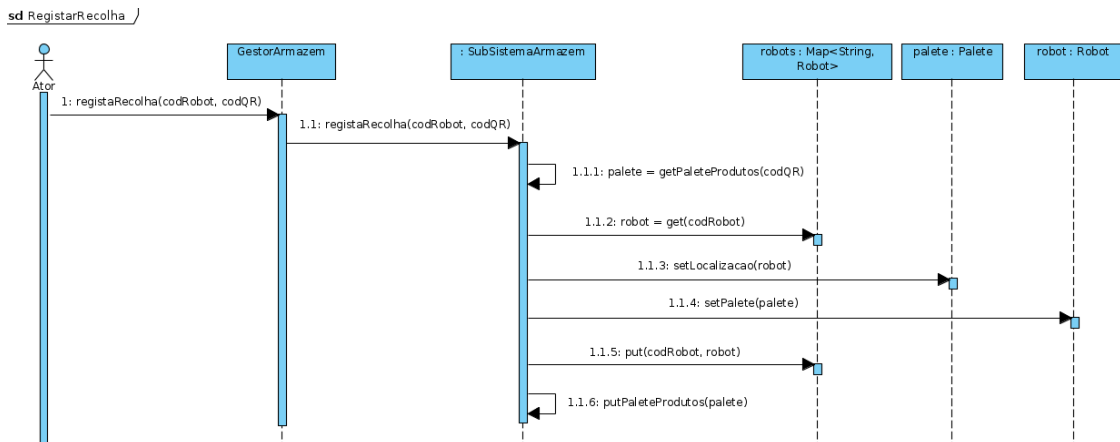


Figura 8.10: Diagrama de Sequência - Registrar Recolha de Paleta

### 8.3.3 Notificação da Entrega da Palette

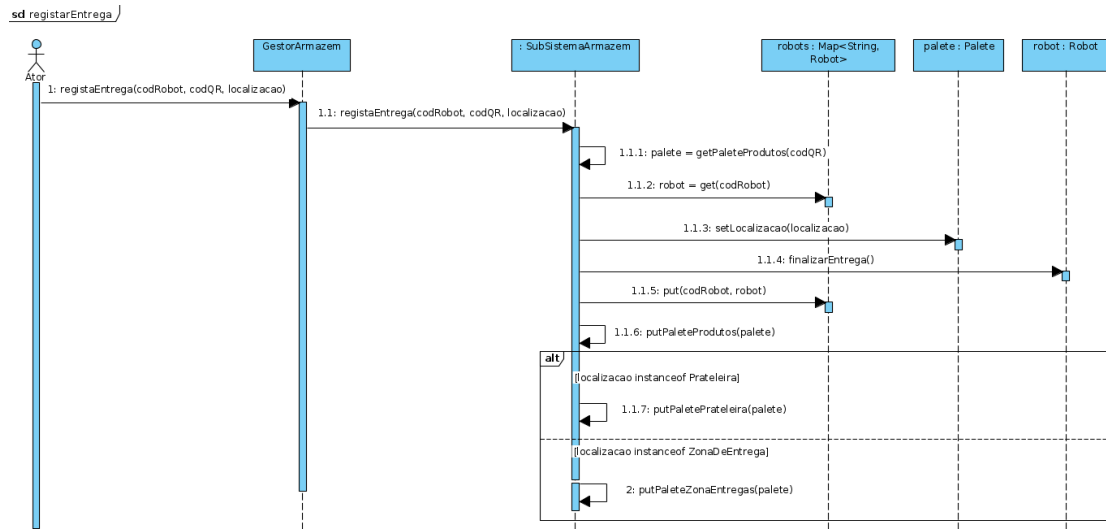


Figura 8.11: Diagrama de Sequência - Registrar Entrega de palette

## 8.4 Servidor da Produção

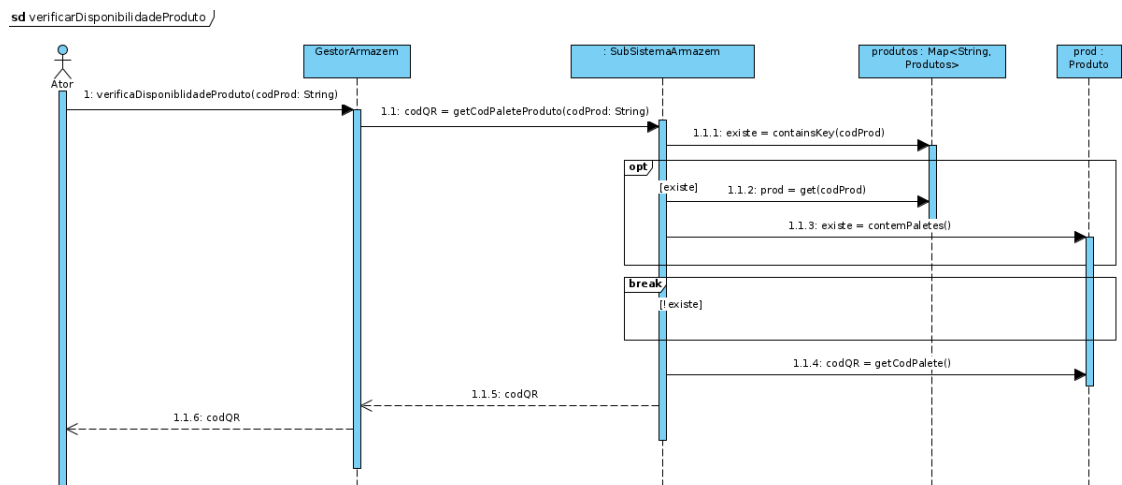


