



ProLin V1.0

Programa de problemas
de programação linear mista

Programação:	Ricardo Matos
Coordenador:	João Matos

Introdução

O ProLin resolve problemas de Programação Linear Mista do tipo:

$$\max(\min)Z = \sum_{j=1}^n C_j \chi_j$$

$$s.a.: \sum_{j=1}^n a_{ij} \chi_j (<=)(=)(>=) b_i (i = 1, \dots, m)$$

$$Limite_Superior \geq \chi_j \geq Limite_Inferior (j = 1, \dots, n)$$

$$\chi_j = (Real)(Inteiro)$$

Nota: O ProLin não tem limite de variáveis ou de restrições.

Requisitos Mínimos

Sistema Operativo: Microsoft Windows 2000 ou Microsoft XP

Componente SO: Microsoft Framework v1.0 ou superior

Optimizado para écran 1024x768 pixel

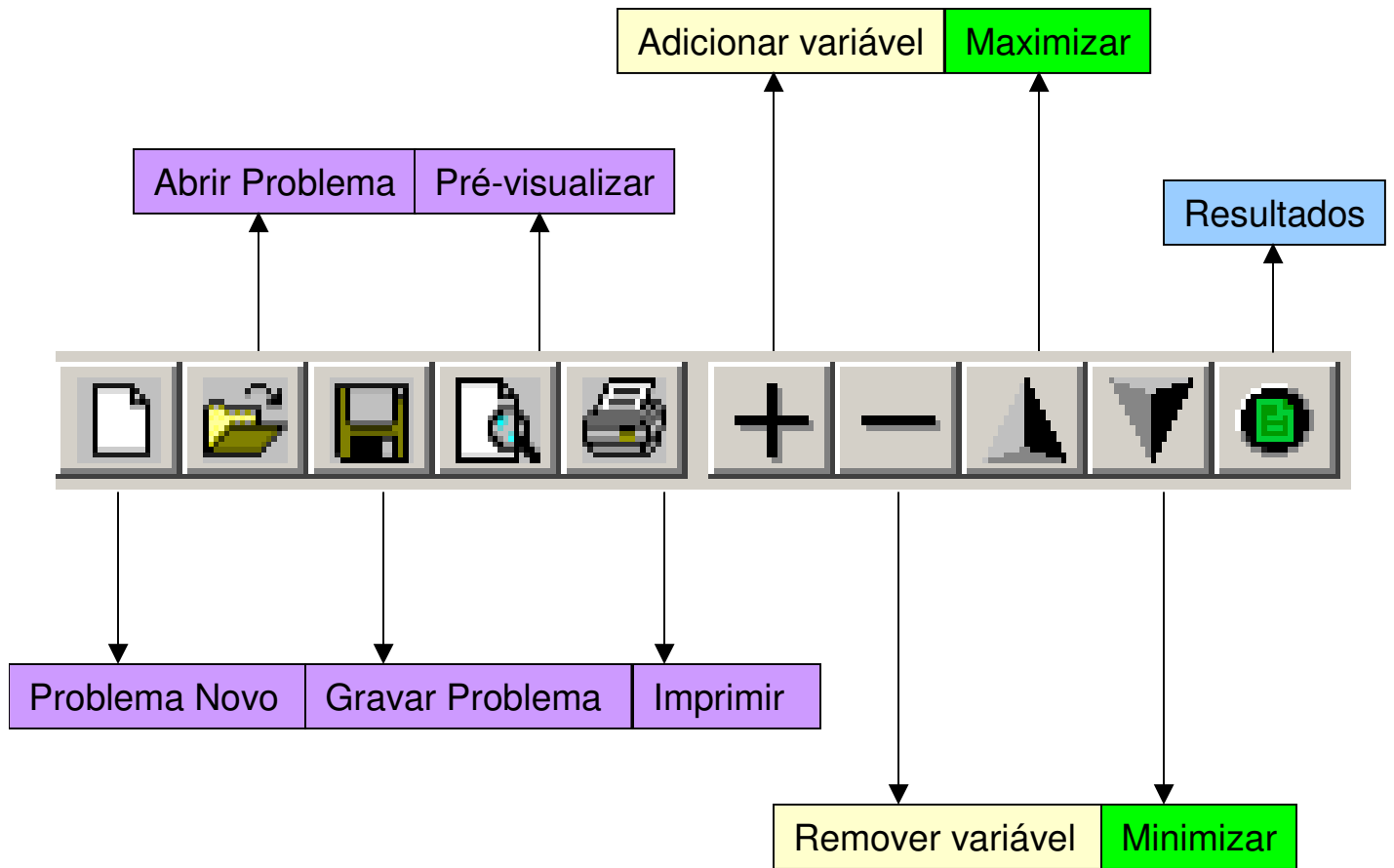
Nota: Quando iniciar o ProLin a primeira vez, poderá receber a seguinte mensagem:



