



PESQUISA OPERACIONAL II

O PROBLEMA DO TRANSPORTE: SOLUÇÃO INICIAL

Prof. Dr. Daniel Caetano

2019 - 1

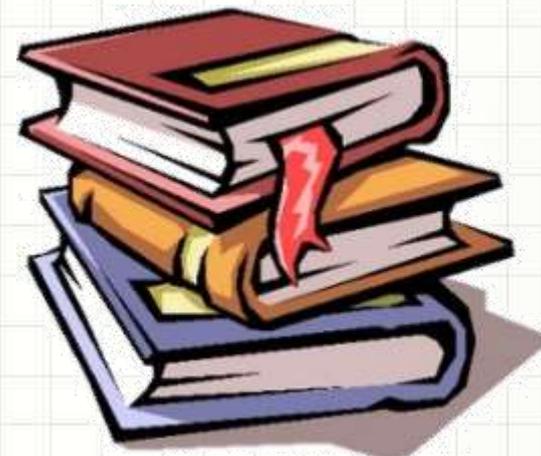
Objetivos

- Compreender o método do Canto Noroeste para encontrar uma solução para o Problema do Transporte
- Compreender o método de Vogel para encontrar uma solução para o Problema do Transporte

- **Atividade Aula 6 – SAVA!**



Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Apresentação

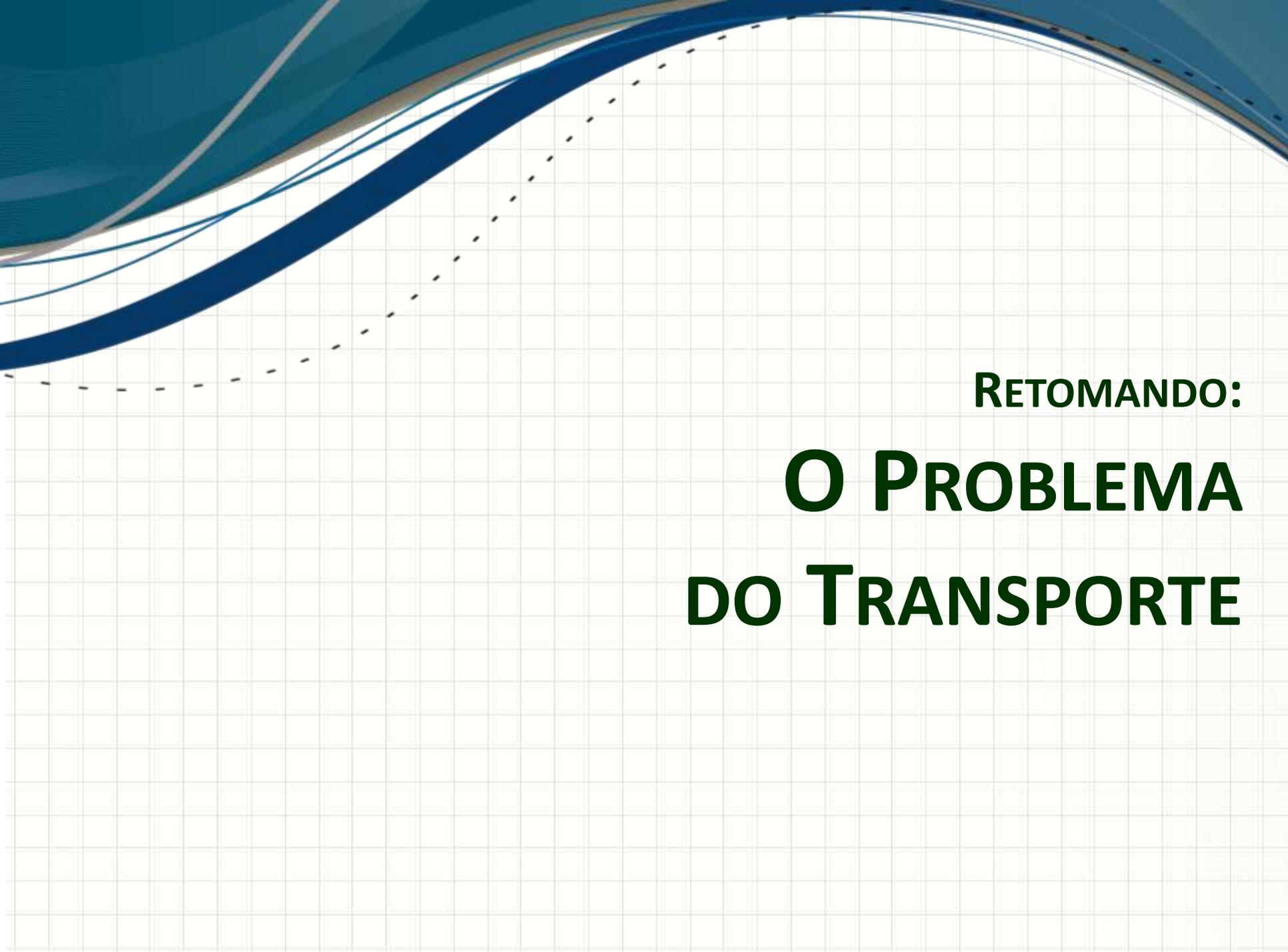
<http://www.caetano.eng.br/>
(Pesquisa Operacional II – Aula 5)

