

Algoritmo Genético para Geração de Ondas de Inimigos em Jogos

Daniel Yoshio Hotta
Rafael Gonçalves Pereira da Silva
Ricardo Akira Tanaka

Supervisor:
Prof. Dr. Marco Dimas Gubitoso

Cossupervisor:
Wilson Kazuo Mizutani

MAC0499 - Trabalho de Conclusão de Curso
Bacharelado em Ciência da Computação - IME-USP
São Paulo, 12 de Janeiro de 2022

Proposta

Desenvolvimento de algoritmo capaz de se adaptar ao jogador em jogos distintos.

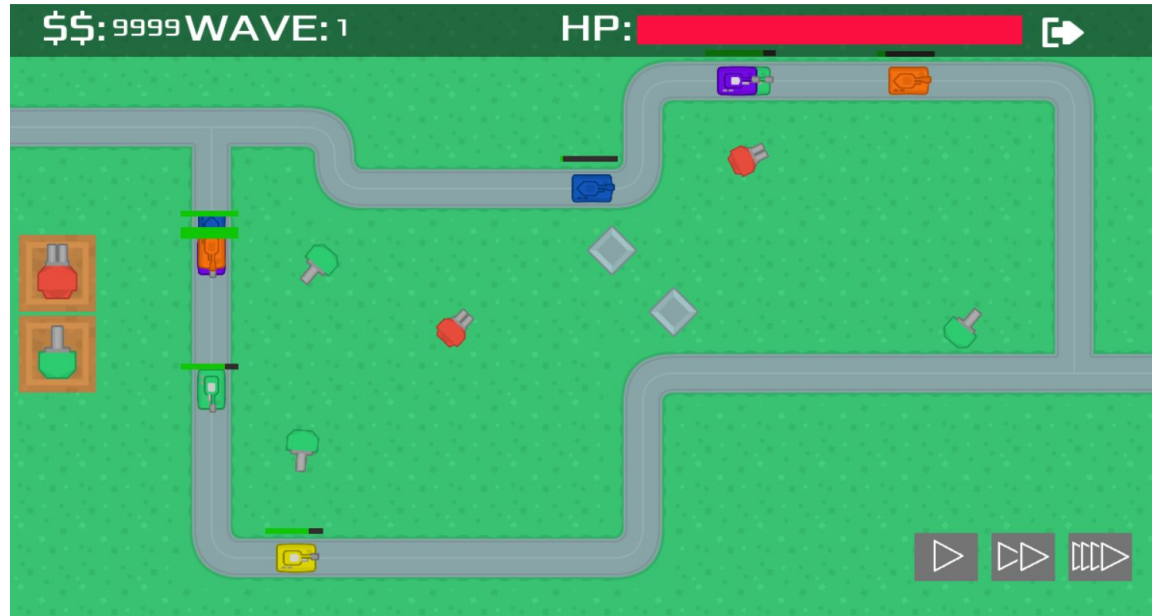
Objetivos

Viabilidade do algoritmo genético

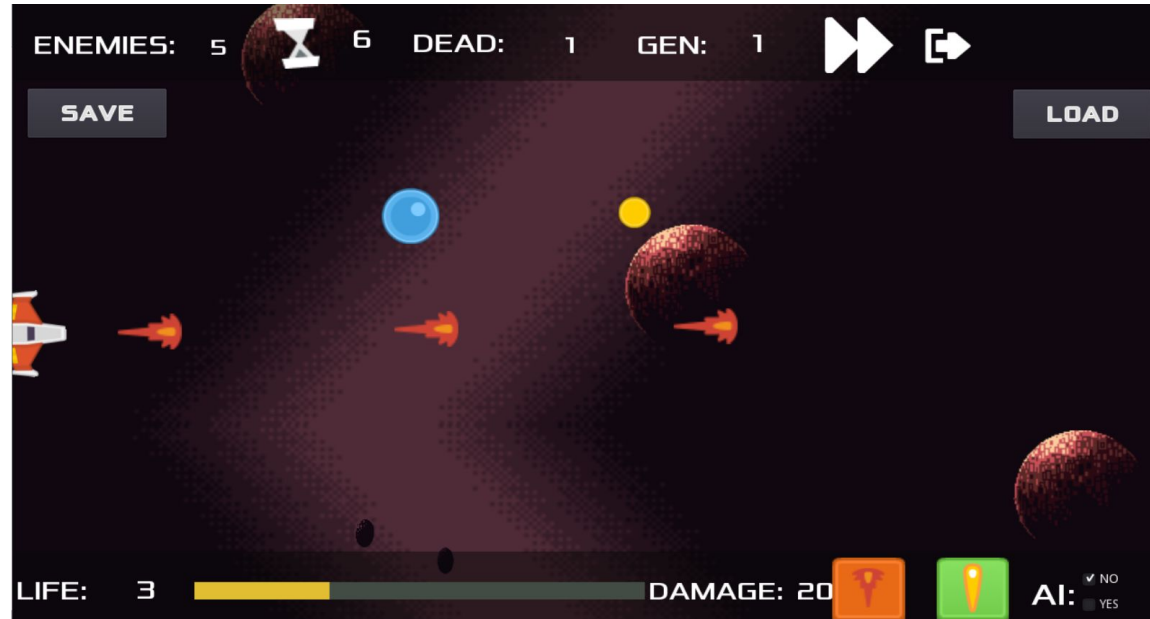
Jogos com ondas de inimigos : Tower Defense, Top-Down Shooter

Analisar o desempenho

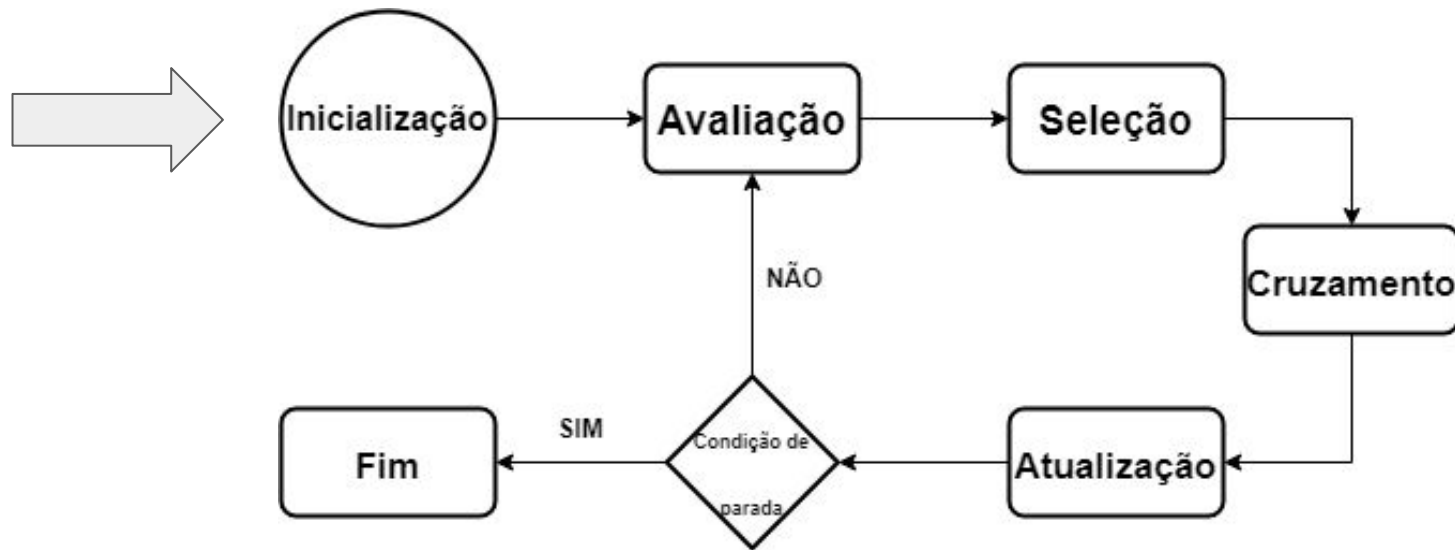
Tower Defense

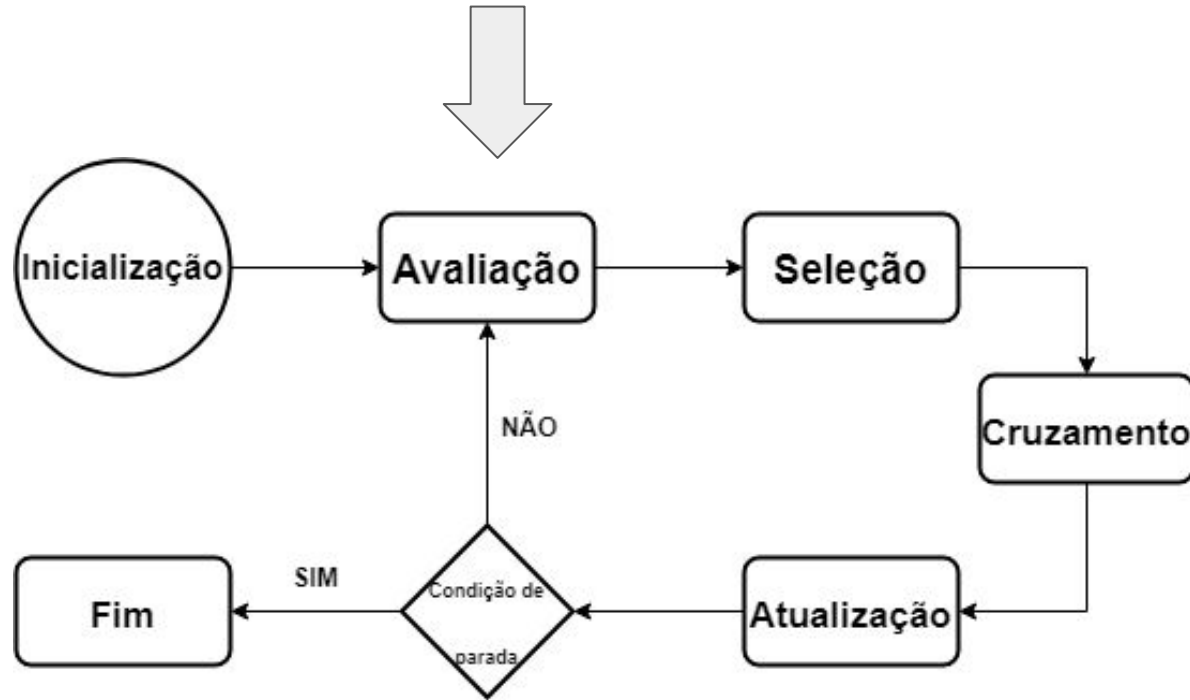


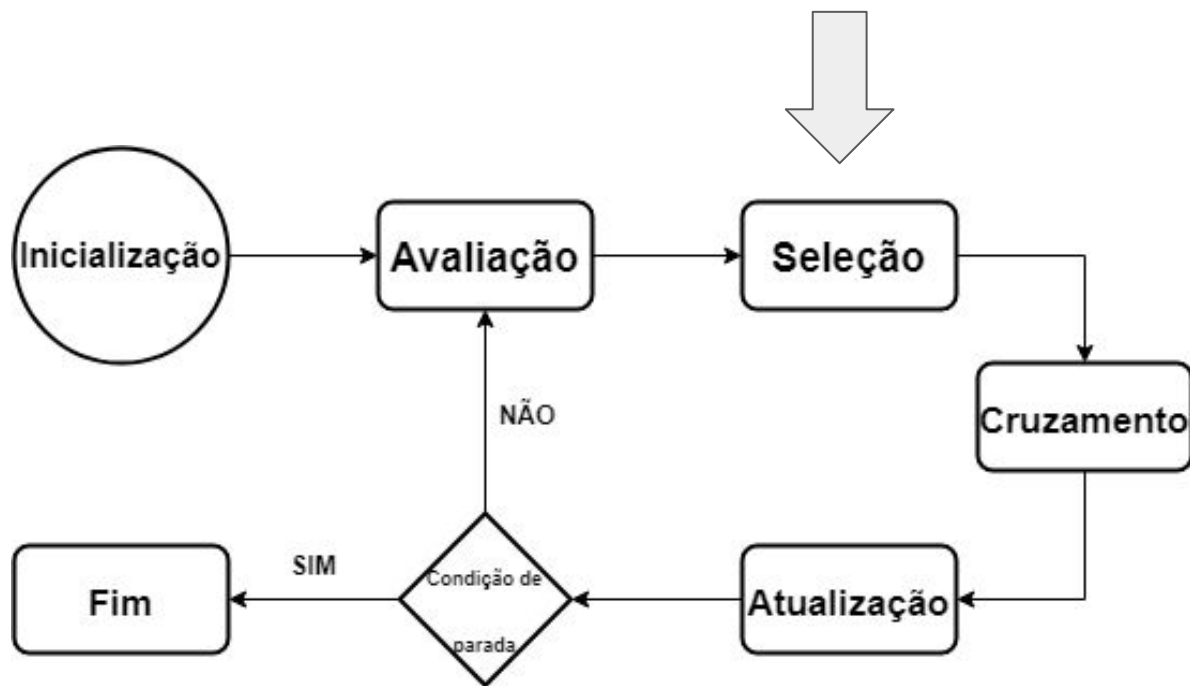
Space Shooter



Fluxograma de um Algoritmo Genético

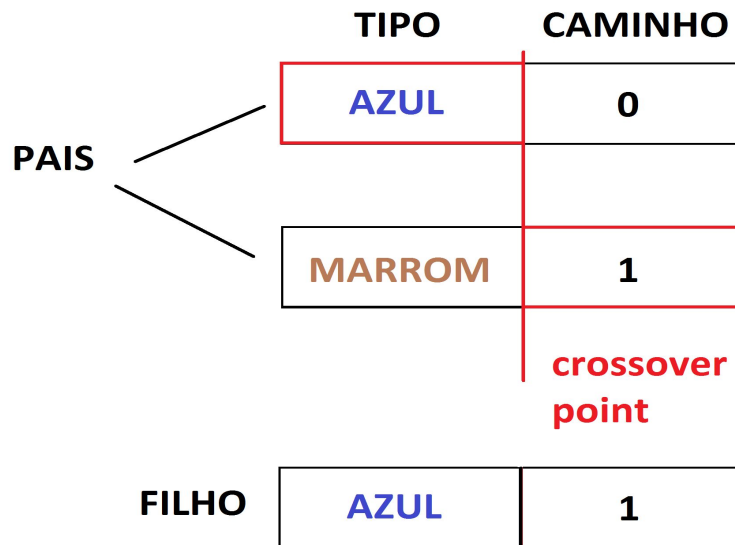




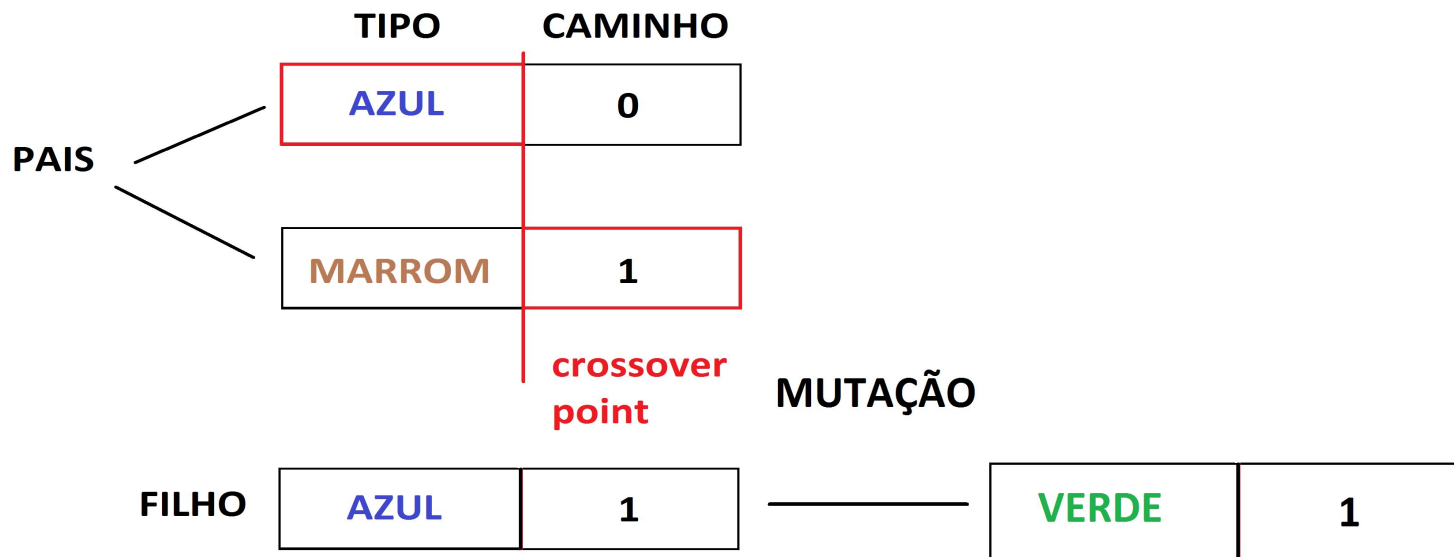


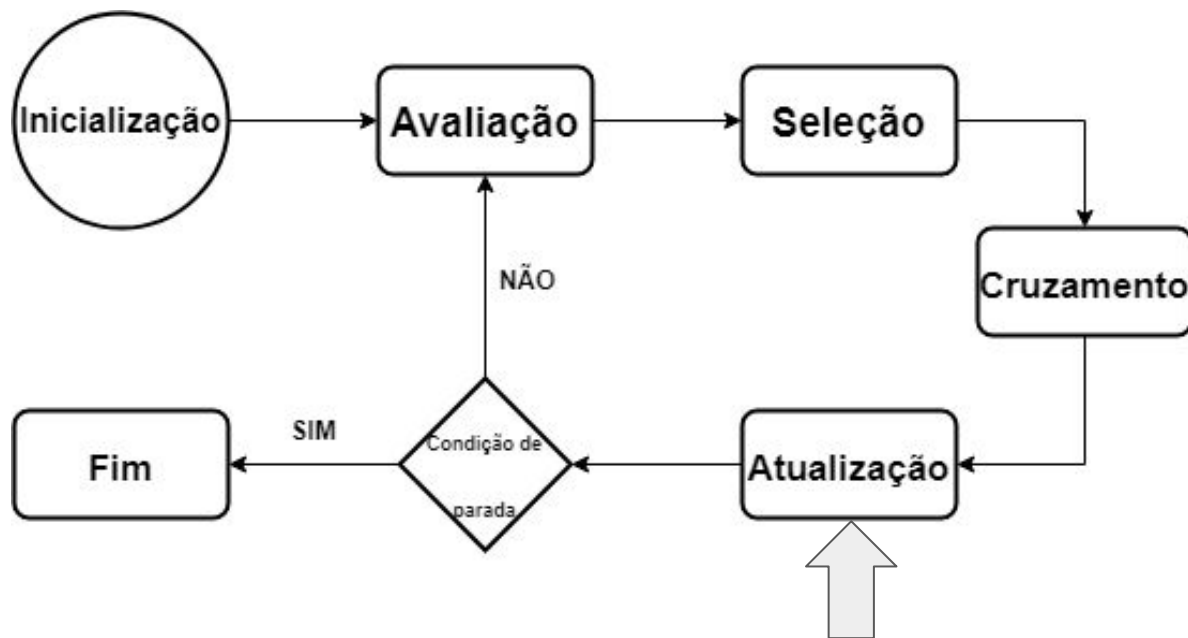


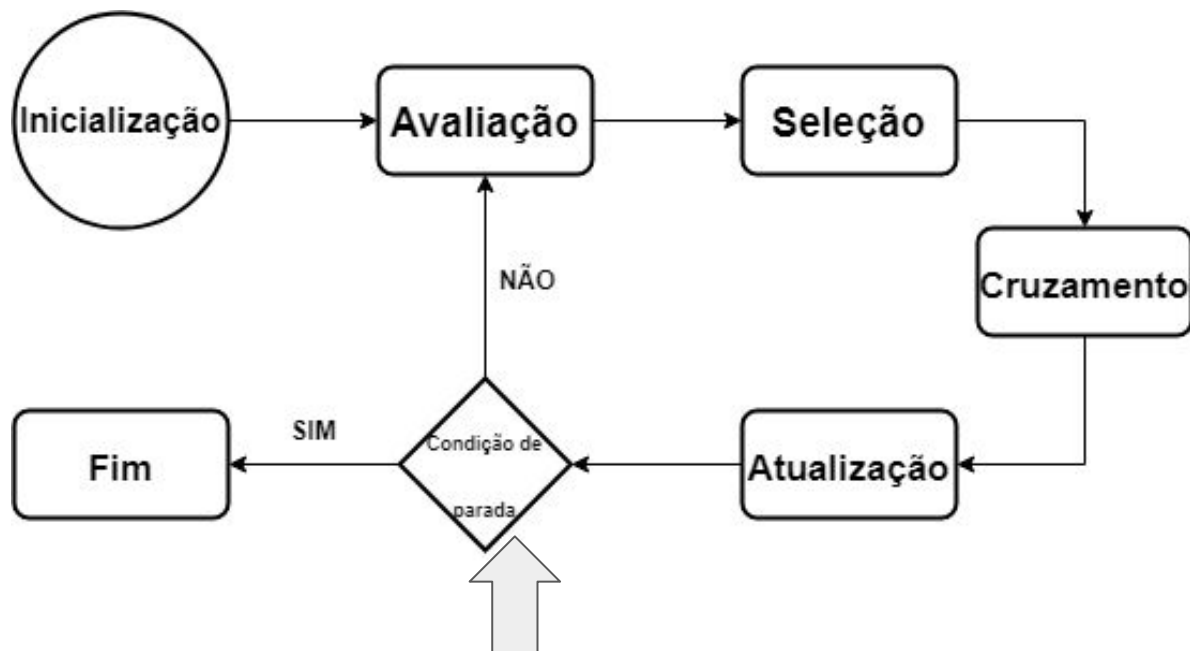
Cruzamento - Crossover



Cruzamento - Muta o







Fitness

Tower Defense

Fitness v1: $(\text{chegou_ao_final}(x) + \text{distancia_percorrida}(x)) / 2$

Fitness v2: $(\text{hp}(x) + \text{distancia_percorrida}(x)) / 2$

Space Shooter

Fitness: $(\text{acertou_player}(x) + \text{hp}(x)) / 2$

Versões de Mutações Testadas

v1 - Mutações Decrementa com o Tempo (Inicia em 100% e decai 5% por geração, até 0%)

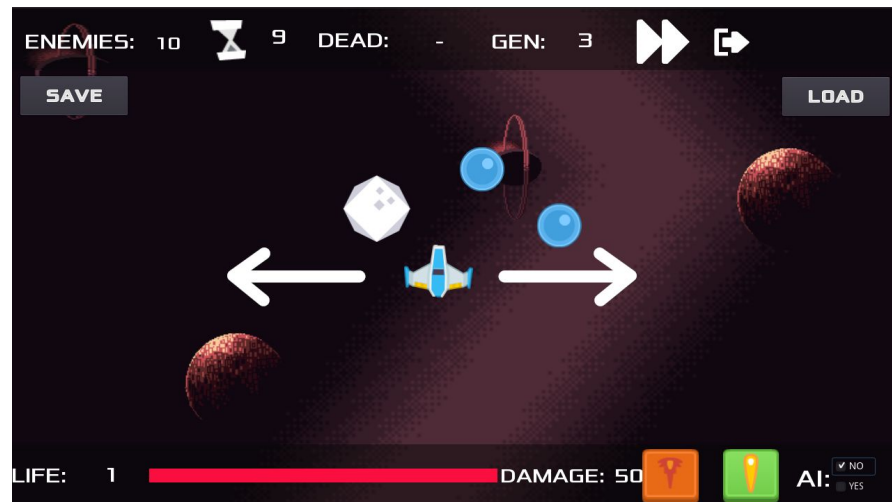
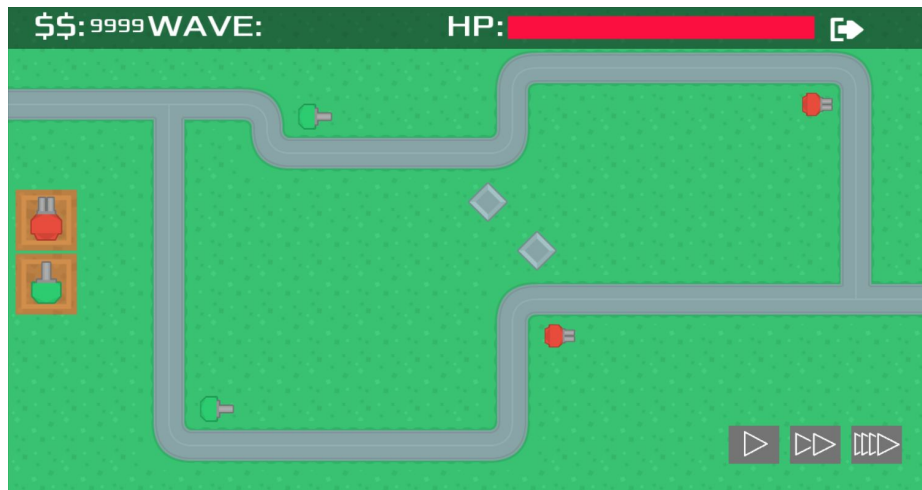
v2 - Mutações Fixa em 100%

v3 - Mutações Fixa em 8.33%

Testes com o Algoritmo

	<i>Fitness</i> (v1)	<i>Fitness</i> (v2)
Taxa de mutação (v1)	TD e SS	-
Taxa de mutação (v2)	-	TD
Taxa de mutação (v3)	SS	TD

Jogos para Coleta de Dados



Formato da Coleta de Dados

	onda 1	onda 2	...	onda 29	onda 30
experimento 1	dano da onda	dano da onda	...	dano da onda	dano da onda
experimento 2					
...					
experimento 29					
experimento 30					

Exemplo de Gráfico dos Danos

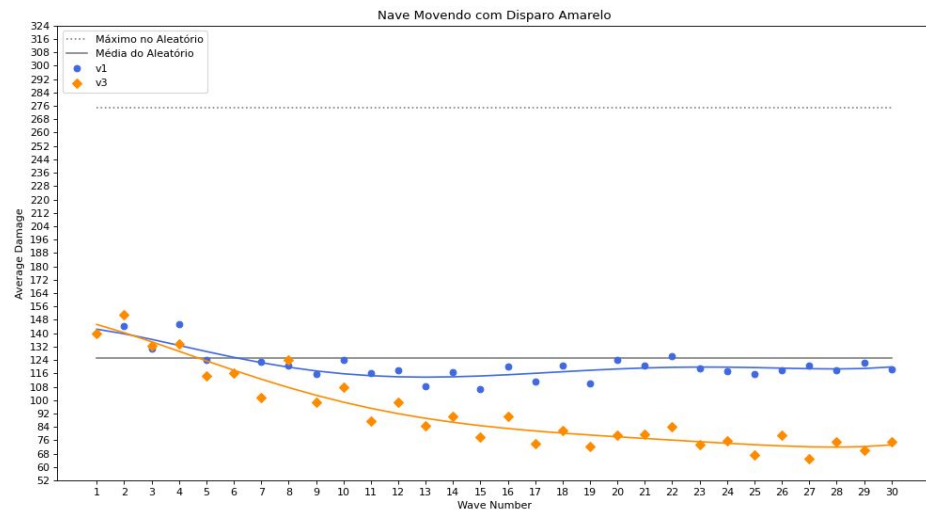
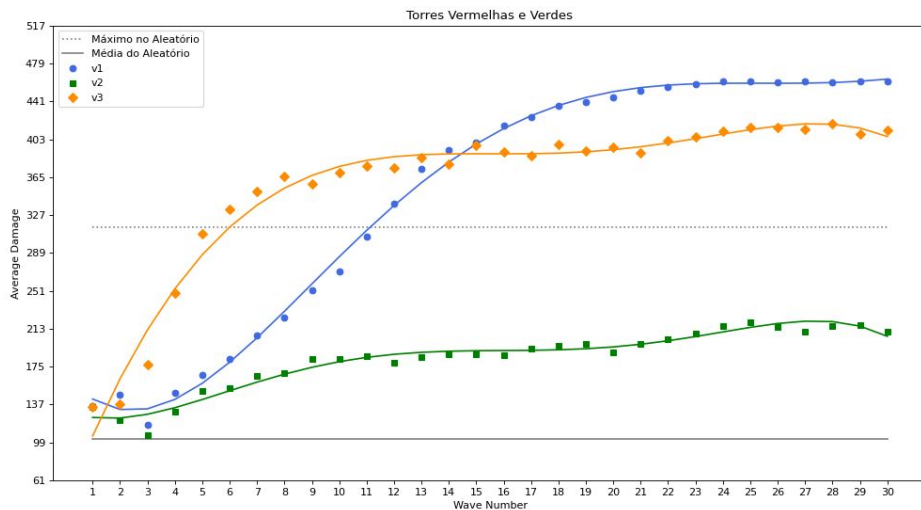


