
MEMORIAL DESCRITIVO
DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

Profa. Dra. Gina Maira Barbosa de Oliveira



Faculdade de Computação
Universidade Federal de Uberlândia

Junho de 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO



Professora Doutora Gina Maira Barbosa de Oliveira

Memorial Descritivo de Atividades Acadêmicas apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos exigidos pela Resolução 10/2017 do Conselho Diretor para a promoção à classe de Professor Titular da Carreira do Magistério Superior.

Área de concentração: Ciência da Computação

Uberlândia

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO**

Data: Junho de 2020

Autora: **Gina Maira Barbosa de Oliveira**

Documento: **Memorial descritivo das atividades docentes
para fins de cumprimento de requisitos para
promoção à classe de Titular na carreira docente**

Unidade: **Faculdade de Computação**

Fica garantido à Universidade Federal de Uberlândia o direito de circulação e impressão de cópias deste documento para propósitos exclusivamente acadêmicos, desde que a autora seja devidamente informada.

Autora

A AUTORA RESERVA PARA SI QUALQUER OUTRO DIREITO DE PUBLICAÇÃO DESTE DOCUMENTO, NÃO PODENDO O MESMO SER IMPRESSO OU REPRODUZIDO, SEJA NA TOTALIDADE OU EM PARTES, SEM A PERMISSÃO ESCRITA DA AUTORA.

© Todos os direitos reservados à Professora Doutora Gina Maira Barbosa de Oliveira

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

Os abaixo assinados, por meio deste, certificam que leram e recomendam para a Faculdade de Computação a aceitação do Memorial Descritivo de Atividades Acadêmicas apresentado por **Gina Maira Barbosa de Oliveira** como parte dos requisitos exigidos para promoção para a classe de *Titular* na carreira de docente do Magistério Superior, conforme Resolução número 03/2017 do Conselho Diretor da Universidade Federal de Uberlândia.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fernando von Zuben
Universidade Estadual de Campinas

Prof(a). Dr(a). Myriam Regattieri de Biase Da Silva Delgado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Marcelo de Almeida Maia
Universidade Federal de Uberlândia

Dedicatória

Dedico esse Memorial à minha filha *Giovanna*, que foi expectadora involuntária de grande parte das atividades aqui relatadas. Quem sabe esse documento possa um dia lhe mostrar em quantas aventuras a sua mãe se envolveu enquanto ela brincava de crescer.

Giovanna, por minha opção de profissão, posso não ter sido a mãe mais disponível, mas sempre teimei em buscar aquilo que me fazia evoluir e ser feliz. Mas, saiba que, de tudo, conviver com você foi sempre meu maior motivo de felicidade.

Agradecimentos

Aos meus pais, Lourdinha e Vicente. Agradeço-os por desde muito cedo me apresentarem a educação como única forma de se atingir o verdadeiro sucesso pessoal e profissional. Além disso, me permitiram ter uma infância onde minha curiosidade e minha inventividade foram sempre compreendidas e incentivadas. Eu caminhava, literalmente, acima do chão. Sempre subindo em portas, paredes, corredores, parapeitos e tudo mais. Mas, sempre com seu amparo e proteção. Foi assim que me descobri “pesquisadora”.

As realizações de qualquer pessoa, só fazem sentido se são feitas com o apoio e o amor de sua família. Gustavo e Giovanna, obrigada por sempre me acompanharem, apoiaram e, em diversas ocasiões, dividiram a responsabilidade comigo. A jornada aqui descrita foi bem melhor com vocês ao meu lado. Amo vocês!

Agradeço às minhas duas famílias, Barbosa e Oliveira, que formam o alicerce de valores e bons exemplos que me guiaram, na carreira e na vida. Do clã Barbosa, trago principalmente a exaltação ao trabalho como dignificador de nossas vidas, a alegria pela vida, o amor ao próximo e a união familiar. Do clã Oliveira, trago comigo a luta pela justiça social e o desejo de vivermos em um país mais justo, além da lembrança de minha madrinha Tia Benedita, mulher forte e a frente do seu tempo. Esses valores e exemplos se completam e se reforçam. Da união Barbosa-Oliveira, destaco a valorização da Ética, tão importante para a sociedade em geral e fundamental para um cientista.

Da interseção Barbosa-Oliveira, também faz parte minha única irmã, Ana Lídia, que tanto me ajudou desde que voltei a Uberlândia, facilitando essa tumultuada vida de docente-pesquisadora. E, também, meu querido sobrinho e afilhado Gabriel, que sempre participou de nossas vidas, nos enchendo de carinho e alegria.

Aos meus queridos (ex-)alunos orientados por mim: : Oscar Asakura, Abilio Coelho, Margarete Bussiki, Paulo Araújo, Jamilson Santos, Maria Takiguti, José Bortot (*in memoriam*), Sandra Siqueira, Fernando Pompei, Marcelo Lima, Paulo Vidica, Laurence do Amaral, Heverton Macedo, Stéfano Vita, Tarcísio Magalhães Jr, Marcos Bueno, Murillo Carneiro. Danielli Lima, Leonardo Alt, Tiago Ismaier, Giordano Ferreira, Reslley Silva, Thiago Lafetá, Tiago França, Claudiney Tinoco, Fabiola Pereira, Juan Viedman, Everton Lira, Bruno Well, Samuel Nametala e Larissa Fraga. Sem seu trabalho, dedicação e confiança, não teríamos alcançado os resultados aqui registrados.

