

Artificial Bee Colony Algorithm

IC – Fase 2

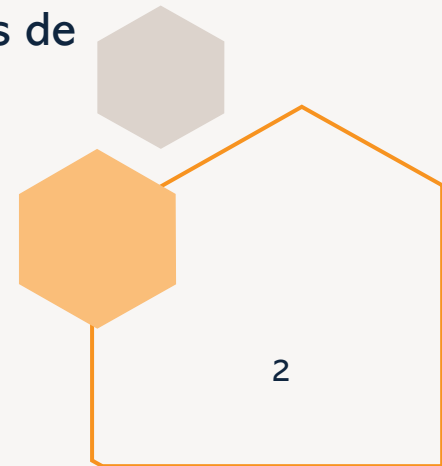


Computação Evolucionária

A **Computação Evolucionária** é nada mais nada menos que “uma área da ciência da computação que usa ideias da evolução biológica para resolver problemas computacionais” (Mitchell; Taylor, 1999).

O primeiro componente do algoritmo consiste em população de possíveis soluções com mutações diferentes:

- Essas mutações, normalmente expressas em bits, são os genes nesse processo, onde cada indivíduo na população, é um cromossomo;
- Assim, um exemplo de um cromossomo seria 000000, em que cada 0 é um gene ou um bit. Um segundo seria 111111, um terceiro seria 111001, ou seja, cada indivíduo na população terá um código diferente, um gene diferente, sendo o tamanho da população igual à combinação de cada bit com o tamanho da variável que armazena esses bits;
- Cada cromossomo é então avaliado pela sua capacidade de resolver o problema ou ao menos de chegar mais perto da solução.



Inteligência Swarm

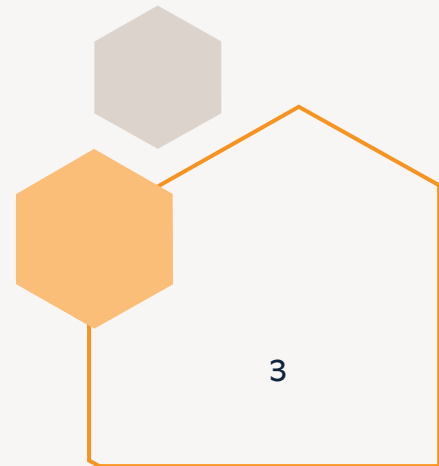
A **Inteligência Swarm (IS)** “estuda” o comportamento e desenvolvimento de sistemas inteligentes que são bio-inpirados, isto é, baseados na evolução biológica, e tem como base os coletivos do mundo animal, como por exemplo, colônias de formigas, pinguins, cardumes de peixe, entre outros.

Os sistemas de IS normalmente são compostos por uma população de agentes simples que interagem localmente entre si e com o ambiente, seguindo um conjunto de regras.

