

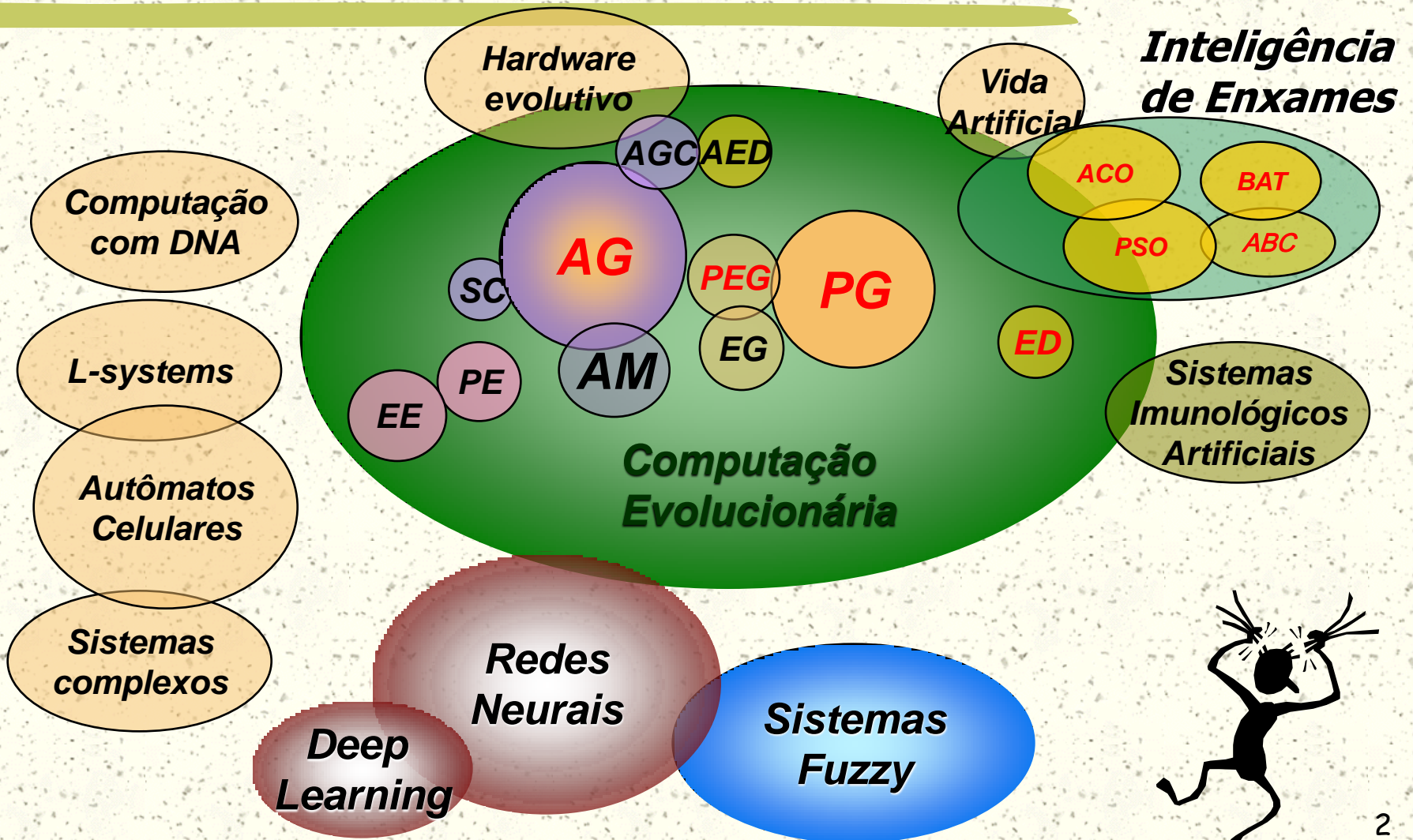
Computação Evolucionária

Prof. Heitor Silvério Lopes

hslopes@utfpr.edu.br



Inteligência Computacional



Artificial Immune Systems (AIS)

- # São inspirados no funcionamento do sistema imunológico de vertebrados, modelando o aprendizado e a memória do sistema
- # Há várias classes de algoritmos imunológicos:
 - Clonal Selection (Castro & vonZuben, 2002)
 - Negative Selection (Forrest et al., 1994)
 - Immune Networks (Timmis et al., 2000)
 - Dendritic Cells (Greensmith & Aickelin, 2009)

<http://www.artificial-immune-systems.org/>

Harmony Search



Music is all math, anyway.
Leave it to an engineer to find
a smarter way to do it.

