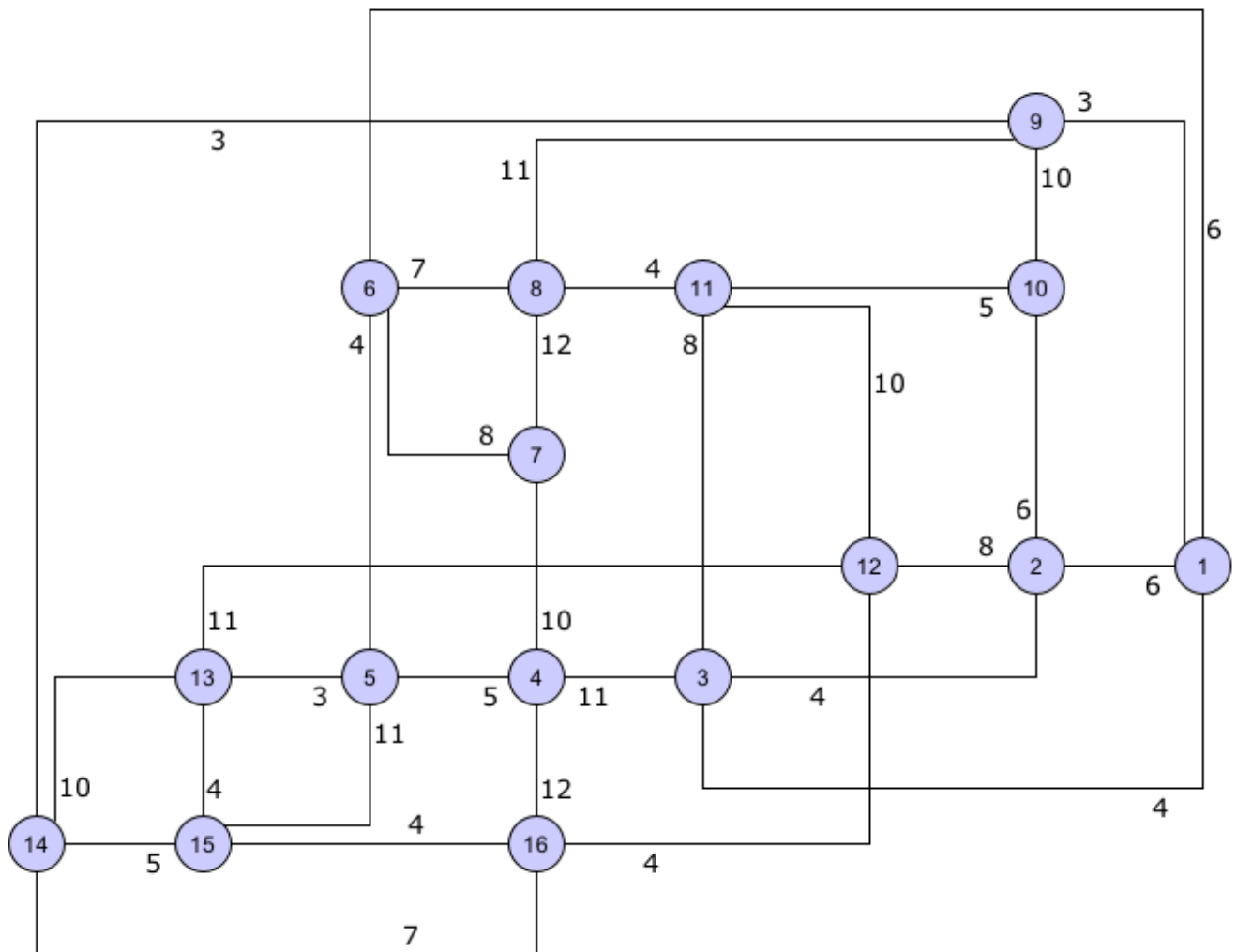


**Exercícios #14**  
**Valor total: 3 pontos**

**Solução**

**Questão 1**

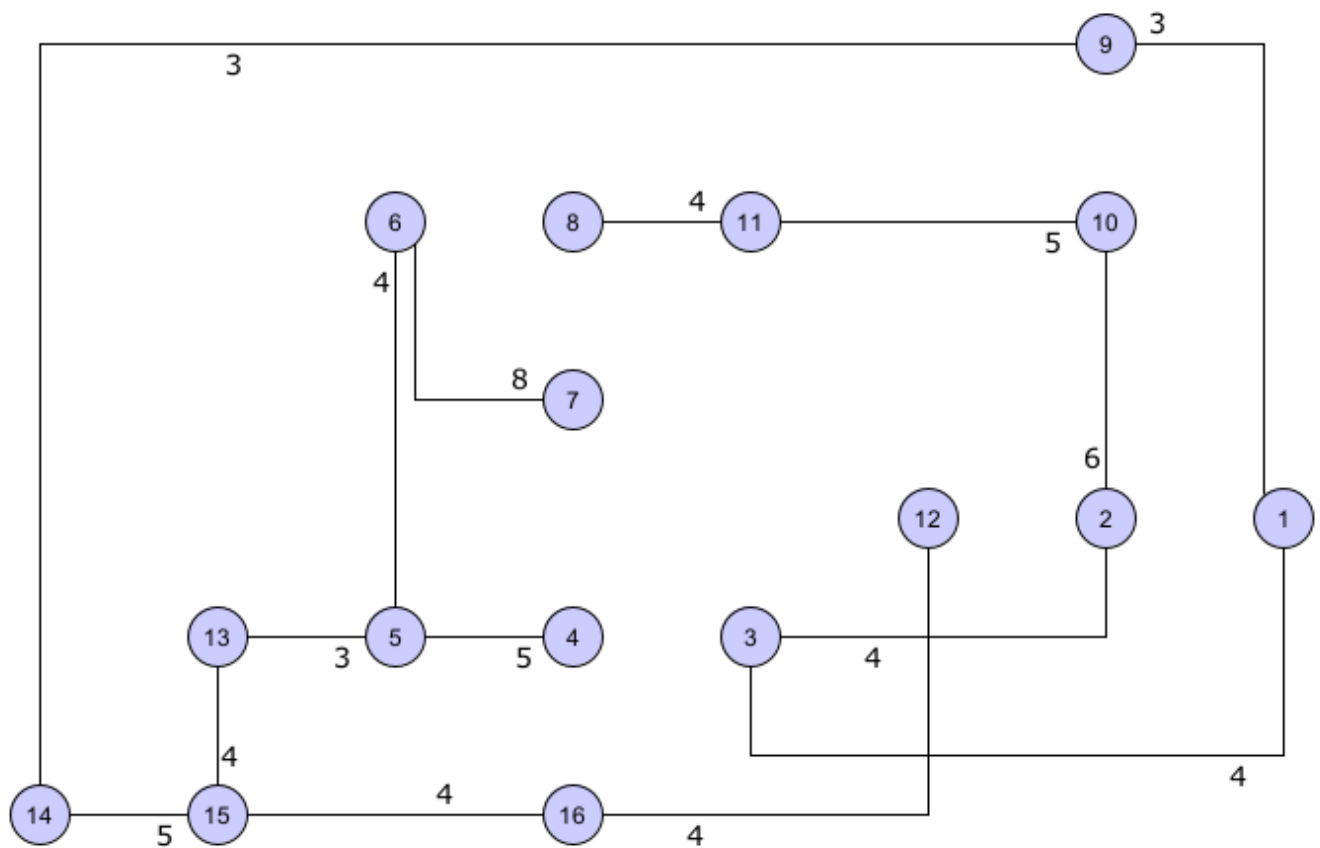
Considere a rede abaixo onde os vértices representam cidades, e as arestas representam os custos para ligar as cidades por meio de cabos e torres de transmissão de energia (em milhões de reais). Resolva esse problema, mostrando a rede de interligação de menor custo possível, e calculando o custo ótimo.



Matriz de Adjacência do grafo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		6	4			6			3							
2	6		4							6		8				
3	4	4		11							8					
4			11		5		10									12
5				5		4							3		11	
6	6				4		8	7								
7				10		8		12								
8						7	12		11		4					
9	3							11		10				3		
10		6							10		5					
11			8					4		5		10				
12		8									10		11			4
13					3							11		10	4	
14									3				10		5	7
15					11								4	5		4
16				12								4		7	4	