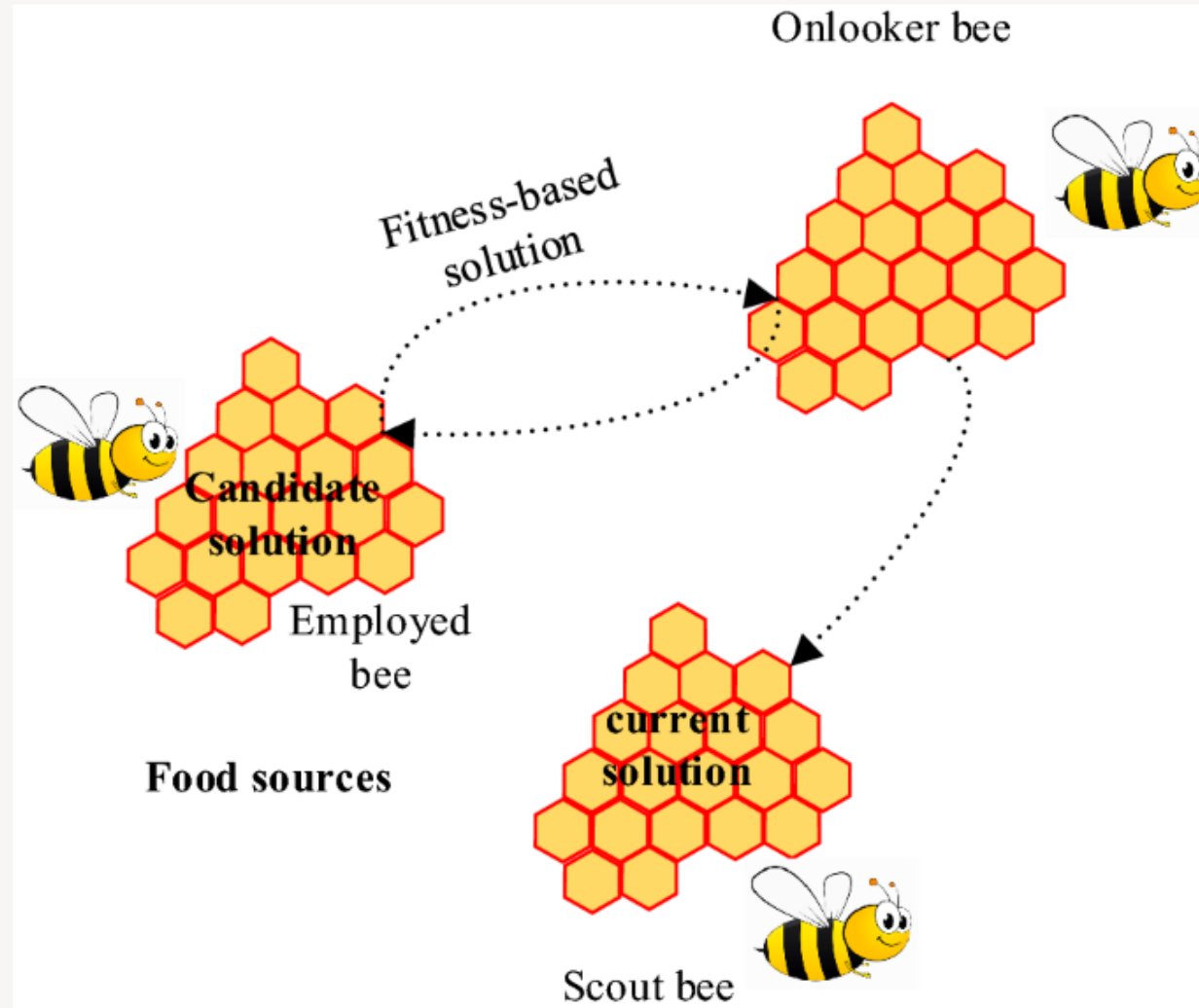
Esta é igualmente usada para resolver problemas de otimização de grande complexidade.

Características:

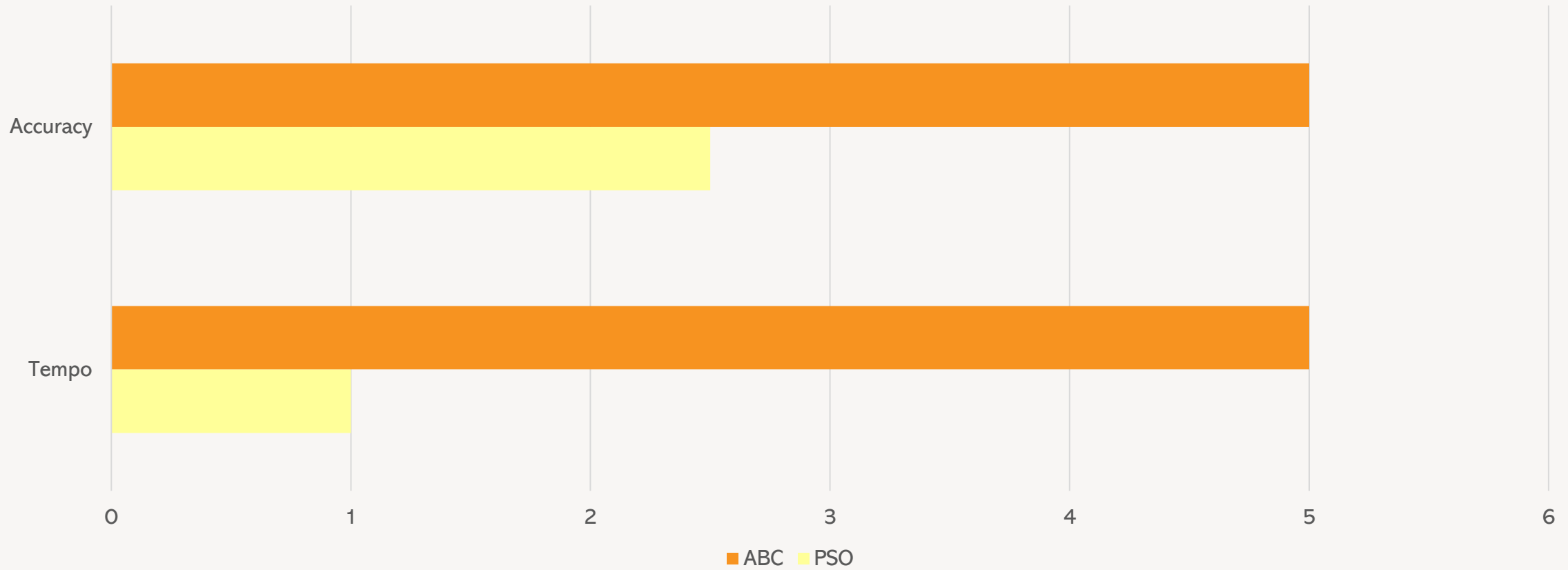
- A IS usa vários agentes como uma evolução, isto é, a população está em interação, e, portanto, fornece boas maneiras de imitar os sistemas naturais;
- Os algoritmos que usam IS são simples e fáceis de implementar, são flexíveis e suficientemente eficientes.



Artificial Bee Colony Algorithm



ABC VS PSO



Ajustes no código

```
for item in range(30):  
    cost, stats = optimizer.optimize(fx.sphere, iters=100, verbose = False)  
    print(cost)
```

```
def ackley(vector):  
    vector = np.array(vector)  
  
    return -20.0 * np.exp(-0.2 * np.sqrt(0.5 * (vector[0]**2 + vector[1]**2))) -  
        np.exp(0.5 * (np.cos(2 * np.pi * vector[0]) + np.cos(2 * np.pi * vector[1]))) + np.e + 20  
  
def sphere(vector):  
    vector = np.array(vector)  
  
    return np.sum(np.square(vector[0]))
```

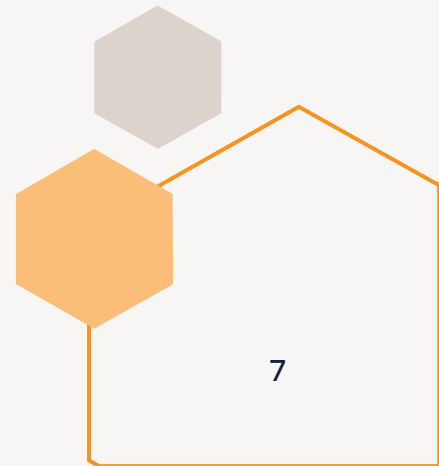
Parâmetros alterados

```
options = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.9}
```

```
optimizer = ps.single.GlobalBestPSO(n_particles=100, dimensions=3, options=options)
```

```
for item in range(30):  
    cost, stats = optimizer.optimize(fx.sphere, iters=100, verbose = False)  
    print(cost)
```

```
for item in range(30):  
  
    # creates model  
    ndim = int(2)  
    model = Hive.BeeHive(lower      = [-2.048] * ndim ,  
                        upper      = [2.048] * ndim ,  
                        fun         = rosenbrock      ,  
                        numb_bees   = 100            ,  
                        max_itrs    = 100            ,  
                        verbose     = False          ,)
```



Experiências - ABC

	Artificial Bee Colony Algorithm	
	Ackley	
Parâmetros	Média	Desvio Padrão
iterações = 100 bees = 10 intervalo = [-32.768] [32.768]	9.783021390000E-05	1.706248626260E-04
iterações = 100 bees = 50 intervalo = [-32.768] [32.768]	5.420829924200E-08	5.853254689839E-08
iterações = 100 bees = 100 intervalo = [-32.768] [32.768]	1.413990560195E-08	1.086615352150E-08

	Artificial Bee Colony Algorithm	
	Sphere	
Parâmetros	Média	Desvio Padrão
iterações = 100 bees = 10 intervalo = [-5.12] [5.12]	7.748757596301E-10	1.804277295385E-09
iterações = 100 bees = 50 intervalo = [-5.12] [5.12]	1.044817300744E-18	1.483288992318E-18
iterações = 100 bees = 100 intervalo = [-5.12] [5.12]	1.936567216779E-19	2.119072965601E-19

Experiências - ABC

	Artificial Bee Colony Algorithm			
	Rastrigin		Rosenbrock	
Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
iterações = 100 bees = 100 intervalo = [-5.12] [5.12]	1.246173534734E-12	2.605952737789E-12	-	-
iterações = 100 bees = 100 intervalo = [-2.048] [2.048]	-	-	9.084836175179E-04	8.298920318730E-04

Experiências - PSO

Parâmetros	PSO	
	Ackley	
	Média	Desvio Padrão
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 10	4.513054456282E-05	2.429846261960E-04
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 50	1.687666969585E-05	9.235987823442E-05
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 100	1.902627864855E-05	1.038603720390E-04

	PSO		Nota: Dava sempre o mesmo valor
	Ackley		
Parâmetros	Média	Desvio Padrão	
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.1} número de partículas = 10	3.096005192990E+00	0.000000000000E+00	
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.9} número de partículas = 50	9.940218910239E-06	5.336217571073E-05	
iterações = 100 dimensões = 3 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.9} número de partículas = 100	1.542696250292E-05	8.366004866754E-05	

Experiências - PSO

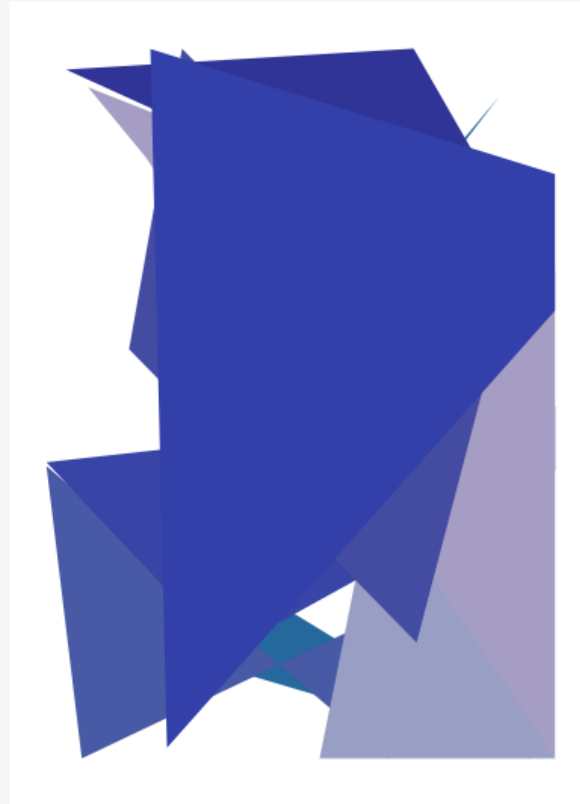
Parâmetros	PSO	
	Sphere	
	Média	Desvio Padrão
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 10	2.424246432029E-08	1.327682541991E-07
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 50	7.476277626111E-11	4.093134287448E-10
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.5, 'c2': 0.3, 'w': 0.9} número de partículas = 100	7.579944967933E-11	4.151706703905E-10

PSO			Nota: Dava sempre o mesmo valor
Sphere			
Parâmetros	Média	Desvio Padrão	
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.1} número de partículas = 10	2.957803900539E-02	0.000000000000E+00	
iterações = 100 dimensões = 2 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.9} número de partículas = 50	1.759340999252E-10	9.633388315613E-10	
iterações = 100 dimensões = 3 opções = {'c1': 0.3, 'c2': 0.5, 'w': 0.9} número de partículas = 100	4.700914487565E-09	2.574787176332E-08	

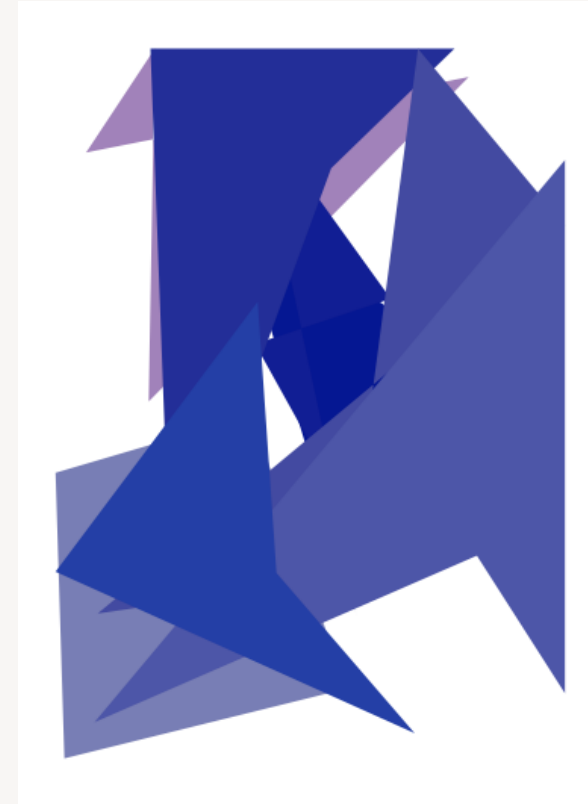
Curiosidade



Pintura “azul nu”



100 iter + 20 abelhas



50 iter + 100 abelhas



Trabalho Realizado por:

Emanuel Saraiva

a2019130219@isec.pt