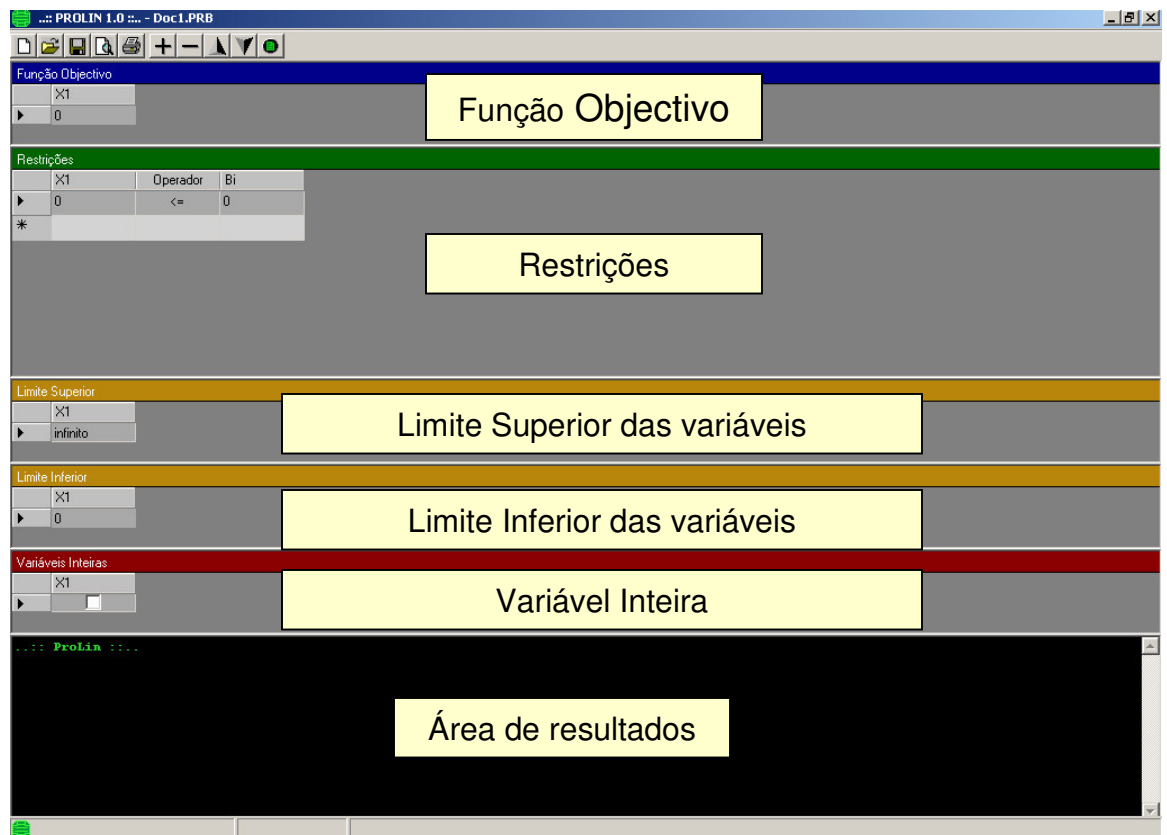
A mensagem referida indica que o Microsoft Framework não está instalado no seu computador. Este componente é essencial para correr aplicações desenvolvidas em VB.NET, tal como é o caso do ProLin. Pode encontrar o MS Framework na página da MicroSoft, através do seguinte atalho:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=pt-pt&FamilyID=262d25e3-f589-4842-8157-034d1e7cf3a3>

Menu de comandos



Área de trabalho



Modo de Utilização

Para uma melhor compreensão do modo de utilização do ProLin, vamos utilizar um exemplo. Assim, pretende-se resolver o seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned} \max Z &= 250x_1 + 100x_2 + 450x_3 \\ \text{s.a.: } 250x_1 + 100x_2 + 450x_3 &\leq 1800 \\ 2,5x_1 + x_2 + x_3 &\leq 7 \end{aligned}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 1$$


$$x_1, x_2, x_3 = \text{Inteiro}$$

1º Passo – Criar um problema novo

Pressionar o botão “Problema novo” no menu de comandos.



2º Passo – Definir o número de variáveis

Através dos botões  no menu de comandos, pressionar o

primeiro botão (sinal “+”) para adicionar 1 variável. Continuar a pressionar, até visualizar o número de variáveis pretendidas. Em caso de engano, pode pressionar o segundo botão para remover 1 variável.

