

UNIVERSIDADE DO MINHO

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Desenvolvimento de Sistemas de Software
Grupo 59

Rui Moreira (A93232) Bernardo Saraiva (A93189)
Rodrigo Rodrigues (A93201) José Gonçalves (A93204)
Rui Monteiro (A93179)

Ano Lectivo 2021/2022



Conteúdo

1	Introdução e Objectivos da Fase Final do Trabalho Prático	4
2	Alterações à 1^a fase do Projeto	5
2.1	Registar pedido Orçamento	7
2.2	Registar Entrega de Equipamento	7
2.3	Efetuar registo de serviço expresso	7
2.4	Registar Recolha de Equipamento	8
2.5	Registar confirmação do Orçamento	8
2.6	Registar conclusão da reparação	8
2.7	Determinar equipamento mais urgente	9
2.8	Assinalar a execução dos passos	9
2.9	Registar plano de trabalhos	10
3	Estrutura do projeto	11
4	Diagrama de Classes	13
4.1	LRView	13
4.2	LRModel	14
4.3	LRController	15
5	Diagramas de Sequência	16
5.1	Funcionário Balcão	16
5.1.1	Registar Pedido de Orçamento	16
5.1.2	Registar Pedido de Serviço Expresso	17
5.1.3	Registar Entrega Equipamento pelo Cliente	17

5.1.4 Registar Confirmação Orçamento	17
5.1.5 Registar Entrega do Equipamento e Pagamento	18
5.2 Técnico	18
5.2.1 Escolher Equipamento Mais Urgente	18
5.2.2 Assinalar Execução dos Passos	19
5.2.3 Registar Plano de Trabalho	19
5.2.4 Registar Conclusão da Reparação Normal	20
5.2.5 Registar Conclusão da Reparação Expresso	20
5.3 Gestor	20
5.3.1 Listagem de reparações programadas/expresso realizadas (1) .	20
5.3.2 Listagem de receções e entregas de equipamentos (2)	22
5.3.3 Listagem de intervenções realizadas (3)	22
6 Implementação	24
7 User Interface	25
8 Conclusão e análise crítica dos resultados obtidos	29

Capítulo 1

Introdução e Objectivos da Fase Final do Trabalho Prático

No âmbito da unidade Curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Software foi-nos proposto a concretização de um sistema de gestão de uma loja de reparações. O propósito deste sistema consiste em gerir todas as actividades de uma loja de reparações representadas através de vários cenários descritos no enunciado.

Na primeira fase do projeto foram elaborados o Modelo de Domínio e o Diagrama de *Use Cases*, responsáveis por fornecer uma visão do modo como as diferentes entidades se relacionam, assim como uma visão do projeto a implementar.

Na presente fase do projeto, foi-nos pedido a modelação conceptual e implementação da solução. A modelação conceptual foi feita com base na conceção de diagramas, como o Diagrama de Sequência, Diagrama de Classes e o Diagrama de Componentes, que fornecem uma projeção e uma visão clara de tudo o que foi implementado. Foi também nesta fase que se converteu todo o planeamento para código e para o desenvolvimento da aplicação em si, recorrendo ao código em Java.

O projeto realizado relaciona-se com um Sistema de Gestão para Centros de Reparação de Equipamentos eletrónicos, tendo várias funcionalidades, desde a orçamentação, *login*, até à entrega do equipamento. Para a implementação, foram considerados cinco cenários diferentes, sendo que o programa final consegue dar resposta a todos eles.

Como metodologia, começou-se por desenvolver os diagramas, para que se pudesse ter uma noção do que seria necessário implementar, que métodos usar e qual a estrutura a recorrer. Em seguida, deu-se a parte de implementação do Sistema de Gestão de Reparações em *Java*, pelo que se tornou mais acessível através dos diagramas anteriormente desenvolvidos, assim como ajudou na identificação de erros e falhas nos mesmos, que viriam a ser corrigidas e ajustadas no final.

Capítulo 2

Alterações à 1^a fase do Projeto

A loja de reparações que se pretende modelar sofreu alguns ajustes, resultando numa necessidade de rever o planeamento desenvolvido na primeira fase do projeto. Apresenta-se abaixo o Modelo de Domínio no qual se baseou a implementação da aplicação e, de seguida, as alterações efetuadas.

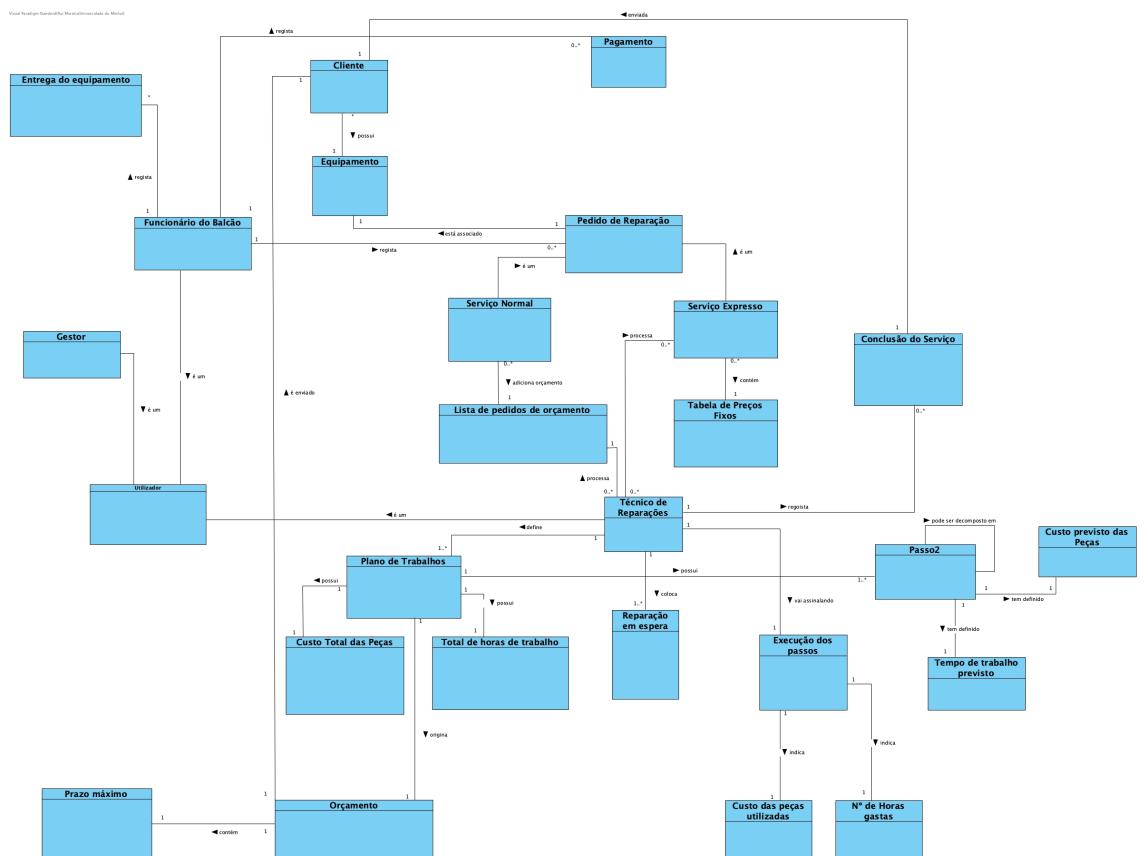


Figura 2.1: Modelo de Domínio

A única alteração que foi feita no Modelo de Domínio, foi retirar a classe dos sub-passos e colocar uma *self-association* nos passos.

No que toca ao diagrama de *use cases*, foram também efetuadas algumas alterações para melhor responder aos variados cenários. Apresenta-se em seguida o novo diagrama e a descrição dos *use cases* alterados/adicionados.

