



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

## **M. I. em Eng. de Telecomunicações e Informática**

### **Paradigmas de Programação I**

### **Relatório do Trabalho Prático**

Ano Letivo 2019/2020

### **Grupo 3**

David Hipólito Santos (a76338)

Emy Ana Lopes Gervais (a83811)

João Francisco Fernandes Veloso (a84732)

Miguel José Mendes Gonçalves (a89379)

## Índice

1.Introdução .....	3
2.Objetivos .....	3
3. Atores do sistema.....	4
3.1. Clientes.....	4
3.2. Transportadores .....	5
4. Serviços da <i>EntregasExpress</i> .....	5
5.Descrição da arquitetura de classes.....	7
6.Descrição da aplicação desenvolvida .....	10
7. Discussão sobre a adição de novos tipos de viaturas .....	20

## 1.Introdução

O presente trabalho é sobre o desenvolvimento de uma aplicação de serviços de entrega, mais concretamente um associado deste género de serviços, onde variadas empresas de entregas se podem registar a fim de disponibilizar o seu serviço. Nesta aplicação, é feito um pedido de entrega, que posteriormente o sistema analisará e tratará de selecionar a(s) empresa(s) mais adequada(s) para o cliente escolher.

Neste sistema, considera-se mais importante a existência de dois tipos diferentes de atores: Clientes e Transportadores.

O Cliente que irá solicitar o serviço de transporte e os Transportadores que têm associada a informação do serviço de transporte que oferece.

## 2.Objetivos

Atualmente existem variados serviços de entrega como a Uber, SendEAT ou noMenu, que permitem a um cliente de solicitar uma determinada encomenda.

Depois do pedido efetuado, a empresa trata da gerência e da administração do produto do vendedor até ao cliente, fornecendo o serviço de transporte.

Pretende-se com este projeto, desenvolver uma aplicação que associe este tipo de serviços, onde várias empresas de entregas se podem registar e que quando um pedido é efetuado, o sistema avalia-o de maneira a selecionar a(s) mais adequada(s) e conveniente(s) ao cliente.

As empresas que se pretenderam registar, terão de proporcionar várias informações e detalhes do tipo de serviço que fornecem, nomeadamente:

- O tipo de item que podem transportar (pessoas, animais, materiais de grandes dimensões, materiais frágeis, etc.);
- O custo por quilómetro;
- A distância máxima que pode percorrer;
- Dimensões máximas;
- Tempo por quilómetro;
- Etc.

Quem tratara de processar o registo das empresas são os Transportadores, que por sua vez lhes será possível registar-se no sistema e listar o tipo de serviços que oferecem.

No que diz respeito os Clientes, estes necessitarão de mencionar no sistema qual o tipo de produto que desejam ser transportado e a sua localização.

Por outro lado, o sistema é responsável pela pesquisa de todos os serviços mais indicados para um determinado pedido, e dos quais o cliente poderá escolher o que prefere.

Uma vez que o cliente seleciona um serviço, este é registado, e guardado de forma a permitir a consulta do histórico dos serviços prestados.

No sistema, assume-se que as transportadoras disponibilizam apenas um tipo de veículo para transporte. Assim, no momento do registo deve ser indicado a autonomia máxima dos veículos, e um preço para o determinado serviço.

### 3. Atores do sistema

Para este sistema, os dois atores principais são: o Cliente e o Transportador, que partilham esta informação:

- email (que o identifica);
- nome;
- password;
- morada;
- data de nascimento.

#### 3.1. Clientes

O Cliente representa a entidade que requisita um serviço de transporte. Este deverá estar posicionado através das coordenada X e Y, no espaço 2D, onde a encomenda será entregue. Também deverá possuir um histórico de todos os pedidos de transporte efetuados.

Cada perfil de utilizador deve apenas conseguir aceder às informações e funcionalidades respetivas.

Os clientes poderão:

- solicitar a entrega de um item, sendo-lhe mostrada a lista de transportadores disponíveis (e compatíveis com o pedido);
- solicitar a entrega de um item, escolhendo automaticamente o transportador mais barato;
- solicitar a entrega de um item, escolhendo automaticamente o transportador mais rápido;
- solicitar a entrega de um item, indicando um tempo e um custo máximo;
- solicitar a entrega de um item, escolhendo o tipo específico de transportador.

