

Análise do Algoritmo Genético para Evolução de Criaturas

Adelson Teodoro Nunes, Arthur Duarte, Sávio Vitor, Hiago Ribeiro,
Victor Ferraz e Leandro Milhomem

Oct 2025

1 Análises

1.1 a. Descrição detalhada da codificação das criaturas

As criaturas são codificadas por meio de um cromossomo representado como um array de 6 valores de ponto flutuante, cada um variando entre 10 e 100. Esses valores correspondem aos atributos: força, agilidade, inteligência, vitalidade, fé e carisma. O tipo da criatura (como Templário, Clérigo, etc.) não faz parte da codificação genética e é atribuído aleatoriamente ao criar uma instância da criatura. Da mesma forma, o caminho do sprite é selecionado aleatoriamente com base no tipo atribuído. Essa codificação permite a evolução dos atributos numéricos, enquanto o tipo e a aparência visual são randomizados em cada geração, influenciando o cálculo do fitness de forma indireta.

1.2 b. Explicação da função de fitness escolhida e como ela moldou a evolução

A função de fitness é específica para cada tipo de criatura, ponderando diferentes atributos para maximizar o desempenho de acordo com o papel temático da criatura. Por exemplo: - Para Templário: $\text{fitness} = \text{fé} * 1.5 + \text{força}$ - Para Clérigo: $\text{fitness} = \text{fé} * 2 + \text{carisma}$ - Para Dragão: $\text{fitness} = \text{força} * 1.8 + \text{vitalidade}$ - Para Mago: $\text{fitness} = \text{inteligência} * 2 + \text{agilidade}$ - Para Guerreiro: $\text{fitness} = \text{força} + \text{vitalidade} + \text{agilidade} * 0.5$

Essa escolha molda a evolução direcionando a seleção para cromossomos com altos valores nos atributos relevantes para tipos que podem alcançar fitness elevados (como Mago ou Clérigo, com potencial máximo de 300). Como o tipo é randomizado em cada geração, o algoritmo evolui atributos versáteis que maximizam o fitness potencial sob o melhor tipo possível. Nos experimentos, observamos que em diferentes execuções, tipos como Mago ou Dragão emergem como ótimos, dependendo dos atributos evoluídos, promovendo diversidade e adaptação.

1.3 c. Gráfico da Convergência do AG (melhor fitness por geração)

No experimento com parâmetros padrão (tamanho da população = 12, taxa de mutação = 0.1), o algoritmo convergiu rapidamente para um fitness estável, sem melhorias subsequentes. Isso sugere que uma solução local boa foi encontrada na geração inicial e mantida pelo elitismo, com as mutações e crossovers não produzindo indivíduos superiores devido à randomização do tipo.

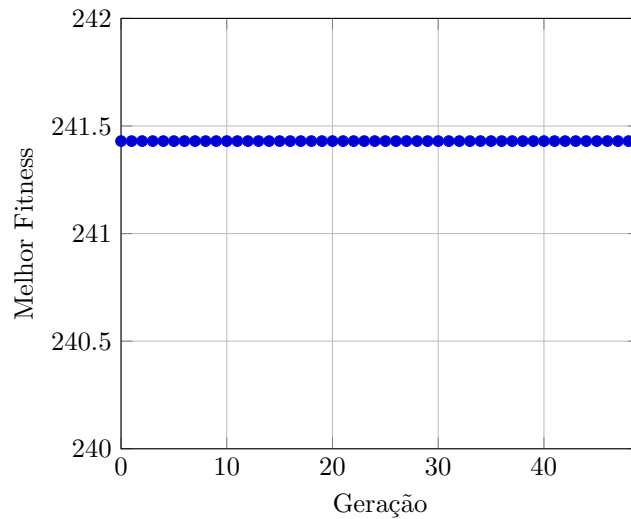


Figura 1: Convergência do melhor fitness por geração (parâmetros padrão).