No meu caminho de formação como pesquisadora, tive a sorte de encontrar sábios mestres, que muito me ensinaram e me moldaram. Começando pelo Prof. Valdeir Farias da FEELT/UFU que me deu a primeira oportunidade com uma bolsa de iniciação científica. Depois, no ITA, encontrei o Prof. Eleri Cardozo, que me permitiu navegar pela área da Inteligência Artificial e, muito generoso, me ajudou a ir no meu primeiro evento científico. Entre o mestrado e o doutorado, tive a honra de trabalhar com a Profa. Raquel Corcuera no IEAv, que sempre foi um exemplo positivo, como mulher e como pesquisadora. Depois, no doutorado, tive uma felicidade dupla. Primeiro, encontrei o Prof. Nizam Omar, que me ensinou o quanto é importante ser feliz com o tema escolhido, e nunca deixar de lado a família, por mais que a pesquisa nos motive e nos consuma. De uma sensibilidade ímpar, sempre soube guiar com habilidade seus orientados, E, no meio de suas metáforas, me valorizou, me ensinou a me valorizar e me mostrou a importância do “brilho no olhar”, que enfim eu achei. E, também encontrei o Prof. Pedro Paulo Balbi de Oliveira nesse caminho do meu doutorado. Foi quem me apresentou o mágico universo dos autômatos celulares, me guiando também pelo competitivo mundo das publicações científicas. Mas, acima de tudo, foi quem mais me ensinou sobre a correção científica e ética. Além de um feliz encontro com os dois orientadores, depois ainda tive o prazer de tê-los como colegas no Mackenzie e me tornar amiga deles e de suas famílias. A todos vocês, Valdeir, Eleri, Raquel, Nizam e PP, meu muito obrigada.

Aos diversos colegas de profissão, com quem tive a oportunidades de conviver nas diferentes empresas e instituições onde trabalhei: IEAv/CTA, Hindi, Bradesco, CPM Sistemas, Universidade Braz Cuba, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Heriot-Watt University e, finalmente, na Universidade Federal de Uberlândia.

Aos colegas e amigos que me acompanharam em minha formação acadêmica, na graduação, mestrado e doutorado.

À Escócia, que me acolheu por um ano apenas, mas que foi extremamente significativo em minha vida e de minha filha. Um povo gentil com uma enorme sensibilidade para com outros povos. Onde pude vivenciar um país com justiça social e melhor distribuição de renda, onde, apesar do visto temporário, me senti respeitada e acreditada como cidadã. É o que desejo para o futuro no Brasil.

Ao meu país, pelas oportunidades de trabalho, pela carreira acadêmica e pelos diversos investimentos em minha formação, especialmente pelas bolsas e apoios que recebi das agências e financiadoras federais e estaduais. Que, em um futuro próximo, possamos vivenciar maiores investimentos em educação e ciência, para fazermos a tão sonhada virada.

Resumo

Esse Memorial relata as principais atividades na carreira da docente Profa. Dra. Gina Maira Barbosa de Oliveira, como parte dos requisitos para sua promoção à Classe de Professor Titular da Carreira de Magistério Superior. O relato inicia com um breve resumo da sua trajetória profissional. Posteriormente, são apresentadas as principais atividades exercidas pela docente para demonstrar sua efetiva dedicação institucional ao ensino, pesquisa, extensão e atividades administrativas. Esse documento foi redigido de acordo com o estabelecido na Resolução No 03/2017 do Conselho Diretor da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que regulamenta a avaliação docente no que se refere à Progressão, à Promoção e à Aceleração da Promoção nas Carreiras de Magistérios Superior da instituição. São apresentadas, dentre outras, as informações relativas a: disciplinas ministradas, orientações de alunos, coordenação de projetos de pesquisa, coordenação de comitê de programa de evento científico, revisões de artigos e pareceres *ah hoc*, apresentações e palestras em eventos e instituições externas, participações em bancas de defesa e concursos públicos, coordenação geral e organização de eventos, coordenação de núcleo e de laboratório de pesquisa, membro de órgãos colegiados da UFU, além da participação em comissões internas e externas à Unidade onde é lotada (FACOM/UFU). Além disso, a produção profissional relevante da docente é destacada.

Lista de Siglas

AG Algoritmo Genético

AM Aprendizagem de Máquina

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CE Computação Evolutiva

CE-IC Comissão Especial de Inteligência Computacional da SBC;

CE-RN Comissão Especial de Redes Neurais da SBC;

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTA Centro Técnico Aeroespacial

FAPEMIG Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais

HWU Heriot-Watt University

IA Inteligência Artificial

IC Inteligência Computacional

IEAv Instituto de Estudos Avançados

MACS School of Mathematical and Computer Sciences (HWU)

MEC Ministério da Educação

RHAE Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas

RL Robotics Lab (MACS/HWU)

