

Programação Linear

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho
Departamento de Zootecnia (ZAZ)
(19) 3565 6718
fariafilho@usp.br



1

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

Encontre uma mistura de milho (x_1) e de farelo de soja (x_2), com o menor custo possível e com teor de proteína bruta variando de 20 a 22% na matéria natural. Considere o milho com 8% de proteína bruta e o farelo de soja com 45% de proteína bruta, ambos na matéria natural. O preço do milho é 0,70 R\$/kg e do farelo de soja é de 1,30 R\$/kg. Utilize o método geométrico.

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

2

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

1º Passo: elaborar um modelo matemático que representa o problema de formulação de ração.

Função objetivo (z)

$$z = 0,70 x_1 + 1,30 x_2$$

(minimizar)

Restrições

$$8 x_1 + 45 x_2 \geq 20$$

$$8 x_1 + 45 x_2 \leq 22$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

3

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

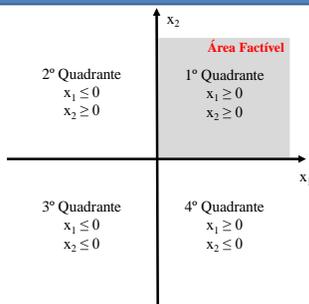
2º Passo: para todas as equações e inequações do problema de formulação de ração determinar graficamente a região viável. Em seguida, sobrepor em única figura as regiões viáveis de todas as equações e inequações do problema. Se houver solução viável haverá uma região de interseção entre todas as equações e inequações. Em caso de solução viável deve-se verificar se a mesma é factível.

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

4

Programação Linear

Resolução Geométrica



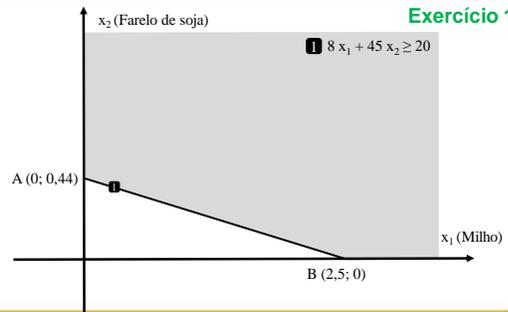
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

5

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



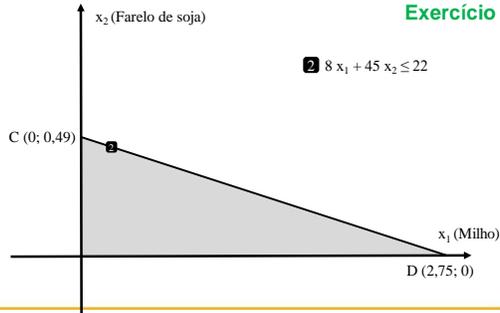
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

6

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



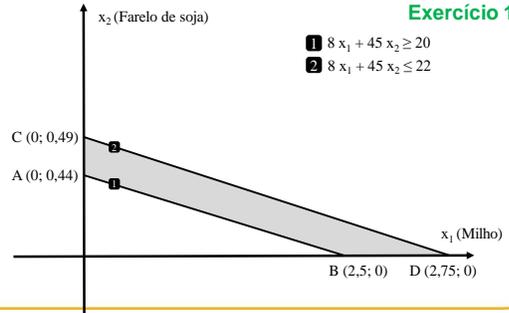
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

7

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



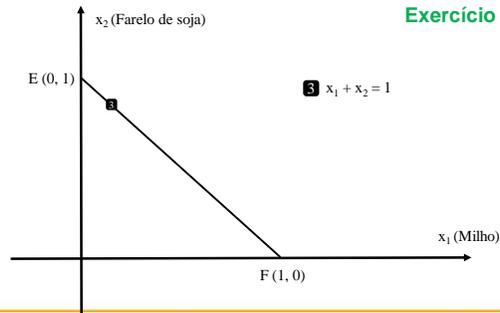
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

8

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



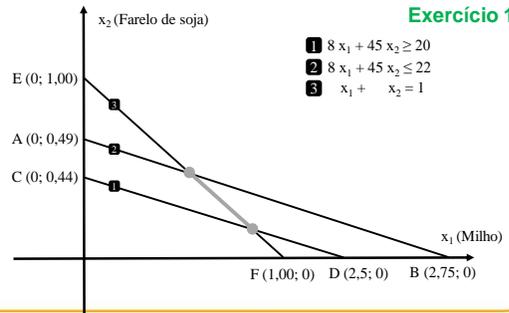
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

9

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



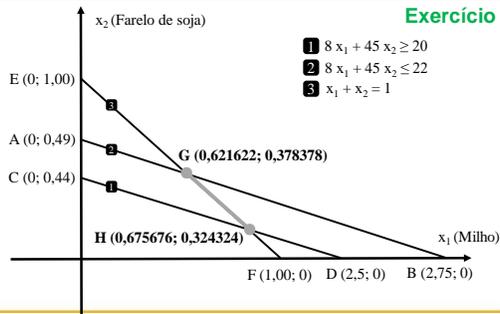
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

10

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

11

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

3º Passo: aplique a função objetivo (z) nos pontos extremos. O ponto extremo que gerar o menor valor de z é a solução ótima. Ou seja, é a mistura de ingredientes que atende a exigência nutricional com o menor custo possível.

No ponto G:

$$z = 0,70x_1 + 1,30x_2$$

$$z = 0,70 * 0,621622 + 1,30 * 0,378378$$

$$z = 0,435135 + 0,491891$$

$$z = 0,927026 \text{ R\$/kg}$$

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

12

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

3º Passo: aplique a função objetivo (z) nos pontos extremos. O ponto extremo que gerar o menor valor de z é a solução ótima. Ou seja, é a mistura de ingredientes que atende a exigência nutricional com o menor custo possível.

