

# Projecto Prático

Carlos Pereira

cepereira@ua.pt

Algoritmos e Programação, DS

2024/2025

Este projecto prático tem como base a totalidade da matéria abrangida na disciplina de Algoritmos e Programação e como objectivo a consolidação dos seus conteúdos.

## 1 Sistema de Gestão Ferroviário

O tema do projecto prático encontra-se relacionado com a gestão do sistema ferroviário português. Pretende-se que o aluno crie um sistema Python em que seja possível planear rotas entre diversos locais, tendo em consideração aspectos como estações, linhas e comboios.

Para tal, é necessário considerar as seguintes características:

- Uma estação possui duas coordenadas: Latitude e Longitude.
- Um carril conecta duas estações e contém um número de quilómetros. Considere um carril como bi-direccional.
- Uma linha designa um trajecto entre duas estações. Possuirá um nome, um tipo de serviço, uma estação inicial e uma final. Uma linha só poderá ser constituída se existirem carris que permitam a conexão entre as estações inicial e final. Nota: Uma linha nunca terá apenas um carril.
- Uma viagem representa uma execução de uma linha numa determinada data e horário. Em cada viagem, a cada estação pertencente à linha estará associado um horário de chegada. Cada viagem tem ainda a si associada um comboio.
- Um comboio possui um modelo, um número de série, um número máximo de passageiros e um tipo de serviço.
- Um tipo de serviço poderá ser: Urbano, Regional, Inter-Cidades ou Alfa Pendular.

## 2 Funcionalidades

Pretende-se que sejam implementadas no mínimo as seguintes funcionalidades:

1. Menus de interação para as opções do programa.
2. Adição de uma estação.
3. Adição de um carril entre duas estações.
4. Adição de um comboio.
5. Criação de uma linha.
6. Criação de uma viagem.
7. Listagem de todas as estações.
8. Listagem de todas as linhas.
9. Listagem de todos os comboios.
10. Listagem de uma linha e suas estações associadas.
11. Listagem de todas as viagens de uma linha.
12. Listagem do horário de uma viagem e as suas paragens.
13. Procura de comboios por modelo e/ou por número de passageiros máximo.
14. Procura de linhas por estação (suporte ordenação ascendente/descendente).
15. Procura de viagens disponíveis por estação inicial e estação final.
16. Armazenamento de estações/carris/linhas/viagens/comboios (em ficheiros).
17. Carregamento de estações/carris/linhas/viagens/comboios (de ficheiros).
18. Validações para strings, inteiros, datas nos momentos de input de acordo com a semântica a si associada.

Além das funcionalidades mínimas, serão valorizadas as seguintes funcionalidades (opcionais):

- Criação dinâmica de uma linha:
  1. Garanta que só é possível criar a linha se existir um trajecto através das estações inicial e final garantidas por via de carris previamente criados.
  2. Permita que a linha não inclua todas as estações, saltando algumas, garantindo no entanto que existem carris entre as estações por transitividade.

- Criação de viagens:
  1. Suporte diferentes tipos de serviços e garanta que uma viagem só poderá ser efectuada por um comboio do mesmo tipo.
  2. Assuma que o comboio pára durante um minuto em cada estação. Gere dinamicamente os tempos de paragem em cada estação através da velocidade máxima do comboio ou do carril (utilize o menor), e da distância entre estações.
- Procura de viagens. Suporte transbordos entre múltiplas linhas e indique as estações onde o passageiro os terá de fazer. Utilize um algoritmo de caminho mais curto.
- Reserva de viagens a passageiros (excepto serviço urbano). Considere a capacidade do comboio como critério para marcação de viagens. O sistema poderá sugerir alternativas no caso de a viagem se encontrar lotada.
- Geração e visualização de um QR Code para uma reserva através da sua referência. O conteúdo do QR Code deverá conter o identificador da viagem, nome do passageiro e lugar.
- Visualização de estações e/ou linhas num mapa interactivo. (Sugestão: utilize a biblioteca 'folium').

## 2.1 Armazenamento

Sugere-se que a informação seja guardada em tabelas (ficheiros) com os seguintes itens de informação:

**Tabela de Comboios:** NúmeroSérie, Modelo, VelocidadeMáxima, Capacidade, Tipo-Serviço.

Regista informação sobre os comboios. O número de série deverá ser um número único com 5 dígitos. O tipo indica o tipo de serviço que este comboio presta.

**Tabela de Estações:** CódigoEstação, Nome, Latitude, Longitude.

Regista informação sobre as estações presentes no sistema. O código deverá ser composto por quatro letras (Ex.: Porto Campanhã -> PCAM).

**Tabela de Carril:** CódigoCarril, EstaçãoA, EstaçãoB, Distância, VelocidadeMáxima-Permitida.

Regista informação sobre carris. O CódigoCarril deverá ser representado através de uma composição entre o código da EstaçãoA e o código da EstaçãoB. (Exemplo: PCAM\_PSBE determinaria o carril entre Porto Campanhã e Porto São Bento).

**Tabela de Linhas:** CódigoLinha, Nome, EstaçãoPartida, EstaçãoChegada, TipoServiço.

Regista informação sobre as linhas presentes no sistema. Cada linha contém uma estação

de partida e uma estação de chegada referenciados na tabela através do seu código. O tipo indica o tipo de serviço que esta linha presta.

**Tabela de Paragens:** IdentificadorParagem, LinhaAssociada, EstaçãoAssociada.  
Regista informação sobre as paragens de cada linha. O identificador deverá ser único. A LinhaAssociada deverá corresponder ao código presente na tabela Linhas. A EstaçãoAssociada deverá corresponder ao código da tabela Estações.

**Tabela de Viagens:** IdentificadorViagem, CódigoLinha, NúmeroSérieComboio, HoraPartida, HoraChegada, Dia, Mês, Ano, NúmeroPassageiros.  
Regista informação sobre viagens relativas a uma linha. A linha é referenciada pelo seu código de linha. O comboio é referenciado pelo seu número de série. O NumeroPassageiros representa a lotação actual da viagem.

**Tabela de Paragem por Viagem:** IdentificadorParagemViagem, IdentificadorParagem, IdentificadorViagem, HoraParagem.  
Regista informação sobre a paragem associada a uma viagem. O identificador deverá ser único. O IdentificadorParagem deverá corresponder à paragem associada. O IdentificadorViagem deverá corresponder à viagem associada.

**Tabela de Reserva de Viagem:** IdentificadorReservaViagem, IdentificadorViagem, NomePassageiro, Lugar.  
Regista informação sobre a reserva de um passageiro numa viagem. O IdentificadorViagem deverá corresponder à viagem associada.

NOTA: Pode sempre simplificar o projecto, ou enriquecê-lo com mais informação e novas funcionalidades (por exemplo, adição de uma tabela de passageiros para uma viagem). Por isso, pode adaptar as tabelas à sua solução. Na submissão e futura apresentação do projecto deverá no entanto enviar/trazer os seus ficheiros de teste (com alguma dimensão).