3º Passo – Definir a função objetivo

Colocar o valor dos Cj nas respectivas variáveis.

Função Objectivo			
	X1	X2	X3
▶	250	100	450

4º Passo – Definir as restrições

Colocar o valor dos aij nas respectivas variáveis, escolher o operador, e o valor dos Bi.

Restrições					
	X1	X2	X3	Operador	Bi
	250	100	450	<=	1800
▶	2,5	1	1	<=	7
*					

Modo de Utilização

5º Passo – Definir o limite superior das variáveis

Valores admissíveis: Valor ou “Infinito”

Limite Superior			
	X1	X2	X3
▶	infinito	infinito	infinito

6º Passo – Definir o limite inferior das variáveis

Limite Inferior			
	X1	X2	X3
▶	1	1	1

7º Passo – Definir o tipo de variáveis

Valores admissíveis: Falso = Real ou Verdadeiro = Inteira

Variáveis Inteiras			
	X1	X2	X3
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

8º Passo – Maximizar ou Minimizar


Neste fase, o problema encontra-se completamente definido e pronto a efectuar o cálculo. Se pretender:

-Maximizar, pressionar  no menu de comandos

-Minimizar, pressionar  no menu de comandos

Os resultados são apresentados na área de resultados (parte inferior do écran). Para uma melhor visualização dos resultados pode clicar nessa área para expandir a vista em écran completo (repetir a operação para colocar o écran na posição inicial).

9º Passo – Imprimir os resultados

Após ter resolvido o problema com sucesso, pode imprimir os resultados através do botão  no menu de comandos.

10º Passo – Gravar o problema

Pode gravar o problema para utilização futura através do botão 

Modo de Utilização

Écran final depois da introdução dos valores do exemplo

Função Objectivo

X1	X2	X3
250	100	450

Restrições

X1	X2	X3	Operador	bi
250	100	450	<=	1800
1	1	1	<=	7

Limite Superior

X1	X2	X3
infinito	infinito	infinito

Limite Inferior

X1	X2	X3
1	1	1

Variáveis Inteiras

X1	X2	X3
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

...: ProLin :...
 Problema com 3 variáveis e 2 restrições

	X1	X2	X3	Operador	Bi
Maximizar	250	100	450		
r_1	250	100	450	<=	1800
r_2	1	1	1	<=	7
Tipo	Inteiro	Inteiro	Inteiro		
LimSup	Inf	Inf	Inf		

Impressão dos resultados

```

...: ProLin :...
Problema com 3 variáveis e 2 restrições

      X1      X2      X3      Operador      Bi
Maximizar  250      100      450
r_1        250      100      450      <=      1800
r_2         1         1         1      <=         7
Tipo       Inteiro   Inteiro   Inteiro   Inteiro
LimSup     Inf       Inf       Inf
LimInf     1         1         1

#Resultados
Função Objectivo: 1800

Variáveis:

      Valor      Coef. Orig.  Coef. Sens.
X1         1         250         0
X2         2         100         0
X3         3         450         0

Restrições:

      Valor      V. Orig.    Sobre      Preço Sombra
r_1      1800      1800        0          1
r_2         6         7           1          0

#Análise de sensibilidade e limites:
Coeficientes da Função Objectivo:

      De:      V. Orig.    Até:      V. Orig.    Do Valor:
X1      -1E+24    250        1E+24     -           1E+24
X2         0         100        1E+24     -           1E+24
X3         450        450        1E+24     -           1E+24

Valores Bi:

      LimInf     V. Orig.    LimSup
r_1      1700      1800        1900
r_2         6         7           1E+24

Resultados Dual:

      Valor:      De:      Até:
r_1         1         1700      1900
r_2         0        -1E+24    1E+24
x_1         0          0,33     1,4
x_2         0        -1E+24    1E+24
x_3         0          2,71     3,22

...: ProLin :...
  
```

Algumas definições na análise de resultados

Sobra/Falta (Slack/Surplus)

A diferença entre o valor assumido por cada restrição e o seu valor correspondente no B_i .

Preço Sombra

O preço sombra é o valor das variáveis do problema dual. Representa a melhoria marginal da função objectivo (aumento para maximização e diminuição para minimização) causado pela relaxação da restrição em 1 unidade.

Coefficiente de Sensibilidade

O valor que o coeficiente da função objectivo de uma variável de decisão tem de melhorar (aumento para maximização e diminuição para minimização) para que a solução óptima sofra alteração.

Coefficientes da Função Objectivo

Os limites inferior e superior dos coeficientes da função objectivo em que a solução óptima não sofre alteração.

Valores B_i

Os limites inferior e superior dos coeficientes B_i podem variar mantendo os preços sombra válidos.