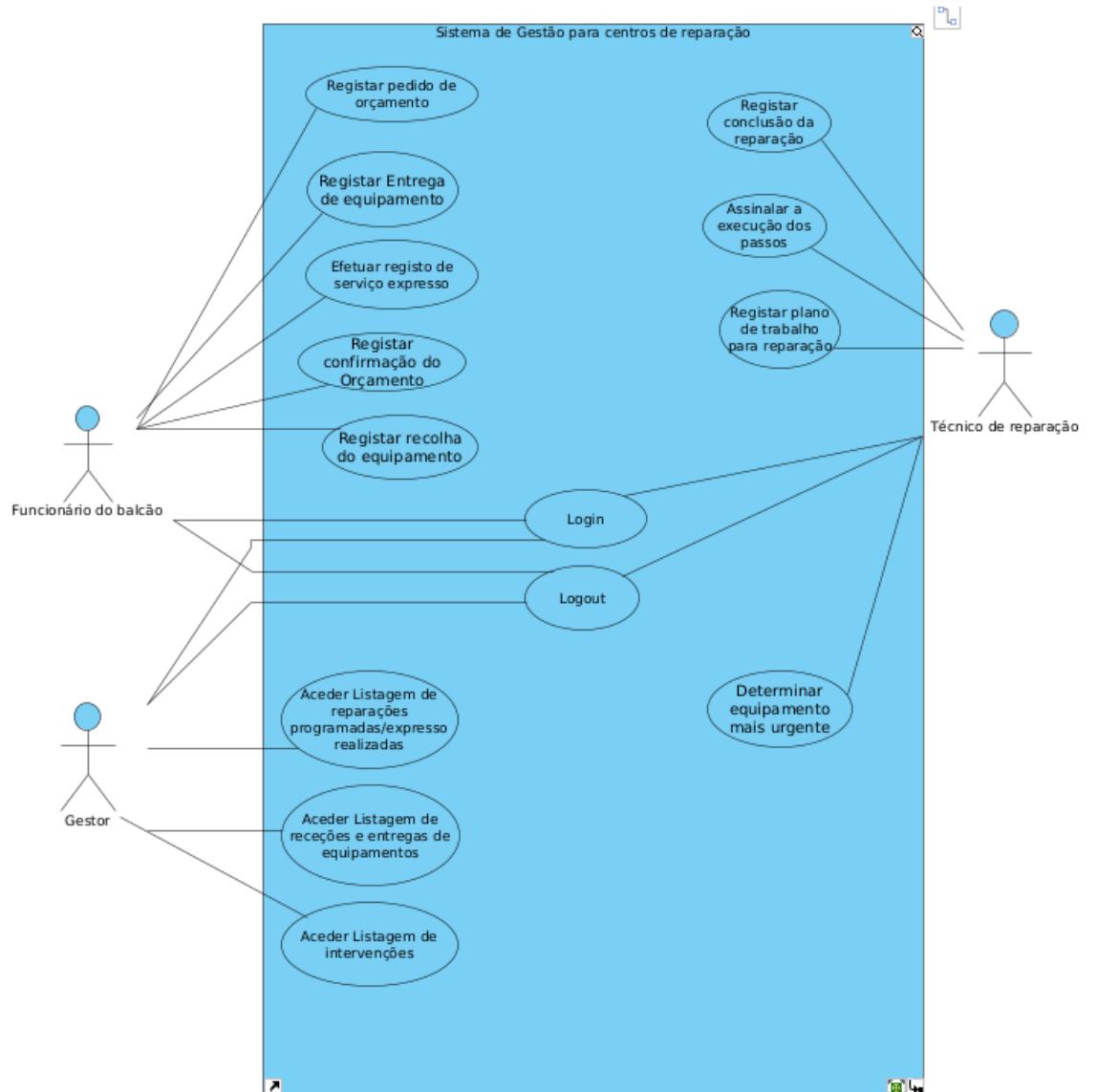


Figura 2.2: Use Cases

2.1 Registar pedido Orçamento

<i>Use Cases</i>	<i>Registar pedido</i>
<i>Descrição</i>	Funcionário de Balcão regista o pedido de orçamento.
<i>pré-condição</i>	Funcionário de Balcão está autenticado.
<i>pós-condição</i>	O pedido de orçamento fica registado no sistema.
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O funcionário do balcão introduz o nome do cliente, o seu contacto, o seu email, o seu nif, e a descrição da reparação.2. O sistema regista o novo pedido de orçamento.

Tabela 2.1: Registar pedido Orçamento

2.2 Registar Entrega de Equipamento

<i>Use Cases</i>	<i>Registrar Entrega de Equipamento</i>
<i>Descrição</i>	Funcionário de Balcão regista a entrega de um equipamento.
<i>pré-condição</i>	Funcionário de Balcão está autenticado.
<i>pós-condição</i>	O sistema possui mais uma entrega armazenada.
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O funcionário do balcão introduz o nif para associar à entrega2. O sistema regista uma nova entrega.

Tabela 2.2: Registar Entrega de Equipamento

2.3 Efetuar registo de serviço expresso

<i>Use Cases</i>	<i>Efetuar registo de serviço expresso</i>
<i>Descrição</i>	Registar serviço expresso para efetuar posteriormente a reparação.
<i>pré-condição</i>	O Funcionário do balcão está autenticado
<i>pós-condição</i>	Existe mais um pedido de reparação expresso
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O sistema verifica se existe disponibilidade para a realização do serviço expresso verificando a existência de técnicos disponíveis2. O funcionário do balcão regista o serviço expresso
<i>Fluxo de exceção 1</i>	[Não existe disponibilidade] (passo 1) 1.1 O sistema conclui que não existe disponibilidade para a realização do serviço

Tabela 2.3: Efetuar registo de serviço expresso

2.4 Registar Recolha de Equipamento

<i>Use Cases</i>	<i>Registar Recolha de Equipamento</i>
<i>Descrição</i>	Funcionário do Balcão regista a recolha de um equipamento.
<i>pré-condição</i>	Funcionário de Balcão está autenticado.
<i>pós-condição</i>	O sistema possui mais uma entrega registada como recolhida
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O funcionário do balcão introduz o nif para identificar o equipamento que foi recolhido2. O equipamento selecionado é marcado como recolhido.

Tabela 2.4: Registar Recolha de Equipamento

2.5 Registar confirmação do Orçamento

<i>Use Cases</i>	<i>Registar confirmação do Orçamento</i>
<i>Descrição</i>	Funcionário de Balcão regista confirmação do Orçamento
<i>pré-condição</i>	Funcionário de Balcão está autenticado
<i>pós-condição</i>	Um orçamento é confirmado
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O Funcionário de Balcão regista confirmação do orçamento
<i>Fluxo de exceção 1</i>	[Cliente não confirmou a reparação, no espaço de 30 dias] (passo 1) <ol style="list-style-type: none">1.1 O sistema arquiva o orçamento.1.2 O sistema coloca o equipamento como pronto a levantar

Tabela 2.5: Registar confirmação do Orçamento

2.6 Registar conclusão da reparação

<i>Use Cases</i>	<i>Logout</i>
<i>Descrição</i>	Após o técnico terminar a reparação, este regista a conclusão no sistema.
<i>pré-condição</i>	O Técnico de reparações está autenticado.
<i>pós-condição</i>	A conclusão do serviço é registada no sistema.
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none">1. O Técnico de reparações indica o equipamento cuja reparação foi concluída.2. O sistema coloca o equipamento como reparado e pronto a levantar

Tabela 2.6: Registar conclusão da reparação

2.7 Determinar equipamento mais urgente

<i>Use Cases</i>	<i>Escolha do equipamento mais urgente</i>
<i>Descrição</i>	Para poder escolher o próximo equipamento a reparar, o Técnico de Reparação precisa de escolher um equipamento da lista.
<i>pré-condição</i>	O Técnico tem o login feito no sistema
<i>pós-condição</i>	É definido o próximo equipamento a reparar.
<i>Fluxo normal</i>	1. O sistema acede à lista de equipamentos a reparar
<i>Fluxo normal</i>	2. O sistema seleciona o que se encontra na lista há mais tempo.
<i>Fluxo de exceção 1</i>	[Não há equipamentos na lista] (passo 2) 2.1 O Sistema informa que não há equipamentos para reparar.

Tabela 2.7: Determinar equipamento mais urgente

2.8 Assinalar a execução dos passos

<i>Use Cases</i>	<i>Assinalar a execução dos passos</i>
<i>Descrição</i>	À medida que se procede com a reparação, o Técnico vai assinalando a execução dos passos indicando as horas gastas e o custo das peças.
<i>pré-condição</i>	O Técnico tem um equipamento a reparar e vai iniciar a sua reparação.
<i>pós-condição</i>	O equipamento possui o registo de todos os passos (custo e tempo)
<i>Fluxo normal</i>	1. O sistema mostra a descrição de um passo 2. O técnico insere o tempo e o custo do passo realizado 3. Repete o passo 1.
<i>Fluxo alternativo 1</i>	[Não existem mais passos] (passo 3) 3.1 A reparação está pronta e não há mais passos a executar.
<i>Fluxo de exceção 1</i>	[O técnico pausa a reparação] (passo 3)
<i>Fluxo de exceção 2</i>	[O custo da reparação é superior a 120% do valor estimado] (passo 3) 2.1 O sistema notifica o técnico para enviar email ao cliente. 2.2 A reparação é colocada em pausa.

