



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos

EDITAL 02/2021 - Processo Seletivo para o curso de Mestrado em Modelagem e Métodos Quantitativos

Anexo I - Áreas Temáticas

[Área Temática 1: Técnicas de Inteligência Computacional e Otimização para resolução de problemas reais](#)

[Área Temática 2: Avanços teóricos e aplicações em Estatística e Probabilidade](#)

[Área Temática 3: Aplicações de grafos em redes complexas e análise de conflitos](#)

[Área Temática 4: Otimização matemática: modelos, métodos e aplicações](#)



Área Temática 1: Técnicas de Inteligência Computacional e Otimização para resolução de problemas reais

Número de vagas: 4

Descrição: O presente projeto de pesquisa tem como objetivo aplicar técnicas de Inteligência Computacional e Otimização para resolução de problemas advindos de empresas públicas e privadas. São de interesse do projeto problemas relacionados à indústria e serviços em geral, tais como produção nos setores primário, secundário e terciário; transportes; educação; energias, dentre outros. Como métodos para resolução de tais problemas podem ser citados programação matemática, simulação computacional, heurísticas e metaheurísticas, lógica nebulosa, aprendizagem de máquina, dentre outros.

Área Temática 2: Avanços teóricos e aplicações em Estatística e Probabilidade

Número de vagas: 5

Descrição: A Estatística é uma ciência que pode ser aplicada em quase todas as áreas do conhecimento, portanto, ela se adapta e cresce diariamente para tentar dar soluções a inumeráveis problemas práticos e teóricos. Nesse contexto, a Estatística pode ser vista como uma ciência interdisciplinar que visa servir como base ou apoio para descobertas científicas em diferentes aspectos. Por sua vez, a base teórica dos métodos estatísticos é a Teoria da Probabilidade, sendo o entendimento dos fundamentos de probabilidade essencial para escolha dos métodos adequados, sejam eles clássicos ou Bayesianos, bem como para a correta interpretação dos resultados das análises estatísticas. A Estatística e a Probabilidade são áreas muito amplas da ciência e incluem como subáreas modelos de regressão, análise multivariada, controle de qualidade, planejamento de experimentos, teoria da classificação, teoria da decisão, teoria dos jogos, séries temporais, distribuições de probabilidade, processos estocásticos, entre outras. Muitas destas áreas propõem métodos que vêm sendo utilizados em larga escala nos campos do Aprendizado de Máquina, Inteligência Artificial e Ciências de Dados. O objetivo geral deste projeto é construir teorias e métodos novos associados à modelagem, inferência, otimização e análise de diagnóstico de modelos, bem como, aplicar estes métodos para resolver problemas reais em outras áreas da ciência.

Área Temática 3: Aplicações de grafos em redes complexas e análise de conflitos

Número de vagas: 1

Descrição: Grafos são estruturas matemáticas utilizadas para modelar o relacionamento entre pares de elementos de um certo conjunto. Com a rápida disseminação e propagação de redes sociais computacionais, o uso de grafos tem propiciado o estudo de vários problemas nas áreas de modelagem e otimização, fortemente conectados à ciência de dados. A análise de redes complexas, e em particular de redes sociais, tem se mostrado



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos

relevante em vários contextos, como investigação de tendências de comportamento, análise de preferências, alinhamento de propósitos/ideias, coesão/tensão intra-grupo e inter-grupos etc. As informações advindas desse conhecimento podem ser empregadas na resolução de problemas bastante variados, tais como formação de equipes de trabalho, sistemas de recomendação em lojas virtuais, campanhas políticas, sistemas de patrulhamento, etc. Em uma outra frente, grafos também têm sido utilizados para modelar cenários e transições entre eles em situações de conflitos, nos quais as transições entre cenários são controladas pelas partes envolvidas no conflito. Busca-se através de uma análise de estabilidade encontrar quais cenários se mostram satisfatórios para todas as partes envolvidas, com o intuito de solucionar os conflitos. Este projeto congrega subprojetos dentro desse grande tema, que tratam de problemas mais específicos, incluindo os mencionados acima, todos eles com foco na aplicação de grafos para resolução de problemas práticos. Para sua abordagem, são usadas ferramentas que advêm tanto de áreas de humanas (como psicologia, sociologia e antropologia) como de áreas exatas e tecnológicas (como matemática, estatística, física e computação). A interseção desses subprojetos cria um ambiente integrador que favorece a resolução dos problemas estudados e alimenta a colaboração entre os pesquisadores envolvidos.

Área Temática 4: Otimização matemática: modelos, métodos e aplicações

Número de vagas: 3

Descrição: A otimização matemática provê ferramentas valiosas para resolução de problemas complexos que objetivam o melhor uso de recursos e dados. A partir da elaboração de modelos de otimização, problemas teóricos e práticos são descritos e resolvidos por meio de métodos matemáticos e computacionais. Integrando as competências e experiências complementares de pesquisadores do MMQ e seus colaboradores, este projeto pretende abordar problemas de otimização variados, sejam eles teóricos, possivelmente motivados por aplicações, ou advindos diretamente de cenários reais. As seguintes são as linhas gerais de atuação: (i) proposição, avaliação e validação de modelos de otimização matemática para os problemas ou aplicações considerados; (ii) desenvolvimento, aperfeiçoamento ou adaptação de técnicas e algoritmos de resolução para os problemas estudados, baseados em abordagens exatas, aproximativas, heurísticas e meta-heurísticas e estratégias de decomposição; (iii) avaliação de desempenho computacional dos métodos propostos ou de sua efetividade na resolução de instâncias reais; (iv) estudo teórico de propriedades dos problemas que possam dar suporte às outras linhas de ação. Nessa perspectiva, deseja-se contribuir vigorosamente com o avanço do conhecimento científico nessa área ao mesmo tempo em que se possa efetivamente atuar na resolução de problemas reais da sociedade em seus vários campos de atuação.