GUROBI

Alfredo Rogério Jorge
Gustavo Marsiglia Doricci
Pâmella Sátiko de Paula Miyazaki
Roberta Nunes

Sumário

Introdução

- Fundada por Zonghau **Gu**, Ed **Ro**thberg e Bob **Bi**xby em 2008;
- Outubro/2009: edição limitada até novembro de 2010 (150e.c.—25a.v.);
- Focos da empresa:
  1. Melhores solucionadores de programação matemática;
  2. Parceria flexível em termos de licenciamento e preços;
  3. Liderança em tecnologia (programação matemática).
- Programação inteira, mista, quadrática;
- Conjunto de APIs: Python, C, C++, Java, .Net;
- Parcerias: Matlab, Frontline Solvers, AMPL, GAMS;
- Resultados Interessantes:
  1. Paralelismo multi-core;
  2. Licenças livres;
  3. Programa acadêmico com download automatizado;
  4. Evolução para melhoria de desempenho e ampliação da pataforma e suporte API.

Instalação

- Acesse www.gurobi.com [2];
- Faça o cadastro clicando em *Register for Free*;

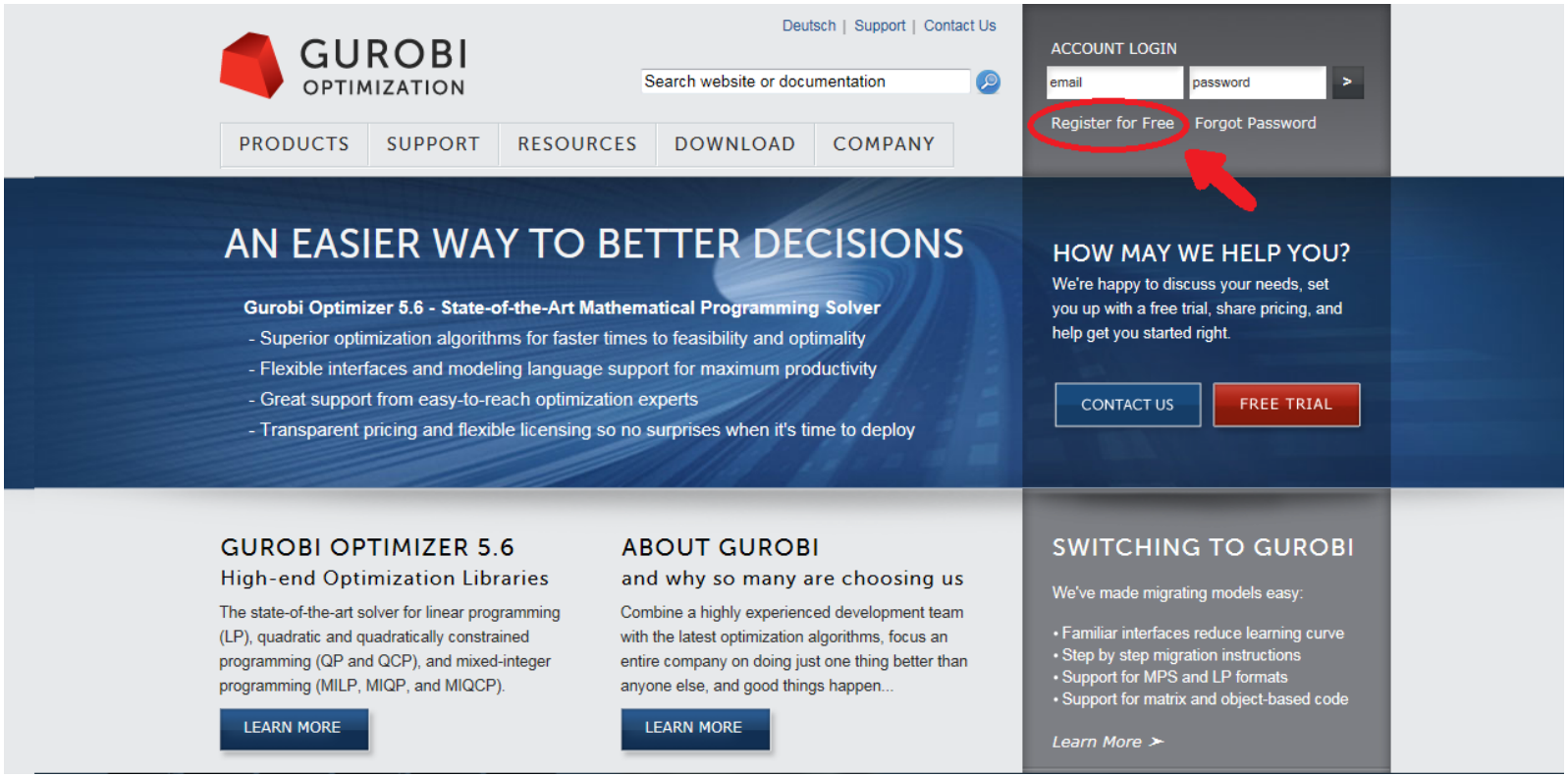


Figura : Cadastro

Instalação

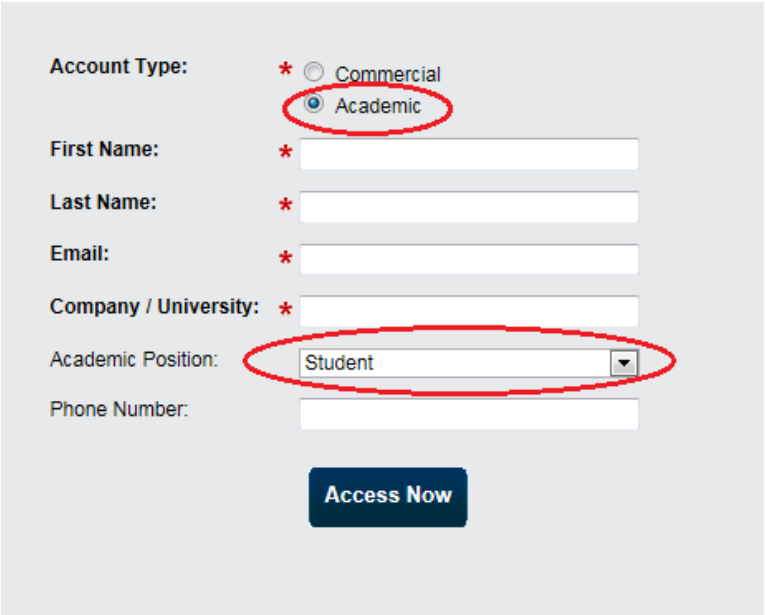


Figura : Cadastro

- Você receberá um e-mail para cadastrar a senha;
- Clique no primeiro link do e-mail e cadastre sua senha;

Instalação

- No site do Gurobi, na aba *Download*, selecione *Gurobi Optimizer*;
- Escolha a versão desejada, seu sistema operacional e faça o download;
- Execute e siga os seguintes passos:

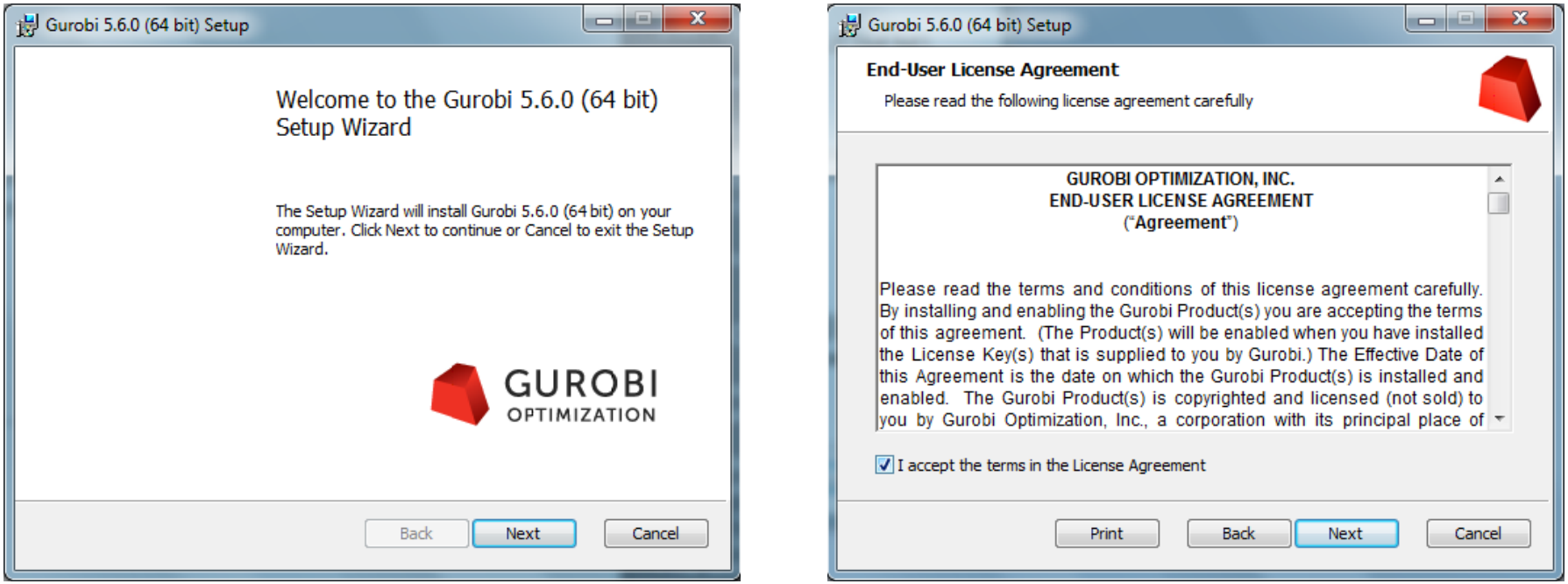


Figura : Instalação

Instalação

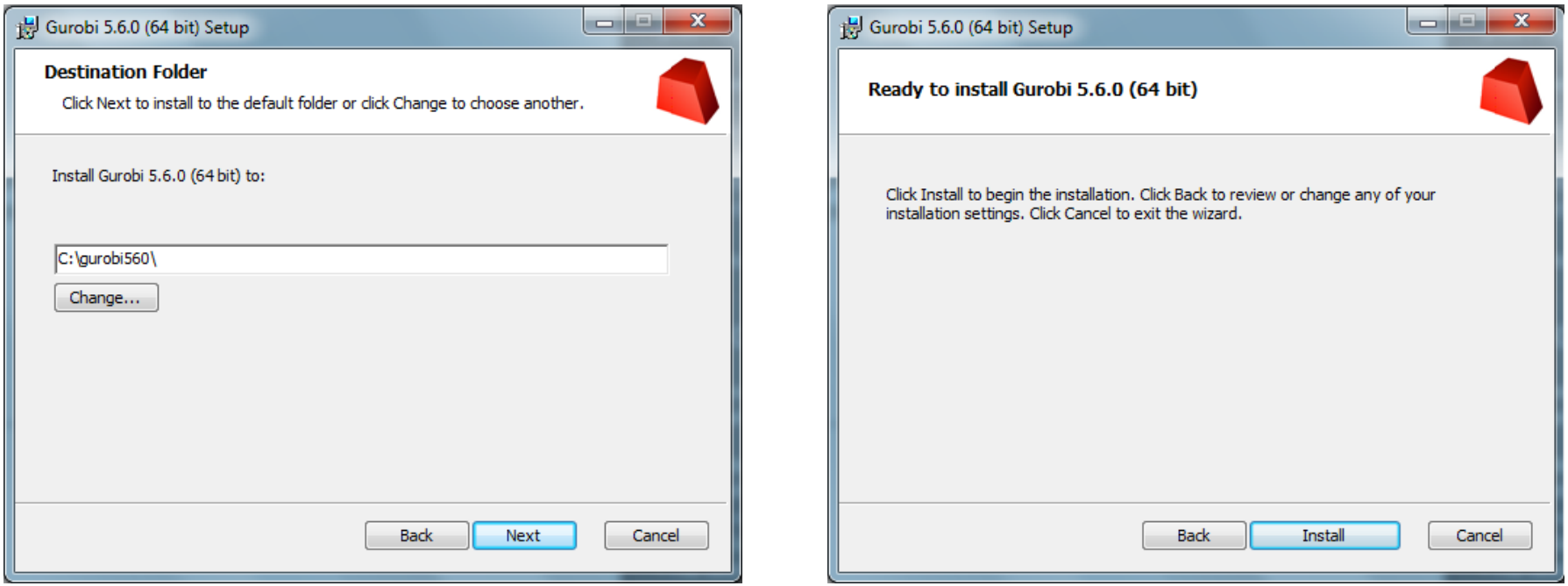
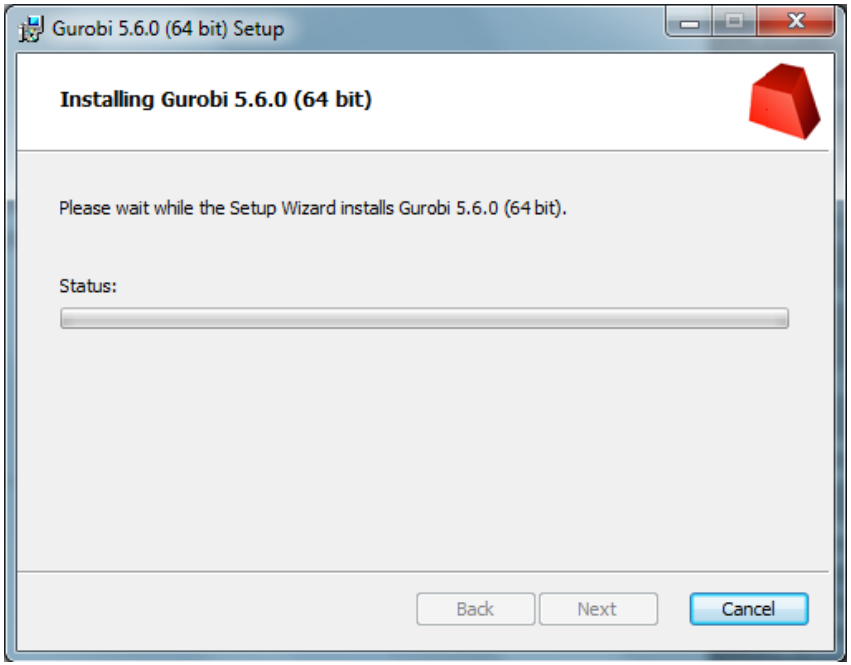


Figura : Instalação

Instalação



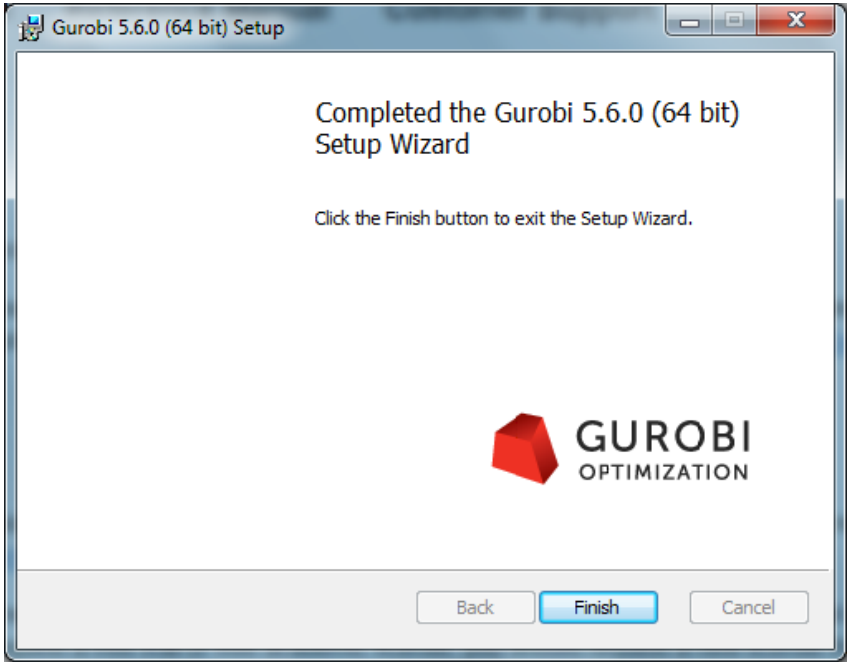


Figura : Instalação

Instalação

- Faça o login no site, entre em *Download*, *Licenses*, *Free Academic*;
- Aceite as condições da licença e clique em *Request License*;
- Abra o Gurobi e digite a licença, mostrado a seguir:

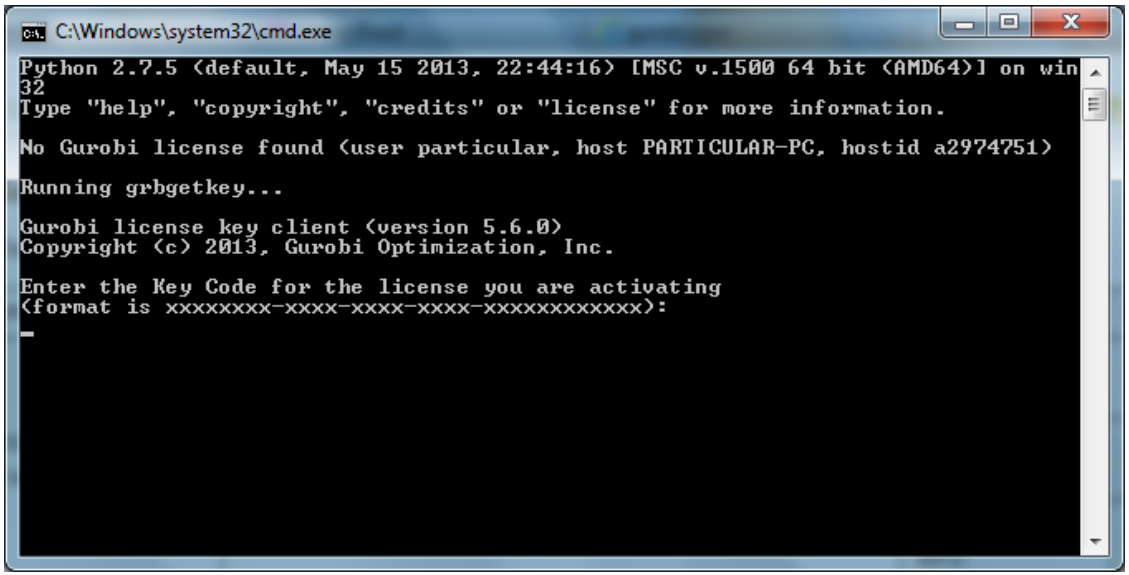


Figura : Licença

Instalação

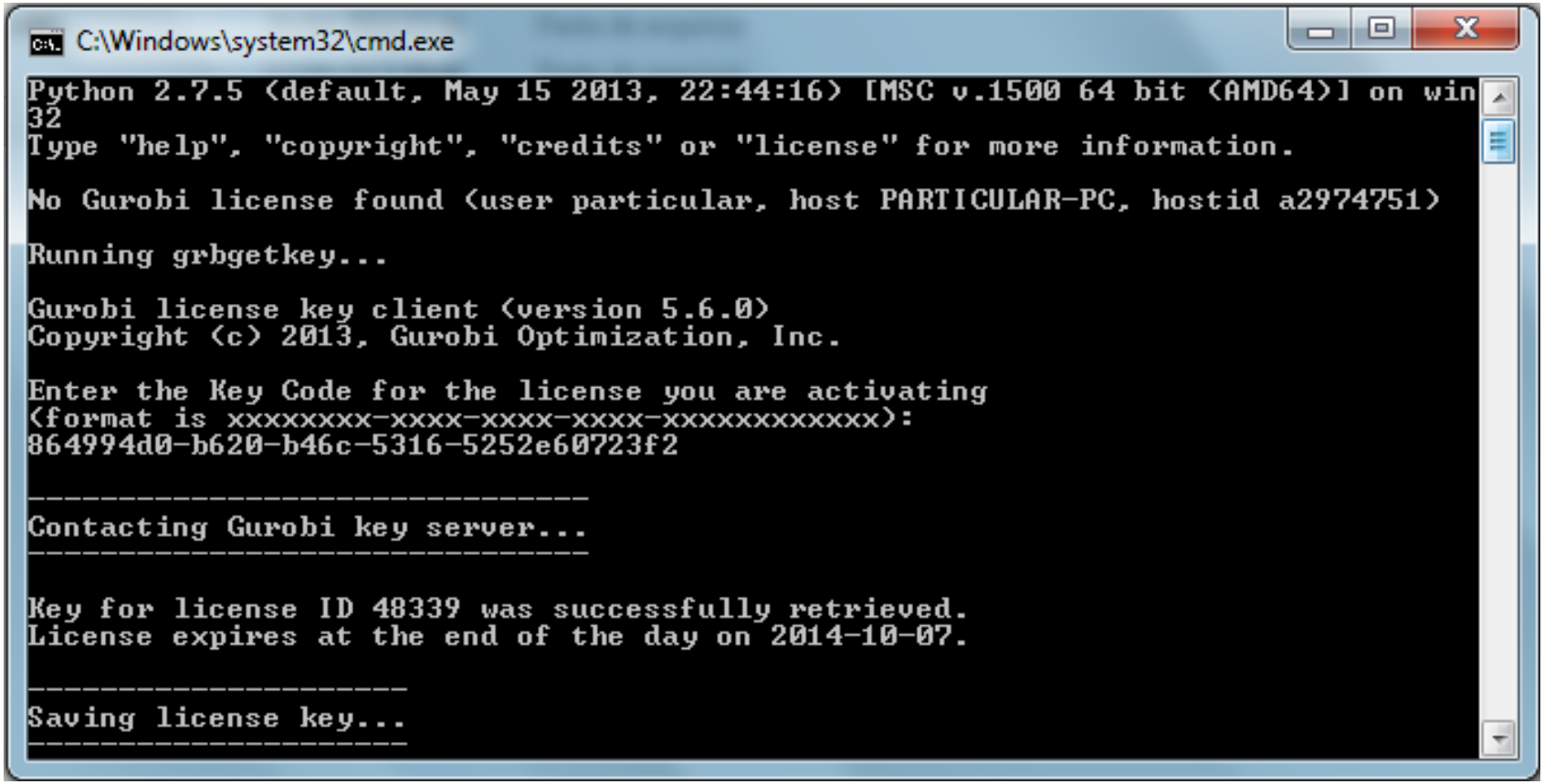


Figura : Licença

Instalação

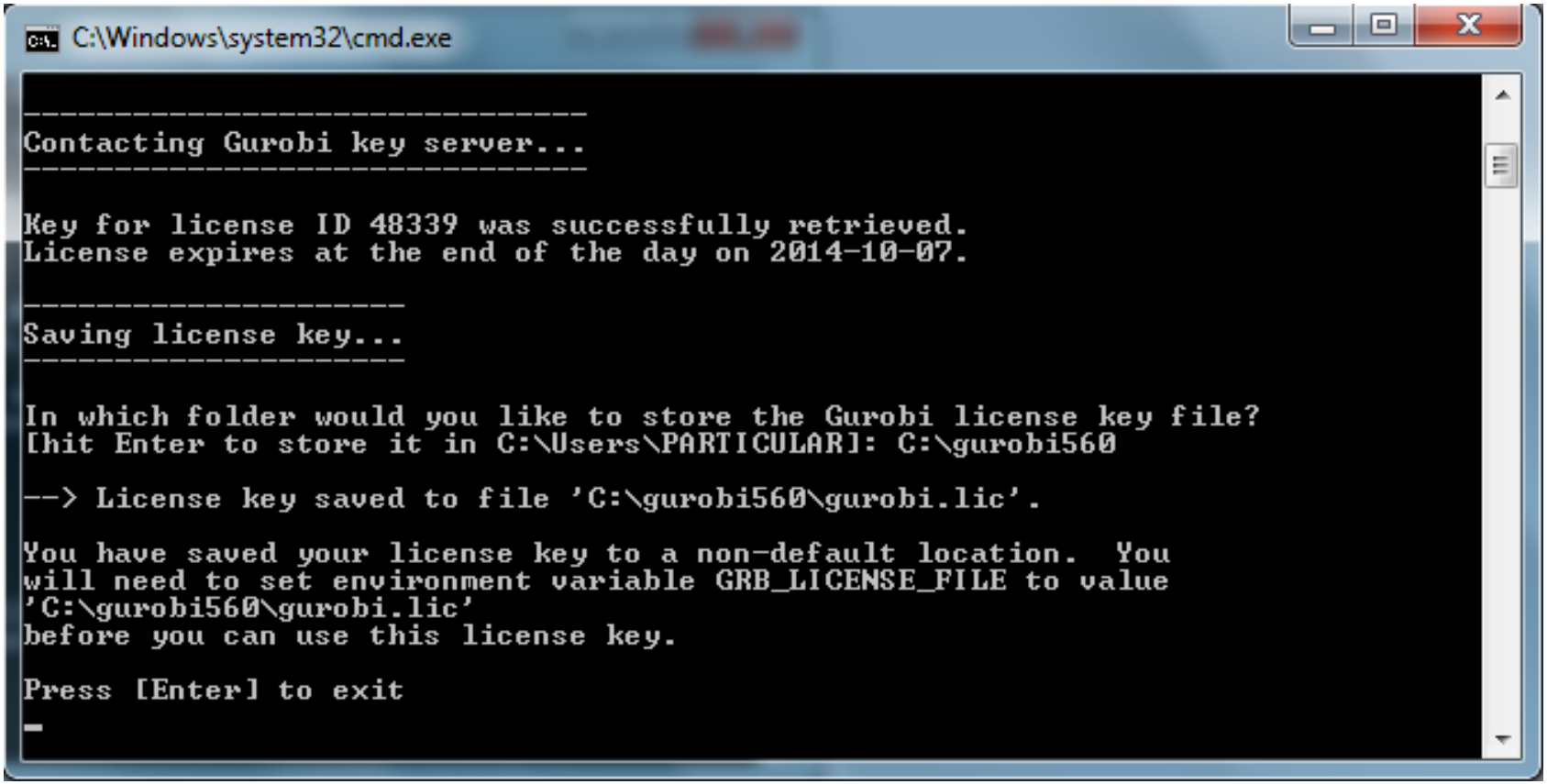


Figura : Licença

Como usar

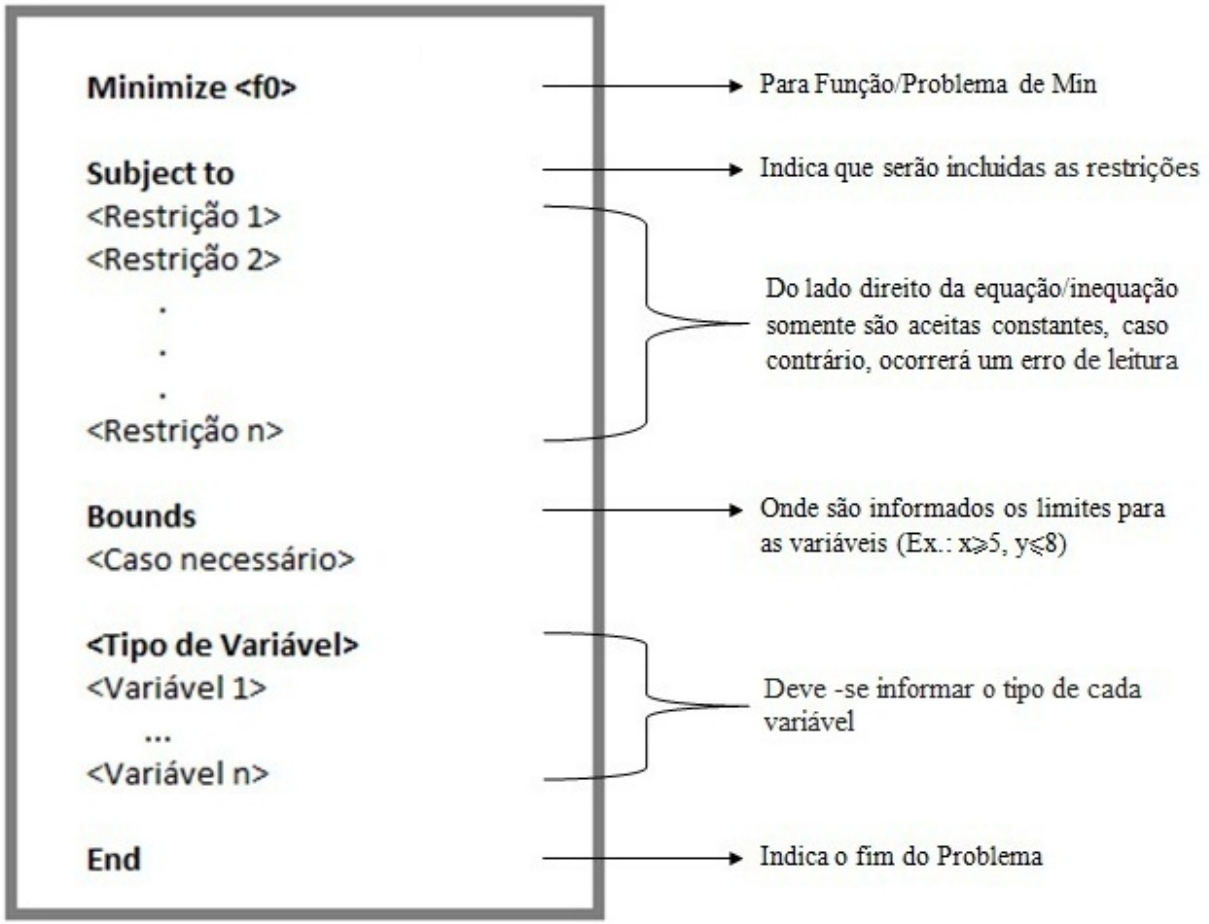


Figura : Modelo

Como usar

