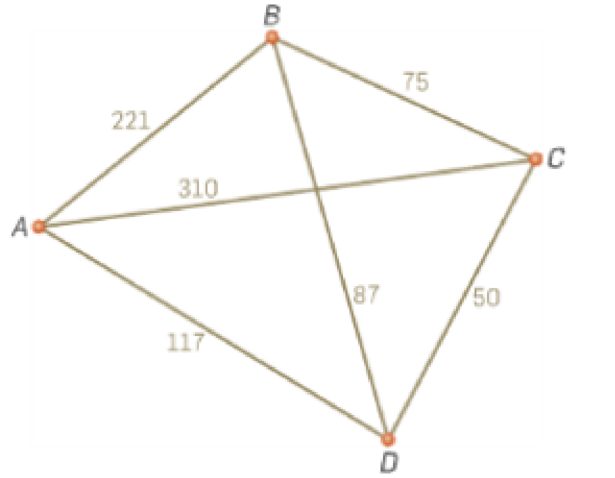
Exemplo 3(41)
Vamos sair do ponto "A", passar por todos os outros e voltar ao ponto "A", usando o percurso mais curto.

1º processo: Vamos experimentar **todas as possibilidades**(34)



$A \xrightarrow[221]{} B \xrightarrow[75]{} C \xrightarrow[50]{} D \xrightarrow[117]{} A$ (Total = 463 km) $A \xrightarrow[221]{} B \xrightarrow[87]{} D \xrightarrow[50]{} C \xrightarrow[310]{} A$ (Total = 668 km)

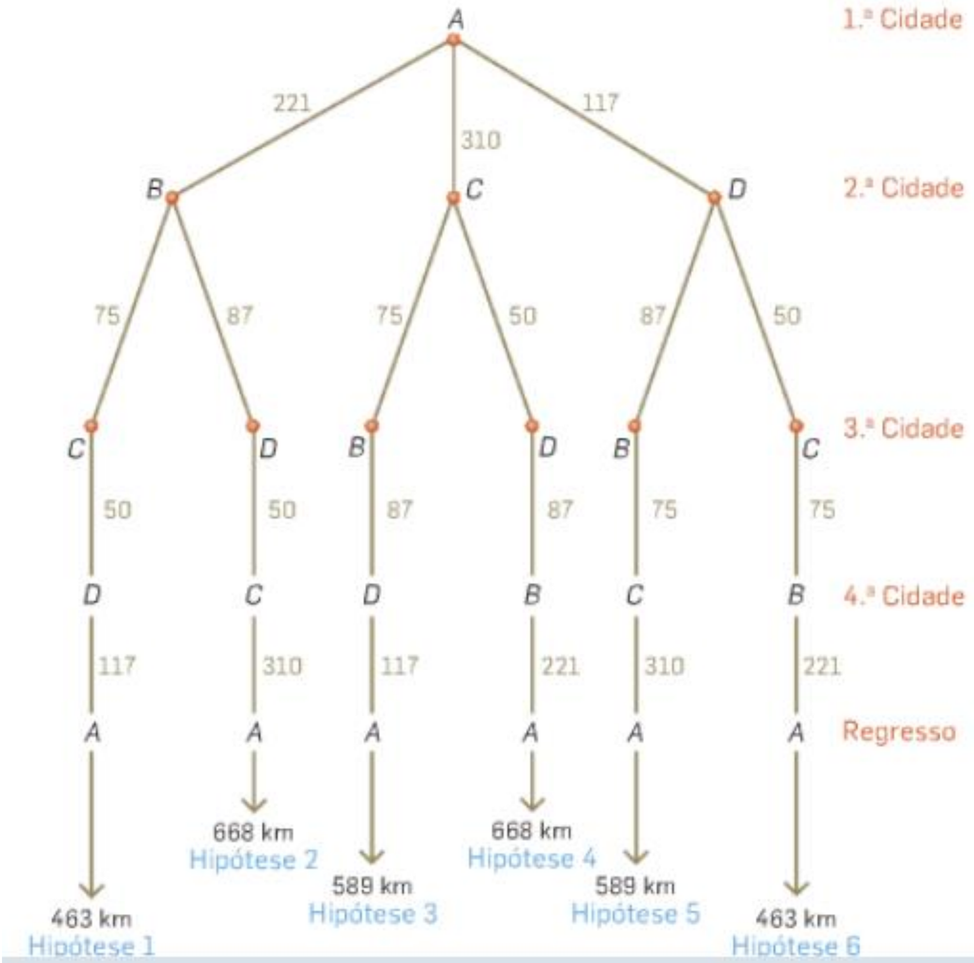
$A \xrightarrow[310]{} C \xrightarrow[75]{} B \xrightarrow[87]{} D \xrightarrow[117]{} A$ (Total = 589 km) $A \xrightarrow[310]{} C \xrightarrow[50]{} D \xrightarrow[87]{} B \xrightarrow[221]{} A$ (Total = 668 km)