Minha Biblioteca

Introdução à Pesquisa Operacional
(Hillier/Lieberman)

Recursos na Web

http://www.ufjf.br/epd015/files/2010/06/problema_de_transporte.pdf

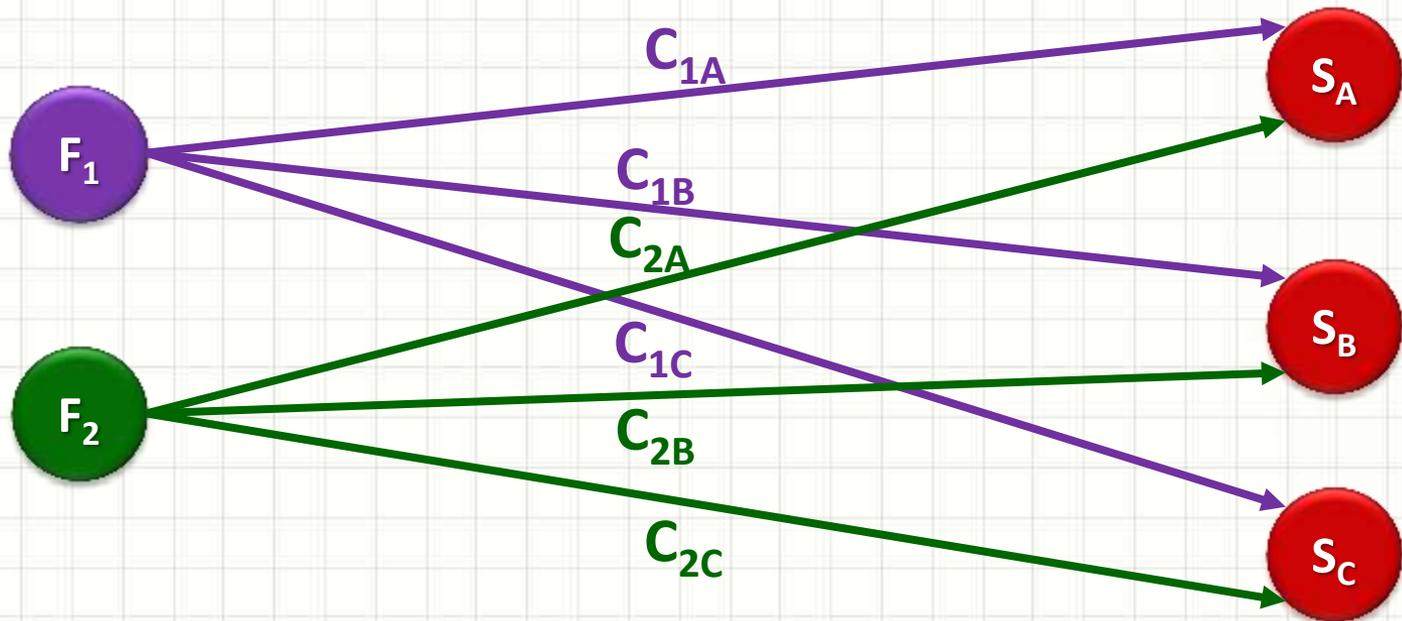


RETOMANDO:

O PROBLEMA DO TRANSPORTE

O Problema do Transporte

- Múltiplas fontes de um produto
- Múltiplos sorvedouros do mesmo produto
- Custos de transporte diferentes

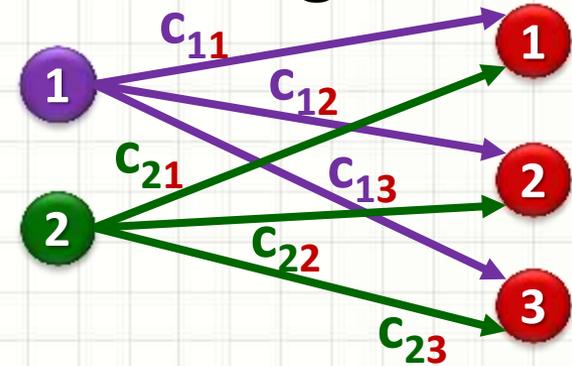


Modelagem Matemática

- Minimizar Custo e Garantir a Entrega

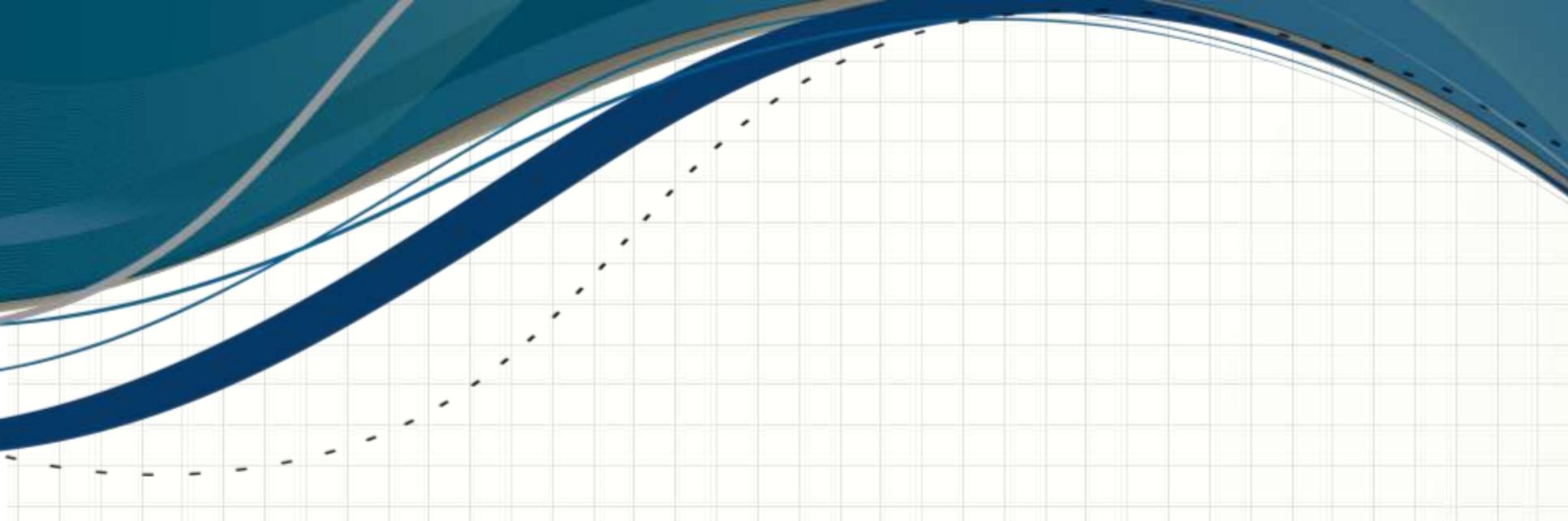
- Modelo Completo

- F.O.:
$$[\min] \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 c_{ij} \cdot x_{ij}$$



- S.A.:
$$x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq S_1$$
$$x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq S_2$$
$$x_{11} + x_{21} \geq D_1$$
$$x_{12} + x_{22} \geq D_2$$
$$x_{13} + x_{23} \geq D_3$$

