

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

**2024/2025**

**Professor**

**Paulo Oliveira**

**Eduardo Pires**

**RELATÓRIO**

Métodos de pesquisa

trabalho pratico 2 (Parte a)

**79881 - David Fidalgo**

**78800 - Tiago Carvalho**

**2024/2025**

Indíce

[Indíce 2](#_Toc181008058)

[Indíce de Figuras 2](#_Toc181008059)

[1. Resumo 2](#_Toc181008060)

Indíce de Figuras

**Não foi encontrada nenhuma entrada do índice de ilustrações.**

# Resumo

# Introdução

# Enquadramento Teórico

## 3.1. Algoritmo da Subida da Colina

O algoritmo da subida da colina (ou Hill-Climb Search) é um método heurístico de otimização projetado para encontrar o ponto de máximo (ou mínimo) de uma função. Este algoritmo é amplamente utilizado em contextos onde o comportamento da função é desconhecido ou complicado de delinear.

**Como Funciona o Algoritmo da Subida da Colina?**

O algoritmo opera através de um processo iterativo de ajustes nas variáveis de entrada, avaliando a saída resultante de cada modificação. No contexto da otimização, como na geração de energia eólica, o algoritmo procura ajustar a velocidade de rotação de uma turbina para maximizar a potência gerada. A cada iteração, o algoritmo altera a entrada em um pequeno valor, verificando se a saída melhora e, com base nesse resultado, decide se continua na mesma direção ou muda o seu percurso.

Esta é uma das várias abordagens semelhantes ao que ocorre na programação de produção, onde a atribuição de tarefas a recursos produtivos deve ser otimizada. Em sistemas como o problema de programação de tarefas flexível, a complexidade é aumentada pela necessidade de determinar tanto a alocação de recursos quanto a sequência das operações, o que se traduz na aplicação de algoritmos de busca local​ (Li et al., *The Application of Improved Hill-Climb Search Algorithm in Wind Power Generation*, p. 263; DissGDAA, p. 33).

**Passos do Hill-Climb Search**

1. **Inicialização**: Começa-se em um ponto inicial de forma aleatória e define-se um tamanho de passo, que determina a magnitude das alterações nas variáveis.
2. **Perturbação e Avaliação**: Realiza-se uma pequena alteração (perturbação) na variável de entrada. Em seguida, mede-se o impacto dessa mudança na função objetivo.
3. **Atualização**: Se a nova configuração melhora o resultado, o algoritmo continua nessa direção. Se não, o algoritmo ajusta sua abordagem. Esse ciclo de ajustes e avaliações continua até que se atinja um ponto de estagnação, onde não há mais melhorias significativas.
4. **Critérios de Paragem**: O algoritmo é interrompido quando o número máximo de iterações é alcançado ou quando as mudanças nas variáveis são mínimas, indicando que o algoritmo se aproximou do “ótimo” (Li et al., *The Application of Improved Hill-Climb Search Algorithm in Wind Power Generation*, p. 263; DissGDAA, p. 34).

**Testes e Validação**

Os testes do algoritmo geralmente envolvem simulações em que se avalia sua eficácia sob diferentes cenários. Em contextos de rastreamento do ponto de máxima potência, por exemplo, simulações podem demonstrar como o algoritmo responde a variações rápidas na velocidade do vento, bem como sua capacidade de estabilizar rapidamente a potência gerada. Essas simulações frequentemente incluem comparações entre diferentes variantes do algoritmo, como o uso de passos de tamanho fixo versus passos variáveis, para identificar qual abordagem resulta em convergência mais rápida e menos oscilações (Li et al., *The Application of Improved Hill-Climb Search Algorithm in Wind Power Generation*, p. 264-266; DissGDAA, p. 34)

**Como Encontrar a Melhor Solução?**

Embora a versão tradicional do algoritmo utilize um tamanho de passo fixo, isso pode resultar em oscilações em torno do ponto ótimo. Uma versão aprimorada do algoritmo introduz um tamanho de passo variável, que é ajustado com base na proximidade do algoritmo ao ponto ótimo. Esta é uma abordagem que melhora a convergência ao permitir que o algoritmo dê passos maiores quando está longe do ótimo e diminua a magnitude dos passos conforme se aproxima dele. Assim, ao invés de permanecer preso em um ótimo local, a implementação do algoritmo pode navegar melhor pelo espaço de solução, tornando-se uma ferramenta mais robusta para problemas complexos como o problema de programação de tarefas flexível​ (Li et al., *The Application of Improved Hill-Climb Search Algorithm in Wind Power Generation*, p. 264-265; DissGDAA, p. 34).

Posto isto, o algoritmo da subida da colina, especialmente em sua versão aprimorada, revela-se uma técnica robusta e eficaz para a otimização em contextos dinâmicos e complexos. Sua aplicação em desafios como o problema de programação de tarefas flexível demonstra como os princípios de busca local podem ser adaptados e integrados a outras heurísticas para obter soluções mais eficientes em cenários de produção modernos. Ao combinar a simplicidade estrutural do algoritmo com a capacidade de ajustar dinamicamente o tamanho do passo, o Hill-Climb Search permite uma exploração eficiente do espaço de solução, maximizando o desempenho e a qualidade dos resultados em uma ampla gama de aplicações de otimização.

## 3.2. Algoritmo Simulated Annealing