

**NOME:** LUCAS PATRICK SATURNINO NICÁCIO

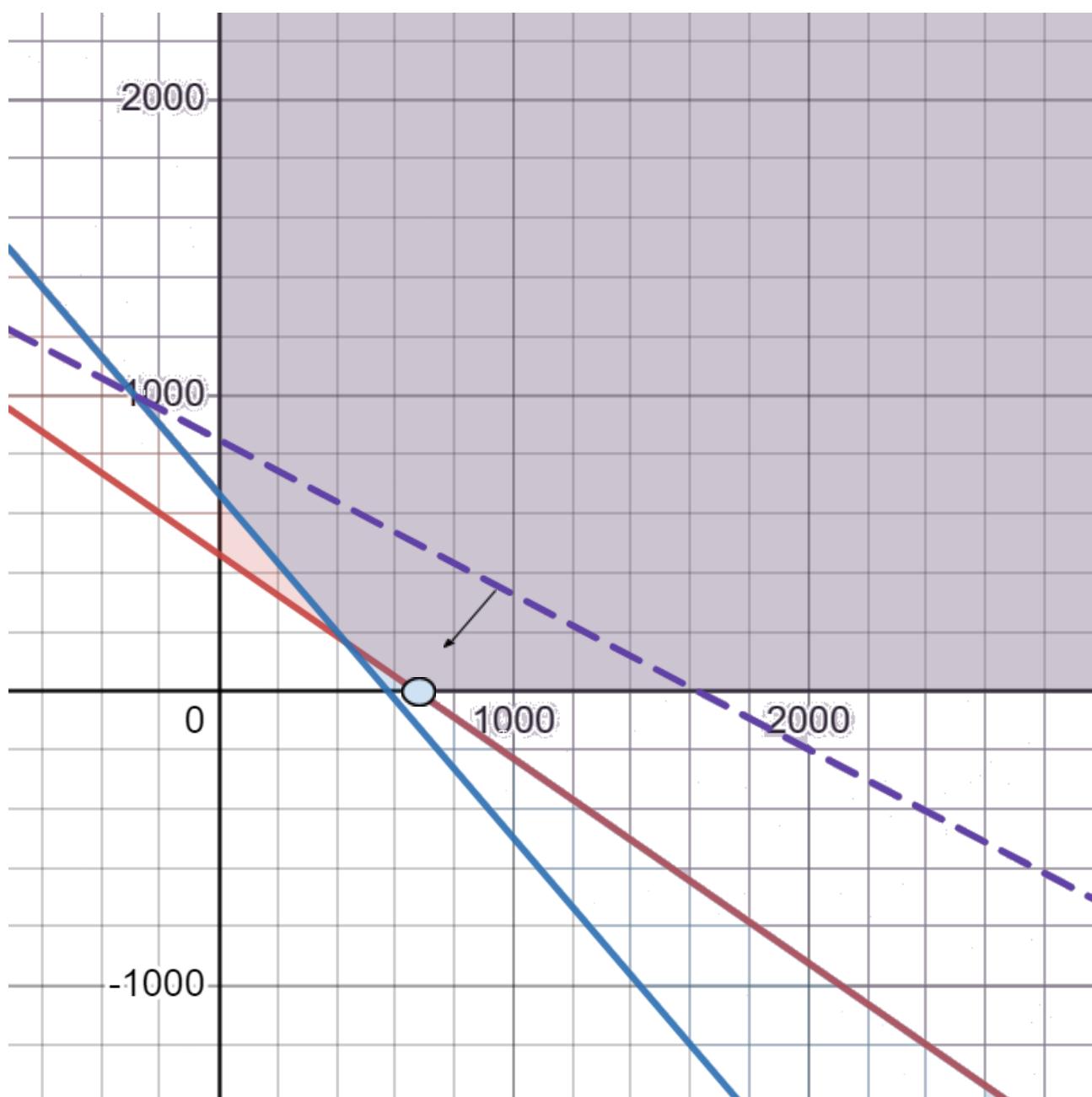
**MATRÍCULA:** 99763 **ID:** 13

### Problema 1

A Chocobom precisa fabricar para o próximo mês pelo menos 180 kg de chocolate em pó tipo A e no mínimo 200 kg de chocolate em pó tipo B. Ela compra cacau de dois fornecedores: um de Ilhéus da Bahia e um de Altamira do Pará. Cada tonelada de cacau de Ilhéus custa \$1080 e rende 0,27 toneladas de chocolate em pó tipo A e 0,35 toneladas de chocolate em pó tipo B. Cada tonelada de cacau de Altamira custa \$2600 e rende 0,39 toneladas de chocolate em pó tipo A e 0,30 toneladas de chocolate em pó tipo B. **A empresa precisa determinar quando de cacau ela deverá comprar de cada fornecedor de modo a obter a produção necessária de chocolate em pó a um custo mínimo.**

Modele e resolva graficamente o problema, mostrando claramente no gráfico o espaço de soluções viáveis, a inclinação da reta da F.O. e sua direção de otimização, e o ponto correspondente à solução ótima. Determine a solução ótima usando apenas as equações das retas, e não automaticamente por meio de algum software. Se quiser, pode usar um software apenas para desenhar o gráfico. Por fim, descreva a solução obtida.

R-



**NOME:** LUCAS PATRICK SATURNINO NICÁCIO

**MATRÍCULA:** 99763 **ID:** 13

Fi: número de toneladas de cacau de Ilhéus;

Fa: número de toneladas de cacau de Altamira.

FO)

mín 1080Fi + 2060Fa

st.

tipo A) 0.27Fi + 0.39Fa  $\geq$  180

tipo B) 0.35Fi + 0.3Fa  $\geq$  200

CÁLCULO DE  $x^*$ :

$$Fi = (180 - 0.39Fa)/0.27$$

$$0.35*((180 - 0.39Fa)/0.27) + 0.3Fa = 200$$

