

Computação Evolucionária no Controle de Agentes Virtuais em Problemas de Aprendizado por Reforço

Matheus Gomes Cordeiro
Bacharelado em Engenharia de Computação

Encontros Universitários 2017
Universidade Federal do Ceará, *Campus* de Fortaleza, Pici, Brasil

09 de Novembro de 2017



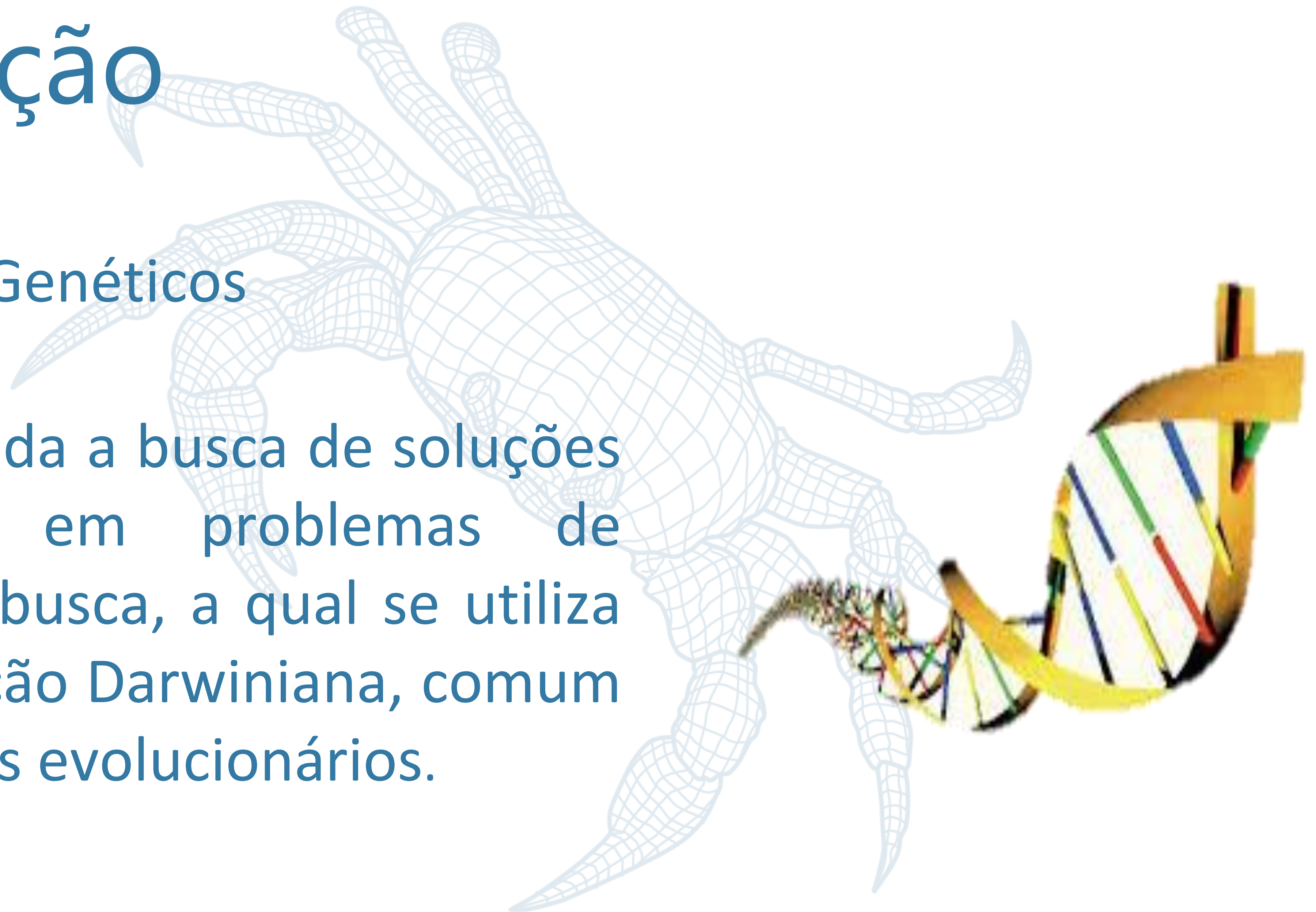
UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



Introdução

- Algoritmos Genéticos

Técnica aplicada a busca de soluções aproximadas em problemas de otimização e busca, a qual se utiliza de bioinspiração Darwiniana, comum nos algoritmos evolucionários.



Introdução

- Aprendizado por Reforço

Método de aprendizado focado no mapeamento das ações de um agente a diferentes estados de um ambiente, utilizando para isso a ideia de aprendizado por recompensas.



Introdução

- Motivação

1) Função de Fitness vs Função de Política

2) Avaliação de Performance Final vs Avaliação de Performance Constante

Conclusão: Possibilidade da utilização de Algoritmos Genéticos em Ambientes de Aprendizado por Reforço.

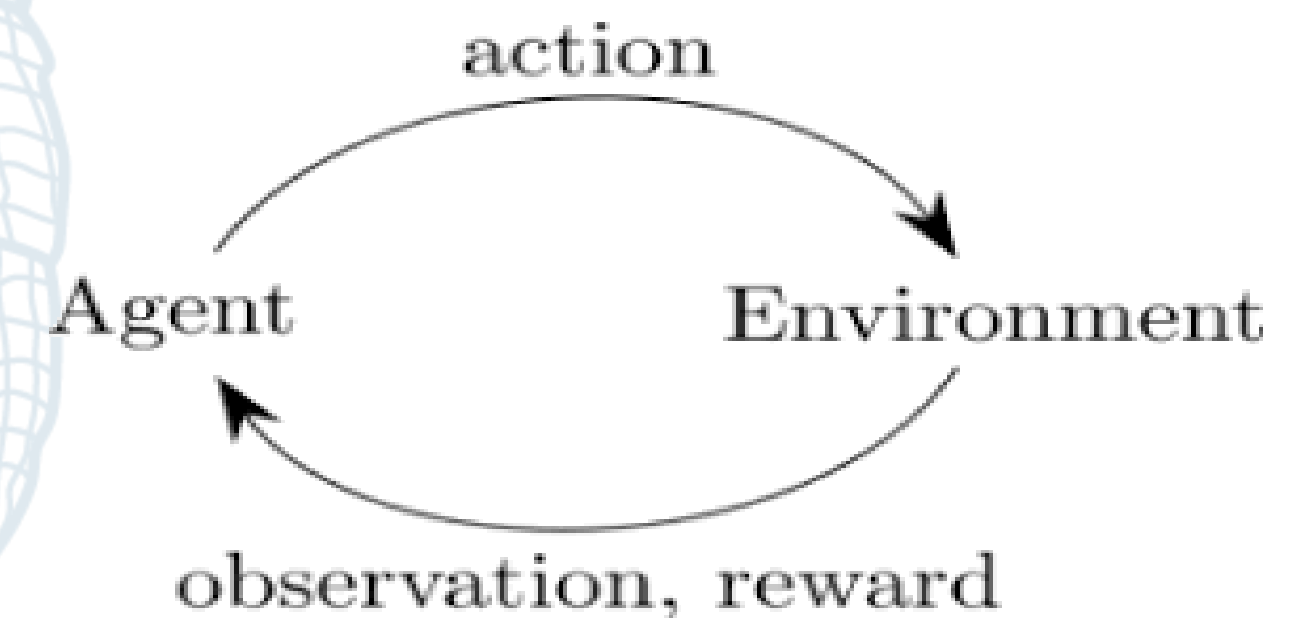
Genetic



Algorithms



Reinforcement Learning



Objetivos

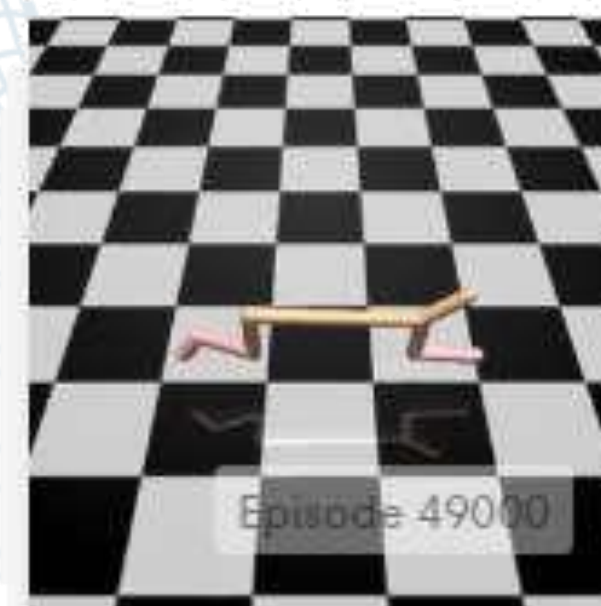
- Avaliar a hipótese do Algoritmo Genético ser um método de solução alternativo para o Aprendizado por Reforço.

Metodologia

Kit de Ferramentas para Aprendizado por Reforço



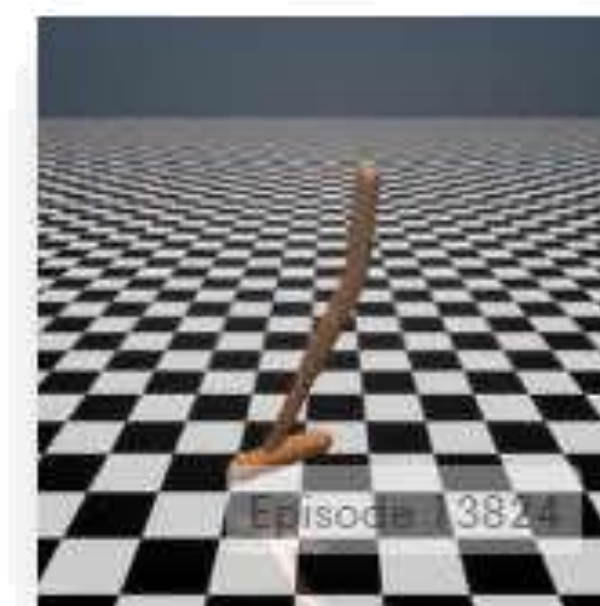
OpenAI Gym



HalfCheetah-v0
Make a 2D cheetah robot run.



Swimmer-v0
Make a 2D robot swim.



Hopper-v0
Make a 2D robot hop.



Walker2d-v0
Make a 2D robot walk.



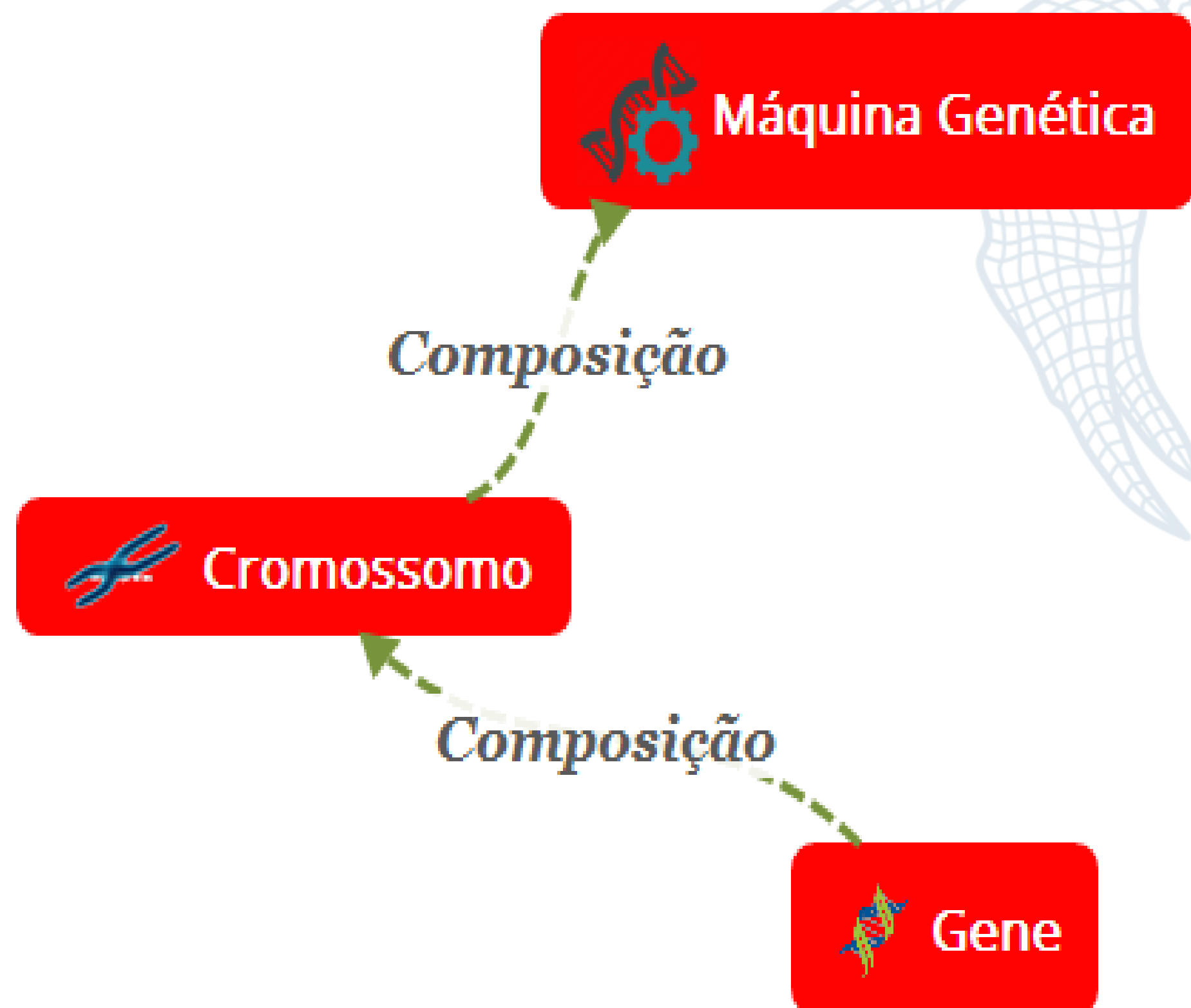
Ant-v0
Make a 3D four-legged robot walk.



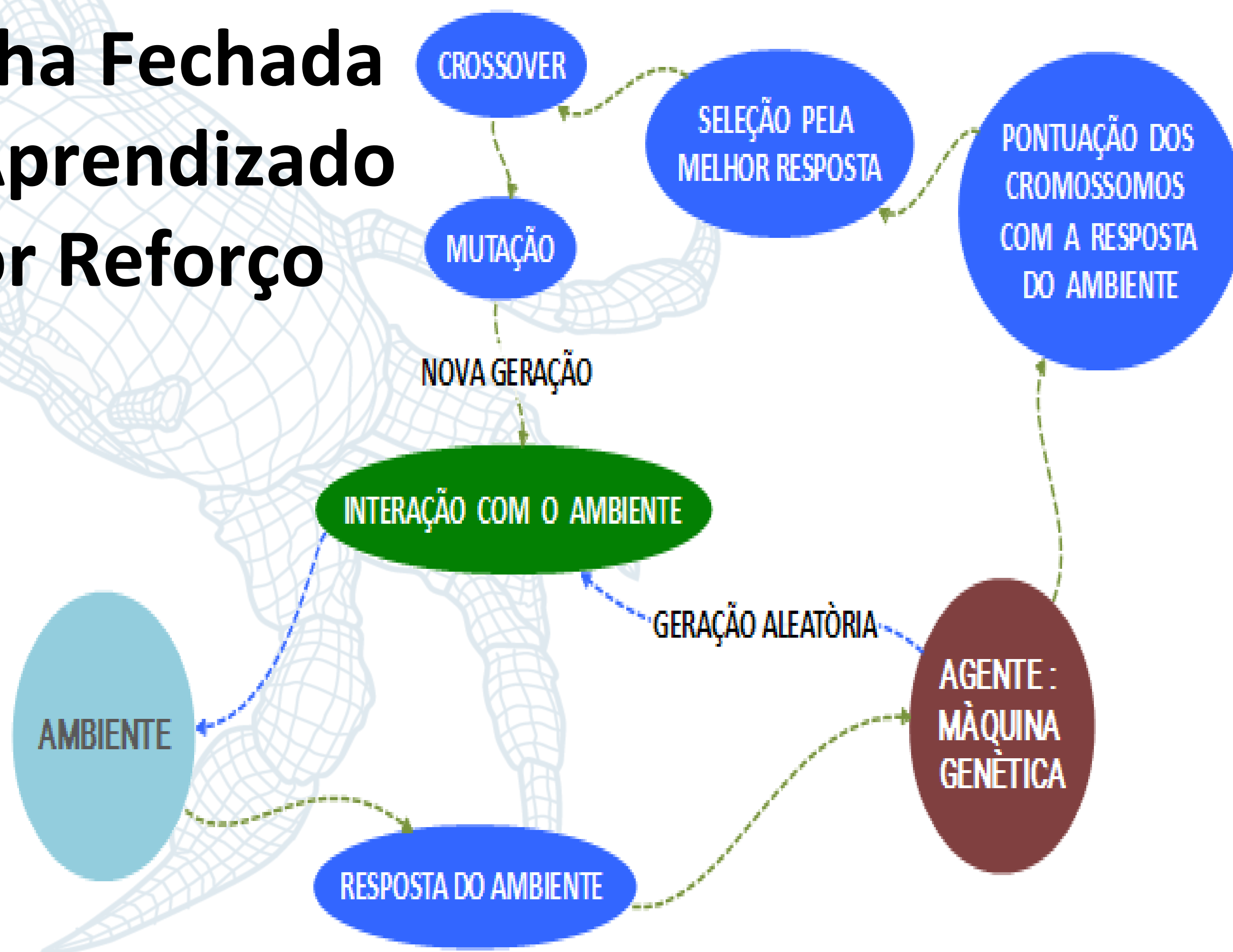
Humanoid-v0
Make a 3D two-legged robot walk.

Metodologia

Classes Genéticas



Malha Fechada do Aprendizado por Reforço



Resultados

MOUNTAIN_CAR_CONTINUOUS – V0

- MAIOR ALTURA
- 50 GERAÇÕES
- TAMANHO DA CORDA : 2000
- TAMANHO DA POPULAÇÃO :50
- MUTAÇÃO: 5% DE CHANCE
- TRUNCAMENTO : 40%
- ESPAÇO DE GENES: (-2,-1,0,1,2)



Resultados

MOUNTAIN_CAR_CONTINUOUS – V0

- MAIOR ALTURA
- 50 GERAÇÕES
- TAMANHO DA CORDA : 2000
- TAMANHO DA POPULAÇÃO :50
- MUTAÇÃO: 5% DE CHANCE
- TRUNCAMENTO : 40% ;
- ESPAÇO DE GENES: (-3,-2,-1,0,1,2,3)



Resultados

MOUNTAIN_CAR_CONTINUOUS – V0

- SOMA DAS ALTURAS
- 50 GERAÇÕES
- TAMANHO DA CORDA : 2000
- TAMANHO DA POPULAÇÃO :50
- MUTAÇÃO: 5% DE CHANCE
- TRUNCAMENTO : 40% ;
- ESPAÇO DE GENES: (-2,-1,0,1,2)



Resultados

MOUNTAIN_CAR_CONTINUOUS – V0

- SOMA DAS ALTURAS
- 50 GERAÇÕES
- TAMANHO DA CORDA : 2000
- TAMANHO DA POPULAÇÃO :50
- MUTAÇÃO: 5% DE CHANCE
- TRUNCAMENTO : 40% ;
- ESPAÇO DE GENES: (-3,-2,-1,0,1,2,3)



Discussão

- Para diferentes estratégias de aprendizado e diferentes configurações de ambiente o algoritmo se manteve estável e conseguiu maximizar a quantidade de acertos, papel inerente a ele.

Conclusão

- Portanto é evidente que existe uma possibilidade do Algoritmo Genético possuir uma acoplagem com os ambientes de Aprendizado por Reforço, mostrando-se como uma provável estratégia para a solução de problemas desse âmbito assim como os métodos já conhecidos.

Perspectivas

- A utilização das Classes Genéticas em Ambientes de Aprendizado, fora do escopo dos Ambientes de Controle Clássico, como os Jogos 2D do Atari, Board Games ou Box2D será estudada em trabalhos futuros, testando assim o uso dos Algoritmos Genéticos em ecossistemas diversos.