

IFMG-CAMPUS BAMBUÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

João Vitor Veloso Rodrigues
Leandro Teixeira Martins

RELATÓRIO SOBRE A OTIMIZAÇÃO ATRAVÉS DE INTELIGÊNCIA DE
ENXAME DE PARTÍCULAS

BAMBUÍ
2018

Sumário

Sumário	1
Diagrama de Classes - UML	2
Resultados dos testes	3
Pior resultado obtido em cada função:	3
Melhor resultado obtido em cada função:	3
Média para cada função:	3
Desvio Padrão:	4
Gráficos das Funções:	4
Análise do algoritmo	7
W(Inércia):	7
C1(Cognitiva):	8
C2(Social):	8
Quantidade de Iterações:	8
Número de partículas:	9

Diagrama de Classes - UML

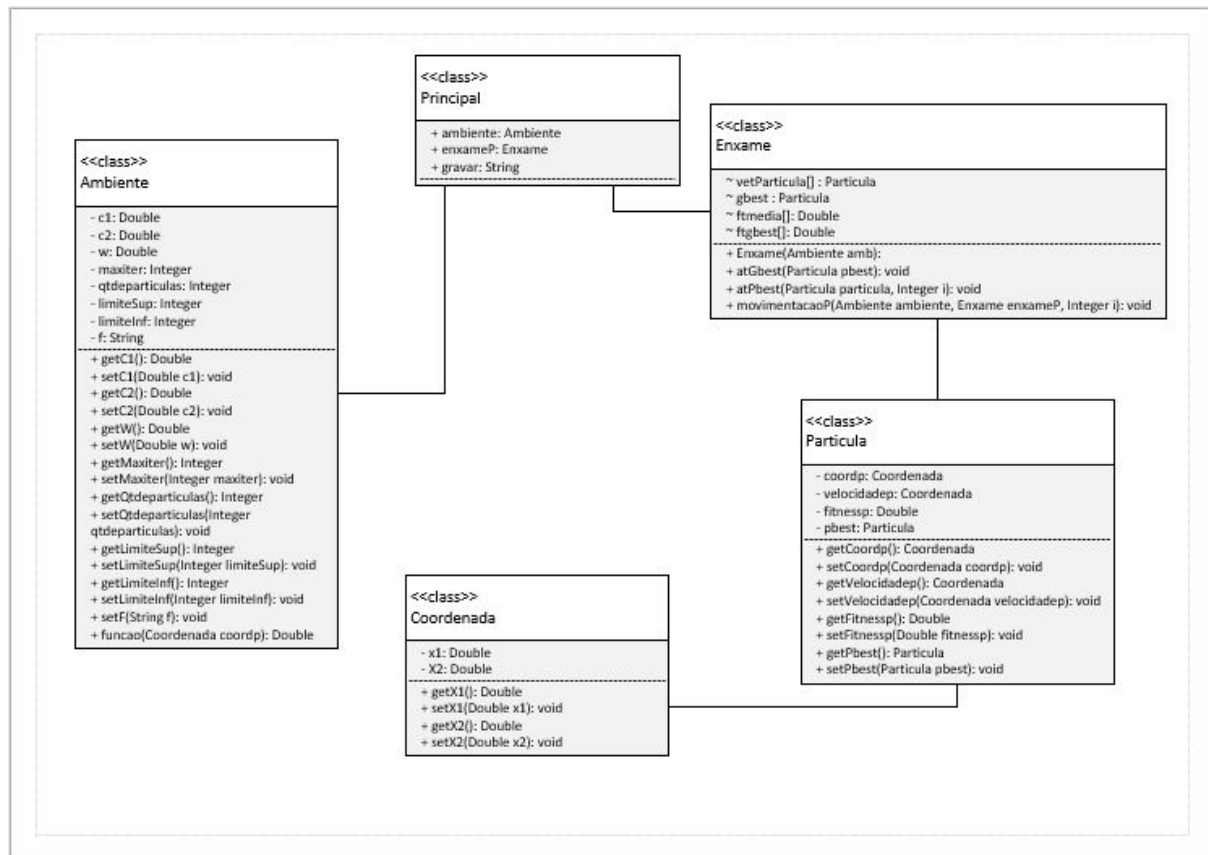


Figura 1 - Diagrama de Classe do PSO

Resultados dos testes

Foram realizados 30 testes com cada função e através desses testes foram retirados os seguintes resultados abaixo:

Pior resultado obtido em cada função:

Funções	Iteração	X1	X2	Fitness
Esfera	10	0.00096129821	-1.98996683772	0,000185954032
Rosenbrock	23	2.9171654695657	8.512875833200	3,676436358
Rastrigin	26	0.00001094784	-1.989966837726	3,979833694

Melhor resultado obtido em cada função:

Funções	Iteração	X1	X2	Fitness
Esfera	27	0.03141336984	0.00033670447	0,00000000004135407953
Rosenbrock	21	0.9995814487642819	0.9991529249512869	0,0000001854828451
Rastrigin	5	-0.00865499758	-0.00017811503	0,0000007595887901

Média para cada função:

Funções	Fitness Média
Esfera	0,0000348993795
Rosenbrock	0,4622920654
Rastrigin	0,7967815259

Desvio Padrão:

Funções	Desvio Padrão
Esfera	0,00005838675016
Rosenbrock	1,050902383
Rastrigin	0,8418427955

Gráficos das Funções:



Figura 2 - Gráfico da fitness do gbest para as 15 interações da função esfera.

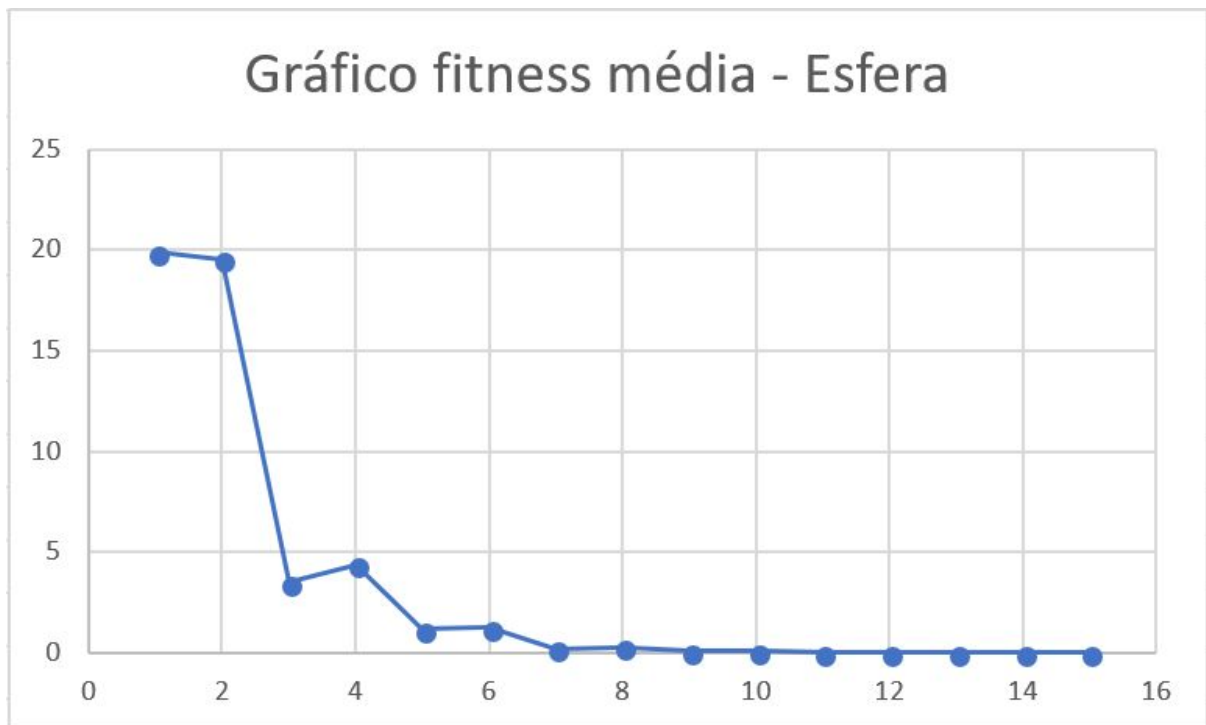


Figura 3 - Gráfico da fitness média para as 15 interações da função esfera.