$$0.35*(666.6667 - 1.444Fa) + 0.3Fa = 200$$

$$233.3333 - 0.50556Fa + 0.3Fa = 200$$

$$233.3333 - 0.20556Fa = 200$$

$$Fa = 162.174492$$

$$Fi = (180 - 0.39*162.174492)/0.27$$

$$Fi = 116.751948/0.27$$

$$Fi = 432.414622$$

$$x^* = (432.415, 162.174) f^* = 801081.124$$

Porém como podemos ver no gráfico o último ponto a ser tocado pela reta da função objetiva é o ponto (666.667, 0), onde temos o custo mínimo de aproximadamente 720000 reais. Logo a empresa ChocoBom deve comprar aproximadamente 667 toneladas de cacau de Ilhéus e nenhuma tonelada de Altamira. Essa solução produzirá aproximadamente 180.0 kg de chocolate tipo A e 233.33 kg de chocolate tipo B.

### Problema 2 (baseado em Winston, pág. 97)

A Furnco fabrica mesas e cadeiras. Uma mesa requer 43m de tábua de madeira e uma cadeira requer 38m de tábua de madeira. A madeira pode ser comprada a um custo de \$1 por metro e 32 mil metros de tábuas de madeira estão disponíveis para compra. São necessárias 2 horas de mão de obra especializada para fabricar uma mesa inacabada ou uma cadeira inacabada. Mais 3 horas de trabalho especializado transformarão uma mesa inacabada em uma mesa acabada, e mais 2 horas de trabalho especializado transformarão uma cadeira inacabada em uma cadeira acabada. Um total de 6400 horas de mão de obra qualificada estão disponíveis (e já foram pagas). Todos os móveis produzidos podem ser vendidos aos seguintes preços unitários: mesa inacabada, \$70; mesa acabada, \$122; cadeira inacabada, \$60; cadeira acabada, \$90. A Furnco precisa determinar quantos móveis de cada tipo devem ser fabricados para que seu lucro seja maximizado.