No processo de escolha de serviço depois do pedido, o sistema antes de apresentar a lista de serviços, deve ter em conta se o transportador tem a capacidade para as dimensões da encomenda, se tem autonomia para a distância solicitada e se a encomenda pode ser entregue no intervalo de tempo solicitado;

### 3.2. Transportadores

Os transportadores, associam todas as informações que o serviço de transporte oferece, e para além disso têm também o histórico de entregas realizadas.

Os transportadores poderão:

- atualizar as coordenadas;
- modificar o preço por km;
- alterar a autonomia;
- consultar o histórico das suas entregas;

## 4. Serviços da *EntregasExpress*

*EntregasExpress* é um sistema que engloba variados serviços de entrega, nomeadamente:

- **Pessoas:** serviço responsável pelo transporte de pessoas, que podem transportar crianças ou não;
- **Bus:** serviço responsável pelo transporte de uma grande quantidade de pessoas;
- **Big:** serviço responsável pelo transporte de cargas de grande volume(kg);
- **Urgentes:** serviço responsável pelo transporte de cargas que necessitam de estar a determinada temperatura durante a viagem.

Cada um destes serviços terá associado a si um preço por quilómetro, um tempo por quilómetro e o acesso ao histórico de pedidos.

Para além destes quatro serviços, vamos considerar também a existência de um serviço especial, que é o serviço de entrega de Refeições. Este serviço, a entrega tem um custo fixo (até 5km), que não varia de acordo com os quilómetros. O tempo de entrega também não é relevante neste caso. O transporte terá de ser feito num veículo que mantém uma temperatura constante durante o transporte (tipo Urgente).

O processo todo para que este tipo de serviço seja realizado é composto pelos seguintes passos:

1. O cliente indica as coordenadas (X e Y) da localização do item que deseja ser transportado até si;
2. O cliente indica as características do item (pode ser relativo ao volume por exemplo);
3. O cliente escolhe qual o serviço, de entre aqueles que lhe foi apresentado depois do sistema avaliar as características introduzidas;
4. O sistema processa o transporte, e mostra ao cliente o sumário do serviço prestado.

## 5.Descrição da arquitetura de classes

A arquitetura de classes que o nosso grupo resolveu implementar no nosso projeto foi a seguinte:

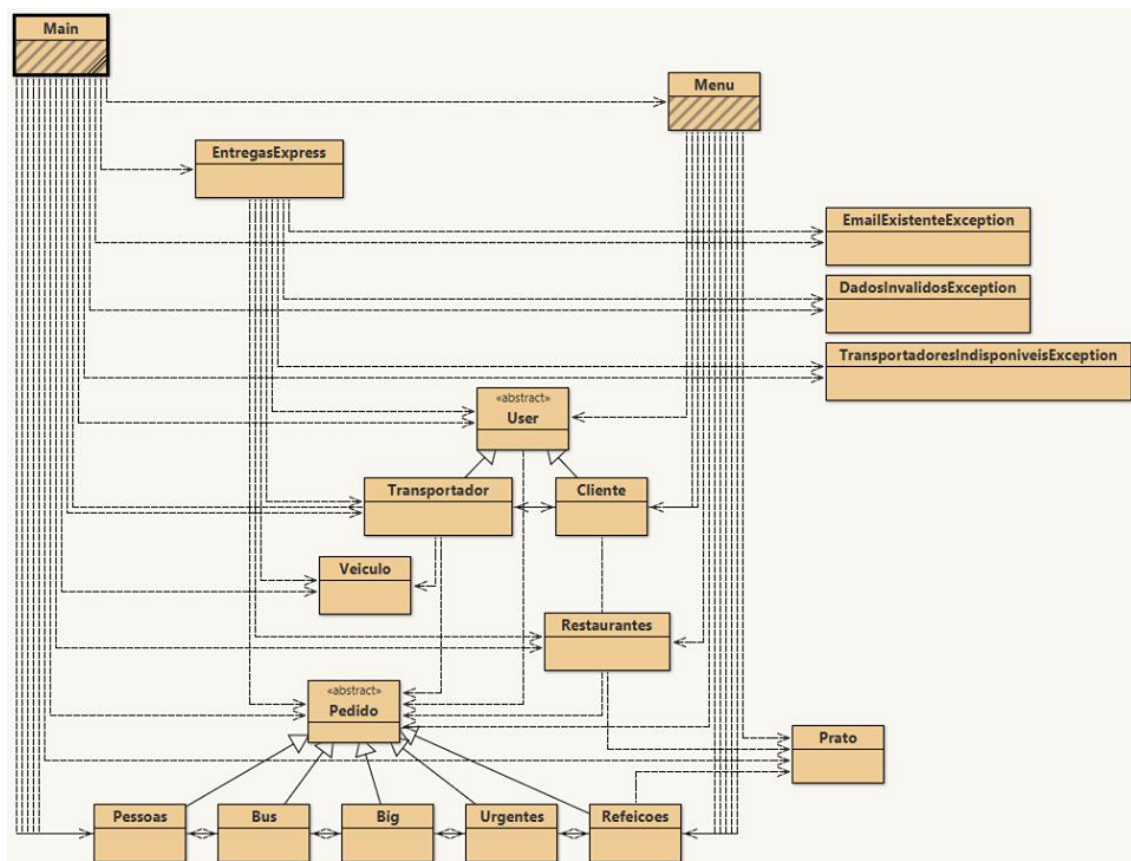


Figura 1 – Arquitetura de Classes

Como podemos ver na Figura 1, esta arquitetura é composta por dezasseis classes, das quais sete são subclasses (Pessoas, Bus, Big, Urgentes, Refeições, Cliente e Transportadora) e duas são classes exceção (EmailExistenteException e DadosInvalidosException).

De entre as classes mais importantes destaca-se a classe “Main”, que contém quase toda a logística relevante e onde há aglomeração das funções que permitem a execução dos requisitos solicitados.

A classe “Menu” é a parte gráfica de todo o programa, onde estão contidas todas as funções de input e output necessárias para ser possível que este comunique com o utilizador.

A classe “User” foi definida como uma classe abstrata uma vez que serve apenas como modelo para duas classes concretas: “Cliente” e “Transportadora”, ou seja, estas classes partilham certas informações em comum, neste caso as duas têm *email*, *nome*, *password*, *morada*, e *histórico de pedidos*. Aqui o email será usado num HashMap como a chave da informação de um cliente. Por outro lado, o histórico é organizado num TreeMap, pois organiza cada pedido por ordem cronológica, o que posteriormente nos trará uma procura mais fácil e eficiente.

Dentro da classe “Transportadora”, a variável “tipotransp” é usada para filtrar o tipo de transportadora quando um pedido é efetuado. Quando o cliente insere as suas coordenadas é obtida a distância entre este e a transportadora e calculada a estimativa de tempo para o serviço chegar.

Por outro lado, na classe “Cliente”, como acima referido, são dadas as suas coordenadas, para o cálculo da distância entre ele e a transportadora e finalmente o preço final.

```
public abstract class User implements Serializable
{
    private String email;
    private String nome;
    private String password;
    private String morada;
    private Map<LocalDateTime, Pedido> historico;
```

Figura 2 – Variáveis de instância da superclasse “User”

A classe “Pedido” que também é abstrata, uma vez que é a superclasse de 5 outras classes: “Pessoas” ( para transporte de pessoas, com ou sem crianças ), “Bus” ( para um número elevado de pessoas ), “Big” ( para cargas pesadas ), “Urgentes” ( para cargas que necessitam de ser transportadas a uma temperatura especial ) e Refeições (para o transporte de comida) , ou seja todas estas classes partilham algumas informações em comum, nomeadamente o número de pedido, as coordenadas( X e Y), a data do pedido, o preço total e o tempo da viagem.

Nesta classe, temos a data do momento em que o pedido é realizado, o preço da entrega, e o número do pedido que irá incrementar a cada pedido novo.

No que toca às suas subclasses, em “Pessoas”, temos as variáveis no que toca ao número de pessoas a transportar e uma variável booleana que informa sobre a existência de crianças, em “Bus”, apenas temos a variável que guarda o número de pessoas, em “Big”, o peso da carga a transportar, em “Urgentes” a temperatura que o cliente deseja que o seu item seja transportado e por fim em “Refeições” temos um ArrayList “carrinho”, que será composta pelos produtos pedidos pelo cliente.



```
public abstract class Pedido implements Serializable
{
    private static int nrpedido = 0;
    private double x;
    private double y;
    private LocalDateTime data;
    private static double precototal;
    private static double tempo;
```

*Figura 3 - Variáveis de instância da superclasse "Pedido"*

A classe "EntregasExpress" é constituída por todos os métodos que vão gerir e controlar tudo no que toca ao pedido realizado pelo utilizador (Cliente ou Transportadora), desde da adição de um pedido, ao cálculo da distância e do tempo de viagem da encomenda ao cliente. Aqui os utilizadores são guardados num HashMap em que a chave é o email, e os restaurantes disponíveis também são guardados no mesmo tipo de estrutura em que a chave é o código do restaurante.

