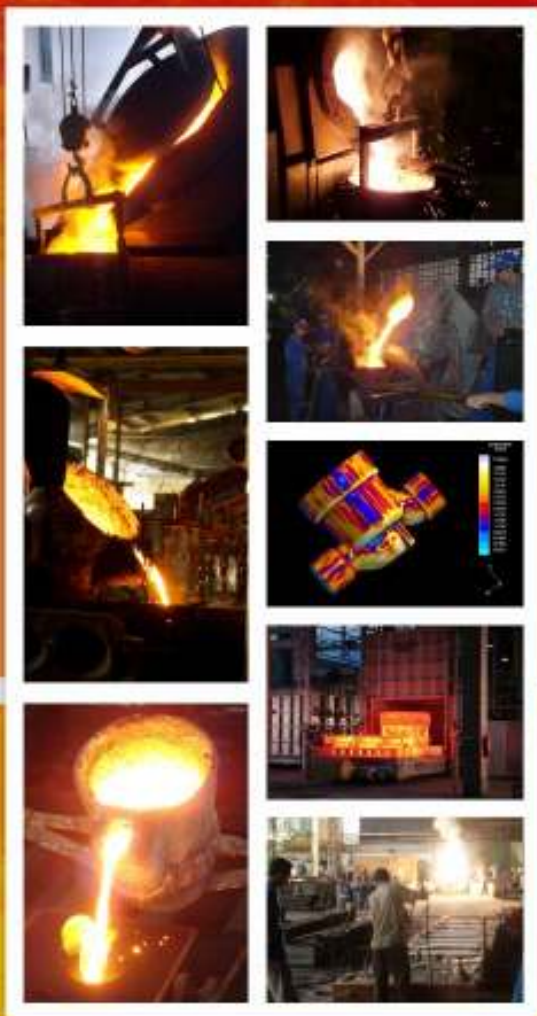


07 Maio 2010 | ACIPI | Piracicaba-SP | das 8h às 17h



1º WORKSHOP LABMAT DA ÁREA DE FUNDIÇÃO

Patrocinios



Apoio



www.grupolabmat.com.br

FORMULAÇÃO DE MISTURAS

- Breve histórico
- Modelo matemático
- Super máquinas
- Sistema MIXCARGAS 2000

Pesquisa Operacional

- Surgiu durante a II Guerra Mundial para auxiliar na resolução dos problemas de utilização dos recursos militares associados com defesa aérea e terrestre na Inglaterra.
- Os resultados obtidos motivaram as indústrias americanas a usarem este método na resolução de problemas de logística de produção e armazenamento.

Pesquisa Operacional

- A primeira técnica matemática desenvolvida para resolução destes problemas foi apresentada pelo matemático americano George B. Dantzig em 1947 e batizada de Método Simplex.

O problema da mistura

- Uma liga metálica balanceada consiste na mistura de determinadas matérias primas para satisfazer um conjunto de exigências químicas especificadas.
- O objetivo do planejador é o de encontrar não apenas a combinação que atenda todas as especificações mas também a que apresente **o menor custo de produção.**

O problema da mistura

- Matematicamente o problema é indicado por:

- $\text{MIN } \sum_j C_j X_j$ onde $C_j =$ Custo da matéria prima j e
 $X_j =$ quantidade usada da matéria prima j

- sujeito a exigências químicas:

- $b_i \leq \sum a_{ij} x_j \leq B_i$

- sujeito a restrições técnicas:

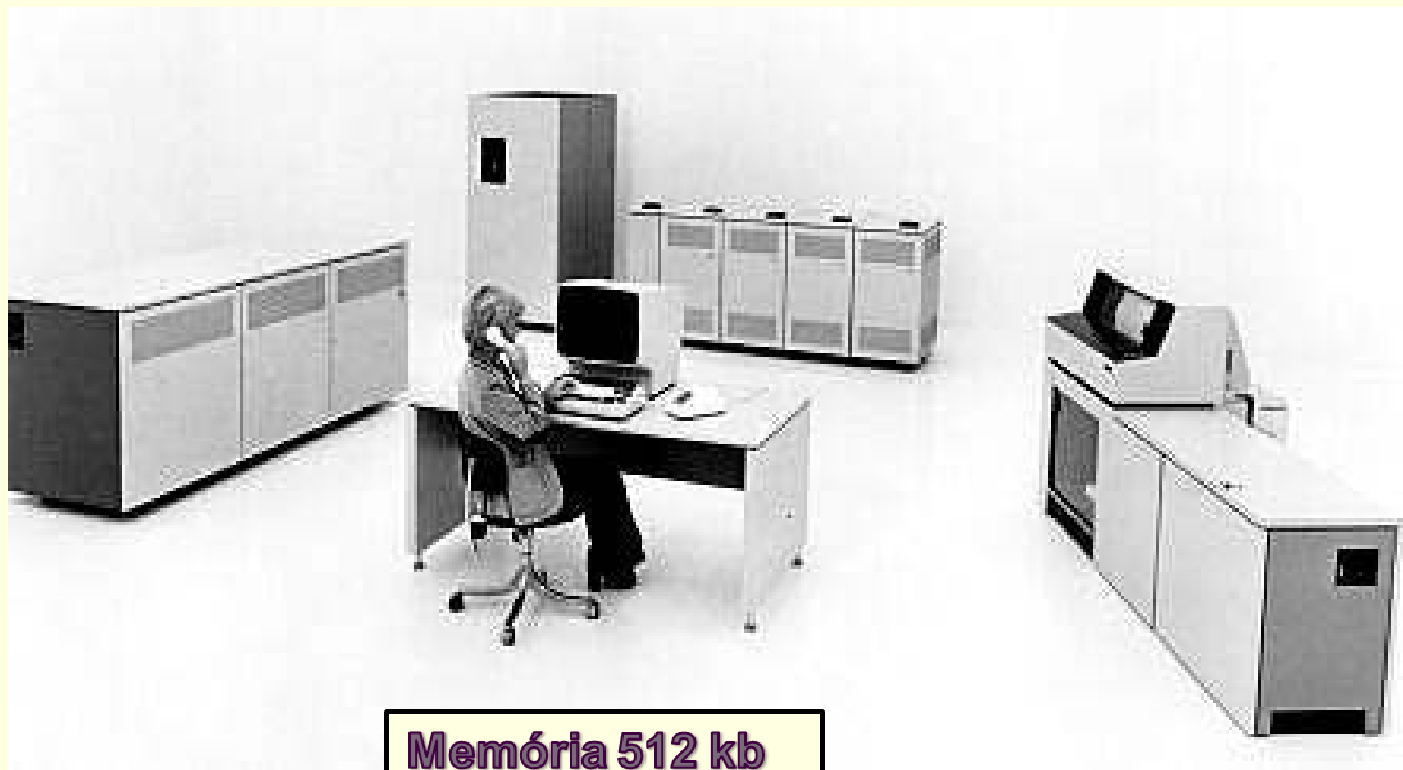
- $l_j \leq \sum_j x_j \leq u_j$

PDP-11

**Memória 64 kb
HD – PACKS 256
KB**



IBM 4341



Memória 512 kb
Hd 2 GB
US\$ 1.000.000,00

PC

Memória 48 KB
Disquete 5 ¼
(256 KB)



PC XT

Memória 64 KB
Disquete 5 ¼
HD 15 MB



PC/AT

From Computer Desktop Encyclopedia
Reproduced with permission.
© 1996 International Business Machines Corporation
Unauthorized use not permitted.



Memória 640 KB
Hd 20 MB
Disquete 3 1/2



Notebooks

SmartPhones



Netbooks




SISTEMA OPTIMAL-LABMAT MIXCARGAS

**Quais informações são esperadas num
Sistema de Formulação de
Ligas Metálicas?**

1. Dentre todos os conjuntos possíveis de soluções, apresentar o mix ótimo de matérias primas que leve ao menor custo de produção, obedecendo a todas as restrições técnicas impostas pelo planejador.

