

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

## Proposta de Dissertação de Doutorado

**Área: Computação Inteligente**

**Título: “Estudo aplicado de Esquecimento Catastrófico utilizando Concept-Drift”**

**Orientador – Fernando Buarque de Lima Neto (fbln@comp.poli.br)**

### Descrição

#### 1. Projeto Estruturante

*Decision Theoretic learning* (DTL) é um projeto de pesquisa estruturante concebido para formalizar decisões que utilizam apoio de algoritmos adaptativos, tomadas de uma forma simbiótica, i.e., considerando a importante complementariedade de qualidades dos agentes humanos e não-humanos (e.g. computadores) e que sejam adequadas ao contexto. Usando conceitos de Cibernética [1] tais como idem potência de sistemas artificiais e naturais visando comunicação e controle, DTL capitaliza também pela utilização algoritmos adaptativos tais como Metaheurísticas de Inteligência Computacional para tratar complexidade. DTL centralmente utiliza conceitos de Semiótica de Charles Peirce [2], instanciados pela Máquina Semiótica de Buarque et al. [3] como forma de individualizar e contextualizar a semântica das operações computacionais que levem a decisões coerentes, apropriadas e explicáveis. A expectativa é que com a integração de todos esses marcos teóricos seja possível um melhor tratamento aos requisitos de ambientes e sistemas de decisão assistida por aplicações inteligentes. DTL está sendo formulada, testada e aplicada conjuntamente por times de pesquisa coordenados pelo Prof. Fernando Buarque (Universidade de Pernambuco) dentre sua rede de colaboração científica. Os domínios de aplicação ideais para DTL são multidimensionais, multi-objetivos, apenas com função objetivo conhecida, desejavelmente onde o problema inverso seja mais relevante que a proposição funcional usual direta da decisão, e onde possivelmente haja restrições de várias ordens na identificação das soluções candidatas.

#### 2. Contexto

Esquecimento catastrófico é um fenômeno que ocorre quando uma abordagem computacional inteligente (i.e., que aprende novos conteúdos) esquece completa/grandemente o que havia sido aprendido antes. Geralmente, esquecimento catastrófico não é desejável dada a perda de conhecimentos acumulados anteriormente. Entretanto, quando há uma mudança natural e orgânica de novos conceitos (Concept-Drift), os esquecimentos podem e muitas vezes devem acontecer, e assim, não serão catastróficos mas necessários e desejáveis.

#### 3. Problema

Em aplicações concretas de marcos e procedimentos legais (e.g., em Direito, aplicação de jurisprudências; e, em aplicação de financeiras, lavagem de dinheiro), onde conhecimento prévio/tácito são utilizados para decidir cursos de processos e ações, esquecimentos ou desvios podem ser catastróficos.

#### 4. Hipótese

A combinação de Cibernética, Semiótica e Concept-Drift Modelling [4] pode contribuir para a construção de modelagens adaptativas capazes de produzir melhores suportes à decisão que sejam acompanhadas de perspectiva individual, contextualmente e coletivamente ajustadas, o que em conjunto podem vir a auxiliar a mitigação de vieses indesejáveis por incorporar adequadamente esquecimentos.

#### 5. Perguntas de pesquisa

##### -Principal:

*Como modelar o processo de Esquecimento Catastrófico no contexto de Jurisprudências/Policiamento que seja adequado para apoiar novas decisões/ações que considerem as relações entre os novos casos/contextos e os sabidos previamente não ofereçam vieses indesejados?*

##### -Secundárias:

- (i) Investigar formas de representação de Esquecimento Catastrófico
- (ii) Identificar e Agrupar Esquecimentos Catastróficos
- (iii) Classificar os Esquecimento Catastróficos para Apoiar Decisões

#### 6. Objetivos

*Desenvolver um construto prático (um ambiente computável) inovador para auxiliar em processos decisórios com funcionalidade de mitigação automática de vieses em decisões judiciais que incorporem adequadamente esquecimentos.*

#### 7. Produtos Esperados:

- a) Revisão sistemática;
- b) Modelo teórico referenciado;
- c) Framework computacional;
- d) Implementação de um motor computacional funcional; e,
- e) Teste e avaliação de aplicação do motor em três domínios distintos.

### Referências

- [1] PIERCE, C. S. Collected Papers of Charles Sanders Peirce. 8vols. Harvard University Press, 1931-58.
- [2] BUARQUE, F., MARTINS, D., VOSSEN, G. A semiotic-inspired machine for personalized multi-criteria intelligent decision support. Data Knowledge Engineering, 2018.
- [3] NEWMAN, M. E. J. The Structure and Function of Complex Networks. SIAM REVIEW, Vol. 45, No. 2, pp. 167–256, 2003.
- [4] GAMA J, MEDAS P, CASTLIHO G, et al (2004) Learning with drift detection. In: Brazilian symposium on artificial intelligence, Springer, pp 286–295