RNA Rede Neural Artificial

SE Sistema Especialista

Sumário

Introdução 10

Capítulo 1. Resumo da Trajetória Profissional 12

1.1 Antes do doutorado (1992 – 1999) 13

1.2 Após o doutorado (2000 – atual) 16

Capítulo 2. Atividades de Ensino 20

2.1 Disciplinas de Graduação 20

2.2 Disciplinas de Pós-Graduação 22

2.3 Orientações de Graduação 22

2.4 Orientações de Pós-Graduação 26

2.5 Participação na Elaboração de Planos Pedagógicos 29

Capítulo 3. Contexto da Pesquisa 30

Capítulo 4. Atividades de Pesquisa 34

4.1 Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Bolsista PQ) 34

4.2 Pesquisador Mineiro Fapemig (Bolsista PPM) 35

4.3 Coordenação de Projetos de Pesquisa 36

4.4 Participação em projetos de pesquisa 48

4.5 Coordenador do Comitê de Programa de Evento Científico 49

4.6 Comissão Especial da SBC 49

4.7 Comitê de programa e revisor de eventos científicos 50

4.8 Revisão de artigos em periódicos 51

4.9 Pareceres ad-hoc 52

4.10 Apresentações em eventos científicos 52

4.11 Tutorial *Cellular-automata models in autonomous robotics* 56

4.12 Palestras internacionais 58

4.13 Participação em bancas de defesa 59

4.14 Prêmios e honrarias 68

4.15 Parceria com pesquisadores internacionais 69

4.16 Patentes 72

4.17 Publicações científicas 73

4.18 Citações no Google Acadêmico 86

Capítulo 5. Atividades de Extensão 87

5.1 Coordenação geral e organização de evento científico (BRACIS'2017) 87

5.2 Organização de duas edições do Bio-inspired Robotics Day (2017 e 2019) 91

5.3 Organização do minicurso "Evolutionary Robotics" 93

5.4 Apoio na organização de quatro edições do WDCC 94

Capítulo 6. Atividades Administrativas 96

6.1 Coordenadora do Núcleo de Pesquisa da FACOM 96

6.2 Comissão de Iniciação científica DIRP/PROPP/UFU 97

6.3 Comissão DIRPE/CT-INFRA/UFU 98

6.4 Colegiados e conselho 100

6.5 Conselho e Corpo Editorial das instituições de ensino 101

6.6 Participação em bancas de concursos públicos 101

6.7 Coordenação do laboratório LCBio 102

6.8 Comissões da FACOM/UFU 102

Conclusão 104

Introdução

Esse documento relata as principais atividades que exerci em minha carreira como docente em instituições de ensino superior. A elaboração do mesmo faz parte dos requisitos para a promoção à Classe de Professor Titular da Carreira de Magistério Superior, de acordo com o estabelecido na Resolução No 03/2017 do Conselho Diretor da Universidade Federal de Uberlândia, que regulamenta a avaliação docente no que se refere à Progressão, à Promoção e à Aceleração da Promoção nas Carreiras de Magistérios Superior da instituição. Dessa forma, o objetivo é demonstrar minha efetiva dedicação institucional ao ensino, pesquisa, gestão acadêmica e extensão, além de produção profissional relevante em minha carreira docente.

O roteiro para elaboração do Memorial que consta na Resolução No 03/2017 para promoção à classe de Professor Titular da carreira de Magistério Superior estabelece o seguinte conteúdo: (i) Capa, (ii) Resumo, (iii) Sumário, (iv) Texto, contendo (a) Introdução e (b) Trajetória Profissional (ensino, pesquisa ou extensão, ou gestão); (v) Conclusão. Dessa forma, o principal conteúdo desse documento relata minha Trajetória Profissional, detalhando as atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão que exerci na carreira docente.

Para facilitar o entendimento dessas informações, o texto foi organizado da seguinte forma:

Capítulo 1. Apresenta, de forma resumida, toda a minha trajetória profissional, a partir da conclusão de meu mestrado acadêmico em 1992. Dessa forma, o leitor poderá ter em mente o contexto profissional em que as atividades são relatadas, uma vez que atuei em diferentes empresas e instituições de ensino desde 1992.

Capítulo 2. Relata minhas principais atividades de ensino, assim divididas: disciplinas de graduação, disciplinas de pós-graduação, orientações de graduação (trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, estágio), orientações de pós-graduação (mestrado e doutorado) e elaboração de planos pedagógicos.

Capítulo 3. Apresenta um breve resumo das áreas de pesquisa onde atuei e ainda atuo. Além disso, apresenta os temas de pesquisa investigados e seu relacionamento com as orientações de pós-graduação.

Capítulo 4. Relata minhas principais atividades de pesquisa, assim relacionadas: Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Bolsista PQ), Pesquisador Mineiro Fapemig (Bolsista PPM), coordenação de projetos de pesquisa, participação em projetos de pesquisa, coordenador do comitê de programa de evento científico, membro de comissão especial da SBC, membro de comitê de programa e revisor de eventos científicos, revisão de artigos para periódicos, pareceres ad-hoc, apresentações em eventos científicos, palestras

internacionais, participação em bancas de defesa, prêmios, parceria com pesquisadores internacionais, patentes, citações no Google Acadêmico e publicações científicas (periódicos, eventos e capítulos de livro).

Capítulo 5. Relata minhas principais atividades de extensão, assim divididas: coordenação geral e organização de evento científico (BRACIS'2017), organização do Bio-inspired Robotics Day (edições 2017 e 2019), organização do minicurso "Evolutionary Robotics" e apoio na organização do WDCC/FACOM.

Capítulo 6. Relata minhas principais atividades administrativas, assim divididas: coordenação do Núcleo de Pesquisa da FACOM, membro da comissão de Iniciação científica da UFU, membro da comissão CT-INFRA da UFU, membro de colegiados e conselho da FACOM, membro de conselho e corpo editorial nas instituições de ensino onde atuei, participação em bancas de concursos públicos, coordenação do Laboratório de Computação Bio-inspirada (LCBio) e ainda destaco a atuação em algumas comissões da FACOM/UFU.

O último capítulo apresenta as conclusões desse documento.

Finalizo essa introdução ao Memorial Descritivo apresentando um resumo de onde tudo começa na carreira de um docente: sua formação acadêmica.

Graduação em Engenharia Elétrica, 1990.

Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil.

Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação, 1992.

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, Brasil.

Título da Dissertação: Uma Arquitetura Distribuída para Problemas Multi-Algoritmos.

Orientador: Eleri Cardozo.

Doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação, 1999.

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, Brasil.

Título da Tese: Dinâmica e Evolução de Autômatos Celulares Unidimensionais.

Orientadores: Nizam Omar e Pedro Paulo Balbi de Oliveira.

Pós-Doutorado em Computação e Robótica Bio-inspirada, 2014.

Robotics Lab, School of Mathematical and Computer Science.

Heriot-Watt University (HWU), Edimburgo, Escócia (UK).

