A* - Problema do metrô de Paris

Suponha que queremos construir um sistema para auxiliar um usuário do metrô de Paris a saber o **trajeto mais rápido** entre a estação onde ele se encontra e a estação de destino. O usuário tem um painel com o mapa, podendo selecionar a sua estação de destino. O sistema então acende as luzes sobre o mapa mostrando o melhor trajeto a seguir (em termos de quais estações ele vai atravessar e quais as conexões mais rápidas a fazer – se for o caso). Para facilitar a vida, consideramos apenas 4 linhas do metrô.

Considere que:

- a distância em linha reta entre duas estações quaisquer é dada pela tabela 1 e a distância real é dada pela tabela 2.
- a velocidade média de um trem é de 30km/h;
- o tempo gasto para trocar de linha dentro de mesma estação (fazer baldeação) é de 4 minutos.

Exemplo de Estado = estação 5 na linha azul

Implemente uma solução para esse problema usando o A*

Dados do problema:

Tabela1: distâncias **diretas** entre as estações do Metrô de Paris.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
E1	-	10	18,5	24,8	36,4	38,8	35,8			9,1	16,7	27,3		29,8
E2		-	8,5	14,8	26,6	29,1	26,1	17,3	10	3,5	15,5	20,9	19,1	21,8
E3			-	6,3	18,2	20,6	17,6	13,6	9,4	10,3	19,5	19,1	12,1	16,6
E4				_	12	14,4	11,5	12,4	12,6	16,7	23,6	18,6	10,6	15,4
E5					-	3	2,4	19,4	23,3	28,2	34,2	24,8	14,5	17,9
E6						ı	3,3	22,3	25,7	30,3	36,7	27,6	15,2	18,2
E7							-	20	23	27,3	34,2	25,7	12,4	15,6
E8								-	8,2	20,3	16,1	6,4	22,7	27,6
E9									-	13,5	11,2	10,9	21,2	26,6
E10										-	17,6	24,2	18,7	21,2
E11											-	14,2	31,5	35,5
E12												-	28,8	33,6
E13													-	5,1
E14														-

Tabela2: distâncias **reais** entre as estações do Metrô de Paris.

Itto	taberaz. distancias reais entre as estações do frietro de 1 aris.													
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
E1	1	10												
E2		ı	8,5						10	3,5				
E3			-	6,3					9,4				18,7	
E4				-	13			15,3					12,8	
E5					ı	3	2,4	30						
E6						-								
E7							-							
E8								-	9,6			6,4		
E9									-		12,2			
E10										-				
E11											•			
E12														
E13													-	5,1
E14					·									-

Mapa do metrô de Paris.