Tabela 2.8: Assinalar a execução dos passos

2.9 Registar plano de trabalhos

<i>Use Cases</i>	<i>Registar plano de trabalho para a reparação</i>
<i>Descrição</i>	O Técnico regista o plano de trabalho para a reparação do equipamento, definindo os passos, custos das peças e o prazo máximo de execução da reparação.
<i>pré-condição</i>	O Técnico está autenticado.
<i>pós-condição</i>	O orçamento para o pedido de reparação mais antigo realizado.
<i>Fluxo normal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema escolhe o orçamento mais antigo. 2. O Técnico insere um passo(tempo, custo e descrição) 3. O Sistema armazena o passo. 4. Repete passo 2
<i>Fluxo de exceção 1</i>	<p>[Equipamento não pode ser reparado] (passo 2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 O Técnico conclui no plano de reparação que o equipamento não pode ser reparado. 1.2 O Sistema coloca o equipamento do pedido de orçamento pronto a ser levantado. 1.3 O Sistema arquiva o pedido de orçamento.
<i>Fluxo alternativo 1</i>	[Não existem mais passos] (passo 4)

Tabela 2.9: Registar plano de trabalhos

Capítulo 3

Estrutura do projeto

Para desenvolver o presente projeto, recorreu-se a uma estrutura **MVC (Model-View-Controller)**, pelo que se pode verificar que a pasta *src* foi dividida em **3 packages**, para além da *Main* que inicia a aplicação.

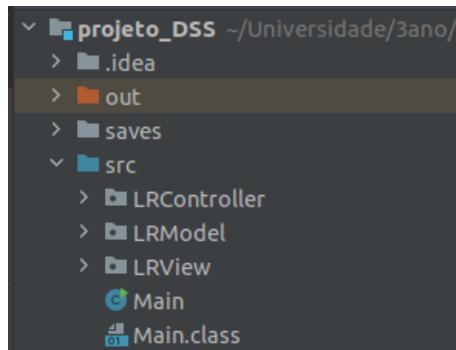


Figura 3.1: Registar Pedido de Orçamento

No package *LRController*, encontram-se as classes que efetuam a Gestão dos diversos atores intervenientes no sistema, identificados com o prefixo **Gest** e tendo a respetiva interface.

Relativamente ao model, é lá que se encontram as classes que compõem e armazenam os dados, destacando-se a LojaReparacoesModel, que é onde se centram os dados.

Por fim, a View trabalha com a interface do utilizador, sendo responsável por demonstrar os menus e as informações requeridas.

Para melhor perceber a estrutura referida apresenta-se em seguida o Diagrama de Componentes.

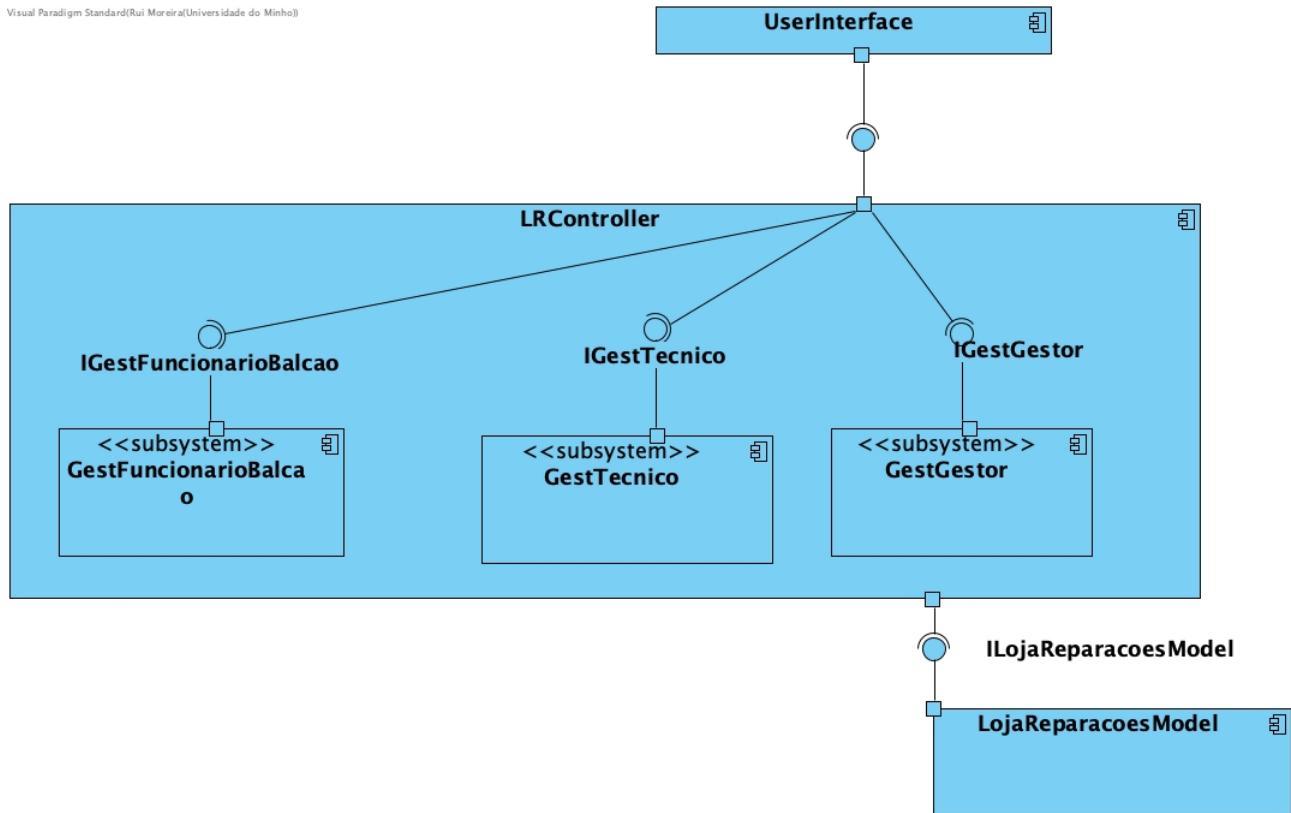


Figura 3.2: Diagrama de componentes

Capítulo 4

Diagrama de Classes

Para a elaboração do Diagrama de Classes correspondente à solução implementada, dividiu-se em os diagramas em *Model*, *View* e *Controller*.