Tabela de Danos - Tower Defense

Torres Verdes	Torres Vermelhas	Torres Verde + Vermelha	Torres Vermelha + Verde
Máximo Calculado = 540.00 Fitness v3 = 482.57 Fitness v2 = 478.61 Repetido EnemyGreen = 450.00 Fitness v1 = 307.04 Repetido OneEach = 122.35 Repetido EnemyPurple = 90.06 Repetido EnemyRed = 89.90 Aleatória = 81.42 Repetido EnemyBlue = 60.68 Repetido EnemyYellow = 40.07 Repetido EnemyOrange = 39.93	Máximo Calculado = 540.00 Repetido EnemyGreen = 360.00 Repetido EnemyBlue = 355.85 Repetido EnemyRed = 180.00 Repetido OneEach = 167.82 Fitness v3 = 167.44 Fitness v1 = 157.78 Repetido EnemyPurple = 127.60 Aleatória = 125.35 Repetido EnemyYellow = 50.58 Repetido EnemyOrange = 50.00 Fitness v2 = Não Convergiu	Máximo Calculado = 540.00 Fitness v1 = 463.26 Repetido EnemyGreen = 420.20 Fitness v3 = 288.18 Repetido EnemyBlue = 220.18 Repetido EnemyRed = 148.50 Repetido OneEach = 148.45 Repetido EnemyPurple = 120.00 Aleatória = 100.37 Repetido EnemyYellow = 50.00 Repetido EnemyOrange = 44.50 Fitness v2 = Não Convergiu	Máximo Calculado = 540.00 Fitness v1 = 459.30 Repetido EnemyGreen = 449.85 Fitness v3 = 399.16 Repetido EnemyBlue = 329.82 Repetido EnemyRed = 149.90 Repetido OneEach = 135.05 Repetido EnemyPurple = 120.00 Aleatória = 102.37 Repetido EnemyYellow = 50.00 Repetido EnemyOrange = 49.45 Fitness v2 = Não Convergiu

Tabela de Danos - Space Shooter

Nave Parada Disparo Amarelo	Nave Movendo Disparo Amarelo	Nave Parada Disparo Vermelho	Nave Movendo Disparo Vermelho
Máximo Calculado = 360.00	Máximo Calculado = 360.00	Máximo Calculado = 360.00	Máximo Calculado = 360.00
Inimigo3 = 314.93	Inimigo3 = 213.20	Inimigo3 = 241.60	Inimigo3 = 169.87
Inimigo2 = 299.78	Inimigo2 = 184.61	Inimigo2 = 240.94	Inimigo2 = 169.67
OneEach = 82.75	Inimigo1 = 130.10	OneEach = 125.99	OneEach = 96.99
Inimigo1 = 181.50	Aleatório = 124.95	Aleatório = 123.66	Aleatório = 91.77
Aleatório = 181.26	OneEach = 100.85	Inimigo4 = 106.00	Inimigo4 = 76.29
Fitness v1 = 163.54	Inimigo4 = 80.69	Inimigos = 102.44	Inimigos = 65.89
Fitness v2 = 147.66	Inimigos = 67.79	Inimigo5 = 62.57	Inimigo5 = 39.26
Inimigo4 = 120.00	Inimigo5 = 39.23	Inimigo1 = 27.60	Inimigo1 = 24.60
Inimigos = 120.00	Fitness v1 = Não convergiu	Fitness v1 = Não convergiu	Fitness v1 = Não convergiu
Inimigo5 = 60.00	Fitness v2 = Não convergiu	Fitness v2 = Não convergiu	Fitness v2 = Não convergiu

Conclusão

Algoritmo evolutivo parece ser viável

Parece mais adequado a ambientes determinísticos

Aleatoriedade pode ter influência negativa

Obrigado

Site do TCC

<https://www.linux.ime.usp.br/~raktanaka/mac0499/>

Repositórios

Tower Defense: <https://github.com/raktanaka/tccTD>

Space Shooter: <https://github.com/RGPRafael/godot>

Análise de Dados: <https://github.com/raktanaka/tcc-results>