

ELE083 Computação Evolucionária

Laboratório II - Problema da Mochila

Davi Pinheiro Viana - 20130229912
Rafael Carneiro de Castro - 2013030210

Minas Gerais, Brasil

Keywords: Computação Evolucionária, Algoritmos genéticos, Problema da Mochila

1. Introdução

O objetivo do trabalho é resolver o problema da mochila utilizando o *Algoritmo Genético Geracional (GGA)* e, variando o valor da probabilidade de mutação p_m e da probabilidade de cruzamento p_c , analisar o efeito desses parâmetros no desempenho do algoritmo.

2. Influência dos parâmetros no desempenho do algoritmo

A primeira análise feita para verificar os efeitos da influência dos parâmetros no desempenho do algoritmo foi considerar uma execução em que não ocorre cruzamentos e outra em que não ocorre mutações, segue, abaixo, o resultado:

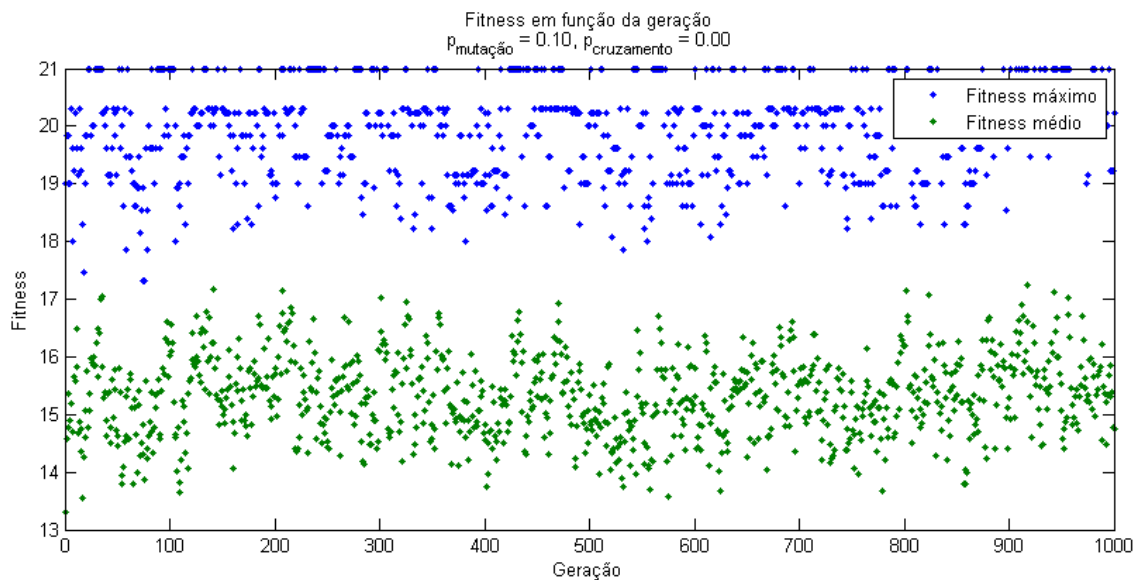


Figura 1: Resultado do algoritmo para $p_c = 0$

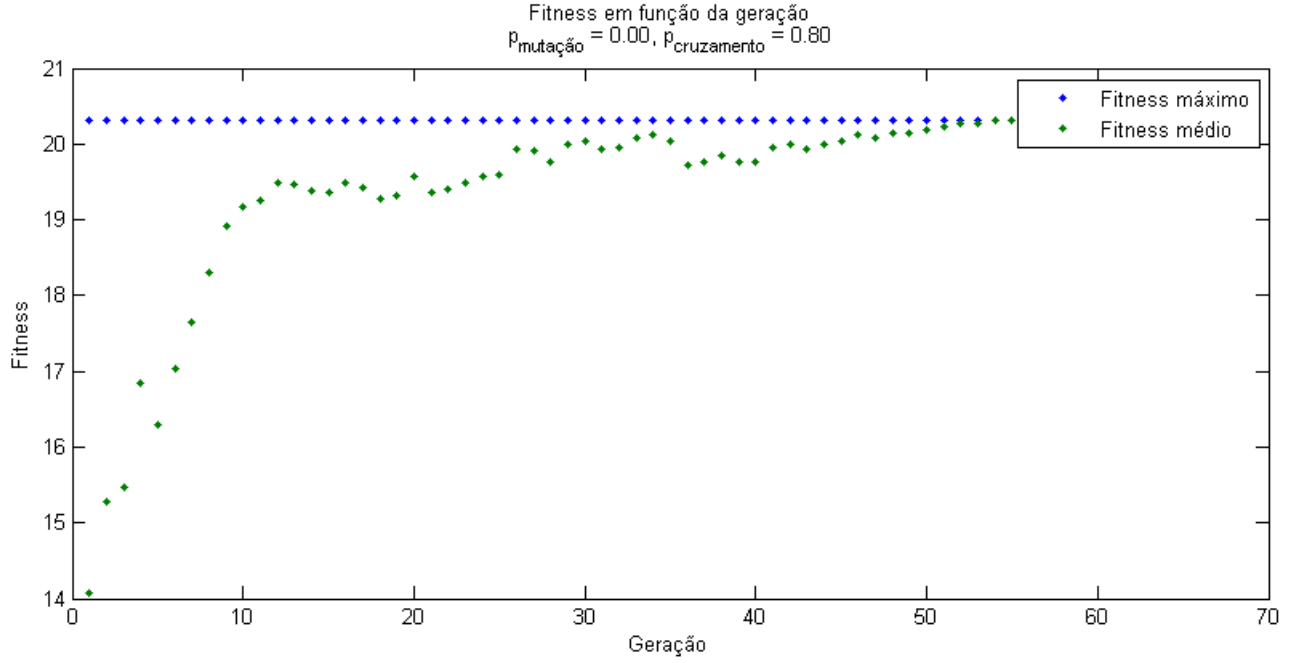


Figura 2: Resultado do algoritmo para $p_m = 0$

A partir das figuras 1 e 2, pode-se observar que o valor da probabilidade de mutação interfere bem mais no resultado do que o valor da probabilidade de cruzamento.

Sem mutação, não há muita variabilidade na população ao longo das gerações, mesmo ocorrendo cruzamento, por isso o algoritmo convergiu rapidamente para um determinado valor de função de aptidão tanto para valores máximos quanto para médios da mesma, como mostra a Figura 2.

Enquanto que, para o caso onde não temos cruzamento, obtemos variabilidade só por termos mutação. Podemos ver pela Figura 1 que o algoritmo até consegue manter o melhor indivíduo por algumas gerações (valor de aptidão máximo do melhor indivíduo igual a 21), mas perde esse valor devido às mutações e também ao tipo de algoritmo.

A segunda análise feita foi considerando dois cenários: o primeiro em que sempre ocorre mutação ($p_m = 1$) e o segundo em que sempre ocorre cruzamento ($p_c = 1$). Segue, abaixo, o resultado:

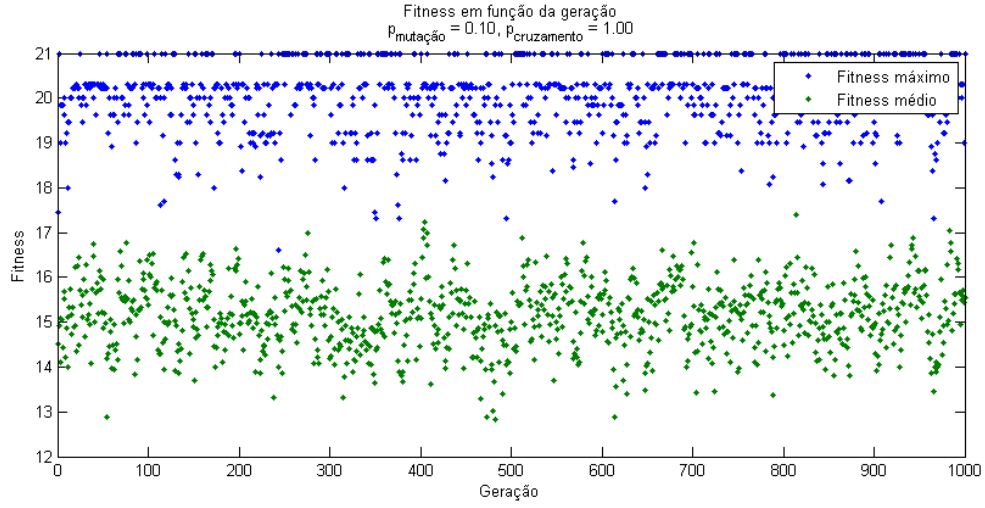


Figura 3: Resultado do algoritmo para $p_c = 1$

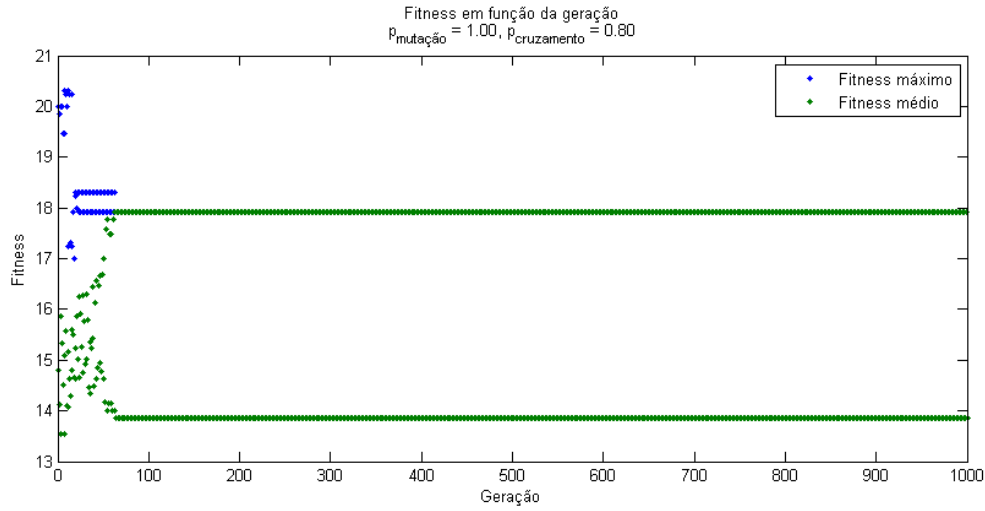


Figura 4: Resultado do algoritmo para $p_m = 1$

A partir das figuras 1 e 3 pode-se notas que não há muita diferença nas formas de ambas as curvas, o que indica que mesmo ocorrendo cruzamento em todas as gerações sempre, não temos muita influência, pelo menos desse tipo de cruzamento, gerada pela sua ocorrência no algoritmo. Na Figura 4, percebemos, que ocorrendo mutação sempre, a variabilidade se torna tão grande que o algoritmo não consegue manter o melhor indivíduo.

A terceira e última análise feita para analisar o efeito dos parâmetros foi aumentar progressivamente os parâmetros e analisar o efeito. Segue, abaixo, o resultado:

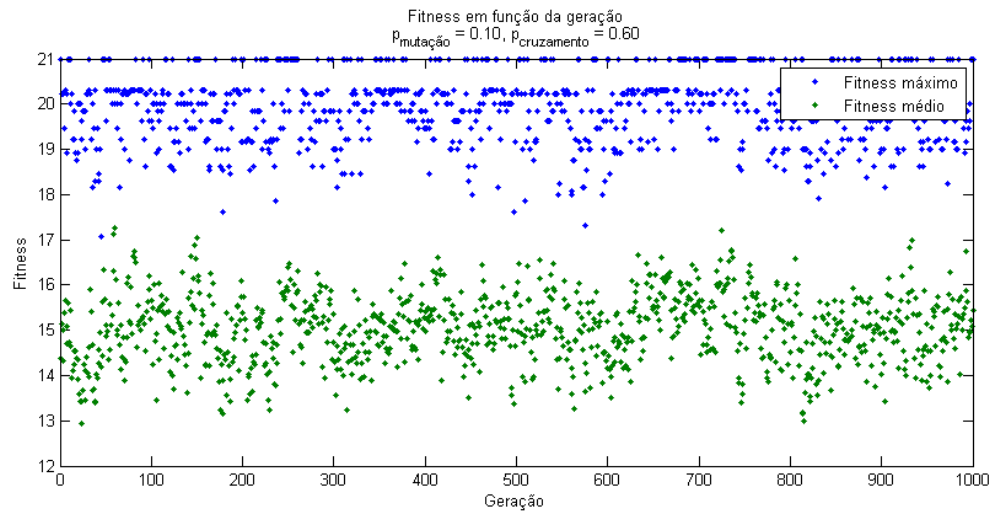


Figura 5: Resultado do algoritmo para $p_c = 0,6$

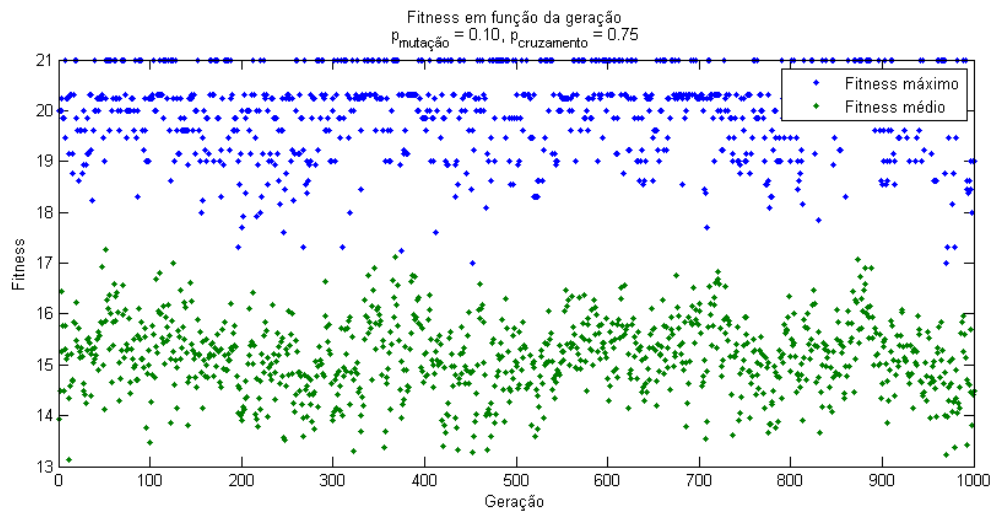


Figura 6: Resultado do algoritmo para $p_c = 0,75$

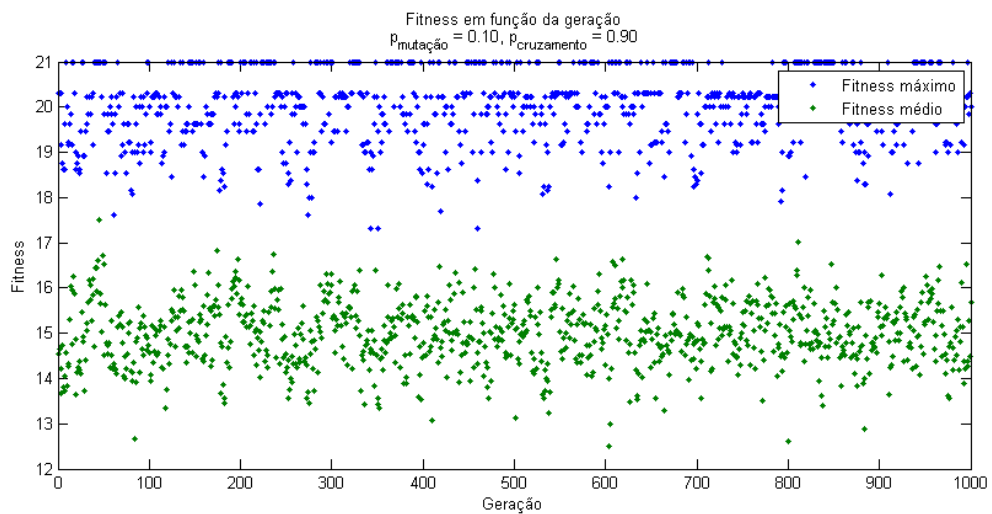


Figura 7: Resultado do algoritmo para $p_c = 0,9$

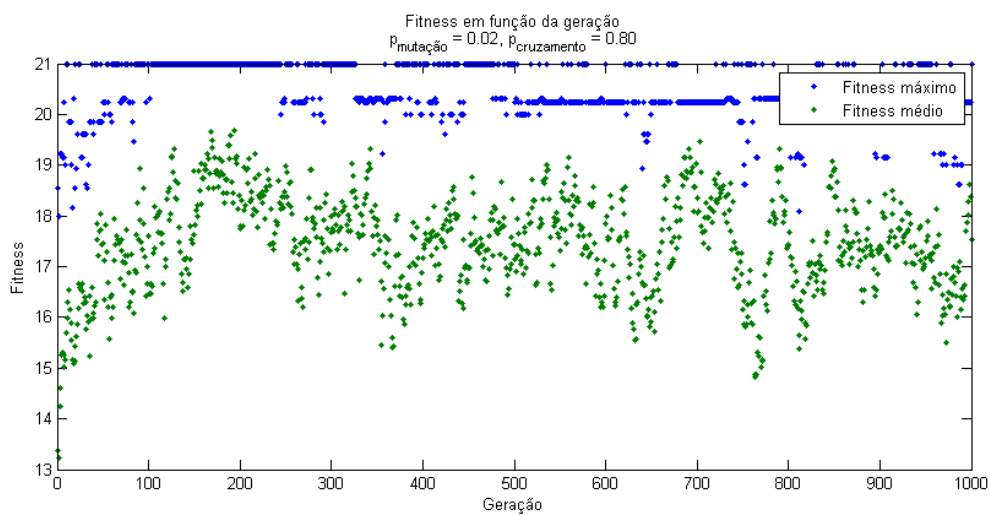


Figura 8: Resultado do algoritmo para $p_m = 0,02$

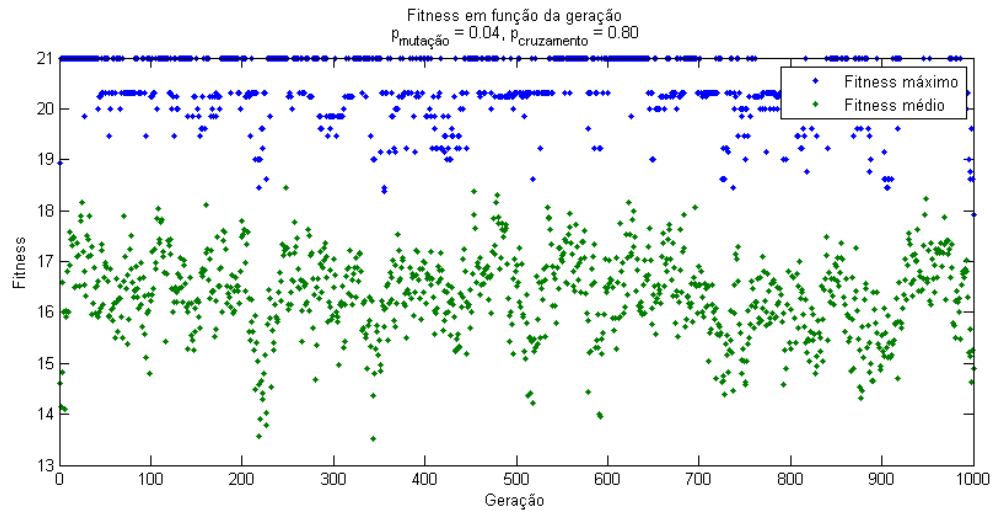


Figura 9: Resultado do algoritmo para $p_m = 0,04$

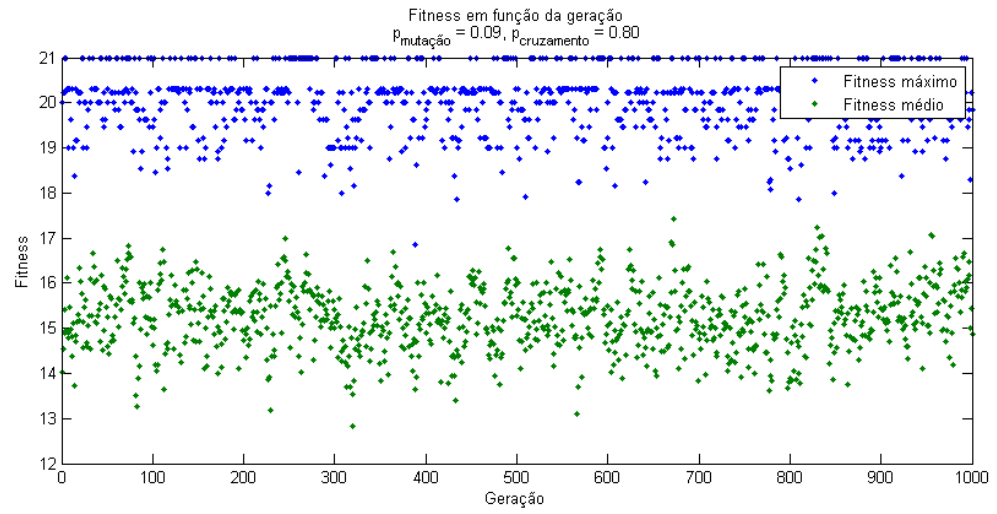


Figura 10: Resultado do algoritmo para $p_m = 0,09$