Capítulo 1

Resumo da Trajetória Profissional

Após a defesa do meu mestrado no ITA, que foi na área de Inteligência Artificial aplicada em Automação e Controle, iniciei minhas primeiras experiências profissionais. Primeiramente, como bolsista RHAE e, depois, com contrato por carteira assinada (CLT). No período pós-mestrado, não demorei muito a me matricular no curso de doutorado, no próprio ITA, até pela facilidade em estar trabalhando e vivendo em São José dos Campos, uma cidade que pulsa a pesquisa em tecnologia. Entretanto, minha prioridade naquele momento era conseguir alguma vivência profissional, uma vez que emendei a formação na graduação com o mestrado. Além disso, eu tinha uma forte motivação que era conseguir trabalhar com inteligência artificial em aplicações práticas, envolvendo toda a teoria em IA que eu havia adquirido desde a graduação na UFU. Assim, nesse período, não coloquei prioridade em desenvolver minha Tese e acabei por trancar o curso quando me mudei para São Paulo. É preciso contextualizar que naquela época era possível fazer esse tipo de trancamento, sem prejuízo da contagem de tempo de doutoramento. Além disso, eu tinha uma questão própria em relação à área de IA, uma vez que eu possuía uma experiência maior na abordagem simbólica e representação de conhecimento, e sentia que essa não atendia às necessidades da aprendizagem automática, que para mim representava a parte mais essencial para se levar a inteligência às máquinas. Assim, no período de 1992 a 1997, me dediquei às oportunidades que surgiram de aplicar a IA no mercado, mantendo uma ligação mais fraca com a área acadêmica. Em 1996, eu consegui uma liberação no banco para me dedicar parcialmente a disciplinas por um ano, conseguindo concluir os créditos necessários, e também havia experimentado a docência, ministrando minhas primeiras disciplinas e vivenciando minhas primeiras orientações. Esse era o contexto quando fui convocada pelo ITA em 1997 a tomar uma decisão sobre o meu retorno ou desistência do curso, pois as regras da CAPES em relação a prazo haviam mudado e a instituição buscava se adequar. Assim, realizada com uma certa experiência no mercado e com a vontade saciada de conhecer a IA na prática, e após descobrir o tema que me motivava a desbravar um pouco mais da capacidade de aprendizagem automática, tive a certeza da minha vocação para a Academia e de que precisava concluir meu doutorado para desenvolver esse lado. Foi quando retornei a São José dos Campos para concluir meu doutorado e me dedicar à pesquisa. Depois, com o título, passei por duas experiências

profissionais em Instituições que moldaram a minha carreira de docente: a Universidade Presbiteriana Mackenzie e a Universidade Federal de Uberlândia.

Nesse capítulo, resumo minhas atividades profissionais agrupando-as em dois períodos: antes e depois do título de doutorado.

1.1 Antes do doutorado (1992 - 1999)

Nessa seção, agrupo minhas primeiras experiências profissionais, realizadas após a conclusão de meu curso de mestrado e anteriores à finalização do meu doutoramento. Embora sejam um pouco mais distantes da minha atuação como docente e pesquisadora na atualidade, elas serviram de base para minha atual carreira e considero-as importantes para a trajetória que se delineou posteriormente.

05/1992-04/1993 Pesquisadora Bolsista RHAEC/CNPq no Desenvolvimento de um Sistema Especialista aplicado em Física Nuclear.

Local: Instituto de Estudos Avançados (IEAv), Centro Técnico Aeroespacial (CTA), São José dos Campos.

Minha primeira experiência profissional foi como pesquisadora bolsista em um centro de pesquisas (IEAv), ligado ao Ministério da Aeronáutica. Nessa pesquisa tive a oportunidade de aplicar os conceitos de inteligência artificial aprendidos durante meu curso de mestrado, no desenvolvimento de um sistema especialista (SE) aplicado à era de energia nuclear. O objetivo do SE era a identificação de radioisótopos de amostras quimicamente testadas. A linguagem de desenvolvimento utilizada foi o Prolog, o paradigma de representação era baseado em regras e lógica. A coordenadora do projeto foi a Profa. Dra. Raquel Cuercuera, física nuclear e funcionária concursada do IEAv.

05/1993 - 06/1994 Analista de Sistemas – Desenvolvimento de um Sistema Especialista aplicado no Mercado de Ações.

Local: Hindi Instituto de Estudos Avançados, São Paulo, SP.

Minha segunda experiência profissional não-acadêmica foi como analista de sistemas (a primeira em regime celetista) em uma empresa privada (Hindi). Minha atuação foi no departamento de engenharia do conhecimento, onde éramos responsáveis pelo processo de aquisição e estruturação da base de conhecimentos de um sistema especialista baseado em regras. O principal objetivo desse SE era a operação (compra e venda de títulos) no mercado americano de bolsa de valores, mais especificamente no mercado conhecido por S&P (Standard & Poor's 500). O S&P trata-se de um índice composto por quinhentos ativos (ações) representativos cotados nas bolsas de NYSE ou NASDAQ. S&P faz referência a Standard & Poor's, uma empresa de consultoria financeira. Na Hindi, além do departamento de engenharia do conhecimento onde eu atuava, tínhamos o departamento de desenvolvimento, onde colegas desenvolviam o programa do

SE baseado na linguagem Prolog e o departamento de economia e operação, onde economistas e operadores atuavam no mercado S&P e também como especialistas para o desenvolvimento desse sistema.

07/1994 - 03/1997 Analista de Sistemas Sênior – Desenvolvimento de Sistemas Especialistas da área de Crédito.

Local: Banco Bradesco, Barueri, SP.