4.1 LRVieW

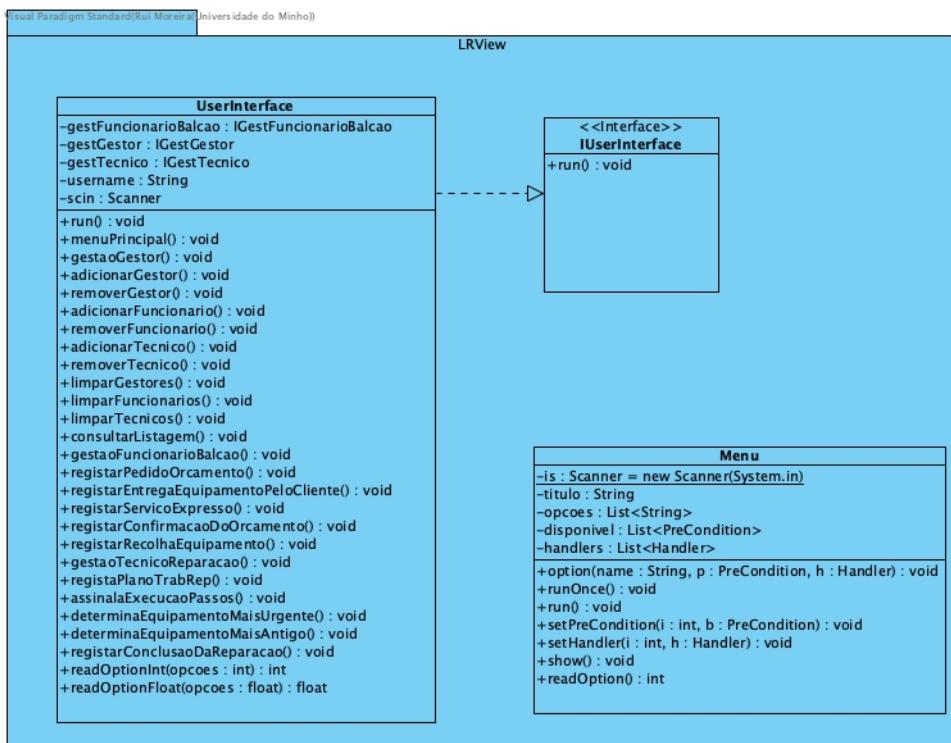


Figura 4.1: Diagrama de Classes - package LRVieW

4.2 LRModel

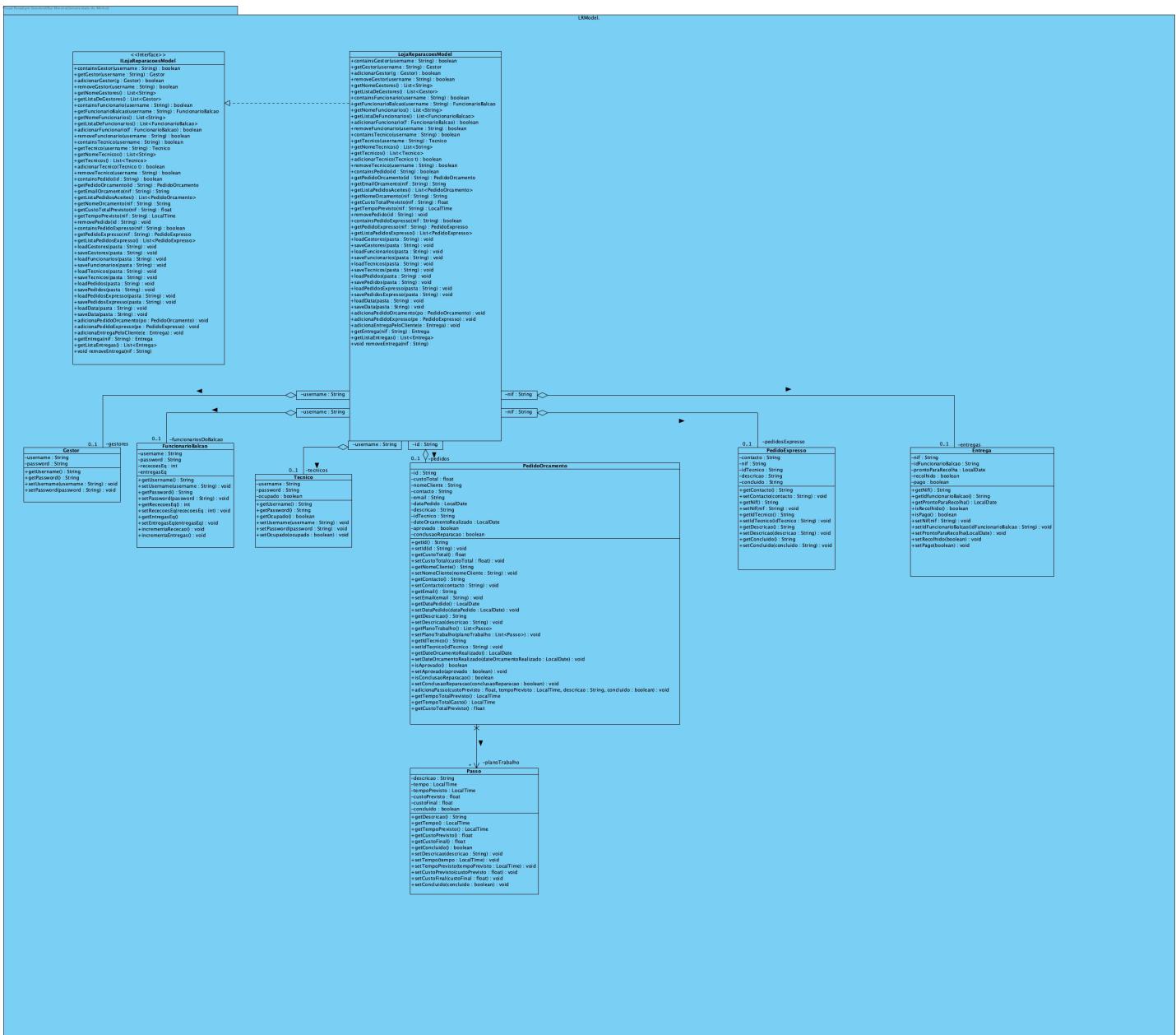


Figura 4.2: Diagrama de Classes - package LRModel

4.3 LRController

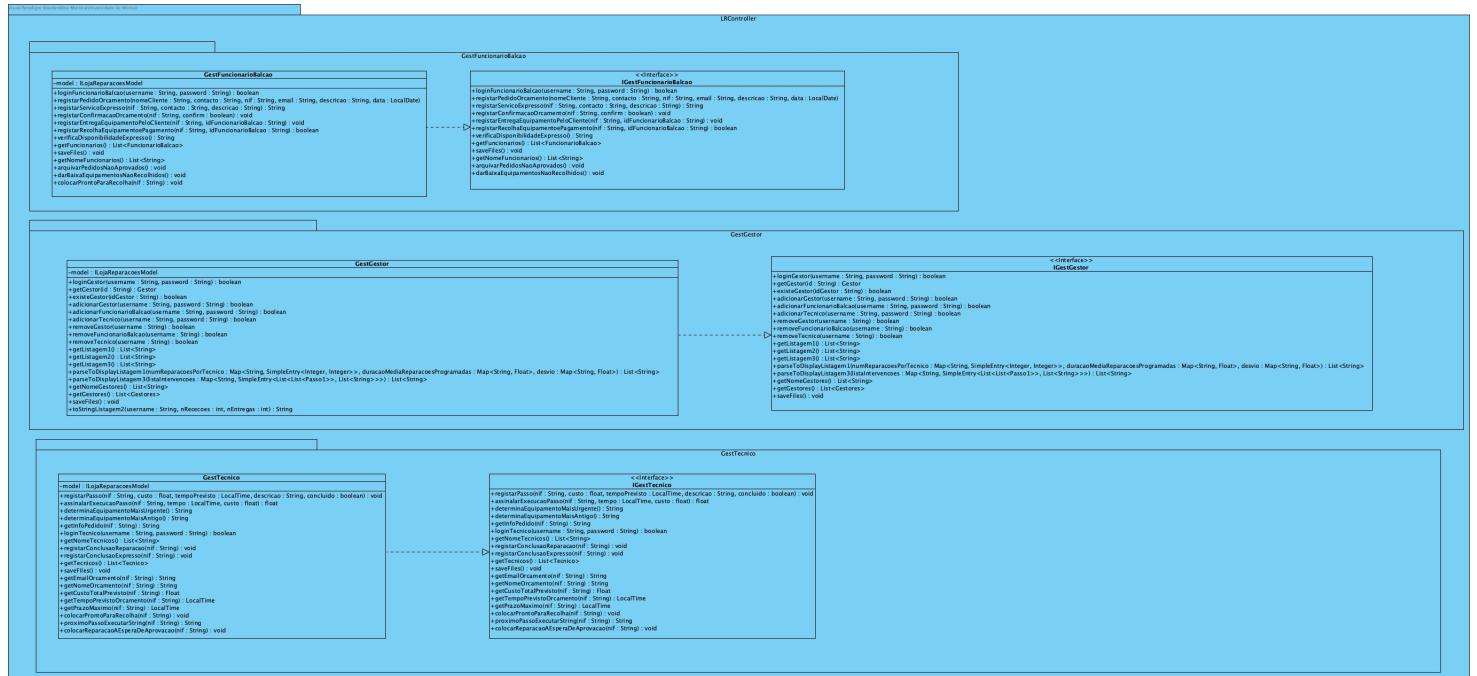


Figura 4.3: Diagrama de Classes - package LRController

Capítulo 5

Diagramas de Sequência

Neste capítulo serão apresentados os diagramas de Sequência elaborados a partir das especificações dos principais Use Cases de cada Ator. É de referir que o código foi baseado nos Diagramas representados abaixo, o que ajudou na percepção e implementação do código.