Obs.: no LINGO e outros softwares matemáticos, alguns valores podem ser mostrados em notação de potência de dez. Por exemplo, “-0.4166667E-02” significa “-0.4166667 vezes dez elevado a -2”, ou seja, -0.00416667.

1. Escreva o modelo de PL para esse problema e resolva o modelo usando algum software apropriado, e preencha a tabela abaixo com a solução ótima do problema. Não precisa arredondar os valores.

R-

**NOME:** LUCAS PATRICK SATURNINO NICÁCIO

**MATRÍCULA:** 99763 **ID:** 13

Mi, Ci, Mc, Cc: mesa e cadeira inacabadas, mesa e cadeira acabadas.

$$\text{lucro} = (70-43)\text{Mi} + (60-38)\text{Ci} + (122-43)\text{Mc} + (90-38)\text{Cc}$$

$$\text{max } 27\text{Mi} + 22\text{Ci} + 79\text{Mc} + 52\text{Cc}$$

st.

$$\text{horas) } 2\text{Mi} + 2\text{Ci} + 5\text{Mc} + 4\text{Cc} \leq 6400$$

$$\text{madeira) } 43\text{Mi} + 43\text{Mc} + 38\text{Ci} + 38\text{Cc} \leq 32000$$

Variable	Value	Reduced Cost
----------	-------	--------------

MI	0.000000	52.000000
----	----------	-----------

CI	0.000000	47.81395
----	----------	----------

MC	744.1860	0.000000
----	----------	----------

CC	0.000000	17.81395
----	----------	----------

Row	Slack or Surplus	Dual Price
-----	------------------	------------

HORAS	2679.070	0.000000
-------	----------	----------

MADEIRA	0.000000	1.837209
---------	----------	----------

Quantidade de móveis fabricados			
mesas inacabadas	mesas acabadas	cadeiras inacabadas	cadeiras acabadas
0	744,186	0	0
Lucro Total:	R\$ 58790,70		

2. Indique quais são as Variáveis Básicas obtidas na solução ótima, e monte a matriz B correspondente à BASE ótima do problema:

R-

Variáveis Básicas: Mc, e a variável de folga das horas

5	1
43	0

3. Use a “Calculadora de Matrizes” indicada no Moodle ou outro software apropriado para fazer a conta  $xb = B^{-1}b$  e verificar se o resultado é o mesmo obtido pelo software usado no Item 1. Se quiser pode copiar e colar as imagens das equações matriciais.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 43 & -5 \\ 1 & 43 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6400 \\ 32000 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 744,1860 \\ 2679,0698 \end{pmatrix}$$

**NOME:** LUCAS PATRICK SATURNINO NICÁCIO

**MATRÍCULA:** 99763 **ID:** 13

4. Considerando o modelo de PL do problema, qual seria a quantidade máxima de tipos de móveis que você espera que o LINGO daria como resultado? Em outras palavras, dos quatro tipos de móveis possíveis de fabricar, quantos deles no máximo você espera que o LINGO mostre com alguma quantidade maior que zero na solução ótima? Por quê?

R-

Mesas acabadas e cadeiras acabadas, pois elas trazem um maior lucro por unidade vendida gastando a mesma quantidade de material das unidades inacabadas.

5. Para que uma cadeira acabada possa ser fabricada sem comprometer o lucro total, qual deve ser o lucro mínimo que ela deve ter?

R- R\$ 69,81

6. Caso a empresa resolva forçar a fabricação de mesas inacabadas, qual será o impacto no lucro total?

R- Para cada unidade produzida haverá uma diminuição de R\$ 52,00 no lucro da empresa.

7. Se a empresa puder adquirir mais madeira a um custo unitário de R\$0,92, isso lhe traria alguma vantagem econômica? Justifique.

R- Sim, pois haverá uma economia no custo de produção de R\$ 3.44 por unidade produzida de mesas e de R\$3.04 em cadeiras, aumentando assim o lucro da empresa.