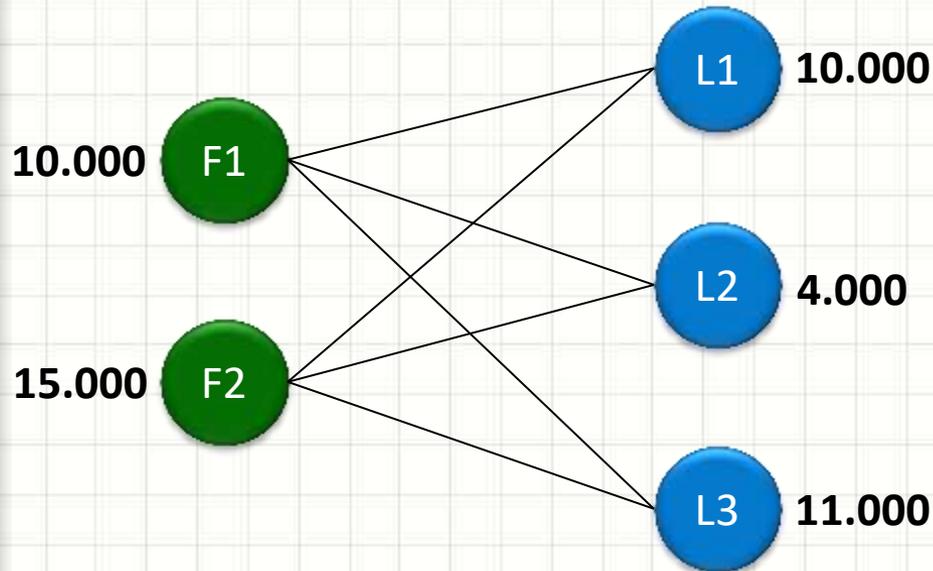
5 Restrições
6 Variáveis



EXEMPLO DE REPRESENTAÇÃO

Exemplo: Representação

- Entregar 25.000 engradados de Qualquer-Cola
- Duas Fábricas: F1 (10.000) e F2 (15.000)
- Três Lojas: L1 (10.000), L2 (4.000) e L3 (11.000)



Custos			
	L1	L2	L3
F1	13	8	9
F2	12	10	10

Organizando as Informações

- Tableau
 - Duas Fábricas: F1 (10.000) e F2 (15.000)
 - Três Lojas: L1 (10.000), L2 (4.000) e L3 (11.000)

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	$x_{F1,L1}$	$x_{F1,L2}$	$x_{F1,L3}$	10.000
F2	$x_{F2,L1}$	$x_{F2,L2}$	$x_{F2,L3}$	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	25.000

Organizando as Informações

- Tableau
– Custos

	L1	L2	L3
F1	13	8	9
F2	12	10	10

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13	8	9	10.000
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	25.000



O PROBLEMA DO TRANSPORTE:
**MÉTODO DO
CANTO NOROESTE**

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13	8	9	10.000
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13	8	9	10.000
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8	9	10.000
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8	9	10.000
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8	9	10.000 0
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8	9	10.000 0
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10	15.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10	15.000 11.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10	15.000 11.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 11.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 11.000
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - Esquerda para direita, cima para baixo.
 - Distribuir suprimentos para atender às demandas

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 0
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - 2 origens, 3 destinos = 5 elementos (n)

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 0
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste
 - 2 origens, 3 destinos = 5 elementos (n)
 - 4 células com valores (n-1)... **E se não ocorrer?**
Mais sobre isso... adiante!

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 0
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

Solução Básica

Obtenção de Solução Inicial

- Método do Canto Noroeste

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	13 10.000	8 0	9	10.000 0
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000 0
Demanda	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000

- Custo: $13 \times 10.000 + 8 \times 0 + 10 \times 4.000 + 10 \times 11.000$
– Ou seja: **280.000**
- Apenas uma solução... Ou a melhor solução?

Exemplo

- Aplique o método do Canto Noroeste

	L1	L2	L3	Suprimento
F1	20	12	25	20.000
F2	10	30	18	25.000
Demanda	15.000	16.000	14.000	45.000

O PROBLEMA DO TRANSPORTE: MÉTODO DE VOGEL



Canto Noroeste x Vogel

- Canto Noroeste: solução viável...
 - Mas não leva em consideração os custos
 - Usualmente distante da ótima
 - Exigirá várias mudanças até o ótimo
- Método de Vogel
 - Solução viável com base nos custos
 - Qual a perda se não alocar na de menor custo?
 - Em geral, exige **menos mudanças** para o ótimo
 - Nem sempre leva ao ótimo direto!

