Exercício 3 - INF 280

Werikson Alves - 96708

06/12/2021

1 Problema:

(Baseado em Hillier Lieberman, pág. 93)

Edmundo adora bifes e batatas. Assim, decidiu entrar em uma dieta regular usando somente esses alimentos (além de alguns líquidos e suplementos vitamínicos) em todas as suas refeições. Ele percebe que essa não é a dieta mais saudável e, portanto, quer certificar-se de que se alimenta das quantidades certas desses dois tipos de alimentos, a fim de atender a determinados requisitos nutricionais. Ele obteve as seguintes informações nutricionais e de custo:

Cada porção de bife custa R$ 4,00 e tem 5g de carboidrato, 20g de proteína e 15g de gordura. Cada porção de batatas custa R$ 2,00 e tem 15g de carboidrato, 5g de proteína e 2g de gordura. Essa refeição precisa conter pelo menos 50g de carboidrato e 40g de proteína, e no máximo 60g de gordura.

1. Escreva o modelo de PL, de modo que ele tenha uma refeição com o menor custo possível.
2. Determine a solução do problema graficamente e descreva a solução obtida.

2 Dados importantes:

2.1 Bifes

- R$ 4,00;
- 05g carboidratos;
- 20g proteínas;
- 15g gordura.

2.2 Batatas

- R$ 2,00;
- 15g carboidratos;
- 05g proteínas;
- 02g gordura.

2.3 Meta de consumo

- Menor gasto possível;
- Min de 50g carboidratos;
- Min de 40g proteínas;
- Max de 60g gordura.

3 Solução do item 1:

3.1 Variáveis:

- $x1 \rightarrow$ Qtd. de porções de bifes.
- $x2 \rightarrow$ Qtd. de porções de batatas.

3.2 Objetivo:

Minimizar: $C = 4 \times x1 + 2 \times x2$

3.3 Restrições:

1. Carboidratos: $5 \times x1 + 15 \times x2 \geq 50$
2. Proteínas: $20 \times x1 + 5 \times x2 \geq 40$
3. Gorduras: $15 \times x1 + 2 \times x2 \leq 60$
4. $x1 \geq 0$ e $x2 \geq 0$

4 Solução do item 2:

Tendo obtidas as equações de restrições 1, 2, 3 e 4, e plotando-as podemos encontrar o espaço de soluções para este problema. Depois traçando a reta da equação de custo (linha preta e tracejada), ao qual devemos minimizar, e ao diminuir o valor do custo percebe-se que a reta está indo para baixo, logo se aproximando do vértice P(x1;x2) que é a melhor solução, conforme pode ser visto na figura abaixo.

Portanto para encontrar a melhor solução do problema, primeiramente deve-se encontrar este ponto que está localizado na intersecção das retas vermelha e azul, as quais representam as restrições 1 e 2, respectivamente.

Portanto ao se resolver o sistema linear com as duas equações de reta,

$$5 \times x1 + 15 \times x2 = 50$$

$$20 \times x1 + 5 \times x2 = 40$$

encontramos o ponto

$$P(x1; x2) = P(1,27; 2,91)$$

e com este ponto é possível determinar o menor custo possível sendo este,

$$C = 4 \times x1 + 2 \times x2 \rightarrow C = 4 \times 1,27 + 2 \times 2,91 \rightarrow C = R\$10,91$$

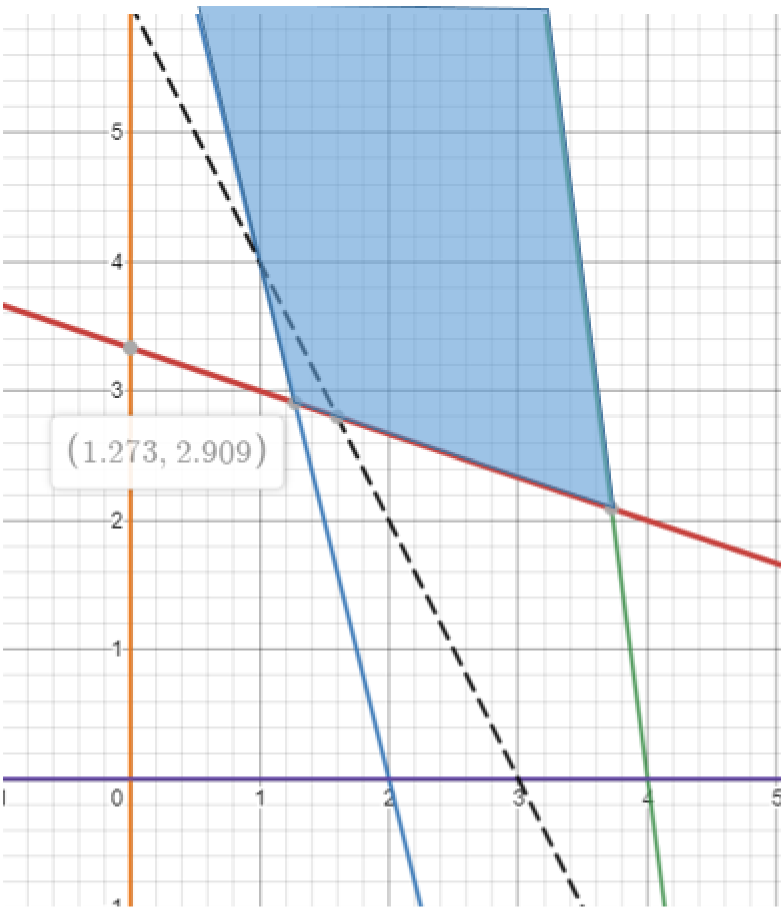

Figura 1: Espaço de soluções possíveis do problema

Por fim, observando a figura, podemos confirmar que o ponto encontrado está correto.