Figura 8.12: Diagrama de Sequência - Verificar Disponibilidade de Produto

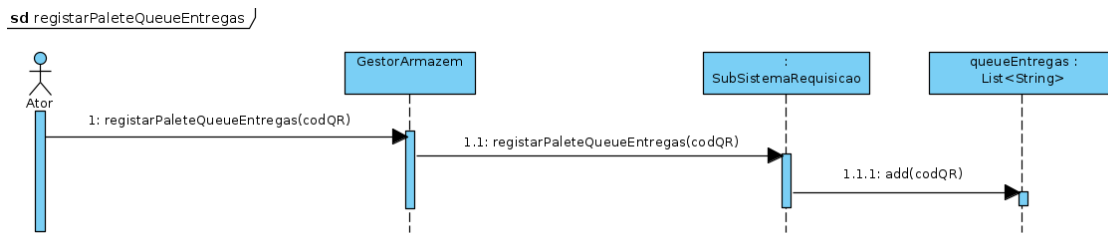


Figura 8.13: Diagrama de Sequência - Registrar Paleta na Queue de Entregas

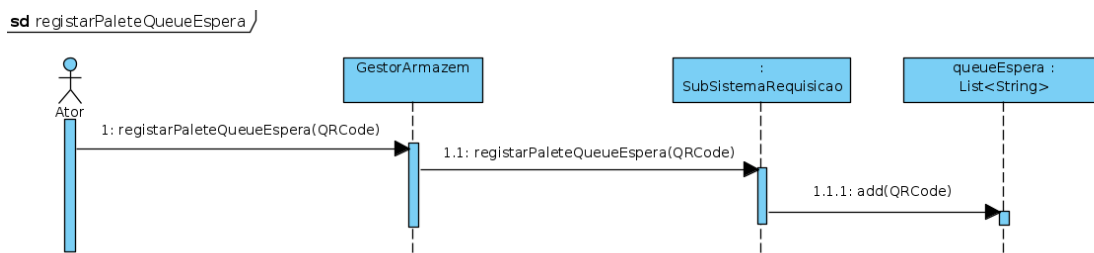


Figura 8.14: Diagrama de Sequência - Registrar Paleta na Queue de Espera

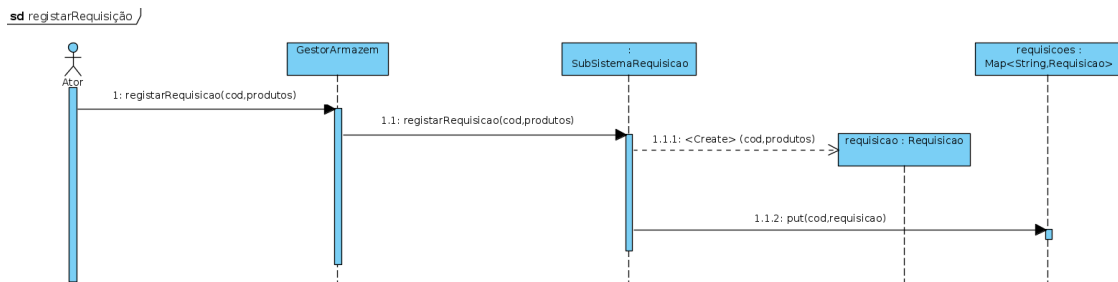


Figura 8.15: Diagrama de Sequência - Registrar Requisição