- ⟨*modelo*⟩=read("⟨*arquivo.lp* ou *.mps*⟩")
- ⟨*modelo*⟩.optimize()
- ⟨*modelo*⟩.printAttr('X')
- ⟨*modelo*⟩.write("⟨*nome*⟩.sol")
- ⟨*variável*⟩ = ⟨*modelo*⟩.getVars()
- ⟨*modelo*⟩.setParam("TimeLimit", *tempo*)
- print ⟨*variável*⟩[*número*].VarName, ⟨*variável*⟩[*número*].X
- print len(variável)

Como usar

- ⟨*modelo*⟩ = Model()
- ⟨*variável*⟩=⟨*modelo*⟩.addVar(*lb*, *ub*, *obj*, ⟨*tipo*⟩, "⟨*nome*⟩")

  GRB.BINARY, GRB.CONTINUOUS, GRB.INTEGER
- ⟨*modelo*⟩.addConstr(⟨*operação*⟩, ⟨*sinal*⟩, α,"⟨*nome*⟩")

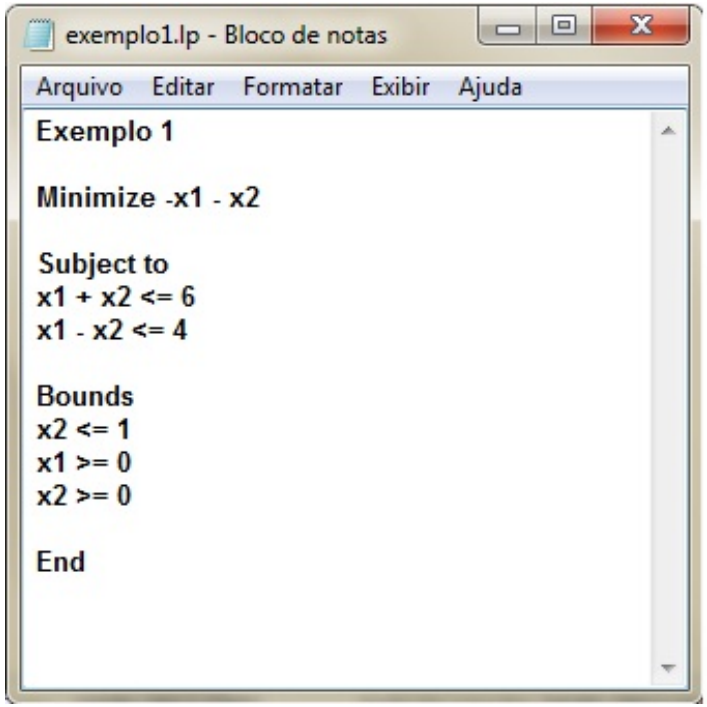
  LinExpr([a, b, c], [x, y, z])