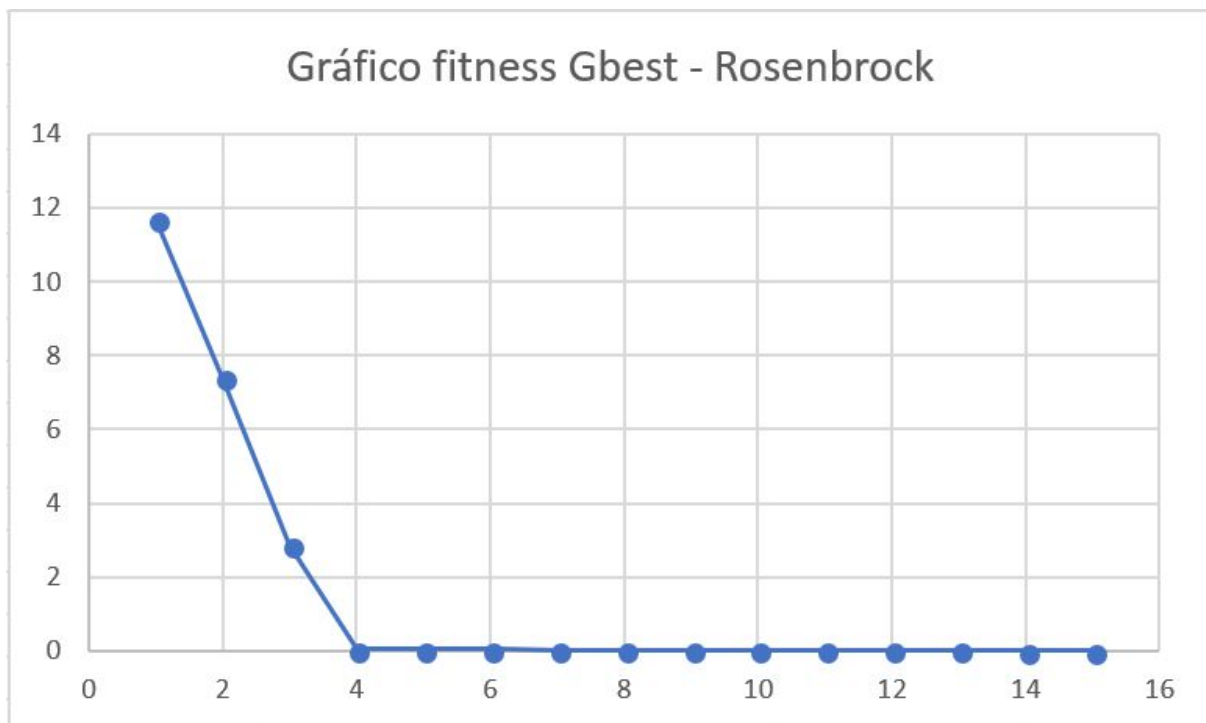


Figura 4 - Gráfico da fitness do gbest para as 15 interações da função rosenbrock.

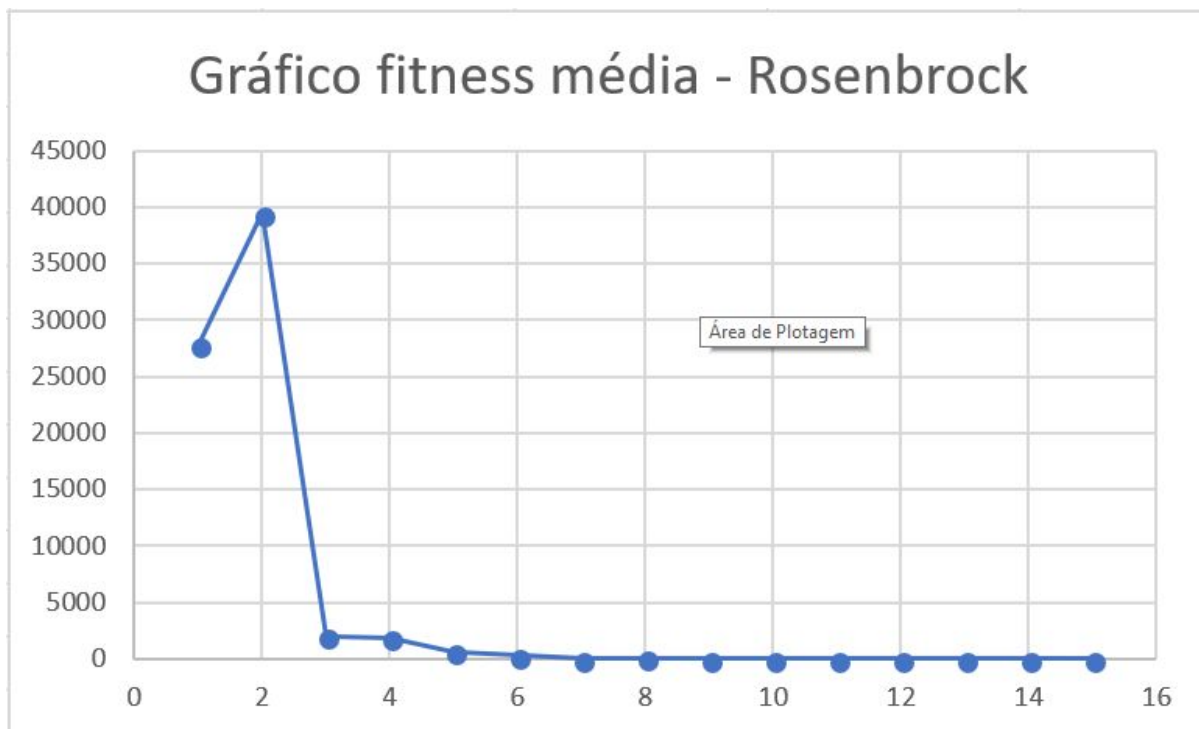


Figura 5 - Gráfico da fitness média para as 15 interações da função Rosenbrock.

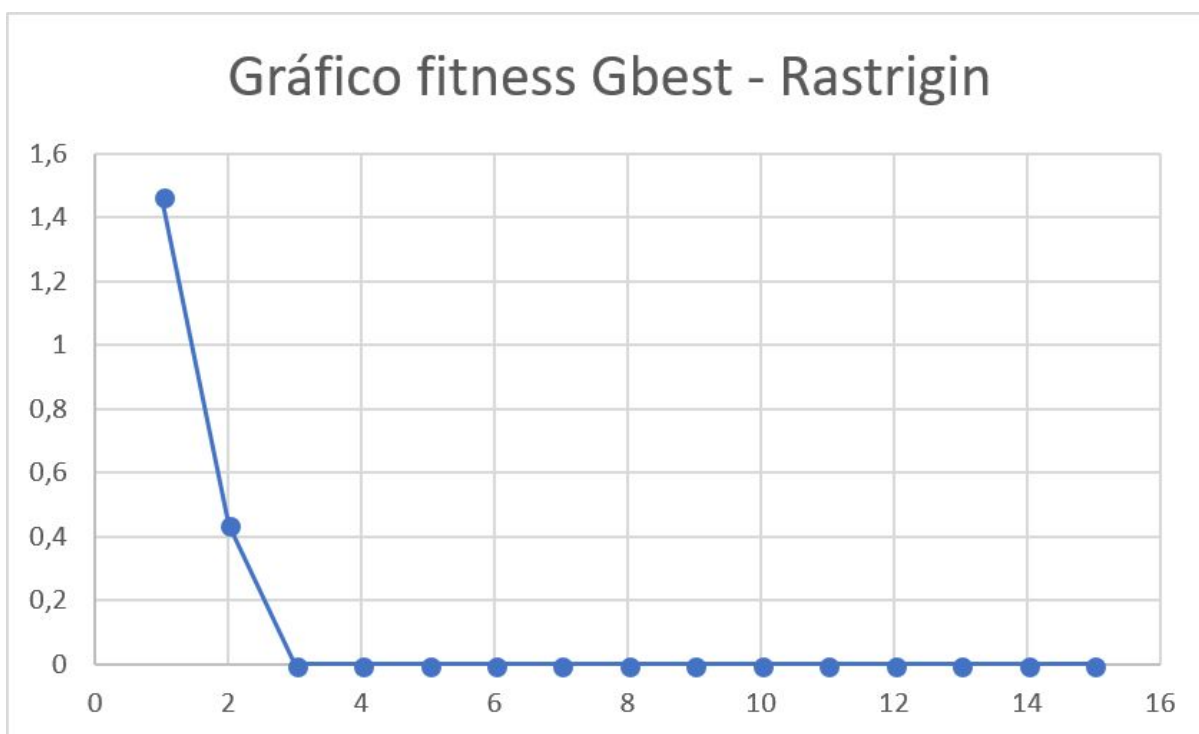


Figura 6 - Gráfico da fitness do gbest para as 15 interações da função Rastrigin.

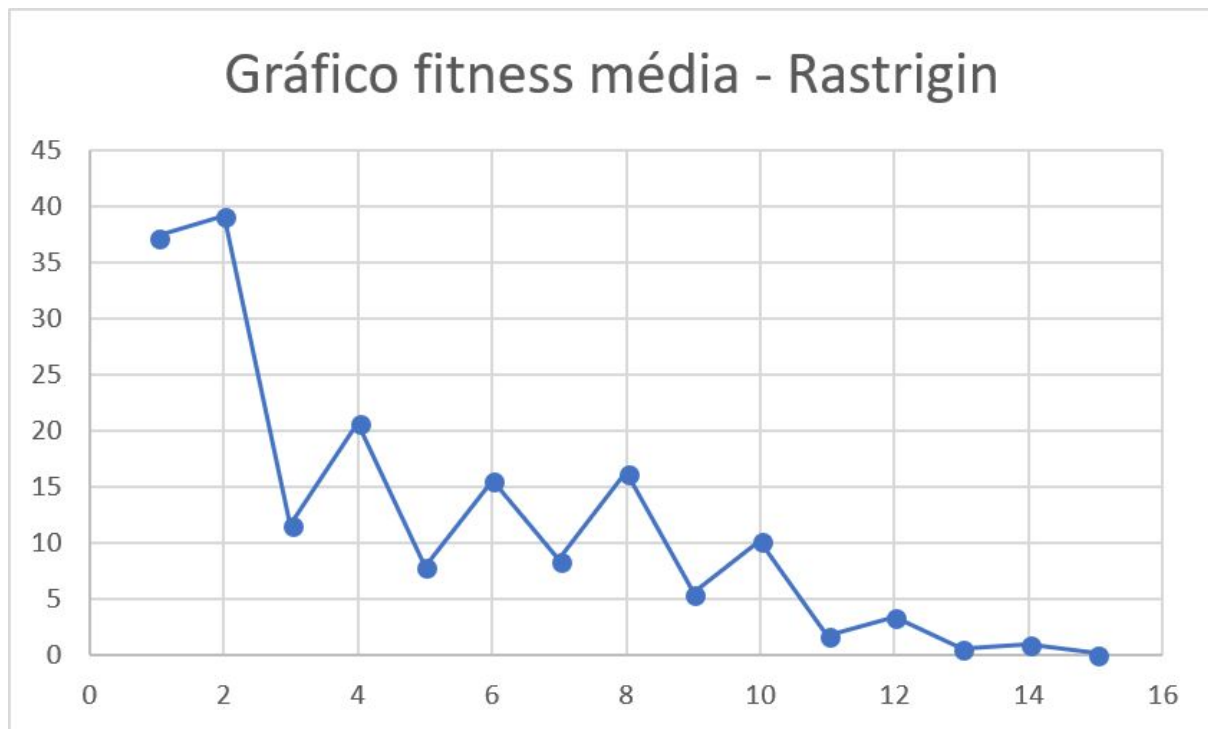


Figura 7 - Gráfico da fitness média para as 15 iterações da função Rastrigin.