$A \xrightarrow[117]{} D \xrightarrow[87]{} B \xrightarrow[75]{} C \xrightarrow[310]{} A$ (Total = 589 km) $A \xrightarrow[117]{} D \xrightarrow[50]{} C \xrightarrow[75]{} B \xrightarrow[221]{} A$ (Total = 463 km)

As melhores soluções são as hipóteses 1 e 6, cuja distância é 463 Km.

2º processo: Método das árvores-(42) Também experimentamos todas as possibilidades, mas apresentamos sob a forma de uma árvore. Começamos por "A" e vamos experimentado todas as possibilidades:

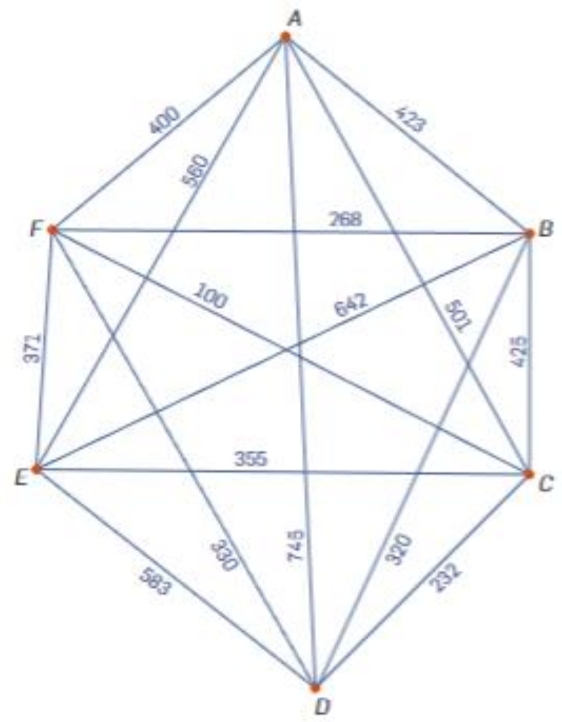
Nota: Os dois métodos que vimos são muito úteis e garantem-nos sempre a melhor solução possível, mas tornam-se pouco práticos quando aumentamos o número de lugares a visitar.



Se o grafo for demasiado grande, utilizaremos outros métodos que apresentaremos de seguida, a partir do exemplo 4.

Exames: Grafos/circuitos hamiltonianos.

Exemplo 4 (45) Pretendemos sair de uma das cidades A, B, C, D, E ou F, visitar as restantes e voltar a cidade inicial, usando o menor percurso possível. (Quantas possibilidades?)



<u>Algoritmo dos mínimos sucessivos(46)</u> Começamos numa cidade e seguimos sempre para a cidade mais próxima ainda não visitada. Experimentamos o começo em cada uma das cidades.