  GRB.LESS_EQUAL, GRB.GREATER_EQUAL, GRB.EQUAL
- ⟨*modelo*⟩.update()
- ⟨*modelo*⟩.numVars

Exemplo 1

$$\text{Minimizar } z = -x_1 - x_2$$

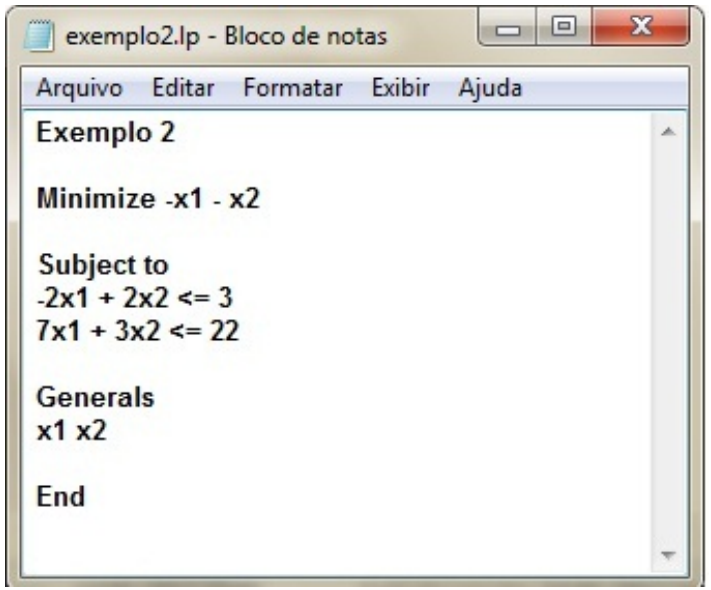
$$\text{Sujeito a } \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0 \\ 0 \leq x_2 \leq 1 \\ x_1, x_2 \in \mathbb{R} \end{cases}$$



Exemplo 2

$$\text{Minimizar } z = -x_1 - x_2$$

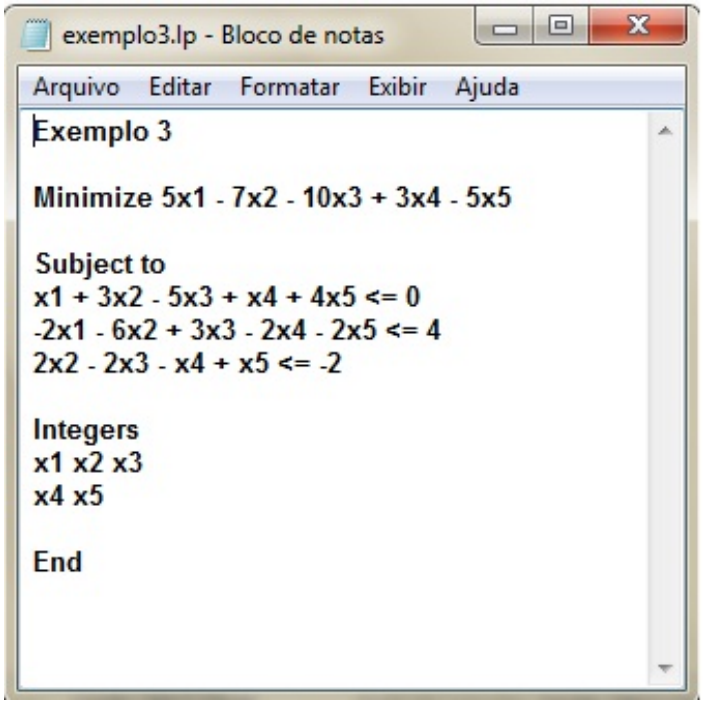
$$\text{Sujeito a } \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ 7x_1 + 3x_2 \leq 22 \\ x_1, x_2 \in \mathbb{Z} \end{cases}$$



Exemplo 3

$$\text{Minimizar } z = 5x_1 - 7x_2 - 10x_3 + 3x_4 - 5x_5$$

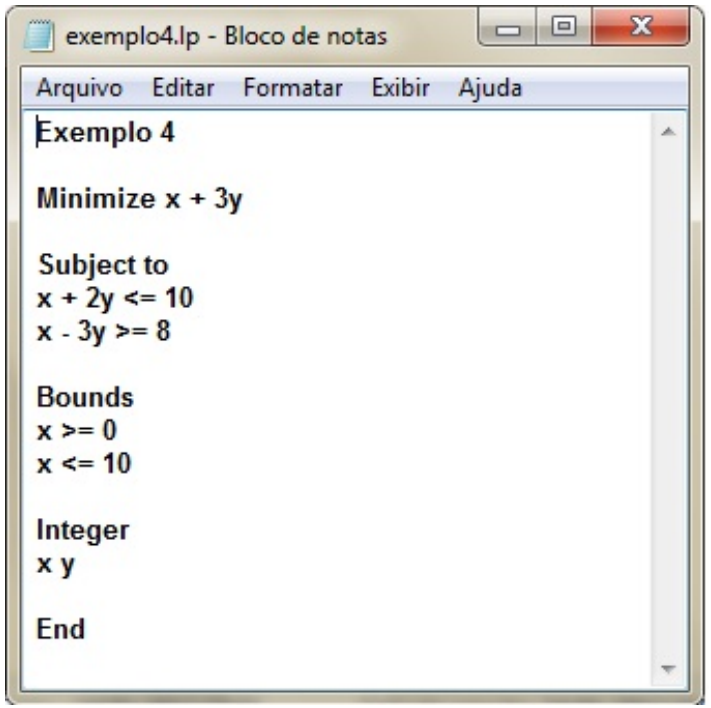
$$\text{Sujeito a } \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 5x_3 + x_4 + 4x_5 \leq 0 \\ -2x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 2x_5 \leq 4 \\ 2x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 \leq -2 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in \mathbb{B} \end{cases}$$