Optimal-Labmat MixCargas (v2008.04.29 - Optimal-LabMat (EchoMechanics))

Cliente Estudo Produto Estruturas do Processo Ferramentas Ajuda


 Cliente: Optimal-Labmat
 Estudo: A436 - T3

Restrições de Mercado (n)				Carga (kg) 550				Remix			Quantidade Disponível (ton)				
Descrição	R\$/Kg	%	Min	Max	Carga (kg)	Pressão (R\$/%)	Preço Otimo (R\$/K)	Nivel Otimo (%)	Descrição	Formulado	Min	Max	Sc (R\$/Un)		
Fe Si 75%	3,500	0,9209			5,0650				Carbono (C)	%	2,2000	2,2000	2,3000	>>> -0,0220	
Fe Cr AC	4,000	2,8679			15,7735				Silício (Si)	%	1,5000	1,5000	1,6000	>>> -0,0443	
Fe Cr BC	5,000						3,9184	2,7143	Manganês (Mn)	%	0,8000	0,8000	1,0000	>>> -0,0566	
Sucata de aço carbono 1020	0,700	19,1492			105,3206		0,0323	12,1979	Fósforo (P)	%			0,1000		
Fe Manganês A-C	4,500	0,5220			2,8710				Enxofre (S)	%	0,0256		0,1000		
Níquel Eletrolítico	120,000	11,6046			63,8253		0,8813	0,8145	Cromo (Cr)	%	2,6000	2,6000	2,7000	>>> -0,0650	
Ferro Gusa Cinz. 2,0 a 2,5	0,980						0,8479	20,7605	Níquel (Ni)	%	20,0000	20,0000	21,0000	>>> -1,2005	
Retorno de Ni Resist	0,500	35,0000	30,0000	35,0000	192,5000	0,1945	19,9492	65,1084	Molibdênio (Mo)	%	0,0105				
Carburante	2,200	1,0375			5,7063		0,9433	3,0316	Cobre (Cu)	%	0,0350				
Retorno de aço 1020	0,980					-0,0015	0,0503	96,7033	Magnésio (Mg)	%					
Retorno de Ni Resist T3	0,500	10,0000		10,0000	55,0000	0,3391	34,4081	37,9506	Alumínio (Al)	%	7,0098				
									Titânio (Ti)	%	0,0144				
									Niôbio (Nb)	%					
									Tungstênio (W)	%					
									Vanádio (V)	%					
									Ferro (Fe)	%	50,0000	50,0000	70,0000	>>> -0,0067	
									Boro (B)	%					
									Zircônio (Zr)	%					
									Nitrogênio (N)	%					
									Cálcio (Ca)	%	0,0027				
									Chumbo (Pb)	%					
									Antimônio (Sb)	%					
									Estanho (Sn)	%					
									Estrôncio (Sr)	%					
									Cádmio (Cd)	%					
									Cobalto (Co)	%					
									Cério (Ce)	%					
									Arcênio (As)	%					
									Zinco (Zn)	%					
									RETORNOS (Ret)	%					

Custo Total/kg -- % 14,478 81,1021

Matérias Primas disponíveis

Exigências químicas

2. Qual o custo a ser pago por determinada matéria prima?



Cliente: Optimal-Labmat
 Estudo: A436 - T3

Restrições de Mercado	Carga (kg)				Remix			
Descrição	R\$/Kg	%	Min	Max	Carga (kg)	Pressão (R\$/%)	Preço Ótimo (R\$/K)	Nível Ótimo (%)
Fe Si 75%	3,500	0,9209			5,0650			
Fe Cr AC	4,000	2,8679			15,7735			
Fe Cr BC	6,000						3,9184	2,7143
Sucata de aço carbono 1020	0,700	19,1492			105,3206	0,0323		12,1979
Fe Manganês A-C	4,500	0,5220			2,8710			
Níquel Eletrolítico	120,000	11,6046			69,8253		0,8813	0,8145
Ferro Gusa Cinz. 2,0 a 2,5	0,980						0,8479	20,7605
Retorno de Ni Resist	0,500	35,0000	30,0000	35,0000	192,5000	0,1945	19,9492	65,1084
Carburante	2,200	1,0375			5,7063		0,9433	3,0316
Retorno de aço 1020	0,980					-0,0015	0,0503	96,7033
Retorno de Ni Resist T3	0,500	10,0000		10,0000	55,0000	0,3391	34,4081	37,9506