No ponto H

$$z = 0,70 x_1 + 1,30 x_2$$

$$z = 0,70 * 0,675676 + 1,30 * 0,324324$$

$$z = 0,472973 + 0,421621$$

$$z = 0,894594 \text{ R\$/kg}$$

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

13

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1

Resposta

Ingredientes	Ponto G	Ponto H
Milho	0,621622	0,675676
Farelo de soja	0,378378	0,324324
TOTAL	1	1
Preço (\$/kg)	0,927027	0,894594
Proteína bruta (%)	22,00	20,00

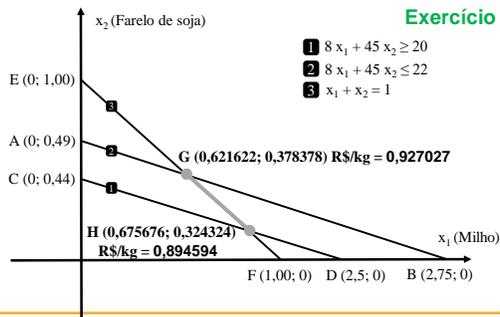
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

14

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 1



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

15

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 2

Encontrar uma mistura de milho (x) e de farelo de soja (y), de custo mínimo, e com teor de PB variando de 18 a 20% e com EM variando de 2900 a 3100 kcal/kg. Considere o milho com 8% de PB e 3350 kcal/kg de EM e o farelo de soja com 45% de PB e 2250 kcal/kg de EM, ambos na matéria natural. O preço do milho é 0,70 R\$/kg e do farelo de soja é de 1,30 R\$/kg.

Resolver no GeoGebra: www.geogebra.org

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

16

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 2

Encontre:

- 1) Monte o modelo matemático.
- 2) Represente o problema geometricamente.
- 3) Encontre os pontos extremos.
- 4) Encontre a PB e a EM nos pontos extremos.
- 5) Calcule a função objetivo nos pontos extremos.
- 6) Indique a razão de custo mínimo.
- 7) Apresente os resultados em uma tabela.

Resolver no GeoGebra: www.geogebra.org

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

17

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 2

Função objetivo (minimizar)

$$z = 0,70 x_1 + 1,30 x_2$$

Restrições

$$8 x_1 + 45 x_2 \leq 20$$

$$8 x_1 + 45 x_2 \geq 18$$

$$3350 x_1 + 2250 x_2 \leq 3100$$

$$3350 x_1 + 2250 x_2 \geq 2900$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

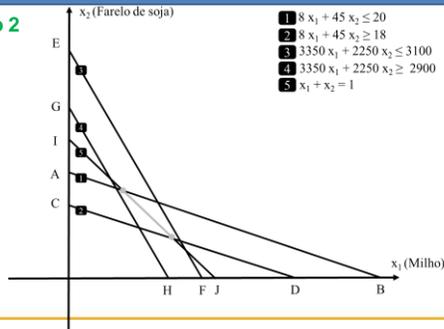
Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

18

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 2



Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

19

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 2

Resultado

Ingredientes	Ponto L	Ponto M (ótimo)
Milho	0,675676	0,729730
Farelo de soja	0,324324	0,270270
Total	1	1
Preço (R\$/kg)	0,89459	0,86216
Proteína bruta (%)	20,00	18,00
Energia metabolizável (kcal/kg)	2993	3053

Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

20

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 3

Encontrar uma mistura de milho (x) e de farelo de soja (y), de custo mínimo, e com teor de PB variando de 18 a 20% e com EM variando de 3100 a 3400 kcal/kg. Considere o milho com 8% de PB e 3350 kcal/kg de EM e o farelo de soja com 45% de PB e 2250 kcal/kg de EM, ambos na matéria natural. O preço do milho é 0,70 R\$/kg e do farelo de soja é de 1,30 R\$/kg.

Resolver no GeoGebra: www.geogebra.org

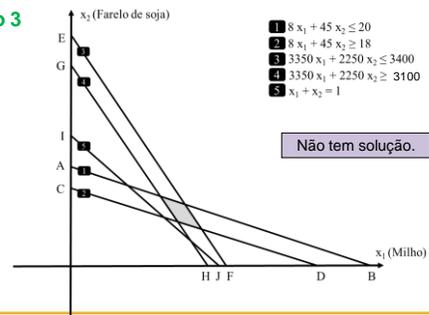
Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

21

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício 3



Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

22

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício Entregar

Encontrar uma mistura de milho (x) e de farelo de soja (y), de custo mínimo, e com teor de PB variando de 18 a 20% e com EM variando de 2900 a 3100 kcal/kg. Considere o milho com 9% de PB e 3340 kcal/kg de EM e o farelo de soja com 44% de PB e 2270 kcal/kg de EM, ambos na matéria natural. O preço do milho é 1,50 R\$/kg e do farelo de soja é de 2,50 R\$/kg.

Próximo slide →

Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

23

Programação Linear

Resolução Geométrica

Exercício Entregar

Encontre:

- 1) Monte o modelo matemático.
- 2) Represente o problema geometricamente.
- 3) Encontre os pontos extremos.
- 4) Encontre a PB e a EM nos pontos extremos.
- 5) Calcule a função objetivo nos pontos extremos.
- 6) Indique a ração de custo mínimo.
- 7) Apresente os resultados em uma tabela.

Resolver no GeoGebra: www.geogebra.org

Prof. Daniel Emrygdo de Faria Filho

24

Programação Linear

Obrigado!



Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho