

# FECHO CONVEXO – ALGORITMOS GEOMÉTRICOS

KAUAN MORAES<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> IMPA, Rio de Janeiro, Brasil

JUNE 25, 2025



Instituto de Matemática  
Pura e Aplicada

1 Introdução

2 Algoritmos

3 Conclusão

4 Bibliografia

## O Fecho Convexo

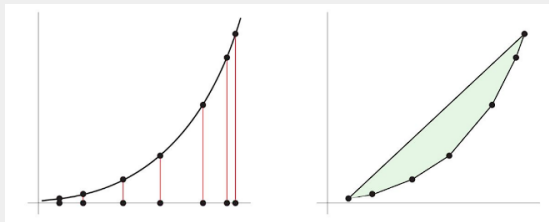
- O Fecho Convexo é o menor polígono convexo que contém o conjunto de pontos  $S$
- $\text{conv}(S)$  é a interseção de todos os conjuntos convexos que contêm  $S$
- Analogia do elástico

Algumas possíveis aplicações para o Envoltório Convexo são:

- Computação Gráfica: Detecção de Colisões
- Robótica e Planejamento de Caminho
- Simplificação de Dados e Detecção de outliers

Existe uma redução do problema do casco convexo ordenado para ordenação:

- Mapear em  $(x_i, x_i^2)$
- Achar o fecho
- Achar o min. e percorrer o fecho:  $O(n^2)$

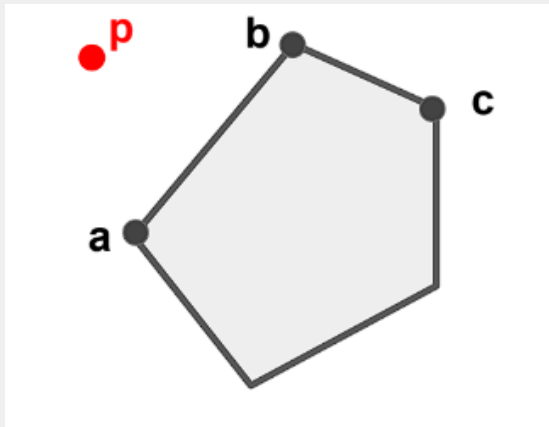


Logo, o menor tempo é  $n \log n$ .

- 1 Introdução
- 2 Algoritmos**
- 3 Conclusão
- 4 Bibliografia

Aresta visível:

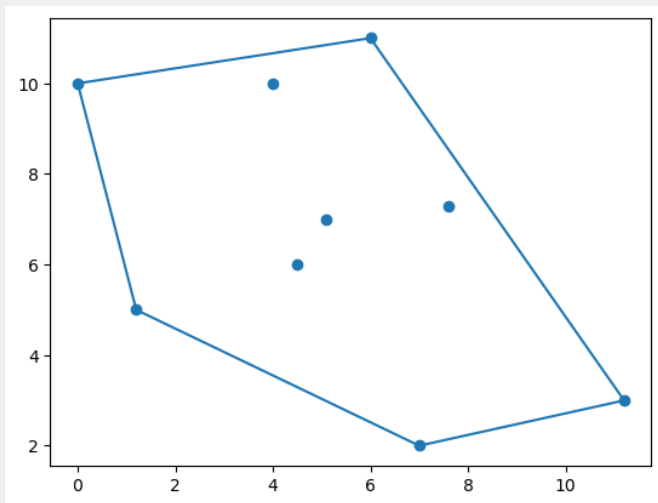
- Vamos considerar uma aresta se  $ab \times bp \geq 0$



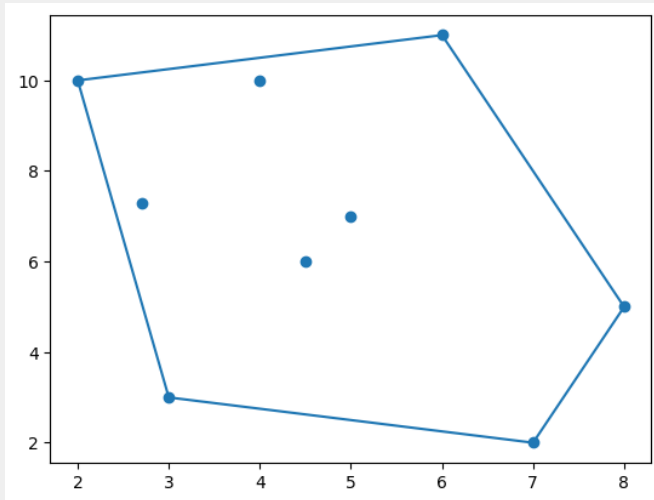
Abordagens Adotadas:

- Algoritmo Incremental
- Algoritmo Gift Wrapping
- Algoritmo Graham Scan

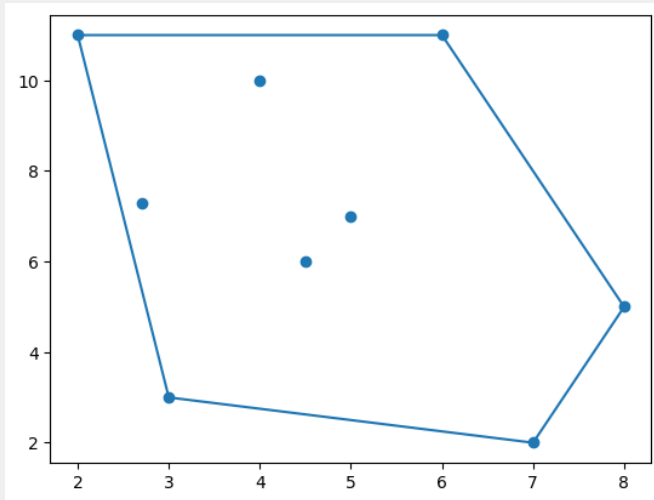




# ALGORITMO GIFT WRAPPING



# ALGORITMO GRAHAM SCAN



- 1 Introdução
- 2 Algoritmos
- 3 Conclusão**
- 4 Bibliografia

## Complexidades Big(O)

- Incremental apresenta  $O(n^2)$
- Gift Wrapping apresenta  $O(nh)$ , onde  $h$  é o número de pontos no casco (Tempo sensível à saída)
- Graham Scan apresenta  $O(n \log n)$

## Vantagens

- Simples conceitualmente
- Muito rápido quando  $h \ll n$
- Ótimo no pior caso

- 1 Introdução
- 2 Algoritmos
- 3 Conclusão
- 4 Bibliografia**

## Bibliografia:

- Anbarlooei, Hamidreza. Geometria Computacional. UFRJ: CCMN, 2021.
- Depankar. Generating Convex Hull using Graham Scan. 2021.  
<https://deep110.github.io/posts/blogs/2021-06-26-convex-hull-graham-scan.html>

OBRIGADO!  
PERGUNTAS?