- # Proposto por Geem em 2001
- # É inspirado no processo de improvisação de músicos de jazz ao buscar uma harmonia perfeita:
 - Cada músico (variável do problema) toca (gera) uma nota (valor) para encontrar, juntos, uma boa (ótimo global) harmonia (vetor solução).
 - A qualidade estética da harmonia é dada pela função de *fitness*
 - A prática dos músicos é proporcional às iterações e sua experiência é armazenada em uma memória matricial de harmonias

<https://sites.google.com/a/hydroteq.com/www/>

BAT algorithm



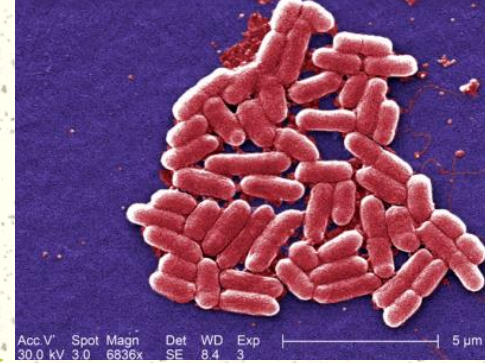
- # Criado por Xi-She Yang em 2010
- # É inspirado na capacidade de ecolocalização (sonar) de morcegos:
 - # A exploração global e local é realizada através da modulação da amplitude e frequência de pulsos do ultrassom emitido pelos morcegos ao navegar no espaço multidimensional do problema
 - # À medida que o morcego se aproxima da presa, a amplitude diminui, a frequência aumenta para melhorar a precisão

Slime Mold Optimization (SMOA)



- # Foi proposto por Monismith & Mayfield em 2008
- # É inspirado no ciclo de vida de amebas (representando uma solução para o problema)
 - Amebas podem estar em diversos estados (vegetativo, agregação, frutificação, dispersão, etc)
 - Amebas vegetativas realizam busca aleatória local
 - Após um número de iterações sem melhoria, amebas se agregam e se movem para outra região do espaço onde se dispersam

Bacterial Foraging Optimization Algorithm



- # BFOA foi proposto por Passino em 2002
- # É baseado na quimiotaxia de bactérias *Escherichia coli* imitando o crescimento de uma colônia
 - Bactérias buscam por nutrientes de modo a maximizar a energia obtida por unidade de tempo
 - Bactérias individuais comunicam com as demais através de sinais químicos
 - As bactérias se movem buscando nutrientes por quimiotaxia

Firefly algorithm

- # Proposto por Xin-She Yang em 2008
- # Baseado na bioluminescência usada por vagalumes para atrair parceiros ou presas
- # A atratividade é proporcional ao brilho (dada pela função de fitness):
 - Os menos brilhantes são atraídos pelos mais brilhantes
 - A intensidade do brilho diminui à medida que a distância mútua aumenta
 - Se não houver um vagalume mais brilhante, move-se aleatoriamente no espaço de busca

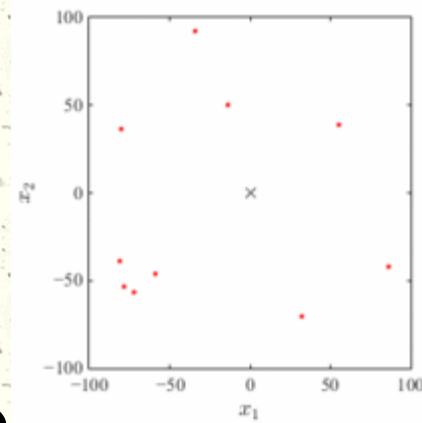


Glowworm Swarm Optimization (GSO)



- # Proposto por Krishnanand & Ghose em 2005/2008
- # É semelhante ao *Firefly Algorithm* e tem algumas características de *ACO* e de *PSO*
- # Baseia-se no comportamento de glowworms que contém determinada quantidade de luciferina (dada pela função de fitness):
 - *Glowworms* são atraídos pela concentração de luciferina de outros *glowworms*
 - O efeito de *glowworms* distantes é diminuído quando um *glowworm* já tem um número suficiente de vizinhos (efeito de *crowding*)

Gravitational Search Algorithm (GSO)



- # Proposto por E. Rashedi et al. em 2009
- # Baseia-se na lei da gravidade e em interações de massas.
- # Os agentes de busca são uma população de massas que interagem entre si baseadas nas leis do movimento de Newton:
 - Agentes se movem no espaço de busca atraídos por outros agentes de maior massa devido à força gravitacional (exploração global)
 - Agentes de maior massa se movem mais lentamente do que agentes de menor massa (exploração local)
 - O desempenho de cada agente é baseado em sua massa

Outros algoritmos (bioinspirados)

- # Biogeography-Based Optimization (BBO)
- # Cuckoo Search Algorithm (CSA)
- # Krill Herd Optimization Algorithm (KH)
- # Roach Infestation Algorithm (RIO)
- # Mosquitoes Host-Seeking Algorithm (MHSA)
- # Fish-shoal algorithm
- # Bee Algorithm, Bees mating, bee swarm optimization, BeeHive, Bee Colony Optimization

Outros algoritmos (não bioinspirados)

- # River Formation Dynamics (RFD)
- # Self-Propelled Particles (SPP)
- # Intelligent Water Drops Algorithm (IWD)
- # Imperialist Competitive Algorithm (ICA)
- # Electromagnetism-like Mechanism Algorithm (EM)
- # Stochastic Diffusion Search (SDF)
- # Open Source Development Model Algorithm (ODMA)

Para mais informações

- # Parpinelli, R.S., Lopes, H.S. New inspirations in swarm intelligence. *International Journal of Bio-Inspired Computation*, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1504/IJBIC.2011.038700>
- # Sorensen, K. Metaheuristics - the methaphor exposed. *International Transactions in Operational Research*, v. 22, n. 1, p. 3-18, 2015