A classe "Veículo" contém apenas os dados e características do veículo para que a transportadora responsável possa efetuar o seu serviço, neste caso, o modelo e a matrícula;

Na classe "Restaurante", são gerados restaurantes onde são guardados o código, o nome e o menu de cada restaurante.

Por fim, nas as duas classes exceção são empregues quando, no login, os dados são inválidos (DadosInvalidosException) ou quando, no registo, o email já existir (EmailExistenteException).

O grupo nunca estabeleceu uma arquitetura específica e fixa, pois esta foi modificada e simplificada várias vezes ao longo do tempo, visto que as aulas semanais nos ajudaram ao desenvolvimento e à evolução contínua do projeto.

## 6. Descrição da aplicação desenvolvida

Na abertura da aplicação é apresentado um menu de opções (Figura 4) onde o utilizador escolhe se deseja efetuar o login, se se quer registar ou mesmo se deseja consultar as transportadoras mais populares. Dentro do meu registo (Figura 5) este terá de indicar se se trata de um cliente normal ou de uma transportadora.

```
-----  
| :::: Bem-vindo(a) aos Serviços EntregasExpress! :::: |  
|                                     |  
|          1-Registo                 |  
|          2-Login                   |  
|          3-Mais requisitado        |  
|          0-Voltar                   |  
|                                     |  
-----
```

Figura 4 – Menu Inicial

```
-----  
| ::::          Menu de Registo          :::: |  
|                                     |  
|          1-Cliente                   |  
|          2-Transportador              |  
|          0-Voltar                     |  
|                                     |  
-----
```

Figura 5 - Menu de Registo

No caso de ser um cliente normal (Figura 6) , este tem de inserir os seus dados pessoais (nome, morada, email, palavra-passe, data de nascimento) e a sua localização ( coordenadas X e Y ), no caso de ser uma transportadora (Figura 7), terão de ser inseridos os dados da empresa (nome da empresa, o tipo de transporte que disponibiliza, o custo por quilómetro, o seu raio de entrega, e o tempo por quilómetro), do veículo e a sua localização.

---

---

| Registo de Clientes |

Nome:  
João Ferreira  
Morada:  
Rua 6 de Maio, Braga  
Email:  
joao\_ferreira@gmail.com  
Palavra-Passe:  
joao000  
Data de Nascimento:  
12/06/96  
X:  
1  
Y:  
1

---

Figura 6 – Registo de Clientes

---

---

| Registo de Empresas |

Nome da Empresa:  
Uber  
Email:  
davidhsantos95@hotmail.com  
Palavra-Passe:  
123456  
Tipo de Transporte:  
Pessoas  
Custo:  
0,9  
Raio de Entrega:  
15  
Volume:  
20  
Tempo por km:  
0,6  
X:  
3  
Y:  
3  
Modelo do veículo:  
Nissan Leaf  
Matricula:  
12-MA-14  
Lotação:  
4

---

Figura 7 - Registo de Transportadoras

Ciente

Depois de estar registado no sistema, o cliente depois de fazer o login, são-lhe apresentadas quatro opções:

- Pedir um serviço;
- Modificar pedido feito;
- Obter histórico de pedidos;
- Modificar a minha informação;

```
-----  
| ::::          Menu de Login          :::: |  
|          1-Pedir um serviço          |  
|          2-Modificar pedido feito     |  
|          3-Obter histórico de pedidos |  
|          4-Modificar a minha informação |  
|          0-Logout                     |  
|-----|
```

Figura 8 - Menu de Login

Caso escolha a primeira opção, são apresentados todos os tipos de serviços disponíveis (Figura 9);

```
-----  
| ::::          Menu de Pedidos          :::: |  
|          1-Pessoas                    |  
|          2-Big                        |  
|          3-Bus                        |  
|          4-Urgentes                   |  
|          0-Voltar                     |  
|-----|
```

Figura 9 - Menu de Pedidos

Se ele escolher o serviço “Pessoas”, é lhe pedido que insira a sua localização, o número de pessoas a transportar e se estão incluídas crianças (Figura 10).

```
-----  
|                                Pessoas                                |  
|  
| Localização X e Y:  
1  
1  
| Quantidade de pessoas:  
2  
| Estão incluídas crianças?  
false
```