Exemplo 4

$$\text{Minimizar } z = x + 3y$$

$$\text{Sujeito a } \begin{cases} x + 2y \leq 10 \\ 8 \leq x - 3y \\ 0 \leq x \leq 10 \\ x \in \mathbb{Z} \\ y \in \mathbb{B} \end{cases}$$



Dúvidas

Exercício

$$\text{Maximizar } z = 2,16x_T + 1,26x_A + 0,812x_M$$

$$\text{Sujeito a} \begin{cases} x_T \geq 400 \\ x_A \geq 800 \\ x_M \geq 10000 \\ x_T + x_A + x_M \leq 200000 \\ 0,2x_T + 0,3x_A + 0,4x_M \leq 60000 \\ x_T \geq 0 \\ x_A \geq 0 \\ x_M \geq 0 \end{cases}$$

Exercício

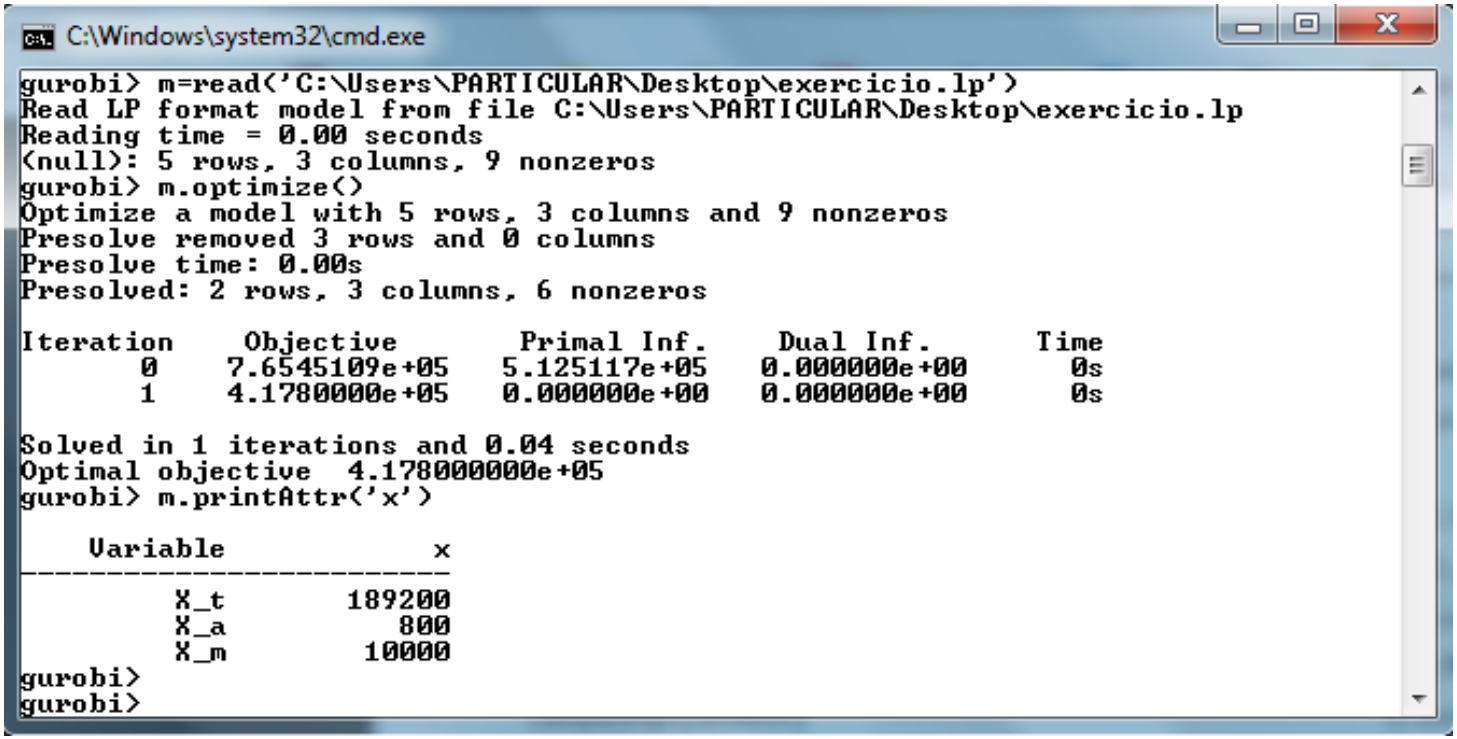


Figura : Resolução

Referências


http://jtonedm.com/, 2013.


Inc. Gurobi Optimization.
Gurobi optimizer reference manual, 2013.


Henrique Pacca L. Luna Marco Cesar Goldberg.
Otimizacao Combinatoria e Programacao Linear.
ELSEVIER, Rio de Janeiro, 2005.


Reinaldo Morabito e Horacio Yanasse Marcos Arenales, Vinicius Armentano.
Pesquisa Operacional.
ELSEVIER, Rio de Janeiro, 2007.