Quantidade Disponível (ton)		Formulado	Min	Max	Sc (R\$/Un)
Carbono (C)	%	2,2000	2,2000	2,3000	>>> -0,0220
Silício (Si)	%	1,5000	1,5000	1,6000	>>> -0,0443
Manganês (Mn)	%	0,8000	0,8000	1,0000	>>> -0,0566
Fósforo (P)	%	0,0277		0,1000	
Enxofre (S)	%	0,0256		0,1000	
Cromo (Cr)	%	2,6000	2,6000	2,7000	>>> -0,0650
Níquel (Ni)	%	20,0000	20,0000	21,0000	>>> -1,2005
Molibdênio (Mo)	%	0,0105			
Cobre (Cu)	%	0,0350			
Magnésio (Mg)	%				
Alumínio (Al)	%	7,0098			
Titânio (Ti)	%	0,0144			
Niôbio (Nb)	%				
Tungstênio (W)	%				
Vanádio (V)	%				
Ferro (Fe)	%	50,0000	50,0000	70,0000	>>> -0,0067
Boro (B)	%				
Zircônio (Zr)	%				
Nitrogênio (N)	%				
Cálcio (Ca)	%	0,0027			
Chumbo (Pb)	%				
Antimônio (Sb)	%				
Estanho (Sn)	%				
Estrôncio (Sr)	%				
Cádmio (Cd)	%				
Cobalto (Co)	%				
Cério (Ce)	%				
Arcênio (As)	%				
Zinco (Zn)	%				
RETORNOS (Ret)	%				

Custo Total/kg -- % 14,478 81,1021

Custo ótimo de compra



3. Como bem aproveitar os retornos?

4. O que foi produzido no mês?

Colocar em Produção

Estudo: **A436 - T3**

Entrada em Produção: 30/4/2010

Lista de produção

Cadastro	Descrição	R\$ /Kg
30/4/2010	A436 - T3	17,865
13/4/2007	C-20	1,392
13/4/2007	C-15	1,364

Descrição	%
Fe Si 75%	0,9209
Fe Cr AC	2,8679
Sucata de aço carbono 1020	19,1492
Fe Manganês A/C	0,5220
Níquel Eletrolítico	11,6046
Retorno de Ni Resist	35,0000

Descrição	Formulado
Ferro	50,0000
Carbono	2,2000
Silício	1,5000
Fósforo	0,0277
Manganês	0,8000
Níquel	20,0000

30/4/2010 - A436 - T3

Ordem de produção: **30/4/2010** Forno: **2** Carga (kg): **500**

Ordens no dia
 Histórico ordens

Fabricação	Forno	Cadastro	Descrição	Carga (kg)
30/4/2010	2	30/4/2010	A436 - T3	500,000
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000

Produção diária: **1500,000 Kg**

Fórmulas cadastradas

Ordens de Produção

Imprimir



Estudo

Escolha as formulas que serão impressas e o tipo do relatório

Fabricação	Forno	Cadastro	Descrição	Carga (kg)
30/4/2010	2	30/4/2010	A436 - T3	500,000
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000

Relatório de Produção

Ordena por



Forno



Fabricação

Imprimir

OI - Ordem de Impressão

Fabricação	Forno	Cadastro	Descrição	Carga (kg)	Corrida:	OI
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000	1	1
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000	2	2
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000	3	3
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000	4	4
30/4/2010	1	30/4/2010	A436 - T3	1000,000	5	5
30/4/2010	2	30/4/2010	A436 - T3	500,000	1	6
30/4/2010	2	30/4/2010	A436 - T3	500,000	2	7

Ordena Lista

Responsável...

Luiz

casas decimais

2

Imprimir

Fechar

Excel

5. Qual o retorno financeiro utilizando um sistema matemático para formulação de ligas metálicas?

O sistema MIXCARGAS já está em uso diário por empresas da área de fundição desde 2006.

A economia mensal pela utilização do sistema MIXCARGAS, comparada com soluções manuais antes adotadas chegou a 20% dos custos de produção!