Minha atuação no Bradesco foi minha principal experiência no desenvolvimento e aplicação prática de sistemas baseados em inteligência artificial. Atuei na equipe de desenvolvimento de diversos sistemas especialistas de interesse do banco, principalmente no sistema de concessão de cheque especial (SACE), do qual fui a coordenadora do projeto e responsável pela aquisição do conhecimento, atuando desde sua concepção, até sua implantação e sua manutenção durante meu vínculo como funcionária. Além disso, tive a oportunidade de atuar no refinamento do sistema de análise de crédito, que já estava em desenvolvimento, quando fui contratada, e na proposição de sistemas similares para outras carteiras do banco. A ferramenta de desenvolvimento utilizada foi o AION-DS, um shell comercial para desenvolvimento de sistemas especialistas baseados em regras, com diversas funcionalidades que facilitavam o desenvolvimento de sistemas na área bancária. Esse shell permite o desenvolvimento de sistemas de regras com encadeamento para frente (*forward*) ou para trás (*backward*), ou ainda misto. Foi uma excelente oportunidade de conhecer o desenvolvimento de aplicações em grande escala de IA, uma vez que o Bradesco foi um dos pioneiros da aplicação da IA no Brasil e sempre fez grandes investimentos na área. Além do desenvolvimento dos sistemas, também tive a oportunidade de atuar internamente na divulgação da tecnologia baseada em IA e fazer a prospecção de áreas promissoras junto a analistas de negócios e diretorias de diversos departamentos, além da própria superintendência de desenvolvimento de sistemas. Foi uma excelente formação prática, após minha formação mais teórica em IA obtida no mestrado, e a experiência prática inicial obtida no desenvolvimento dos sistemas do IEAv e Hindi, de menor porte. Dessa forma, pude vivenciar os entraves e dificuldades do desenvolvimento de grandes aplicações de IA, e comprovar que muitos deles se devem a questões corriqueiras e clássicas do desenvolvimento de sistemas e das relações interpessoais entre as entidades usuários-diretoria-negócios-desenvolvedores (lógico e físico). Entretanto, surgiram também algumas dificuldades diretamente relacionadas ao desenvolvimento de IA, como a utilização de uma boa documentação para a representação do conhecimento em alto nível e técnicas para a extração e validação do conhecimento. Tive a satisfação de coordenar e implementar, do início ao fim, o primeiro sistema baseado em regras da nossa equipe de desenvolvimento, que cumpriu seus requisitos, e foi rapidamente implantado e aceito pelos usuários de um departamento-usuário do banco (diretoria de cheque especial). Essa boa experiência permitiu que eu voltasse a atuar no banco como consultora em um período posterior, e também que eu levasse esse conhecimento prático para minha carreira acadêmica quando decidi me dedicar exclusivamente a ela. Além disso, de forma inédita, a diretoria de sistemas à qual meu grupo era vinculado, permitiu que em 1996 eu reiniciasse meu doutoramento, ainda que em tempo parcial, sendo que nesse período eu consegui cumprir as disciplinas obrigatórias. Serei sempre grata ao Bradesco como instituição e às chefias, diretorias e colegas daquela época, pelas experiências e oportunidades, que me permitiram

finalmente decidir me engajar na área acadêmica com a certeza da minha vocação e da opção por atuar na área de Inteligência Artificial.

04/1997 - 12/2000 Consultor de Aplicações de Inteligência Artificial

Local: Banco Bradesco, Barueri, SP.

Local: CPM Sistemas, Barueri, SP.

Durante minha atuação anterior como funcionária celetista do Bradesco, principalmente no desenvolvimento do sistema de concessão de cheque especial (SACE), vislumbrei a necessidade de utilizarmos uma metodologia para representação do conhecimento em alto-nível, que permitisse ao usuário-fim do SE, validar o conhecimento extraído e compreender as decisões do sistema, de forma a acatar essas decisões com maior segurança. Após desenvolver as ideias iniciais dessa metodologia, junto ao desenvolvimento do SACE, apresentei-as à chefia e à diretoria imediatas como uma necessidade para o sucesso do desenvolvimento e validação dos SEs desenvolvidos pelo banco. Dessa forma, quando solicitei meu desligamento do Bradesco para retomar o desenvolvimento de meu doutorado, fui convidada a retornar a atuar em tempo parcial como consultora, através da empresa CPM Sistemas, que já prestava consultoria ao banco em diversas áreas de desenvolvimento de sistemas. Durante o período de consultoria, tive a oportunidade de propor uma metodologia para o desenvolvimento de SEs do Banco Bradesco. Além disso, atuei na prospecção de novos sistemas especialistas, onde a convite de diretorias e analistas de negócios, visitava setores do banco onde existiam gargalos significativos, para avaliar a adequação de sistemas especialistas para a solução dos mesmos.

08/1993 - 02/1997 Professora Universitária (Professor Adjunto)

Local: Universidade Braz Cubas (UBC), Mogi das Cruzes.

Minha primeira experiência profissional em docência foi iniciada um ano após a conclusão do meu mestrado, enquanto atuava concomitantemente como analista de sistemas. Essa atuação em docência ocorreu, paralela às minhas atuações nas empresas Hindi e Bradesco. Lecionei as disciplinas *Inteligência Artificial* e *Trabalho de Graduação Interdisciplinar I e II* no curso de *Bacharelado em Ciência da Computação*. Foi onde também tive as primeiras experiências de orientação, tendo guiado 12 alunos de graduação em seus trabalhos de conclusão de curso. Todos os trabalhos envolviam o desenvolvimento de sistemas especialistas, em sua maioria voltados à área de atuação profissional dos alunos. Por exemplo, (i) um sistema especialista para auxiliar a elaboração de boletins de ocorrência policiais, desenvolvido por um aluno que atuava profissionalmente como escrivão de uma delegacia de polícia; (ii) um sistema especialista para a concessão de crédito rural, desenvolvido por um aluno que atuava profissionalmente como analista de crédito no extinto Banespa. Os trabalhos foram bastante elogiados pelas bancas, em especial por serem aplicações de IA, ainda não tão frequentes no curso. Serviram para despertar em mim a vocação para a orientação acadêmica, sendo suporte para atividades similares em outras instituições de ensino posteriormente.

08/1999 - 11/1999 Professora Universitária (Professor Temporário)

Local: Universidade do Vale do Paraíba, UNIVAP, São José dos Campos, SP.