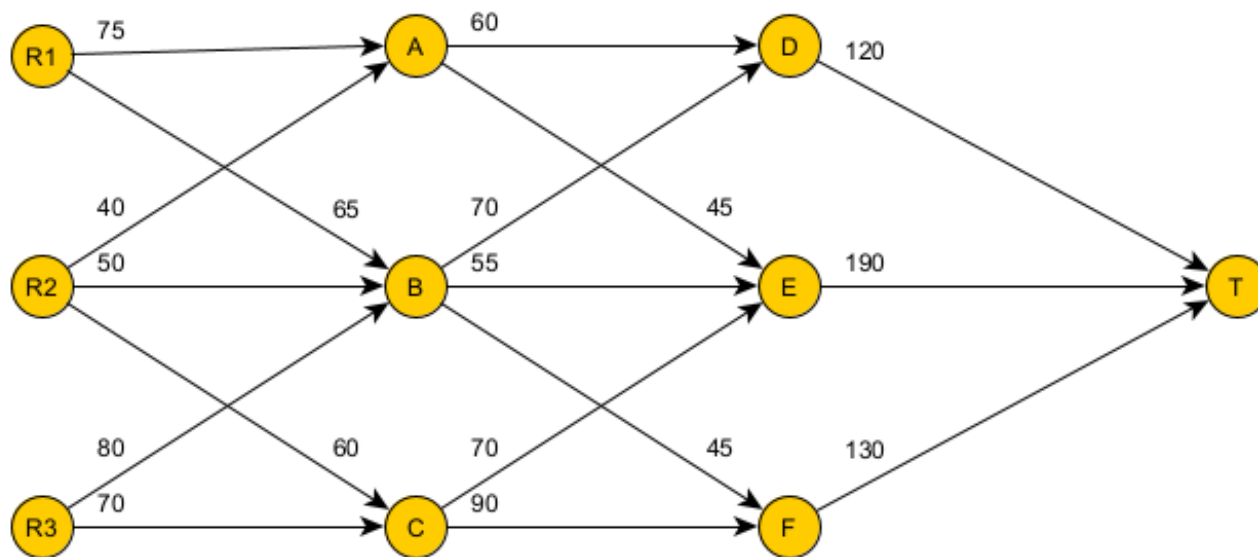
Solução:



Custo total = 66

**Questão 2** (baseado em Hillier & Lieberman, pág. 415)

O diagrama a seguir representa um sistema de aquedutos que se origina em três rios (nós R1, R2 e R3) e termina em uma cidade importante (nó T), onde os demais nós são pontos de junção nesse sistema. Os valores das arestas mostram a quantidade máxima de água que pode ser bombeada diariamente em cada trecho, em milhares de m<sup>3</sup>.



O gerente da companhia de águas da cidade quer estabelecer um plano de fluxo que vai maximizar o fluxo de água para a cidade.

Modele esse problema como um problema do fluxo máximo. Depois resolva o modelo e mostre o grafo-solução.

max  $x_{DT} + x_{ET} + x_{FT}$   
st  
RT)  $x_{DT} + x_{ET} + x_{FT} - x_{1A} - x_{1B} - x_{2A} - x_{2B} - x_{2C} - x_{3B} - x_{3C} = 0$   
A)  $x_{AD} + x_{AE} - x_{1A} - x_{2A} = 0$   
B)  $x_{BD} + x_{BE} + x_{BF} - x_{1B} - x_{2B} - x_{3B} = 0$   
C)  $x_{CE} + x_{CF} - x_{2C} - x_{3C} = 0$   
D)  $x_{DT} - x_{AD} - x_{BD} = 0$   
E)  $x_{ET} - x_{AE} - x_{BE} - x_{CE} = 0$   
F)  $x_{FT} - x_{BF} - x_{CF} = 0$   
 $x_{1A} \leq 75$   
 $x_{1B} \leq 65$   
 $x_{2A} \leq 40$   
 $x_{2B} \leq 50$   
 $x_{2C} \leq 60$   
 $x_{3B} \leq 80$   
 $x_{3C} \leq 70$   
 $x_{AD} \leq 60$   
 $x_{AE} \leq 45$   
 $x_{BD} \leq 70$   
 $x_{BE} \leq 55$   
 $x_{BF} \leq 45$   
 $x_{CE} \leq 70$   
 $x_{CF} \leq 90$   
 $x_{DT} \leq 120$   
 $x_{ET} \leq 190$   
 $x_{FT} \leq 130$

Objective value: 395.0000

Variable	Value
XDT	120.0000
XET	170.0000
XFT	105.0000
X1A	75.00000
X1B	65.00000
X2A	30.00000
X2B	50.00000
X2C	60.00000
X3B	45.00000
X3C	70.00000
XAD	60.00000
XAE	45.00000
XBD	60.00000
XBE	55.00000
XBF	45.00000
XCE	70.00000
XCF	60.00000