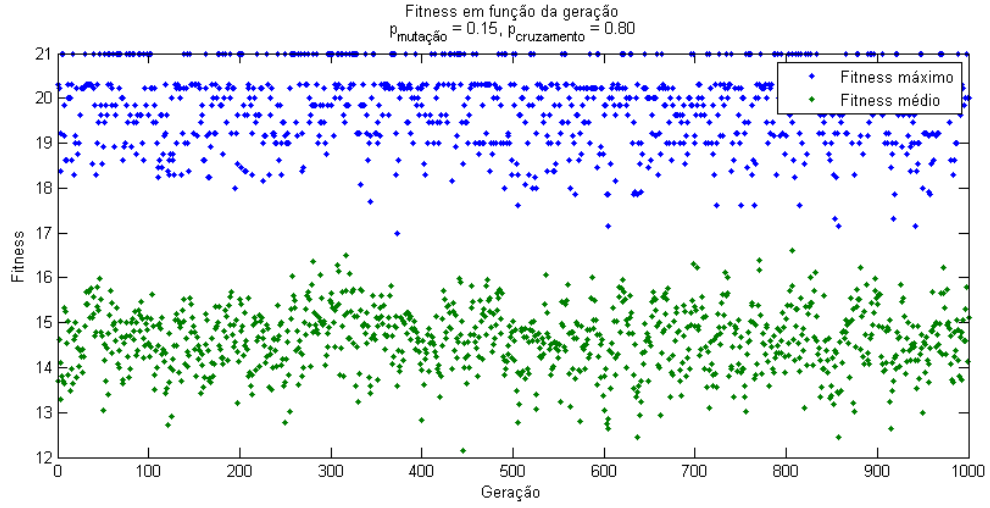


Figura 11: Resultado do algoritmo para $p_m = 0,15$

A partir das figuras 5, 6 e 7 pode-se concluir que, mantendo um valor de p_m fixo, a forma da curva de aptidão média se mantém e quanto maior p_c mais vezes o melhor indivíduo é mantido, devido a ocorrência de mais cruzamentos e maior variabilidade relacionada ao mesmo sendo acrescentada à de mutação.

A partir das figuras 8, 9, 10 e 11, desta vez mantendo p_c fixo, quanto menor p_m , por mais gerações o algoritmo mantém o melhor indivíduo, isso porque os valores se aproximam de $p_m = 0$, onde temos cada vez mais influência de p_c que como vimos, neste caso não é muito grande. Os valores de aptidão média nessas figuras parecem convergir mais ao aumentar p_m , mostrando que apesar do algoritmo não convergir para um determinado valor fixo, por causa da técnica de seleção dos sobreviventes de substituição baseada em idade, adotada pelo *GGA*, o mesmo consegue convergir, concentrando os valores tanto de aptidão máxima como média em um intervalo, a medida que temos variabilidade tanto devido ao cruzamento quanto à mutação.