Método de Vogel

- Considere o mesmo tableau anterior...
 - Com mais algumas colunas e linhas

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000				
F2	12	10	10	15.000				
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)								

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000				
F2	12	10	10	15.000				
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)								

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000				
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)								

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)								

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1							

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2						

Método de Vogel

- Passo 2: Escolha o valor **maior** (linha ou coluna...) – Em caso de empate, escolha um ao acaso

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/columna escolhida



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/coluna escolhida



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)		
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1		
F2	12	10	10	15.000	0		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000			
Diferenças (colunas)	1	2	1				

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)		
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1		
F2	12	10	10	15.000	0		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000			
Diferenças (colunas)	1	2	1				
		*					
		*					
		*					

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)		
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1		
F2	12	10	10	15.000	0		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000			
Diferenças (colunas)	1	2	1				
		*					
		*					
		*					

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1			
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
		*						
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0			
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
		*						
		*						
		*						



Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
		*						
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*						
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 2: Escolha o valor **maior** (linha ou coluna...)
 - Em caso de empate, escolha um ao acaso

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)		
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4	
F2	12	10	10	15.000	0	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000			
Diferenças (colunas)	1	2	1				
	1	*	1				
		*					
		*					

Método de Vogel

- Passo 2: Escolha o valor **maior** (linha ou coluna...)
 - Em caso de empate, escolha um ao acaso

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)	
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4
F2	12	10	10	15.000	0	2
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000		
Diferenças (colunas)	1	2	1			
	1	*	1			
		*				
		*				

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/coluna escolhida

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/coluna escolhida

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 6.000	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)	
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4
F2	12	10	10	15.000	0	2
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000		
Diferenças (colunas)	1	2	1			
	1	*	1			
		*				
		*				

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4		
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 4.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2		
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
		*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 1: diferença entre custos
 - Entre o segundo menor e o menor custo



	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*						
		*						

Método de Vogel

- Passo 2: Escolha o valor **maior** (linha ou coluna...)
 - Em caso de empate, escolha um ao acaso

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/columna escolhida

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 3: Aloque o máximo possível
 - Célula de menor custo da linha/columna escolhida

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	0 10.000	1	4	*	*
F2	12 10.000	10 4.000	10 5.000	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10 5.000	15.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 5.000	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12 10.000	10 4.000	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12 10.000	10 4.000	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*						

Método de Vogel

- Passo 5: Se algum deles esgotou...
 - Cancele a linha ou coluna

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*	*					

Método de Vogel

- Passo 3: Como sobrou apenas uma célula...
 - O restante do suprimento irá para lá

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12	10	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*	*					

Método de Vogel

- Passo 3: Como sobrou apenas uma célula...
 - O restante do suprimento irá para lá

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12 10.000	10	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*	*					

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12 10.000	10	10 5.000	15.000 10.000	0	2	2	
Dem	10.000	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*	*					

Método de Vogel

- Passo 4: corrija a demanda/suprimento

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	13 10.000	8 4.000	9 6.000	10.000 0	1	4	*	*
F2	12 10.000	10	10 5.000	15.000 0	0	2	2	
Dem	10.000 0	4.000 0	11.000 0	25.000				
Diferenças (colunas)	1	2	1					
	1	*	1					
	-	*	-					
		*	*					

Exemplo

- Aplique o método de Vogel

	L1	L2	L3	Sup	Diferenças (linhas)			
F1	20	12	25	20.000				
F2	10	30	18	25.000				
Dem	15.000	16.000	14.000	45.000				
Diferenças (colunas)								