1.4 d. Análise da influência dos parâmetros do AG (tamanho da população, taxas de mutação/crossover)

Foram realizados experimentos variando os parâmetros para avaliar seu impacto. Nota: não há taxa de crossover explícita (sempre realizada), mas analisamos tamanho da população e taxa de mutação.

- Parâmetros padrão (população=12, mutação=0.1): Fitness final = 241.43 (Tipo: Templário). Convergência rápida, mas solução subótima.
- População maior (população=20, mutação=0.1): Fitness final = 276.11 (Tipo: Mago). Maior diversidade inicial permitiu encontrar uma solução melhor, com atributos otimizados para tipos de alto potencial (como Mago).
- Mutação maior (população=12, mutação=0.3): Fitness final = 243.66 (Tipo: Dragão). Aumento na mutação proporcionou ligeira melhoria (de 241.43 para 243.66), favorecendo exploração, mas não tão efetivo quanto aumentar a população.

Conclusão: Um tamanho de população maior tem maior influência positiva, aumentando a chance de inicializar e manter diversidade para soluções melhores. Mutação mais alta ajuda na exploração, mas pode introduzir ruído se excessiva.

O elitismo preserva boas soluções, mas a randomização do tipo adiciona variabilidade.

1.5 e. Galeria de Imagens: Apresentar imagens de criaturas de diferentes gerações, mostrando a evolução do design. Incluir a "melhor" criatura encontrada pelo AG.

Nesta execução (parâmetros padrão), os atributos da melhor criatura permaneceram constantes devido à falta de melhorias evolutivas, com o tipo e sprite consistentes por acaso nas reatribuições. A evolução do design é limitada, mas mostramos as melhores de gerações selecionadas. A "melhor" criatura é a da geração final (fitness 241.43).

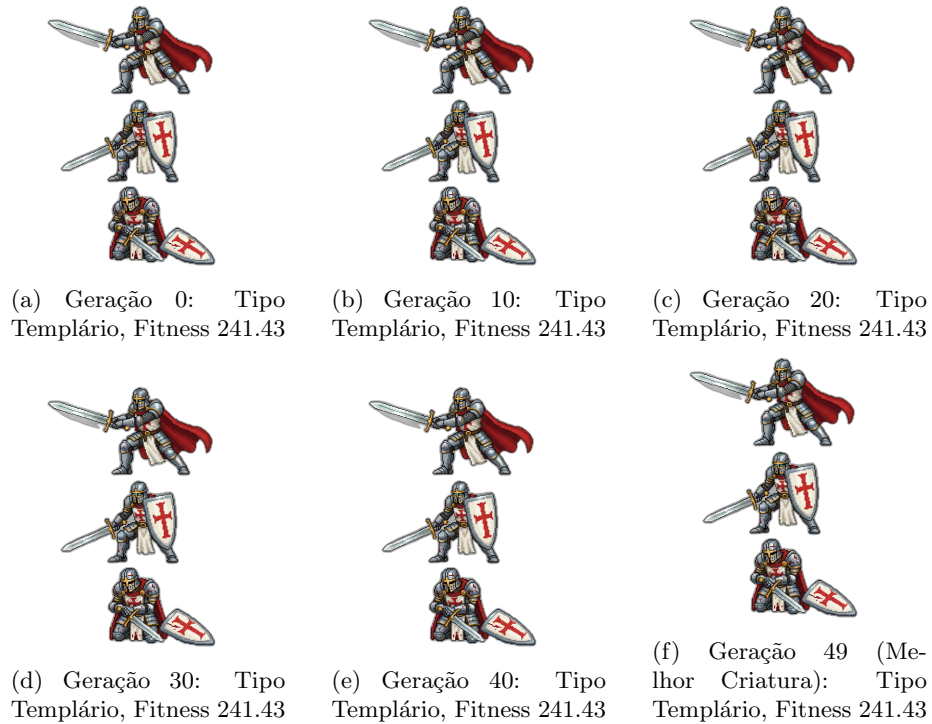


Figura 2: Galeria de criaturas evolutivas.