Figura 10 - Menu Pessoas

Se a escolha for o serviço “Big”, é lhe pedido a sua localização e o peso do pacote a transportar (Figura 11).

```
-----  
|                                Big                                |  
|  
| Localização X e Y:  
1  
1  
| Peso do pacote:  
23
```

Figura 11 - Menu Big

Se a opção foi o serviço “Bus”, é pedido que insira a sua localização e a quantidade de pessoas a transportar (Figura 12);

```
-----  
|                                Bus                                |  
|  
| Localização X e Y:  
1  
1  
| Quantidade de pessoas:  
2
```

Figura 12 - Menu Bus

Se o cliente escolher o transporte “Urgentes”, este terá de indicar a sua posição e a que temperatura deseja que o seu pacote seja transportado (Figura 13);

```
|  
| Urgentes |  
  
Localização X e Y:  
1  
1  
Temperatura:  
24
```

Figura 13 – Menu Urgentes

Caso a escolha for o serviço das refeições, o cliente escolhe de entre uma lista que tipo de comida quer (Figura 14), e é-lhe apresentado os diferentes restaurantes disponíveis (Figura 15). Este indica o respetivo restaurante e o menu abre com diversos pratos possíveis para o cliente decidir (Figura 16), depois de acabar o pedido é-lhe apresentado o respetivo preço e o tempo estimado para o transporte (Figura 17).

0 que deseja?
1-Americana
2-Italiana
3-Portuguesa
4-Vegan
5-Fast-Food
6-Japonesa
0-Voltar

Figura 14 – Opções de tipo de comida

```
6
|
| Escolha um restaurante:
|     1-Roiyaru
|     Localização: 4.0 2.0
|     0-Voltar
```

```

Menu:
|
|           1-Sushi
|
|           Preço: 15.0
|           2-Ramen
|
|           Preço: 12.0
|           3-Pato à Pequim
|
|           Preço: 7.0
|           4-Hamburguer
|
|           Preço: 5.5
|           5-Cachorro
|
|           Preço: 3.5
|           6-Chesesteak
|
|           Preço: 6.0
|           7-BigMac
|
|           Preço: 6.7
|           8-Steakhouse
|
|           Preço: 6.9
|           9-Cheseburger

```

Figura 16 - Escolha do prato

```

|::::          Escolha um transportador          ::::|
|
|           1-Uber
|
|           ETA: 10.202847075210475
|
|           Preço: 6.529822128134704
|           0-Voltar
|

```

Figura 17 – Preço e tempo estimado final

Depois de escolhido o tipo de serviço e inseridas as respetivas características é apresentado uma lista de transportadores que realizam esse tipo de serviço juntamente com o preço e a estimativa do tempo de chegada, do qual o cliente terá de escolher o que mais lhe convém (Figura 18).

```

-----
|::::          Escolha um transportador          ::::|
|
|           1-Uber
|
|           ETA: 6.274706047296355
|
|           Preço: 3.0118589027022504
|           0-Voltar
|

```

Figura 18 - Transportadoras disponíveis

Por fim este pedido é adicionado tanto ao histórico do cliente como ao histórico da transportadora selecionada.

Caso escolha a segunda opção (Modificar pedido feito), este terá de selecionar de entre vários dos pedidos que já fez, aquele que deseja modificar, e escolhe de entre os detalhes do pedido aquilo que quer alterar (Figura 19). O pedido é alterado e guardado no histórico.

```
-----
|:::      Pedido a alterar:      :::|
|      1-Pessoas
|      2019-12-08T10:26:18.356965900
|      0-Voltar
|
-----
1
-----
|:::  Campo a alterar  :::|
|      1-Localização
|      2-Lotação
|      3-Crianças
|      0-Voltar
|
-----
```

Figura 19 - Modificar pedido



Se o cliente escolher obter o seu histórico de pedidos, ser-lhe-á apresentado todos os pedidos efetuados até aquele momento (Figura 20).

```
|:::|          Pedido a consultar:          |:~:|
|
|          1-Pessoas
|          2019-12-08T10:26:18.356965900
|          0-Voltar                          |
|
-----
1
Número de Pedido: 0
Localização: 6.0 6.0
Data do Pedido: 2019-12-08T10:26:18.356965900
Total: 0.0
Lotação: 3
Crianças: false
-----
```