CANTO NOROESTE X VOGEL



Canto Noroeste x Vogel

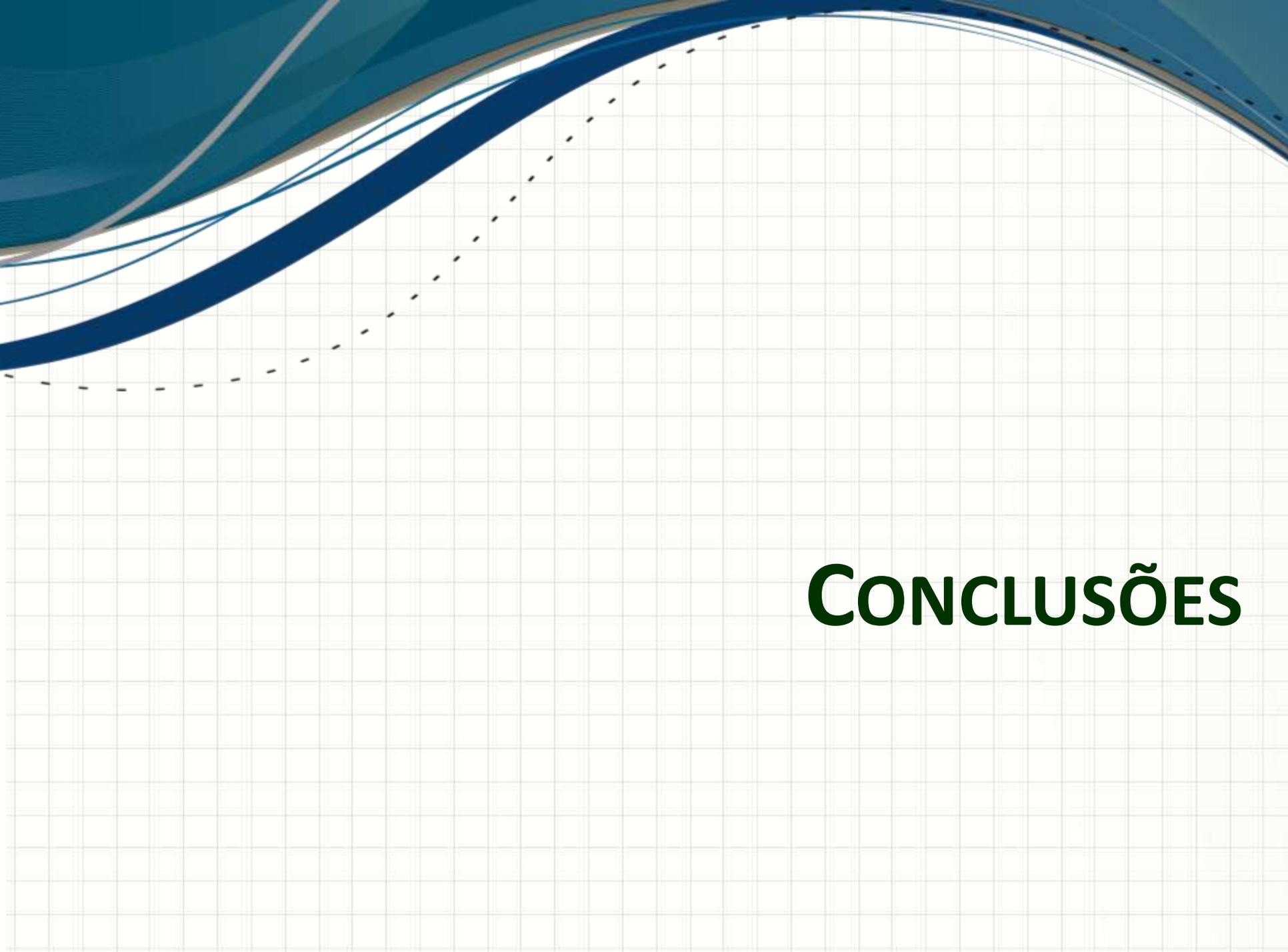
- Comparemos os resultados:

	L1	L2	L3	Sup
F1	13 10.000	8 0	9	10.000
F2	12	10 4.000	10 11.000	15.000
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000

Canto
Noroeste
280.000

	L1	L2	L3	Sup
F1	13	8 4.000	9 6.000	10.000
F2	12 10.000	10	10 5.000	15.000
Dem	10.000	4.000	11.000	25.000