Trata-se de uma breve experiência profissional em docência, iniciada aproximadamente um mês antes da conclusão do meu doutorado, até a minha contratação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Lecionei uma única disciplina *Linguagens Formais e Autômatos*, atuando como professora substituta com vínculo temporário.

1.2 Após o doutorado (2000 – atual)

Nessa seção, resumo as minhas principais experiências profissionais acadêmicas, realizadas após a conclusão de meu curso de doutorado, atuando como docente efetivo nas instituições de ensino superior Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) e Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Além disso, descrevo as atividades realizadas durante meu estágio pós-doutoral sênior na Heriot-Watt University (HWU), em Edimburgo, Escócia (UK).

02/2000 - 08/2004 Docente 40H (Professor Adjunto)

Local: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE), São Paulo, SP.

Em fevereiro de 2000, fui contratada pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (Mackenzie), em São Paulo, para ser lotada no Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Engenharia Elétrica e Computação (PPGEEC), para a área de Inteligência Artificial, em contrato de 40 horas semanais. Foi minha primeira experiência profissional atuando, exclusivamente, em atividades de ensino e pesquisa em uma instituição de ensino superior. A estrutura organizacional do Mackenzie diferia da usual em instituições de ensino pública. Dessa forma, o PPGEEC era independente das faculdades, sendo hierarquicamente subordinado ao Decanato de Pós-Graduação em conjunto com os outros programas strictu-sensu da instituição. Assim, minha lotação não era em uma faculdade específica, mas sim no programa de pós-graduação. Entretanto, todos nós também éramos designados a lecionar em cursos de graduação de uma ou mais faculdades de graduação da instituição. No meu caso, durante esse período, eu lecionei regularmente na Faculdade de Computação e Informática (FCI) e, temporariamente, na Escola de Engenharia (EE) do Mackenzie. Lecionei a disciplina Inteligência Artificial para o Bacharelado em Ciência da Computação (FCI), por oito semestres consecutivos, e também a mesma disciplina para o Bacharelado em Engenharia Elétrica (EE), parcialmente, durante o afastamento do colega responsável pela mesma. No programa de pós-graduação lecionei disciplinas para o curso de mestrado em Engenharia Elétrica e Computação: Inteligência Artificial, Sistemas Conexionalistas e Sistemas Especialistas. Minha principal atuação foi como docente-pesquisadora na linha de pesquisa em Inteligência Artificial, nas áreas de Vida Artificial, Computação Evolutiva e Autômatos Celulares. Durante esse período orientei oito alunos de mestrado que defenderam suas dissertações com sucesso. Dessa forma, embora tenha sido contratada como recém-doutora, nos quatro anos em que estive lotada no Mackenzie, tive

a oportunidade de me desenvolver rapidamente como pesquisadora. Destaco que devido aos resultados obtidos, submeti meu primeiro projeto de bolsa de produtividade PQ ao CNPq em 2001, menos de dois anos após a obtenção de meu título de doutorado, que foi aceito e sua vigência foi de 2002 a 2004. A primeira renovação da bolsa PQ foi submetida e aprovada ainda como docente do Mackenzie em 2004. Nesse período, destaco também a submissão e aprovação de projetos de pesquisa junto ao MACKPESQUISA, um fundo de fomento à pesquisa do Instituto Presbiteriano Mackenzie, que é mantenedor da Universidade e apoia as viagens junto à FAPESP. Também fui convidada a participar de um projeto temático de pesquisa FAPESP, coordenado pelo Prof. João Romano Travassos da UNICAMP. Participei do Colegiado do PPGEEC durante todo esse período, além do colegiado da FCI, e fui membro do Conselho Editorial da “Revista Mackenzie de Engenharia e Computação” e do “Cadernos de Pós-Graduação Mackenzie”. Não participei de qualquer orientação de doutorado no PPGEEC do Mackenzie, pois durante esse período em que fui docente do mesmo, não tínhamos tal curso no programa. Entretanto, minha produção qualificada individual e em conjunto com os discentes orientados por mim, além do próprio projeto da bolsa PQ, contribuiu para a consolidação do programa de mestrado, sendo que na época éramos apenas dois bolsistas PQ/CNPq no chamado núcleo duro do programa.

08/2004 - atual Professora Efetiva 40H/DE (Professor Adjunto a Professor Associado)

Local: Faculdade de Computação (FACOM), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG.

No ano de 2004, fui aprovada em um concurso público para Professora Efetiva na área de Ciência da Computação, sendo que tomei posse em 23 de agosto de 2004 como Professor na classe Adjunto 1 em regime de 40 horas com dedicação exclusiva (40H/DE), lotada na Faculdade de Computação (FACOM) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Dessa forma, retornei à universidade onde iniciei minha formação acadêmica, quatorze anos após a conclusão de minha graduação, uma vez que me graduei na Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) da UFU em fevereiro de 1990. Devido à minha experiência anterior em pesquisa e orientação, desde meu primeiro semestre como docente da FACOM, comecei a atuar no programa de pós-graduação em ciência da computação (PPGCO), no curso de mestrado, que já era reconhecido pela CAPES desde 2001. Desde então, lecionei diversas disciplinas na pós-graduação: Inteligência Computacional, Inteligência Artificial, Computação Evolutiva, Computação Bio-inspirada e Teoria da Computação, sendo essa última do núcleo teórico e as demais da linha de pesquisa em Inteligência Artificial, na qual sou credenciada como orientadora de mestrado e doutorado. Até o momento, orientei quinze alunos de pós-graduação na UFU com o mestrado concluído e quatro alunos com o doutorado concluído, atuando como orientadora principal de todos. A Profa. Dra. Christiane Brasil e o Prof. Luiz Gustavo A. Martins co-orientaram dois alunos de mestrado. No momento, oriento dois alunos de mestrado e três alunos de doutorado e co-oriento uma aluna de mestrado. Além das próprias bancas de defesa dos meus alunos, participei de diversas outras bancas de defesa de mestrado e doutorado na UFU, dentro e fora do PPGCO. Na graduação, também lecionei diversas disciplinas. Para o curso de Bacharelado em Ciência da Computação foram as disciplinas eletivas *Inteligência Computacional*, *Linguagens Formais e Autômatos*, *Estrutura de Dados I*, *Estrutura de Dados II* e *Programação Funcional* e as disciplinas optativas,

Computação Evolutiva e Computação Bio-inspirada. Além disso, lecionei a disciplina Inteligência Artificial para o curso de Engenharia Mecatrônica e a disciplina Algoritmos e Programação de Computadores para o curso de Engenharia Mecânica. Também orientei diversos alunos de graduação, sendo oito alunos de Iniciação Científica e cinco trabalhos de conclusão de curso. Foram diversas orientações de estágio supervisionado. Em relação às tarefas administrativas, participei do colegiado da pós-graduação (PPGCO), colegiado do BCC, Coordenadora do núcleo de Pesquisa, diversas comissões temporárias e permanentes da Unidade: Comissão de Espaço Físico, Comissão de Espaço Físico da Pós-graduação, Comissão para elaboração do Projeto de Doutorado, Comissão para Elaboração das regras de distribuição de área nos laboratórios de pesquisa, Comissão de Avaliação de Progressões e Promoções. Além disso, foram diversas participações no âmbito da UFU: Conselho Editorial da Editora da UFU (EDUFU), Comissão de Iniciação Científica, Comissão de Infra-estrutura (CT-INFRA). Participei de três bancas de concurso, sendo duas delas para professor efetivo e uma para professor temporário. Como atividade de extensão, destaco a organização do evento BRACIS em 2017.

07/2013 - 06/2014 Professora Visitante (Pós-doutorado Sênior)

Local: School of Mathematical and Computer Science (MACS), Heriot-Watt University (HWU), Scotland

Em 2013, foi aprovado o meu afastamento da UFU para realizar um estágio pós-doutoral por um ano na MACS/HWU em Edinburgh (UK). O estágio foi realizado no *Robotics Lab*, laboratório de robótica autônoma e inteligente coordenado pela Prof. Patrícia A. Vargas, que também é docente da HWU. Esse estágio foi apoiado por uma bolsa CAPES/Ciência sem Fronteiras. O principal objetivo do estágio foi expandir as aplicações dos modelos de autômatos celulares (ACs) para a área de robótica. Anteriormente, eu já possuía uma boa experiência com modelos baseados em ACs para problemas de escalonamento e criptografia, além de estudos sobre dinâmica e computabilidade. Entretanto, eu não possuía experiência anterior com robótica. Por outro lado, o grupo da Prof. Vargas é especialista na área de robótica baseada em computação evolutiva e em outros modelos bio-inspirados. Assim, a proposta do meu projeto foi iniciar estudos na interseção entre as duas áreas: robótica e ACs. Desde a realização desse estágio, a aplicação em robótica autônoma passou a ser uma das principais investigações do meu grupo de pesquisa no Brasil. Desde então, publiquei nessa temática 17 artigos completos em conferências qualificadas, sendo 7 deles em co-autoria com a Prof. Vargas, e 3 artigos em periódicos e outros em preparação ou submetidos, aguardando os pareceres. Ademais, foram três orientações de mestrado e duas de doutorado, cinco orientações concluídas de iniciação científica, além de um doutorado e um mestrado em andamento, realizadas na UFU.

Dentre as principais atividades realizadas no estágio, eu destaco: 1) Elaboração de um novo modelo de planejamento de caminhos baseado em autômatos celulares para robôs *e-puck*. Esse tema foi desenvolvido em colaboração com a Prof. Vargas da (HWU) e também como parte da dissertação do aluno Giordano B. Ferreira da FCOM/UFU, cuja orientação já havia sido iniciada em 2012 no Brasil. 2) Realização de experimentos utilizando os robôs *e-puck* do *Robotics Lab (RL)*, para avaliação e validação do novo modelo de planejamento de caminhos baseado em autômatos celulares. O RL mantinha na época cerca de 20 robôs e-

puck em seu acervo, todos com a placa de comunicação OVERO. 3) Investigação e estudo de modelos de *Estimation of Distribution Algorithms* (EDA) para a análise de regras de autômatos celulares no problema da classificação da densidade. Esse tema contou com a colaboração do Prof. Dr. David Corne da HWU. 4) Elaboração e apresentação da Invited Lecture *Artificial Intelligence-based Planning* na School of Mathematical and Computer Science da HWU. 5) Elaboração e apresentação da palestra *Cellular Automata Models: applications from Cryptography to Robotics* na School of Mathematical and Computer Science da HWU. 6) Organização e elaboração do evento local *Robotics Lab Research Students Workshop*, coordenado pela Prof. Vargas. 7) Participação em 6 bancas de mini-viva de alunos do programa de pós-graduação da HWU. 8) Participação em seminários na MACS/HWU.

Além das atividades diretamente relacionadas ao estágio pós-doutoral na HWU, também mantive diversas atividades no Brasil, feitas à distância, muitas vezes através de videoconferências e e-mails: orientação da dissertação dos alunos Giordano Ferreira, Resley Silva, Tiago Ismaier, Thiago Fialho e Daniel Carrasque e da tese dos alunos Danielli A. Lima e Juan Nogales; participação na banca de defesa de mestrado de Giordano Ferreira da FACOM/UFU (videoconferência), participação na banca de defesa de doutorado de Laurence do Amaral da UFSCAR (videoconferência), elaboração e submissão de 6 artigos em co-autoria com alunos (sendo 2 deles com a Prof. Vargas), publicação de 2 artigos no evento internacional SMC, revisão de artigos para eventos e revistas especializadas, elaboração e submissão do Projeto de Pesquisa ao Edital de Bolsa de Produtividade do CNPq, coordenação de projeto aprovado no Edital Universal 2013 da Fapemig, participação de atividades da comissão CE-RN/SBC; consultoria ad-hoc para o CNPq.