Vamos começar na cidade "A":

$A \xrightarrow[400]{} F \xrightarrow[100]{} C \xrightarrow[232]{} D \xrightarrow[320]{} B \xrightarrow[642]{} E \xrightarrow[560]{} A$ (Total = 2254 km)

Vamos aplicar o mesmo algoritmo, começando em cada uma das cidades:

$B \xrightarrow[268]{} F \xrightarrow[100]{} C \xrightarrow[232]{} D \xrightarrow[583]{} E \xrightarrow[560]{} A \xrightarrow[423]{} B$ (Total = 2166 km)

$C \xrightarrow[100]{} F \xrightarrow[268]{} B \xrightarrow[320]{} D \xrightarrow[583]{} E \xrightarrow[560]{} A \xrightarrow[501]{} C$ (Total = 2332 km)

$D \xrightarrow[232]{} C \xrightarrow[100]{} F \xrightarrow[268]{} B \xrightarrow[423]{} A \xrightarrow[560]{} E \xrightarrow[583]{} D$ (Total = 2166 km)

$E \xrightarrow[355]{} C \xrightarrow[100]{} F \xrightarrow[268]{} B \xrightarrow[320]{} D \xrightarrow[745]{} A \xrightarrow[560]{} E$ (Total = 2348 km)

$F \xrightarrow[100]{} C \xrightarrow[232]{} D \xrightarrow[320]{} B \xrightarrow[423]{} A \xrightarrow[560]{} E \xrightarrow[371]{} F$ (Total = 2006 km)

A melhor é a última, a que corresponde à distância total de 2006 Km.

Esta solução também pode ser escrita na forma: $A \xrightarrow[560]{} E \xrightarrow[371]{} F \xrightarrow[100]{} C \xrightarrow[232]{} D \xrightarrow[320]{} B \xrightarrow[423]{} A$

(Total:2006)

Nota: Apesar de esta ser a melhor solução segundo este algoritmo, pode não ser a melhor em termos absolutos.

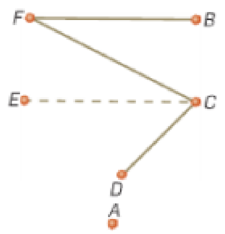
Algoritmo por ordenação dos pesos das arestas (46)

1º) Ordenamos as arestas por ordem crescente dos seu pesos.
2º) escolhemos sucessivamente a aresta com o peso mais baixo, tendo em conta que:
*Nunca se pode obter três arestas no mesmo vértice.
* Nunca se pode fechar o circuito quando ainda restam vértices por visitar.

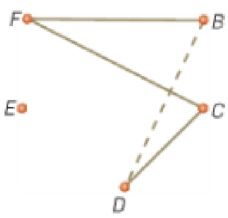
Exemplo:
Retomando o exemplo anterior, começamos por ordenar as arestas:

$F \underset{100}{—} C$; $C \underset{232}{—} D$; $B \underset{268}{—} F$; $B \underset{320}{—} D$; $D \underset{330}{—} F$;
$C \underset{355}{—} E$; $E \underset{371}{—} F$; $A \underset{400}{—} F$; $A \underset{423}{—} B$; $B \underset{425}{—} C$;
$A \underset{501}{—} C$; $A \underset{560}{—} E$; $D \underset{583}{—} E$; $B \underset{642}{—} E$; $A \underset{745}{—} D$

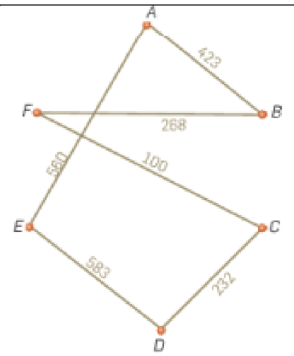
Começamos por F-C, seguido por C-D e por B-F por terem menor peso. O B-D não é aceite por fechar o circuito.



O D-F não é aceite, porque um vértice ficaria com grau 3. Acontecendo o mesmo com C-E e com A-F.



...Do mesmo modo analisamos as restantes arestas. Acrescentamos A-B, A-E e D-E. e obtemos o grafo final cuja distância total é 2166.



Solução final:

$A \xrightarrow[423]{} B \xrightarrow[268]{} F \xrightarrow[100]{} C \xrightarrow[232]{} D \xrightarrow[583]{} E \xrightarrow[560]{} A$ total: 2166 Km

Nota : Apesar de esta ser a melhor solução segundo este algoritmo, pode não ser a melhor em termos absolutos. Basta constatar que, no método anterior obtivemos uma solução melhor.

Nota: Os algoritmos "mínimos sucessivos" e "ordenação dos pesos das arestas", não são aplicáveis a alguns grafos.