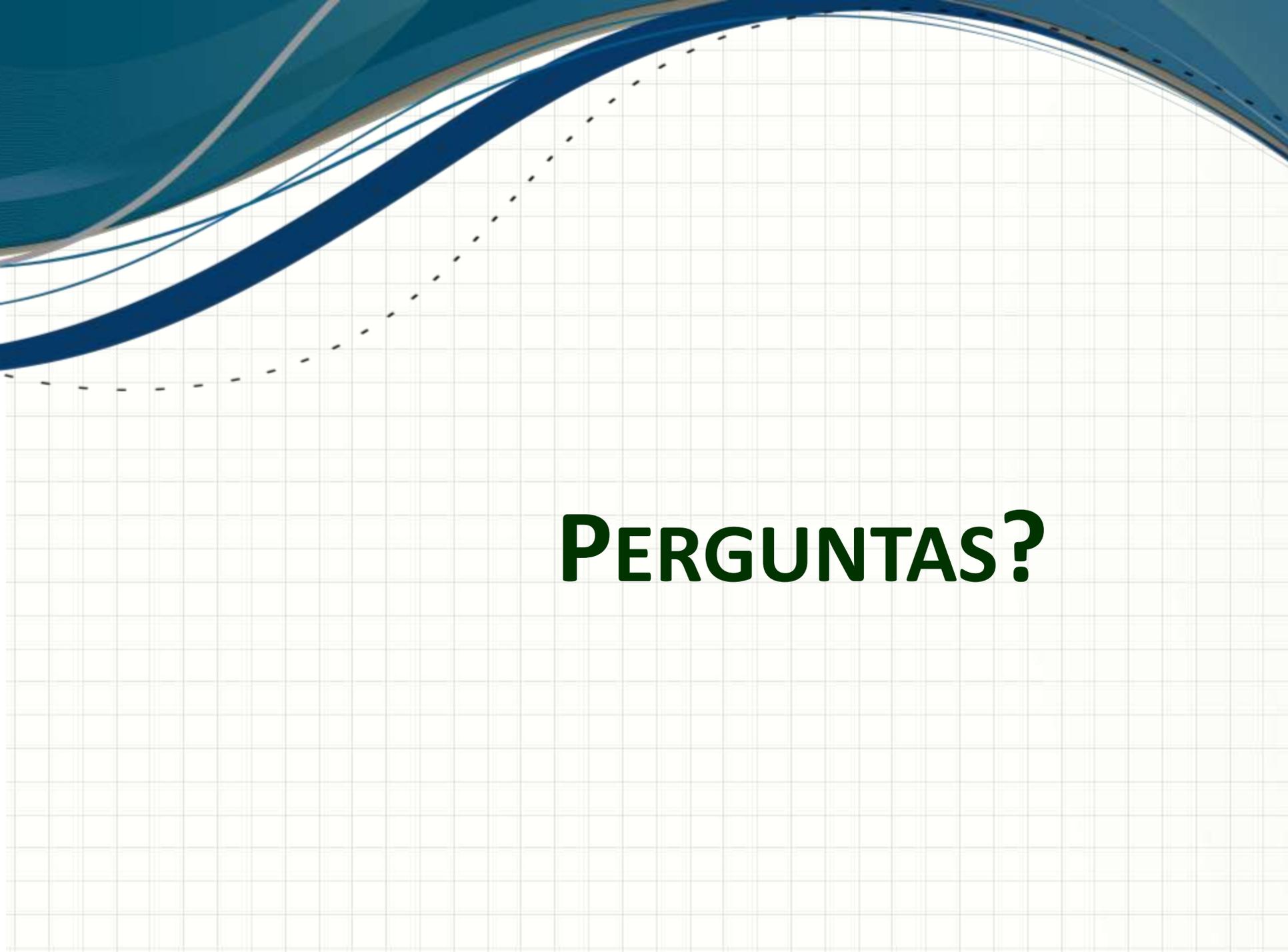
Vogel
256.000



CONCLUSÕES

Resumo

- Problema do Transporte
 - Solução viável?
 - Dois Métodos
 - Canto Noroeste
 - Vogel
 - **TAREFA:** Exercícios Aula 6
-
- Essa solução é ótima?
 - Como chegar lá?



PERGUNTAS?



EXERCÍCIO

Exercício (para entrega!)

1. Encontre a solução inicial pelo método do Canto Noroeste e pelo método de Vogel
 - Entregar 30.000 caixas de laranja
 - 3 Fazendas: F1 (10.000), F2 (15.000), F3 (5.000)
 - 2 Sacolões: S1 (15.000), S2 (15.000)

Custos

	S1	S2
F1	15	20
F2	12	15
F3	21	7