

## PROJETO 3 - Planejamento de Recursos Humanos

### 1 O Problema

Nesse problema temos uma companhia que quer precisa fazer um planejamento para o perfil de seus funcionários para os próximos 3 anos. Devido a intação de maquinário, crescerá a demanda por mão de obra especializada e semi-especializada e diminuindo a necessidade de trabalhadores não especializados. Também está prevista uma queda no número de vendas nos proximos anos, o que implica em uma menor quantidade de todos os tipos de mão de obra. As quantidades estimadas para os proximos 3 anos são:

	Não-especializada	Semi-especializada	Especializada
Quant. atual	2000	1500	1000
Ano 1	1000	1400	1000
Ano 2	500	2000	1500
Ano 3	0	2500	2000

Existe uma perda natural de mão-de-obra. Um número relevante de operários deixa a companhia após o 1º ano de tabalho. depois disso a taxa é bem mais baixa:

	Não-especialiizada	Semi-especializada	Especializada
Menos de 1 anos de serviço	25%	20%	10%
Mais de 1 anos de serviço	10%	5%	5%

### Recrutamento

É possível recrutar um número limitado de operários do mercado. Em um anos o número em cada categoria são os seguintes:

Não-especialiizada	Semi-especializada	Especializada
500	800	500

### Reciclagem

É possível reciclar até 200 operários não-especializados em 1 ano, há um custo de \$400 por pessoa, a reciclagem dos semi-especializados esta limitada a 0.25 da força de trabalho semi-

especializada disponível, e custa \$500. Rebaixar um operário é possível, mas 50% dos operários deixam a companhia, embora isto não traga custos adicionais.

### Demissão

Demitir um trabalhador não especializado custa \$200, um semi-especializado \$500 ...

### Excesso de Mão-de-obra

é possível empregar até 150 trabalhadores extras e os custos adicionais são : Não-especializados \$1500, Semi-especializados \$2000 e Especializados \$3000.

### Tempo Parcial

Até 50 operários em cada categoria podem ser contratados para trabalhar em tempo parcial. Os custos são : Não-especializados \$500, Semi-especializados \$400 e Especializados \$400.

## 2 Modelagem

Tomemos as variáveis :

$NTE_i$  = número de trabalhadores especializados no ano  $i$

$NTSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados no ano  $i$

$NTNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados no ano  $i$

$CE_i$  = número de trabalhadores especializados contratados no ano  $i$

$CSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados contratados no ano  $i$

$CNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados contratados no ano  $i$

$TRSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados treinados no ano  $i$

$TRNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados treinados no ano  $i$

$RESE_i$  = número de trabalhadores especializados rebaixados para semi-especializados no ano  $i$

$RENE_i$  = número de trabalhadores especializados rebaixados para não-especializados no ano  $i$

$RSENE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados rebaixados para não-especializados no ano  $i$

$DE_i$  = número de trabalhadores especializados demitidos no ano  $i$

$DSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados demitidos no ano  $i$

$DNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados demitidos no ano  $i$

$TPE_i$  = número de trabalhadores especializados em tempo parcial no ano  $i$

$TPSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados em tempo parcial no ano  $i$

$TPNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados em tempo parcial no ano  $i$

$SE_i$  = número de trabalhadores especializados supérfluos no ano  $i$

$SSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados supérfluos no ano  $i$

$SNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados supérfluos no ano  $i$

$NE_i$  = número de trabalhadores especializados necessários no ano  $i$

$NSE_i$  = número de trabalhadores semi-especializados necessários no ano  $i$

$NNE_i$  = número de trabalhadores não-especializados necessários no ano  $i$

Para este problema foi feita a seguinte modelagem matemática com base nas variáveis passadas acima, com o objetivo de minimizar as demissões:

$$\begin{array}{l}
 \text{F.O. : } \text{MINIMIZE } \text{demi} = \sum_{i=1}^3 (DE_i + DSE_i + DNE_i) \\
 \left. \begin{array}{l}
 \text{s.a. } \left\{ \begin{array}{l}
 NTE_i = 0.95NTE_{i-1} + 0.9CE_i + 0.95TRSE_i - RESE_i - RENE_i - DE_i \\
 NTSE_i = 0.95NTSE_{i-1} + 0.8SE_i + 0.95TRNE_i + 0.5RESE_i - RSENE_i - DSE_i - TRSE_i \\
 NTNE_i = 0.9NTNE_{i-1} + 0.75CSE_i + 0.5RENE_i + 0.5RSENE_i - TRNE_i - DNE_i \\
 NTE_i + TPE_i - SE_i = NE_i \\
 NTSE_i + TPSE_i - SSE_i = NSE_i \\
 NTNE_i + TPNE_i - SNE_i = NNE_i \\
 TRSE_i \leq 0.25NTSE_i \\
 CE_i \leq 500 \quad TPE_i \leq 500 \quad SE_i \leq 150 \quad CSE_i \leq 150 \\
 TRNE_i \leq 200 \quad TPSE_i \leq 50 \quad SSE_i \leq 150 \quad CNE_i \leq 500 \\
 TRNE_i \leq 200 \quad TPNE_i \leq 50 \quad SNE_i \leq 150 \\
 \text{Variáveis não negativas.}
 \end{array} \right.
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Agora para minimizar os custos basta manter as restrições e substituir a função abjetivo (F.O.) por:

$$\text{F.O. : } \text{MINIMIZE } \text{custos} = \sum_{i=1}^3 (400TRNE_i + 500TRSE_i + 200DNE_i + 500DSE_i + 500TPNE_i + 400TPSE_i + 400TPE_i + 1500SNE_i + 2000SSE_i + 3000SE_i)$$