5.1 Funcionário Balcão

5.1.1 Registar Pedido de Orçamento

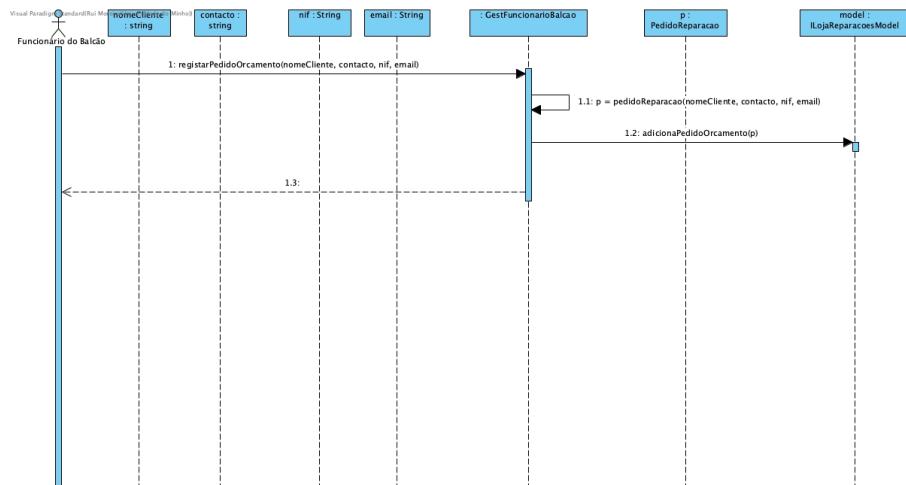


Figura 5.1: Registar Pedido de Orçamento

5.1.2 Registar Pedido de Serviço Expresso

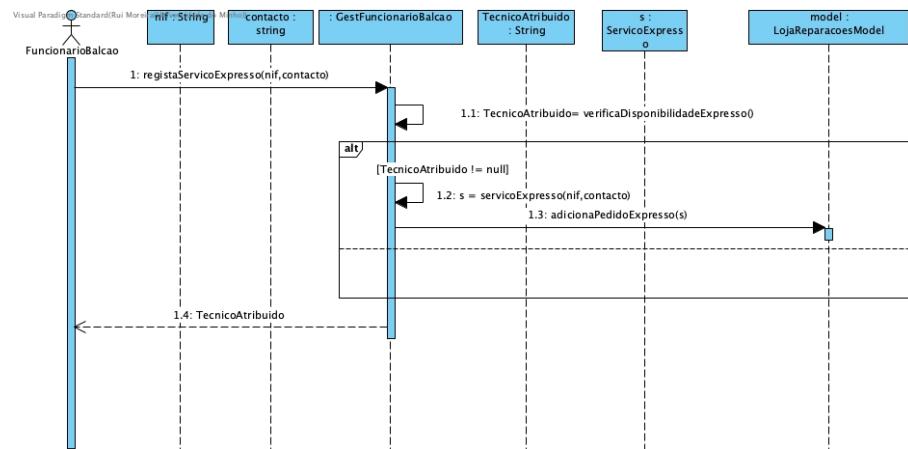


Figura 5.2: Diagrama de Sequência - Registar Pedido de Serviço Expresso

5.1.3 Registar Entrega Equipamento pelo Cliente

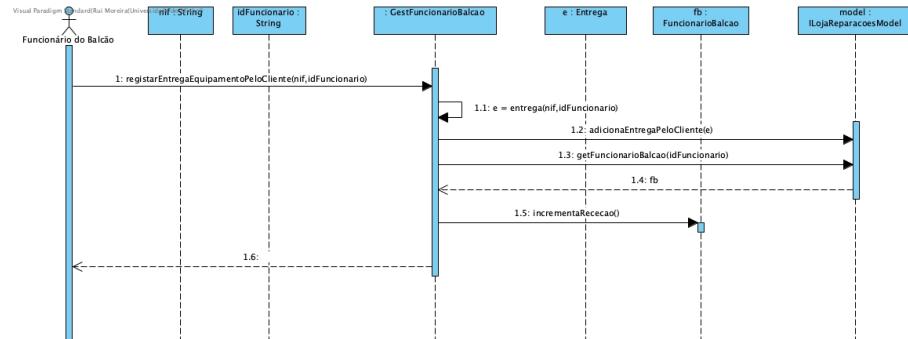


Figura 5.3: Diagrama de Sequência - Registar Entrega do Equipamento pelo Cliente

5.1.4 Registar Confirmação Orçamento

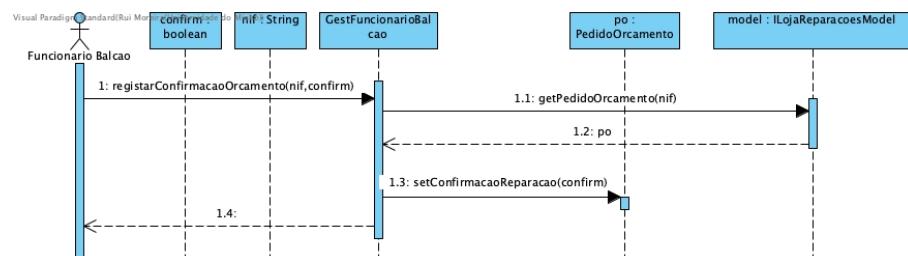


Figura 5.4: Diagrama de Sequência - Registar Confirmação Orçamento

5.1.5 Registar Entrega do Equipamento e Pagamento

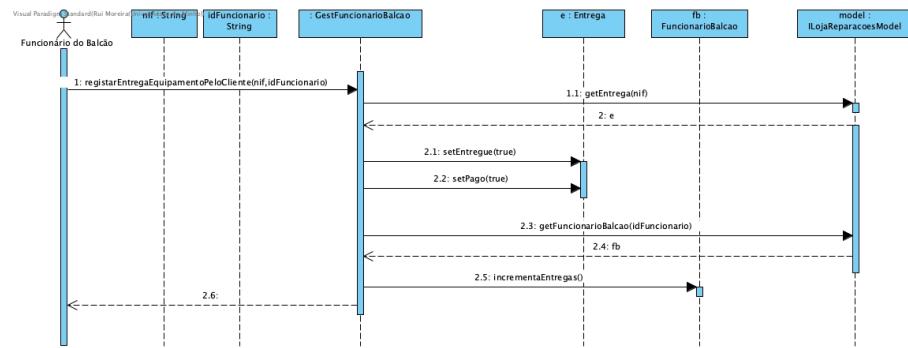


Figura 5.5: Diagrama de Sequência - Registar Entrega do Equipamento ao Cliente e respectivo pagamento

