

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Dissertação de Mestrado

**Área: Inteligência Computacional**

**Título: Avaliando Técnicas de Inteligência de Enxames usando Rede de Interações gerada por troca de informações**

**Orientador – Carmelo José Albanez Bastos Filho ([carmelofilho@upe.br](mailto:carmelofilho@upe.br))**

**Co-orientador – Marcos Oliveira ([syncmaxtor@gmail.com](mailto:syncmaxtor@gmail.com)) - Leibniz-Institut fur Sozialwissenschaften**

#### Descrição

Inteligência de enxames refere-se à ordem global que emerge de simples indivíduos sociais que interagem entre si. Várias técnicas de inteligência computacional baseadas em enxames reais compartilham o princípio das interações sociais ao ter diferentes inspirações naturais como formigas, peixes, vaga-lumes, pássaros, entre outros. Embora os pesquisadores tenham estudado essas técnicas em detalhe, a falta de abordagens gerais para avaliar esses sistemas nos impede de descobrir o que faz estes sistemas inteligentes e entender as diferenças entre técnicas além de suas inspirações. Esforços têm sido dedicados a entender e melhorar esses algoritmos bio-inspirados [1]. Na literatura, pesquisadores muitas vezes examinam as técnicas do ponto de vista de suas inspirações naturais. Por exemplo, em alguns modelos que imitam bandos de aves, as velocidades dos indivíduos são geralmente usados para entender o comportamento do sistema [2]. Entretanto, a falta de coordenação espacial ou o excesso de coordenação entre os indivíduos geralmente leva a uma mitigação no desempenho destas técnicas para a resolução de problemas reais. As análises, de forma geral, limitam-se aos nichos específicos que têm sua metáfora (por exemplo, formigas que seguem o feromônio, pássaros procurando comida, vaga-lumes tentando sincronizar) e jargão (por exemplo, feromônio, velocidade, peso do peixe). A ampla variedade de inspirações naturais torna desafiador encontrar conceitos intercambiáveis entre técnicas inteligentes de enxame [3]. A ausência de análises livres de nicho restringe os achados de uma modelo para o seu próprio sub-campo reduzido. Nesse cenário, torna-se necessária uma análise transversal às abordagens quantitativas para analisar a inteligência de enxames em maneira geral e, assim, fornecer os meios para compreender e melhorar algoritmos em qualquer nicho. O campo carece de metodologias gerais para analisar enxames devido à ausência de um quadro genérico para examinar sua principal similaridade: as interações sociais. Nesse sentido, examinar os mecanismos sociais é fundamental para entender a inteligência nesses sistemas. Esta perspectiva geral também nos ajuda a avaliar os enxames com diferentes inspirações naturais. Em vez de confiar na compreensão completa das propriedades de nível micro (por exemplo, velocidade, feromônio, peso), podemos avaliar o enxame via a estrutura e dinâmica das interações sociais. Notavelmente, o campo da Ciência em Rede tem mostrado que sistema complexo tem uma rede subjacente codificando o interações entre os componentes do sistema e que o a compreensão da estrutura desta rede é *sine qua non* para aprender o comportamento do próprio sistema [4].

Recentemente, um esforço envolvendo o Instituto de Tecnologia da Flórida (EUA), UC Davies (EUA), Universidade de Exeter (UK), Leibniz-Institut fur Sozialwissenschaften (Alemanha) e UPE (Brasil), propôs uma estrutura baseada nas interações via rede de troca de informações entre os agentes para a avaliação geral e comparação de técnicas de inteligência de enxame [5]. Foi mostrado que a rede de interação pode ser definida para outras metáforas baseadas em enxames categorização do sistema proposta por Mamei et al. [5]. O objetivo deste trabalho é dissertação é o de mostrar que esta nova forma de avaliação e entendimento pode ser utilizada para diversas técnicas de inteligência de enxames.

#### Referências Bibliográficas

1. A. P. Engelbrecht, *Fundamentals of Computational Swarm Intelligence*. John Wiley & Sons, 2006.
2. A. P. Engelbrecht, *Computational Intelligence: An Introduction*, 2nd ed. Wiley Publishing, 2007.
3. K. Sörensen, “Metaheuristics - the metaphor exposed,” *International Transactions in Operational Research*, vol. 22, no. 1, pp. 3–18, 2013.
4. A.-L. Barabási, *Linked: The new science of networks*. Perseus Books Group, 2003.
5. M. Oliveira, D. Pinheiro, M. Macedo, C. J. A. Bastos-Filho, R. Menezes, “Unveiling Swarm Intelligence with Network Science—the Metaphor Explained”, submitted to *IEEE Trans. Evolutionary Computation*.
6. M. Mamei, R. Menezes, R. Tolksdorf, and F. Zambonelli, “Case studies for self-organization in computer science,” *Journal of Systems Architecture*, vol. 52, no. 8-9, pp. 443–460, 2006.