Figura 20 - Histórico de pedidos

Se o utilizador quiser modificar a sua informação, serão listados o tipo de detalhes que dão para alterar, e o utilizador selecionará o que quer mudar (Figura 21).

```
|:::|          Campo a alterar          |:~:|
|
|          1-Email
|
|          2-Nome
|
|          3-Password
|
|          4-Morada
|
|          5-X
|
|          6-Y
|
|          0-Voltar                          |
|
-----
```

Figura 21 - Alteração de dados

### Transportadora

Depois de estar registado no sistema, a transportadora depois de fazer o login, é-lhe apresentadas quatro opções (Figura 22):

- Obter histórico de entregas
- Obter total faturado num período
- Modificar informação do veículo
- Modificar informação da empresa

```

|::: Está online! Bem-vindo ao menu Transportadora. :::|
|
|          1-Obter histórico de entregas          |
|          2-Obter total faturado num período      |
|          3-Modificar informação do veículo      |
|          4-Modificar informação da empresa      |
|          0-Logout                               |
|

```

Figura 22 - Menu transportadora

Para a obtenção do histórico o programa apenas apresenta todas os serviços realizados e a respetiva data (Figura 23).

```

|::: Pedido a consultar: :::|
|
|          1-Pessoas
|          2019-12-08T10:26:18.356965900
|          0-Voltar
|
-----
1

Número de Pedido: 1
Localização: 6.0 6.0
Data do Pedido: 2019-12-08T10:26:18.356965900
Total: 6.664426512558897
Lotação: 3
Crinças: false

```

Figura 23 - Histórico de entregas efetuadas

No que toca á segunda opção, o cliente apenas tem de inserir duas datas para o qual deseja que seja calculado o valor fatorado nesse período (Figura 24).

```

-----
|                                     Insira as datas:
|
|      Data 1:
|      07/12/2019
|      Data 2:
|      09/12/2019
|      0 total faturado entre 07/12/2019 e 09/12/2019 é: 3.818376618407357
|
|-----

```

Figura 24 - Cálculo do valor faturado

Na terceira opção é lido apenas dado a informação do veículo e este seleciona o que deseja alterar (Figura 25).

```
|::: Campo a alterar :::|
|          1-Modelo:          |
|          2-Matrícula:      |
|          3-Lotação:        |
|          0-Voltar          |
```

Figura 25 - Alteração de informações do veículo

Por fim, a última opção é bastante similar á anterior, onde lhe é apresentado todas as suas informações de cliente, e do qual ele seleciona o que deseja alterar (Figura 26).

```
|::: Campo a alterar :::|
|      1-Email          |
|      2-Nome da Empresa|
|      3-Password       |
|      4-X              |
|      5-Y              |
|      6-Tipo de transporte|
|      7-Custo por km    |
|      8-Raio de entrega |
|      9-Volume máximo   |
|     10-Peso máximo     |
|     11-Tempo por km    |
|      0-Voltar          |
```

Figura 26 - Alteração de informações

Por fim, quando o utilizador acabar as tarefas, pode fazer *logout*, ou seja, a variável booleana “*status*” que antes estava a “*true*”, passa a “*false*”.

## 7. Discussão sobre a adição de novos tipos de viaturas

Para adicionar uma nova viatura (um novo serviço) apenas seria necessário criar uma nova classe com os dados necessários para esse tipo de serviço, fazer *extends* à classe *pedido* e fazer as alterações necessárias do mesmo.

De resto nada mais teria de ser alterado pois a nossa maneira de programar sempre foi pensada de maneira a que a inserção de novos tipos de serviço não causasse muito impacto no nosso código já completo.

## 8. Conclusão

Neste trabalho fizemos o desenvolvimento de uma aplicação que permite a um utilizador de solicitar a entrega de um certo produto, e a uma determinada empresa de disponibilizar o seu serviço para o transporte da tal encomenda do vendedor à localização do cliente, e concluímos que foi fundamental a utilização de diversas estruturas e implementação de diversas coleções de java e maps, tal como o HashMap, o ArrayList e até mesmo o TreeMap.

Cumprimos a maior parte dos objetivos do enunciado, sendo as exceções a nossa maior dificuldade, visto que tivemos algumas adversidades em implementá-las corretamente.

Este trabalho foi muito importante para o nosso aprofundamento deste tema, uma vez que nos ajudou a perceber melhor a matéria dada na disciplina.