Análise do algoritmo

No algoritmo podemos alterar 5 parâmetros que modificam a forma que o algoritmo se comporta.

Os 5 parâmetros em questão são: W(Inércia), C1(Cognitiva), C2(Social), Quantidade de Iterações e o número de partículas.

W(Inércia):

Aumentando o valor de W de 0.52 para 6, a tendência das partículas é de se manter no mesmo lugar, como o próprio nome sugere. Logo, não ocorrendo a variação do gbest. Exemplo na função Rastrigin:

Iteração 1

Média fitness: 6802.097973804254

Gbest fitness: 8.198416546707584 Aprox: 8,198416546707584000

Coordenadas: [1.9816291219502027, -0.8634668924028244]

Iteração 15

Média fitness: 7.148671836869037E27

Gbest fitness: 8.198416546707584 Aprox: 8,198416546707584000

Coordenadas: [1.9816291219502027, -0.8634668924028244]

C1(Cognitiva):

Aumentando o valor de C1 de 0.51 para 6, a tendência das partículas é de seguirem seus próprios pbest, assim a variação no gbest seria mínima como no exemplo na função Rastrigin abaixo:

Iteração 1

Média fitness: 44.50287091456026

Gbest fitness: 5.195712709539269 Aprox: 5,195712709539269000

Coordenadas: [-0.8705943525052993, 1.0348963502205564]

Iteração 15

Média fitness: 1.2287784878146317E57

Gbest fitness: 4.0950158250406705 Aprox: 4,095015825040670500

Coordenadas: [-0.008332514685421621, 2.012529185973387]

C2(Social):

Aumentando o valor de C2 de 1 para 6, a tendência das partículas é de seguirem a melhor posição entre todas, no caso o gbest, assim convergindo todas em um único local, independente de ser o ponto ótimo ou não, logo a variação do gbest também não ocorre como deveria.

Iteração 1

Média fitness: 2194.7562005456934

Gbest fitness: 10.109354624929694 Aprox: 10,109354624929694000

Coordenadas: [-2.0569874939639003, 0.8420213827896266]

Iteração 15

Média fitness: 4.797014538303971E22

Gbest fitness: 10.109354624929694 Aprox: 10,109354624929694000

Coordenadas: [-2.0569874939639003, 0.8420213827896266]

Quantidade de Iterações:

Aumentando a quantidade de iterações aumenta a quantidade de vezes que o código será executado, assim aumentando muito as chances de se chegar no ponto ótimo da função sugerida. Fizemos nossos testes baseados em 15 iterações, segue o exemplo abaixo utilizando 100 na função Rastrigin.

Iteração 1

Média fitness: 52.10885638744449

Gbest fitness: 3.45822302680346 Aprox: 3,458223026803460000

Coordenadas: [0.019194132567564637, -0.13457998628000212]

Iteração 15 <- Onde parávamos normalmente.

Média fitness: 0.25145211484330054

Gbest fitness: 8.87469050603329E-6 Aprox: 0,000008874690506033

Coordenadas: [9.455814453762645E-5, -1.89187337338248E-4]

Iteração 68

Média fitness: 1.2434497875801754E-16

Gbest fitness: 0.0 Aprox: 0,000000000000000000

Coordenadas: [-7.582272344565382E-10, 2.6302900643721854E-10]

Iteração 100

Média fitness: 0.0

Gbest fitness: 0.0 Aprox: 0,000000000000000000

Coordenadas: [-7.582272344565382E-10, 2.6302900643721854E-10]

Número de partículas:

Aumentando o número de partículas, aumentamos as probabilidades de se encontrar o ponto ótimo mais rapidamente. Segue o exemplo abaixo utilizando-se 3000 partículas, bem mais do que utilizamos normalmente que é 100:

Iteração 1

Média fitness: 36.60432885968072

Gbest fitness: 0.867784761953521 Aprox: 0,867784761953521000

Coordenadas: [-0.05150115664387833, 0.04188941810094704]

Iteração 15

Média fitness: 0.13382234902895676

Gbest fitness: 5.579673238997884E-7 Aprox: 0,000000557967323900

Coordenadas: [4.6670301622793106E-5, -2.5185917476601254E-5]