

TRABALHO

Otimização Estocástica

12 de outubro de 2022

1 Problema

Considere um problema de otimização de dois objetivos com duas variáveis $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, definido como

$$\begin{aligned} \min f_1(x_1, x_2) &\equiv x_1 \\ f_2(x_1, x_2) &\equiv \frac{g(x_2)}{x_1} \\ \text{Sujeito a } x_1 &> 0, 0 \leq x_2 \leq 1, \end{aligned}$$

com a função bimodal $g(x_2)$ dada por

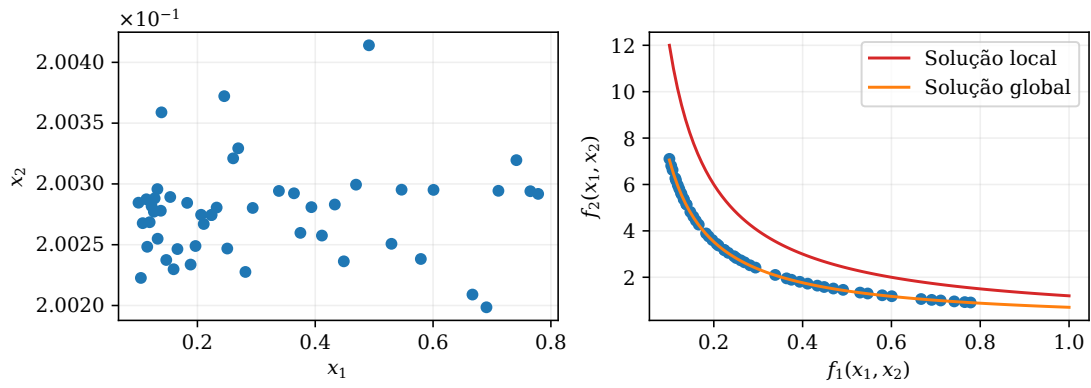
$$g(x_2) = 2 - \exp \left\{ - \left(\frac{x_2 - 0,2}{0,004} \right)^2 \right\} - 0,8 \exp \left\{ - \left(\frac{x_2 - 0,6}{0,4} \right)^2 \right\}.$$

Como a função $g(x_2)$ é multimodal, com soluções ótimas local (\underline{x}_2) e global (\bar{x}_2), o problema de dois objetivos correspondente também tem soluções ótimas de Pareto locais e globais correspondentes às soluções (x_1, \underline{x}_2) e (x_1, \bar{x}_2) , respectivamente. As soluções ótimas de Pareto variam para valores de x_1 , tal que os ótimos locais ocorrem em $\underline{x}_2 \approx 0,6$, e os ótimos globais ocorrem em $\bar{x}_2 \approx 0,2$. Os valores correspondentes para os valores da função g são $g(0,6) = 1,2$ e $g(0,2) = 0,7057$, respectivamente.

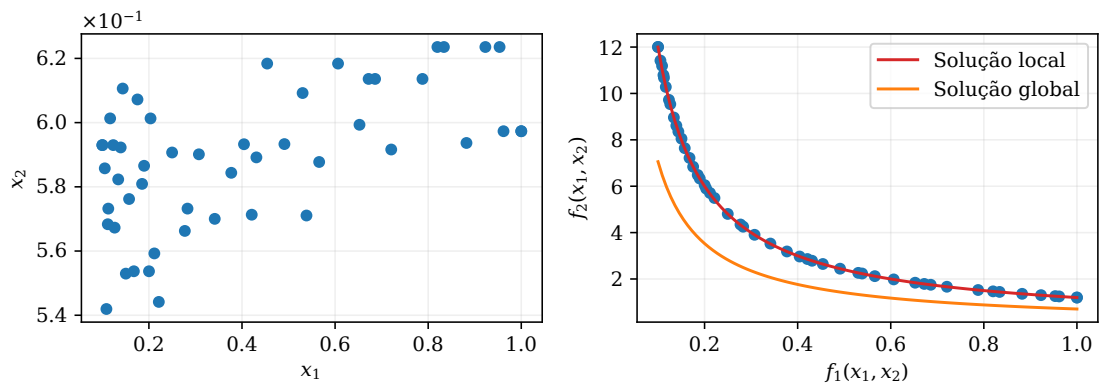
2 Contexto e Objetivos

Para o problema apresentado anteriormente, uma metaheurística populacional poderia fornecer quatro tipos de resultados, como ilustrado abaixo:

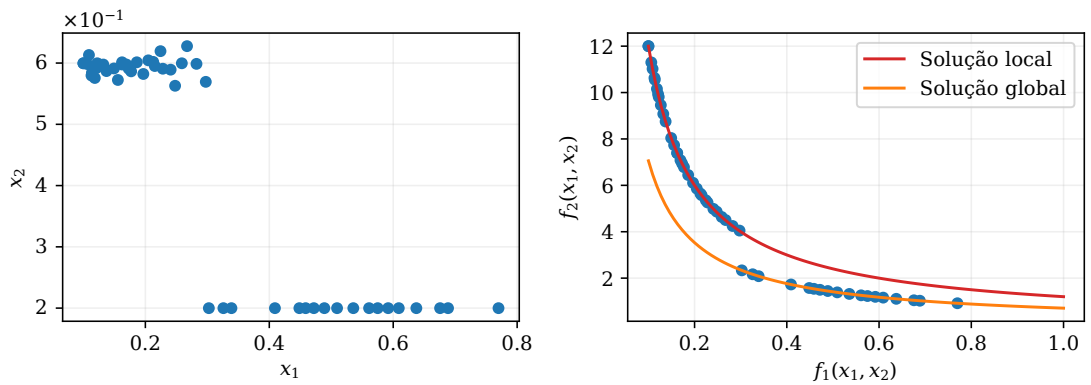
- Solução global:



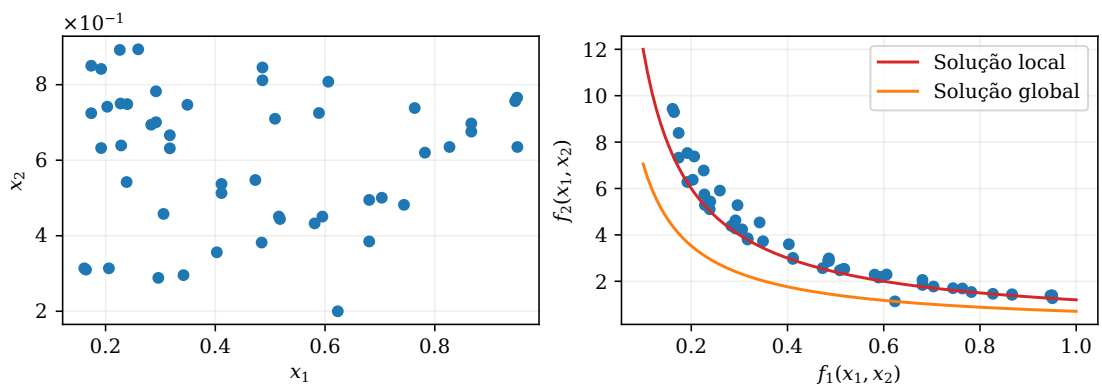
- Solução local:



- Convergência mista:



- Não convergência:



Considerando o método NSGA-II, a escolha de seus parâmetros de controle pode ser determinante para alcançar convergência adequada. Neste contexto, deve-se conduzir um exame orientado (mas não limitado) às seguintes questões:

1. Como a escolha particular de cada parâmetro do método afeta (qualitativamente) a sua convergência?
2. A execução do algoritmo usando o mesmo conjunto de parâmetros de controle pode gerar resultados diferentes para um conjunto de execuções sucessivas e independentes?
3. Operadores genéticos que garantam a criação de novos indivíduos dentro do domínio viável aumentam a taxa de convergência?
4. Existem outras formas de realizar as operações genéticas do algoritmo? Como elas podem influenciar a convergência?
5. Quais seriam as dificuldades de se avaliar convergência se as soluções determinísticas não fossem conhecidas?

3 Objetivos e Regras

Elabore um artigo para analisar os problemas de interesse. O trabalho deve seguir as seguintes regras:

- O trabalho é composto por artigo e apresentação.
- O artigo pode ser elaborado com *template* livre e sem limite de páginas.
- O artigo pode ser redigido em português ou inglês.
- Os trabalhos são individuais.
- Os arquivos fonte do artigo não precisam ser entregues, assim como o código fonte usado para gerar os resultados.
- Os trabalhos deverão ser apresentados no mesmo dia da entrega, em horário a combinar. As apresentações terão duração máxima de 20 minutos.
- O artigo e os *slides* da apresentação devem ser entregues somente eletronicamente, em formato pdf.

Data limite para envio do artigo e apresentação: 24 de novembro de 2022.

Endereço de entrega: gustavolibotte@iprj.uerj.br