5.2 Técnico

5.2.1 Escolher Equipamento Mais Urgente

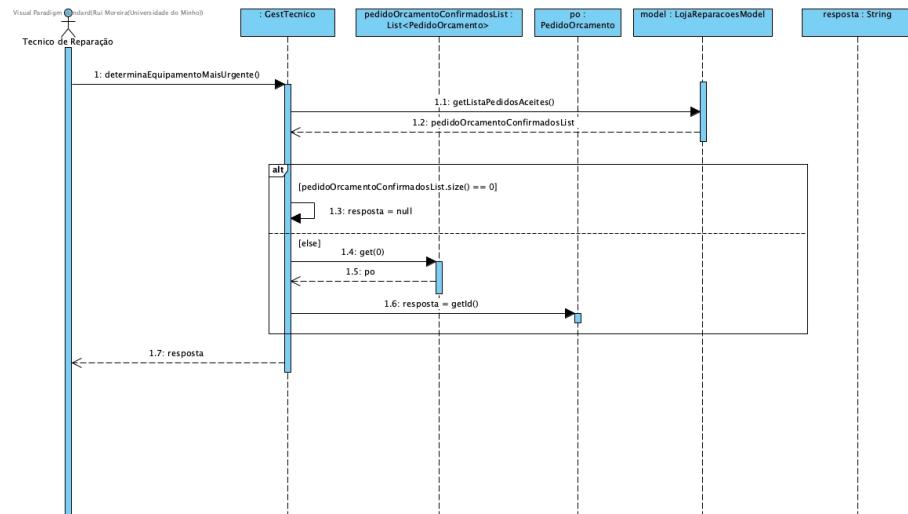


Figura 5.6: Diagrama de Sequência - Escolher Equipamento mais urgente

5.2.2 Assinalar Execução dos Passos

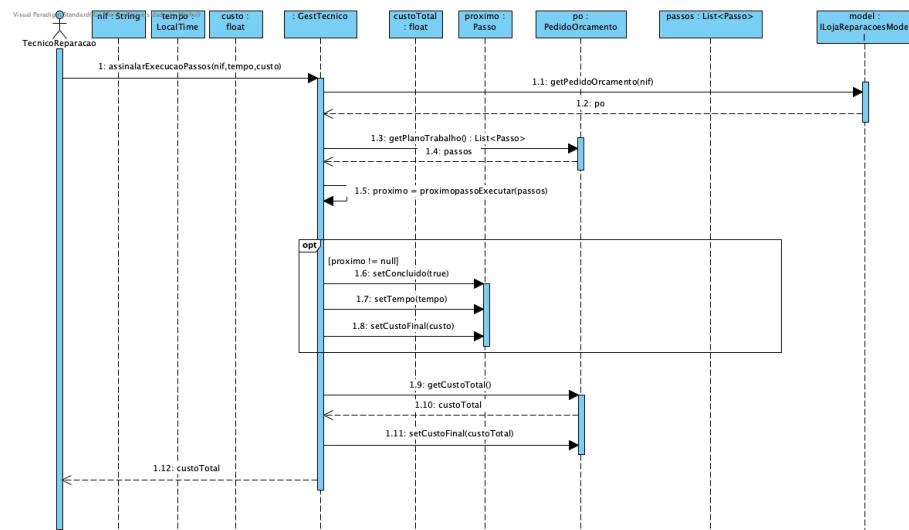


Figura 5.7: Diagrama de Sequência - Assinalar Execução dos Passos

5.2.3 Registar Plano de Trabalho

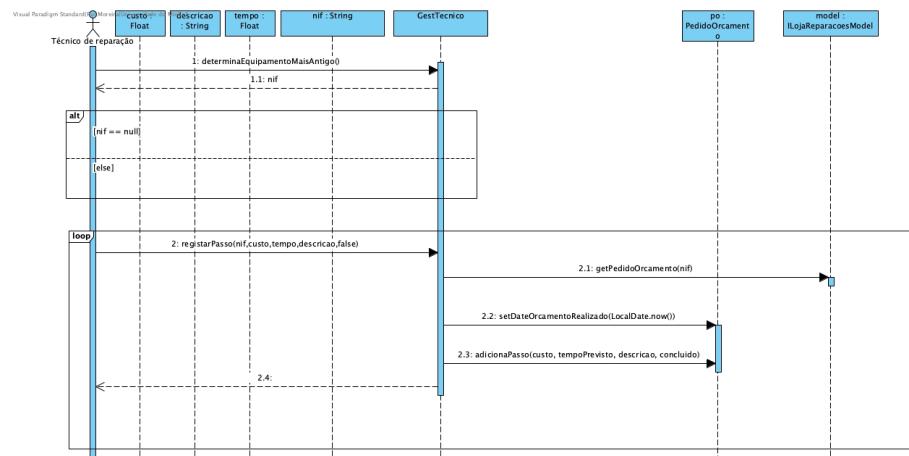


Figura 5.8: Diagrama de Sequência - Registrar Plano de Trabalho

5.2.4 Registar Conclusão da Reparação Normal

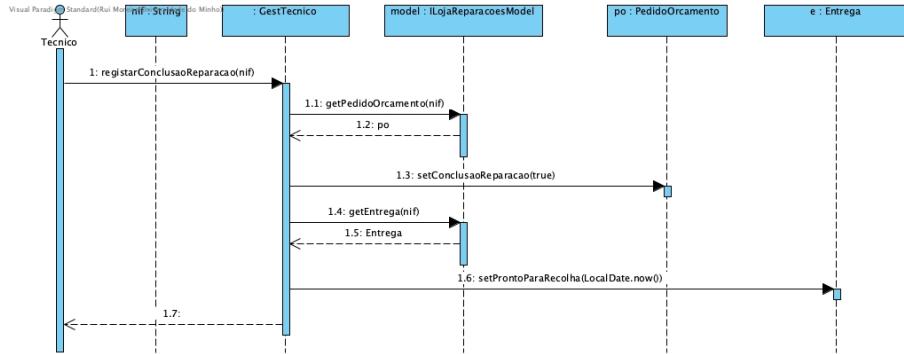


Figura 5.9: Diagrama de Sequência - Registar Conclusão da Reparação Normal

5.2.5 Registar Conclusão da Reparação Expresso

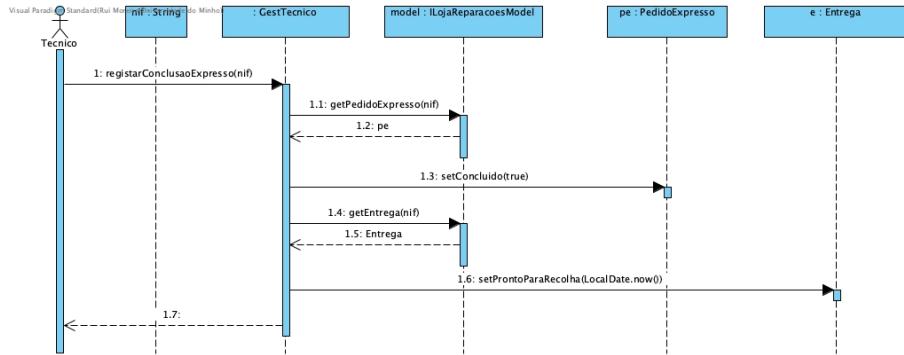


Figura 5.10: Diagrama de Sequência - Registar Conclusão da Reparação Expresso

5.3 Gestor

5.3.1 Listagem de reparações programadas/expresso realizadas (1)

Listagem em que, para cada técnico de reparações, é indicado o número de reparações programadas/expresso realizadas, a duração média das reparações programadas realizadas e a média dos desvio em relação às durações previstas.

