

# Programação Linear

Trabalho Teórico / Prático número 1

**Abstract**—This work intends to explore a mathematical model that aims to maximize the profit of a joiner having as main tool the linear programming and the resolution through the simplex, simplex 2 phases and graphical method

**Keywords**—graphical, 2 phases, linear, simplex

## I. RESUMO

Este trabalho pretende explorar um modelo matemático que visa maximizar o lucro de um marceneiro tendo como principal ferramenta a programação linear e a resolução por meio do simplex, simplex 2 fases e método gráfico.

## II. INTRODUÇÃO

Devido a pandemia um marceneiro resolver reestruturar sua metrika de produção afim de conseguir extrair o maior lucro possível com as limitações decorrentes da própria pandemia.

## III. RESTRIÇÕES DA PANDEMIA

Com decorrencia da pandemia e uma possível crise economica o marceneiro optou por tomar uma atitude mais conservadora em seus gastos, não ter mais do que 1 funcionários, não ter mais do que R\$5000 de material em estoque, não trabalhar mais do que 8 horas por dia por um prazo de 30 dias

## IV. RESTRIÇÕES DE MAQUINARIO

Cada funcionario agiliza o processo de produção em 20% porem devido a quantidade de maquinário os funcionários nem sempre trabalham em paralelo ou seja há um limite de 50% no que os funcionarios podem agilizar pois caso tenha muito funcionários gera um gargalo no processo devido a limitação de maquinario o que acaba gerando funcionarios ociosos.

## V. DESIGN

Os moveis são separados em modulos e para a construção de um movel algumas regras devem ser seguidas: Obrigatoriamente um movel tem que ter 1 modulo de gaveta e 1 modulo de porta; Cada modulo de gaveta tem que ser composto por X Gavetas sendo  $2 \leq X \leq 4$ .Obrigatoriamente um modulo deve ser classificado somente como um tipo, ou modulo de gaveta ou modulo de porta.

## VI. CUSTO

Os materiais e o custo por funcionário são fixos, cada funcionário tem um custo de R\$ 1.345 mensais; cada peça de MDF tem um custo de R\$230; o custo de transporte do movel até a casa do cliente é de R\$50; o puxador da porta tem um custo fixo de R\$30; o puxador da gaveta tem um custo fixo de R\$15.

Para a construção de cada gaveta é necessário:1 hora de trabalho; 1 puxador de gaveta; 1/12 de uma peça de MDF;

O custo de uma gaveta é dada pela função custoGaveta definida como:

$$\text{custoGaveta}(c1, c2, c3) : c1 + c2 * c3$$

- $c1$  = Custo do puxador da gaveta
- $c2$  = Custo do MDF

- $c3$  = Porcentagem de um MDF usado para confecção de uma gaveta

Para a construção de uma porta é necessário: 1 hora de trabalho; 1 puxador de porta; 1/3 de uma peça de MDF;

O custo de uma porta é dada pela função custoPorta definida como:

$$\text{custoPorta}(c1, c2, c3) : c1 + c2 * c3$$

- $c1$  = Custo do puxador da porta
- $c2$  = Custo do MDF
- $c3$  = Porcentagem de um MDF usado para confecção de uma porta

Portanto o custo de um modulo é proporcional a quantidade de gavetas e portas que pode ser calculado pela formula:

$$\text{custoModulo}(c1,c2,c3,c4): c1 * c2 + c3 * c4$$

- $c1$  = quantidade de gavetas em um modulo
- $c2$  = custo por gaveta
- $c3$  = quantidade de portas em um modulo
- $c4$  = custo por porta

A constante que define o custo de uma gaveta é 34,17 que equivale a  $\text{custoGaveta}(15,230,1/12)$  e o custo de uma porta é 106,67 que equivale a  $\text{custaPorta}(30,230,1/3)$

Uma porta rende um lucro equivalente a 80% do material gasto e a gaveta rende 90% do material gasto, portanto o custo de uma gaveta ou porta pode ser dado pela pela função:

$$\text{lucroUnitario}(c1,c2): c1 * c2$$

- $c1$  = Custo de uma gaveta ou porta
- $c2$  = Porcentagem de lucro em cima do material gasto

A constante que define o lucro de uma gaveta é 27,34 que equivale a  $\text{lucroUnitario}(34.17, 0.8)$  e o lucro de uma porta é 96,01 que equivale a  $\text{lucroUnitario}(106,67, 0.9)$

## VII. VARIÁVEIS BÁSICAS

As variáveis básicas são:

- $x1$  = quantidade de modulo com 2 Gavetas
- $x2$  = quantidade de modulo com 3 Gavetas
- $x3$  = quantidade de modulo com 4 Gavetas
- $x4$  = quantidade de modulo com 1 porta
- $x5$  = quantidade de funcionarios
- 

## VIII. MODELAGEM

A função objetiva é a maximização do lucro que é a relação de um modulo e a quantidade de gavetas ou portas associado ao lucro de cada unidade menos o custo de cada funcionario e o custo gasto em transporte dos moveis, que pode ser definida como:

$$\frac{(54,68*x1) + (82,02*x2) + (109,36*x3) + (96,01*x4) - (1345*x5) + ((x1+x2+x3+x4)/2)*50}{}$$

A restrição de tempo é associação de quanto uma determinada quantidade de funcionario pode agilizar o processo, que pode ser definida como:

$$0.2*x5 \leq 0.50$$

Há outra restrição de tempo associada ao limite de produção mensal definida como:

$$(x1+x2+x3+x4)*(1-(0.2*x5)) \leq 240$$

A restrição de material é o somatorio do valor gasto pela construção de cada modulo definida como:

$$68,34*x1+102,51*x2+136,68*x3+106,67*x4 \leq 5000$$

A restrição de construção de um movel é a bijeção de modulos de gaveta para com modulos de porta que pode ser definida como:

$$x1+x2+x3-x4 = 0$$

## IX. INSTANCIAS

O que aconteceria se:

- O salario dos funcionários aumentassem para R\$1800
- Não houvesse mais a possibilidade de ter funcionarios
- Não houvesse custo de transporte
- A chapa de mdf aumentasse para R\$300
- LimiteHoraDiaria fosse diminuido para 4 horas diarias
- Aumentasse o lucro de ambos para 100% do material
- Com um novo maquinario o limite de funcionarios passaria para 8 e com uma redução maxima de 80% do tempo gasto

## X. RESULTADOS

## XI. CONCLUSOES

