

# Relatório CAL - 1ª Parte Trabalho Prático

## 11/4/2019

### Tema 8 — SecurityVan: Entrega de Valores

(falta letra do grupo)

Eduardo Ribeiro —> [up201705421@fe.up.pt](mailto:up201705421@fe.up.pt)

Eduardo Macedo —> [up201703658@fe.up.pt](mailto:up201703658@fe.up.pt)

Diogo Machado —> [up201706832@fe.up.pt](mailto:up201706832@fe.up.pt)

## Descrição do Tema

O trabalho está relacionado com o conceito de veículos especializados em transporte e entrega de valores, que transportam grandes quantias de dinheiro e outros objetos valiosos, de um ponto para outro.

O trabalho consiste em implementar um sistema que permite a identificação de rotas ótimas para tais transportes, de modo a ser utilizado por uma empresa que se especializa em transporte de valores. Inicialmente, deve ser considerado que a empresa apenas dispõe de um veículo, a fazer todos os trajetos/entregas. Numa fase mais posterior, considerar-se-à que a empresa tem vários veículos e que os seus trabalhos/trajetos poderão ser especializados por tipo de cliente (bancos, museus, etc).

Estes transportes podem também implicar a recolha prévia dos valores em certos pontos, para depois os entregar. Por isso, são considerados dois tipos de transporte: um, em que é necessário sair da central onde estão os veículos, colectar os bens a um cliente, e depositá-los noutra; e o outro, em que se considera que no início o veículo já tem os bens, e basta ir para o destino.

Será considerado que os trajetos que o(s) veículo(s) poderão fazer serão do tipo:

central → origem → origem → (...) → destino → destino → (...) → central

sendo que algumas origens poderão ser omitidas, devido à razão explicada em cima.

A entrega só poderá ser efetuada se existirem caminhos que liguem a central dos camiões, as origens (se existirem), os destinos, e de volta à central, dois a dois. Ou seja, para a entrega se poder concretizar, é necessário que os pontos façam parte do mesmo componente fortemente conexo do grafo, pelo que é de extrema importância a avaliação da conectividade do mesmo.

Por último, será também necessário considerar que obras nas vias públicas poderão tornar certas zonas do mapa inacessíveis, podendo ser impossível chegar a certos clientes; devem ser identificados os pontos de recolha/entrega com acessibilidade reduzida.

# Identificação e Formalização do Problema

## Dados de Entrada

- $T \rightarrow$  sequência de trajetos/entregas que será necessário fazer. Cada entrega será caracterizada por:
  - type  $\rightarrow$  tipo de cliente (museu, banco, loja, ...) (na 1ª parte do problema, isto não vai ser considerado, uma vez que há apenas um veículo para todo o tipo de transportes)
  - origem  $\rightarrow$  vértice em que será necessário ir colectar os bens (poderá ser omitido)
  - destino  $\rightarrow$  vértice em que será necessário entregar os bens, depois de estarem dentro do veículo.
- $V_i \rightarrow$  veículo número  $i$ , que está disponível para fazer um percurso (na 1ª parte do problema, apenas vai ser considerado um único veículo)
- $G = (V, E) \rightarrow$  grafo dirigido(\*) pesado, representando o mapa da cidade. Este grafo irá ser constituído por vértices ( $V$ ) e arestas ( $E$ ).

Cada vértice (representam pontos de importância no mapa) é caracterizado por:

- (?) type  $\rightarrow$  se o vértice representa um museu, banco, loja, etc.
- $\text{Adj} \subseteq E \rightarrow$  arestas que saem desse vértice

Cada aresta (representam ruas, pontes e outras vias) é caracterizada por:

- $w \rightarrow$  peso da aresta, que representa a distância entre os dois vértices que esta liga (0, se essa zona estiver interdita / inacessível)
  - ID  $\rightarrow$  identificador único de uma aresta, começando em 1
  - $\text{dest} \in V \rightarrow$  vértice de destino da aresta
- $S \in V \rightarrow$  vértice inicial, que representa a central de onde os veículos saem

(\*)  $\rightarrow$  é considerado dirigido, pois a maior parte das ruas é só num sentido.

### Dados de Saída

- Cf —> sequência ordenada de todos os veículos usados, cada um com:
  - T —> vetor ordenado com os IDs das arestas pelo qual o veículo terá de passar. Pode haver repetidos. Se houver uma “aresta” com ID 0, então é porque o percurso não pode ser efetuado, devido a não haver caminhos disponíveis.