# Trabalho de Pesquisa Operacional Aplicada

Instituição: UNIP — Universidade Paulista — Campus São José do Rio Preto Curso: Ciência da Computação

#### **Alunos:**

Filipi Yukio Iwakami Itoyama — RA N4453J-1 Lucas de Oliveira Brandolezi — RA D9380G-9 Luiz Gabriel Zeferino Duarte — RA N454CD-8 William Rossi do Carmo Ruiz — RA N473GF-8

Tema: Minimização dos gastos com custos mensais.

## 1. Apresentação do Tema

Como nosso tema é muito amplo e permitia múltiplas intepretações, tomamos a liberdade de focar na minimização de custos mensais em uma merenda escolar.

Uma determinada escola da rede pública possuía um contrato de exclusividade com uma fornecedora de cestas alimentícia chamada "Z". Porém, devido a cortes no orçamento, o diretor da escola elaborou uma nova clausula no contrato a fim de reduzir os custos com a alimentação dos alunos.

O novo contrato permite que a escola compre cestas de outros fornecedores contanto que ao menos 20 cestas ainda sejam compradas do fornecedor "Z".

Após a firmação do contrato, a empresa "Z" e mais outras 4 entraram em contato com o diretor fazendo suas respectivas ofertas:

Fornecedor:	Preço da cesta	Quant. Carne em kg	Quant. Laticínios em kg	Quant. Verduras em kg	Quant. Frutas em kg
A	R\$170	10	2	0	0
В	R\$150	5	5	0	0
С	R\$100	0	0	15	12
D	R\$102	0	0	20	8
Z	R\$200	5	2	8	5

Com as ofertas em mãos, o diretor consultou os registros da cantina e constatou que, para manter seus 300 alunos saudáveis durante o mês, eles precisam consumir, no mínimo: 1500 kg de carnes, 900 kg de laticínios, 800 kg de verduras e 750 kg de frutas.

Sendo assim, para manter o orçamento de 45mil o mais baixo possível, quantas cestas de cada fornecedor devem ser compradas?

#### 2. Análise do Problema

Objetivo do problema: Calcular o valor mínimo possível.

Função objetivo pode ser definida como:

$$170*A + 150*B + 100*C + 102*D + 200*Z$$

## Restrições:

 $1^{a}$ :  $170*A + 150*B + 100*C + 102*D + 200*Z \le 45.000$  (restrição de orçamento).

 $2^{a}$ : 10\*A + 5\*B + 0\*C + 0\*D + 5\*Z >= 1500 (restrição do consumo de carne).

 $3^{a}$ : 2\*A + 5\*B + 0\*C + 0\*D + 2\*Z >= 900 (restrição do consumo de laticínios).

 $4^{a}$ : 0\*A + 0\*B + 15\*C + 20\*D + 8\*Z >= 800 (restrição do consumo de verduras).

 $5^{a}$ : 0\*A + 0\*B + 12\*C + 8\*D + 5\*Z >= 750 (restrição do consumo de frutas).

 $6^{a}$ : 0\*A + 0\*B + 0\*C + 0\*D + 1\*Z >= 20 (restrição de contrato).

 $7^{a}$ : A, B, C, D,  $Z \ge 0$  (restrição de positividade).

8ª: A, B, C, D, Z pertencente aos inteiros (restrição de números inteiros).

# 3. Método Escolhido para a Solução

Dada a natureza linear do problema, achamos apropriado utilizar o método *solver* para a resolução.

#### 4. Resolução do Problema

A seguir colocaremos o nosso problema no Excel e, através da função solver, tentaremos encontrar a solução ótima.

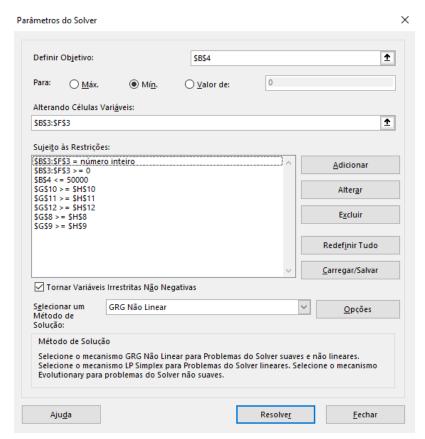
1) Primeiro colocamos os valores dos coeficientes das variáveis, definimos um campo para os valores ideais de variáveis, e por fim um campo que representa a função objetivo.

SC	SOMASE $\forall$ : $\times$ $\checkmark$ $f_x$ =(B2*B3+C2*C3+D2*D3+E2*E3+F2*F3)										
4	А		В	С	D	Е	F	G	Н	1	
1		Α		В	С	D	Z				
2	coeficiêntes:		170	150	100	102	200				
3	valores ideias:	Ī									
4	função objetivo:	<b>=</b> (I	=(B2*B3+C2*C3+D2*D3+E2*E3+F2*F3)								
5											

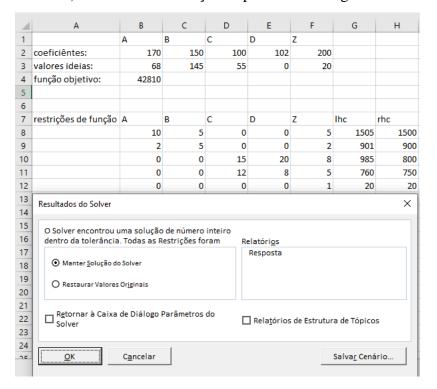
2) Na sequência, definimos os coeficientes das restrições ligadas as funções, a equação que as representa no *LHC* e depois o valor que elas precisam respeitar no *RHC*.

4	А	В	С	D	Е	F	G	н	1	J	K	
1		Α	В	С	D	Z						
2	coeficiêntes:	170	150	100	102	200						
3	valores ideias:						I					
4	função objetivo:	0										
5												
6												
7	restrições de função	Α	В	С	D	Z	Ihc	rhc				
8		10	5	0	0	5	0	1500				
9		2	5	0	0	2	0	900				
10		0	0	15	20	8	0	800				
11		0	0	12	8	5	0	750				
12		0	0	0	0	1	=(B12*\$B\$	3+C12*\$C	3+D12*\$D	\$3+E12*\$E	\$3 <b>+F12*</b> \$F\$	33)
12												

3) Por fim, abrimos a função solver, definimos a célula que representa a função objetivo, alteramos o parâmetro para "min", o intervalo que representa as variáveis ideias e, logo abaixo, definimos todas as 8 restrições definidas na elaboração do problema e clicamos em "resolver".



## 4) O resultado da função é apresentado a seguir:



# 5. Análise do Resultado

A partir da solução ótima encontrada pelo solver, podemos perceber que:

- Todas as restrições foram atendidas;
- A solução ótima foi encontrada;
- A função objetivo apresentou um resultado de 42810 reais gastos com as cestas;
- A quantidade de cestas compradas de cada empresa foi respectivamente: 68, 145, 55, 0, 20.