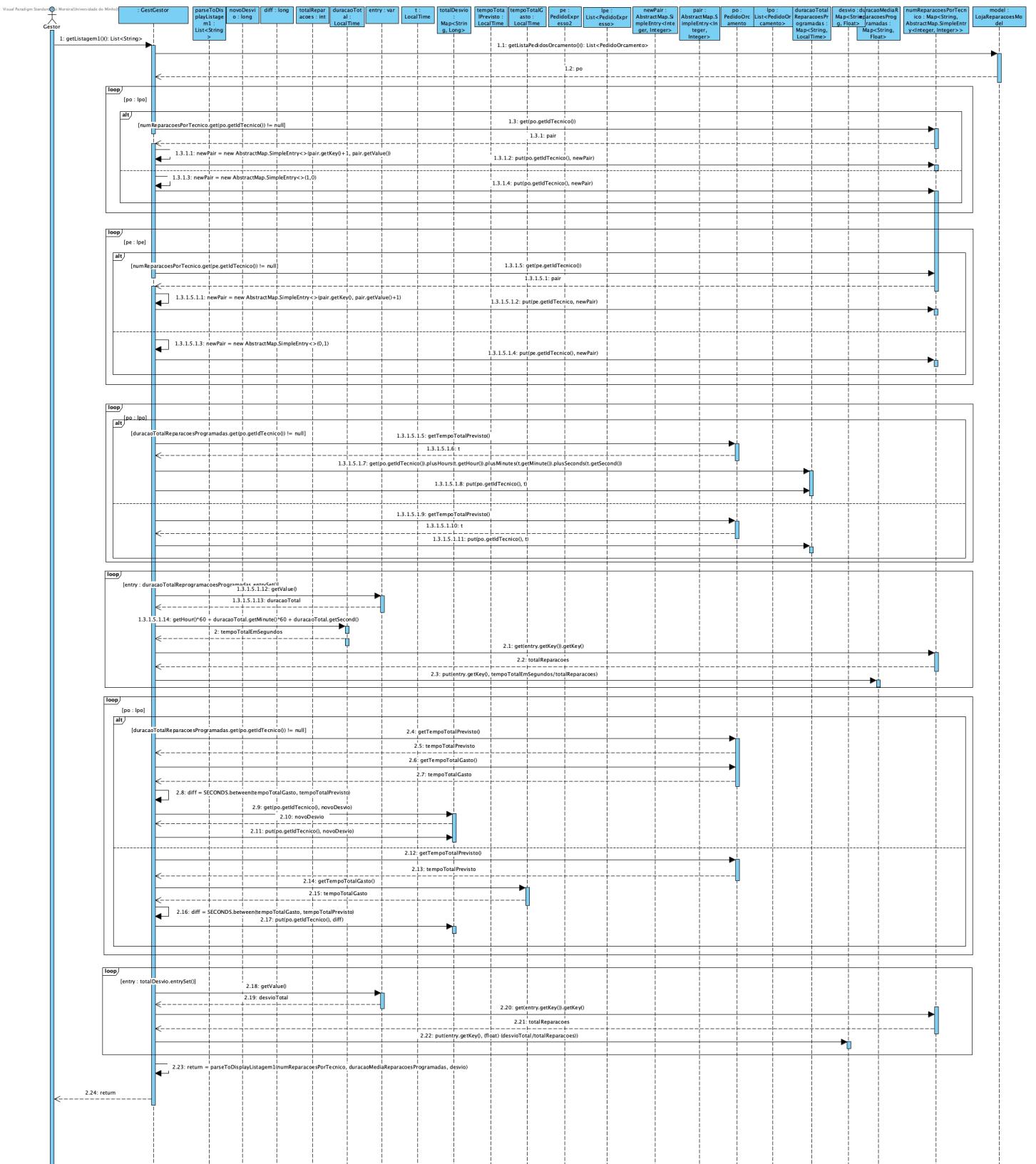


Figura 5.11: Diagrama de Sequência - Listagem 1

5.3.2 Listagem de receções e entregas de equipamentos (2)

Listagem que indica, para cada funcionário de balcão, quantas recepções e entregas de equipamentos realizou.

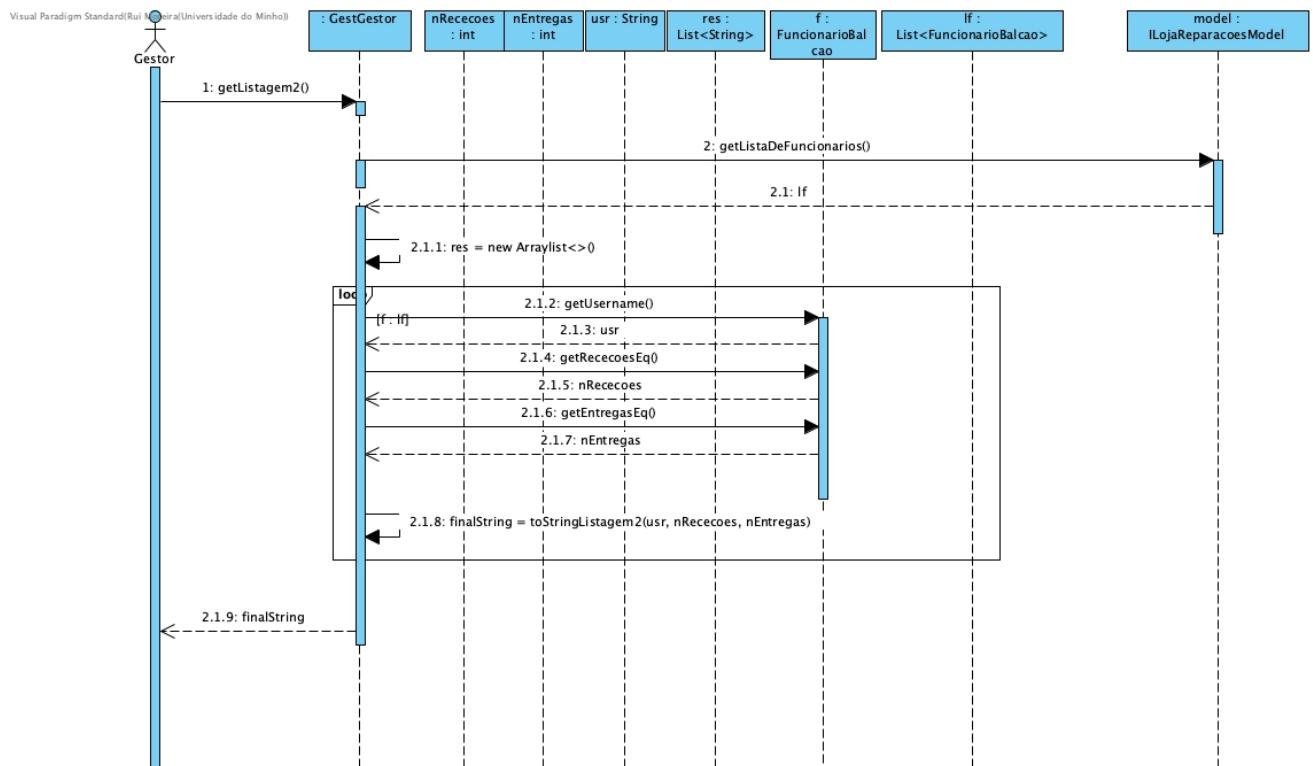


Figura 5.12: Diagrama de Sequência - Listagem 2

5.3.3 Listagem de intervenções realizadas (3)

Listagem exaustiva, para cada técnico, de todas as intervenções (passos de reparação e reparações expresso) realizadas.

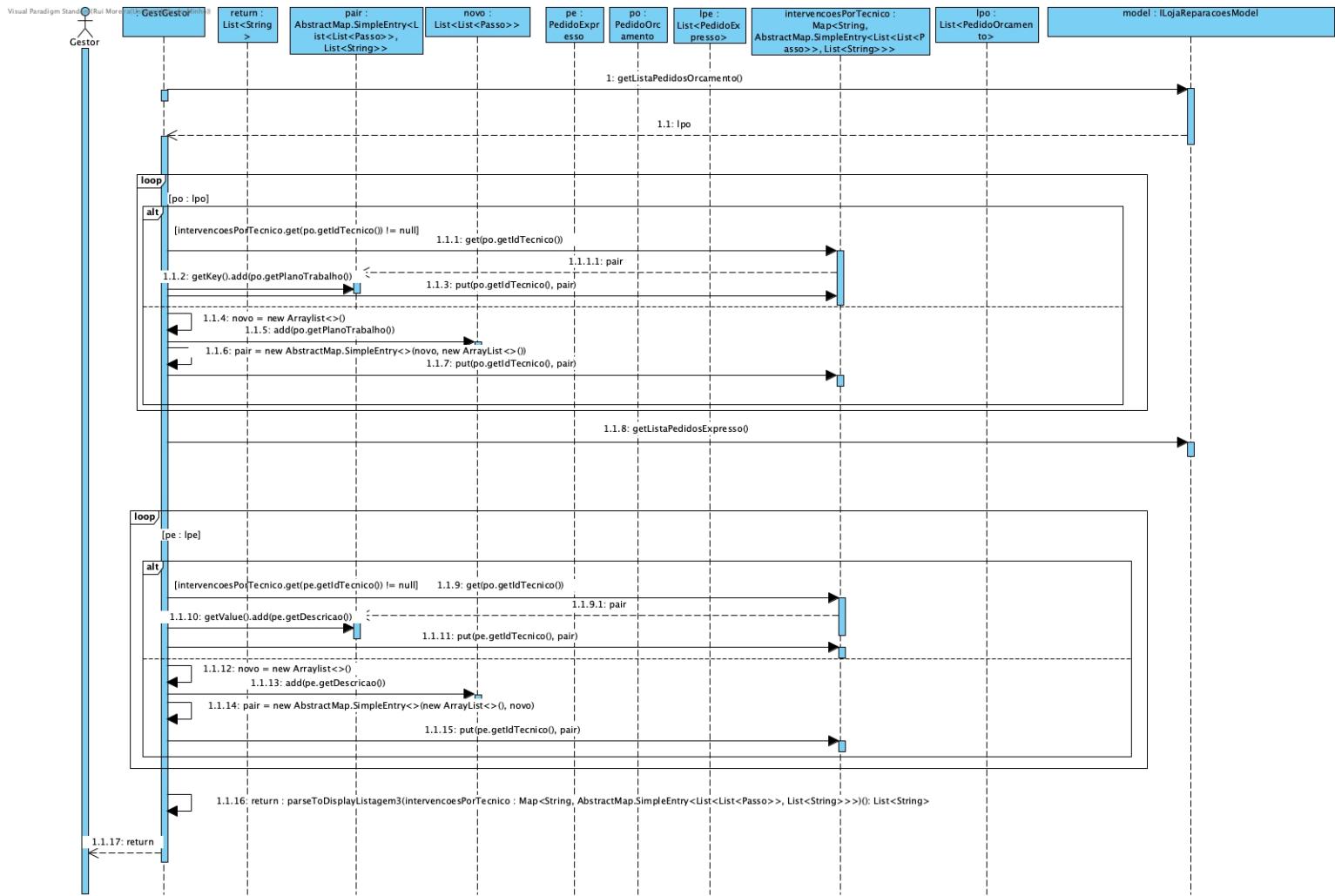


Figura 5.13: Diagrama de Sequência - Listagem 3

Capítulo 6

Implementação

O planeamento permitiu conhecer as Entidades do sistema e o modo como se relacionam, facilitando a implementação do sistema recorrendo a modularidade e possibilitando uma rápida divisão do projeto entre os elementos do grupo.

Planear e modelar permite-nos separar as responsabilidades de cada entidade no projeto, identificar responsabilidades da lógica de negócio (através de Use cases), identificar métodos e organizá-los entre as diferentes entidades (diagrama de classes), entre outros.

Tendo as fases de planeamento, análise e concepção concluídas, o grupo obteve uma visão clara do funcionamento do sistema, prosseguindo-se assim para a implementação do código.

Capítulo 7

User Interface

Menu Inicial do Sistema: Escolher o tipo de operações a realizar (sobre gestores/funcionários/técnicos)

```
Bem vindo ao Sistema de Gestão de Reparações!
A remover pedidos não aprovados com mais de 30 dias
A remover equipamentos não levantados há mais de 90 dias

*** Menu ***
1 - Operações sobre Gestores
2 - Operações sobre Funcionários de Balcão
3 - Operações sobre Técnicos de Reparação
0 - Sair
Opção:
```

Figura 7.1: Menu Inicial

Operações sobre Gestores

No menu *Operações sobre Gestores* é possível adicionar, remover, e listar os 3 tipos de atores: gestores, funcionários de balcão e técnicos de reparação. Também é permitido consultar as listagens mensais dos gerentes:

- 1: número de reparações programadas e expresso, a duração média das reparações programadas e média dos desvio em relação às durações previstas;
- 2: receções e entregas de equipamentos realizadas pelo funcionário;
- 3: listagem das intervenções realizadas pelo técnico (normais e expresso).

```
*** Menu ***
1 - Adicionar Gestor
2 - Remover Gestor
3 - Adicionar Funcionário de Balcão
4 - Remover Funcionário de Balcão
5 - Adicionar Técnico de Reparação
6 - Remover Técnico de Reparação
7 - Listar Gestores
8 - Listar Funcionários de Balcão
9 - Listar Técnicos de Reparação
10 - Consultar Listagem
0 - Sair
Opção:
```

Figura 7.2: Menu de gestores

```
*** Menu ***
1 - Adicionar Gestor
2 - Remover Gestor
3 - Adicionar Funcionário de Balcão
4 - Remover Funcionário de Balcão
5 - Adicionar Técnico de Reparação
6 - Remover Técnico de Reparação
7 - Listar Gestores
8 - Listar Funcionários de Balcão
9 - Listar Técnicos de Reparação
10 - Consultar Listagem
0 - Sair
Opção: 1
Id do novo Gestor:
Miguel
Password do novo Gestor:
12345
Gestor adicionado.
```

Figura 7.3: Função de adicionar Gestor

```

*** Menu ***
1 - Adicionar Gestor
2 - Remover Gestor
3 - Adicionar Funcionário de Balcão
4 - Remover Funcionário de Balcão
5 - Adicionar Técnico de Reparação
6 - Remover Técnico de Reparação
7 - Listar Gestores
8 - Listar Funcionários de Balcão
9 - Listar Técnicos de Reparação
10 - Consultar Listagem
0 - Sair
Opção: 10
Número da listagem a consultar:
1 - Por técnico:
      - número de reparações normais/expresso
      - a duração média das reparações normais
      - média dos desvio em relação às durações previstas

2 - Recepções e entregas de equipamentos realizadas por funcionário balcão

3 - Todas as intervenções (passos de reparação e reparações expresso) realizadas por técnico.

Opção: 2
[0 funcionário rodrigo tem 1 receções de equipamentos e 1 entregas de equipamentos.
, 0 funcionário guizao tem 1 receções de equipamentos e 1 entregas de equipamentos.
]

```

Figura 7.4: Exemplo de uma das listagens (2)

Operações sobre Funcionários de Balcão

No menu *Operações sobre Funcionários de Balcão* é possível registar pedidos de orçamento, entregas de equipamentos, serviços expresso, confirmações de orçamento e recolhas de equipamentos.

```

*** Menu ***
1 - Registar pedido de orçamento
2 - Registar entrega do equipamento pelo cliente
3 - Registar serviço expresso
4 - Registar confirmação do Orçamento
5 - Registar recolha do equipamento por parte do cliente
0 - Sair
Opção:

```

Figura 7.5: Menu de Funcionários de Balcão

```

*** Menu ***
1 - Registar pedido de orçamento
2 - Registar entrega do equipamento pelo cliente
3 - Registar serviço expresso
4 - Registar confirmação do Orçamento
5 - Registar recolha do equipamento por parte do cliente
0 - Sair
Opção: 2
Insira o NIF:
1234

```

Figura 7.6: Registo de quando um cliente entrega o seu equipamento à loja para ser reparado

Operações sobre Técnicos de Reparação

No menu *Operações sobre Técnicos de Reparação* é possível registar plano de trabalho de reparação e conclusão da reparação, assinalar execução dos passos e determinar equipamento mais urgente.

```

*** Menu ***
1 - Registar plano de trabalho reparação
2 - Assinalar execução dos passos
3 - Determina equipamento mais urgente
4 - Registar conclusão da Reparação
0 - Sair
Opção:

```

Figura 7.7: Menu de Técnicos de Reparação

```

*** Menu ***
1 - Registar plano de trabalho reparação
2 - Assinalar execução dos passos
3 - Determina equipamento mais urgente
4 - Registar conclusão da Reparação
0 - Sair
Opção: 1
Não existe nenhum equipamento para efectuar o plano de trabalhos

```

Figura 7.8: Mensagem de erro para quando não é possível realizar uma opção

Capítulo 8

Conclusão e análise crítica dos resultados obtidos

Com o fim desta tarefa, dá-se como concluída a realização do projeto de Desenvolvimento de Sistemas de Software. Através deste projeto, foi perceptível que, com um bom planeamento e recorrendo aos diagramas certos, o desenvolvimento do software é bastante facilitado. Também foi notório que o grupo fez uma melhor reutilização de código, uma vez que os Diagramas de Classes, de Sequência e os de Use Cases permitiram conhecer os métodos a utilizar.

Ao longo do projeto, o grupo procurou sempre recorrer aos devidos diagramas, procurando aplicar sempre as metodologias lecionadas com correção e clareza, visando obter uma implementação versátil e flexível. No início da concepção deste projeto, analisando as metodologias de trabalho, foi imediatamente eliminada a "code-and-fix", uma vez que não é viável para o presente projeto. O "throwaway prototyping" também se considera descartado para este projeto, uma vez que com o tempo e a dimensão do projeto, se torna ineficaz fazer e descartar soluções de implementação.

Assim, foi-se desenvolvendo o projeto de forma faseada e incremental, reunindo o grupo diariamente para tomar conhecimento da evolução com que cada elemento contribuía e planejar e distribuir trabalho por cada elemento. Assim, começou-se por abordar a parte relativa aos diagramas, seguindo-se da implementação do projeto. No final, conferiu-se e comparou-se os diagramas e efetuou-se alguns ajustes mínimos nos mesmos.

Concluindo, apesar de ser a primeira vez que o grupo recorre ao planeamento através de diagramas antes de desenvolver código, este trabalho revelou que esta é uma técnica bastante eficaz e viável. Para além disso, também nos permitiu consolidar os conhecimentos lecionados, o que resultou no presente projeto, que se considera que cumpre os objetivos com a devida correção e clareza.