Capítulo 2

Atividades de Ensino

Nesse capítulo, descrevo detalhadamente as atividades de ensino realizadas nas instituições onde atuava. São elas: disciplinas de graduação, disciplinas de pós-graduação, orientações de graduação, orientações de pós-graduação e participação na elaboração de planos pedagógicos.

2.1 Disciplinas de Graduação

A seguir, os nomes das disciplinas são apresentados, agrupados por Instituição de Ensino, seguidos dos semestres nos quais cada uma foi ministrada. Relato minhas principais atividades de ensino, assim divididas: disciplinas de graduação, disciplinas de pós-graduação, orientações de graduação (trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, estágio supervisionado), orientações de pós-graduação (mestrado e doutorado concluídos e em andamento) e participação na elaboração de planos pedagógicos.

2.1.1 Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Braz Cubas, Mogi das Cruzes

- *Inteligência Artificial: 7 semestres (1993/2, 1994/1, 1994/2, 1995/1, 1995/2, 1996/1, 1996/2)*
- *Trabalho de Graduação Interdisciplinar I: 2 semestres (1995/2, 1996/1).*
- *Trabalho de Graduação Interdisciplinar II: 2 semestres (1996/1, 1996/2).*

2.1.2 Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos

- *Linguagens Formais e Autômatos: : 1 semestre (1999/2)*

Fui contratada como professora substituta com vínculo temporário para lecionar a disciplina LFA para uma única turma extra de alunos do curso, devido ao número excessivo de alunos na turma regular daquele semestre.

2.1.3 Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

- *Inteligência Artificial: 8 semestres (2000/1, 2000/2, 2001/1, 2001/2, 2002/1, 2002/2, 2003/1, 2003/2).*

2.1.4 Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- *Linguagens Formais e Autômatos: 18 semestres (2004/2, 2005/2, 2006/1, 2006/2, 2007/1, 2008/2, 2009/1, 2009/2, 2010/1, 2010/2, 2011/1, 2011/2, 2012/1, 2012/2, 2014/2, 2015/1, 2015/2, 2016/1).*
- *Estrutura da Dados I: 13 semestres (2005/1, 2005/2, 2006/1, 2006/2, 2007/1, 2007/2, 2008/1, 2009/1, 2009/2, 2018/1, 2018/2, 2019/1, 2019/2).*
- *Estrutura da Dados II: 2 semestres (2004/2, 2005/1).*
- *Inteligência Artificial: 3 semestres (2010/2, 2011/1, 2011/2).*
- *Inteligência Computacional: 4 semestres (2015/2, 2016/1, 2016/2, 2017/1).*
- *Programação Funcional: 3 semestres (2019/1, 2019/2, 2020/1) (em andamento).*
- *Computação Evolutiva: 2 semestres (2008/1, 2018/1).*
- *Computação Bio-inspirada: 2 semestres (2010/1, 2012/1).*

2.1.5 Bacharelado em Engenharia Mecatrônica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- *Inteligência Artificial: 3 semestres (2010/2, 2011/1, 2011/2)*

2.1.6 Bacharelado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- *Algoritmos e Programação de Computadores: 1 semestre (2015/1)*

2.2 Disciplinas de Pós-Graduação

2.2.1 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Presbiteriana Mackenzie.

- *Inteligência Artificial: 4 semestres (a partir de 2000/1)*
- *Sistemas Conexionistas: 4 semestres (a partir de 2000/2)*
- *Sistemas Especialistas: 4 semestres (a partir de 2000/2)*

2.2.2 Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia.

- *Inteligência Artificial: 1 semestre (2006/1)*
- *Inteligência Computacional: 1 semestre (2014/2)*
- *Computação Evolutiva: 2 semestres (2005/1, 2020/1) (em andamento)*
- *Computação Bio-inspirada: 3 semestres (2010/1, 2012/1, 2015/2)*
- *Teoria da Computação: 4 semestres (2012/2, 2016/2, 2017/2, 2018/2)*

2.3 Orientações de Graduação

2.3.1 Orientação de Trabalho de Conclusão de Cursos (ou Trabalho de Graduação Interdisciplinar)

- **Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Braz Cubas, Mogi das Cruzes**

Agnólia A. Vaz e Luciene P. N. Lima. Doutor Pediatra: um sistema especialista para apoio a diagnose médica. 1996.

Ana L. A. Martinelli e Marcelo M. Brandão. Um sistema especialista para planejamento da produção de um Laminador a Quente. 1996.

Paulo A. Silva e Tânia M. A. Costa. Sistema especialista de Auxílio ao Inquérito Policial. 1996.

Luiz Gustavo A. Martins e Nilsson V. Costa. RURAL – sistema especialista para auxílio à análise de custeio agrícola. 1996.

Antônio Takara. TOT`s - um shell para desenvolvimento de Sistemas Especialistas baseados em Regras. 1996.

Janete Yoshikawa e Luis A. Silveira. Sistema de Controle de Numerários: raciocínio baseado em casos aplicado à área financeira. 1997.

Verônica M. C. Silva e Décio T. Ramos. Algoritmos Genéticos aplicados a estudos de Vida Artificial e a Problemas de Otimização. 1997.

José Grossi de Almeida e Wilson K. Miyata. Algoritmos Genéticos: teoria e aplicações em Otimização e Problemas de Alocação. 1997.

Renato Andreassa e Reinaldo Guimarães. ADVOGA : Um sistema baseado em casos de advocacia. 1997.

Alexandre Mitkowski e Gilmar C. Carmo. Sistema de Help Desk para diagnose de problemas automobilísticos. 1997.

- **Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP.**

Marcelo Jorge Leão de Lima e Timóteo Coelho Sales. Cálculo da Pré-Imagem em Autômatos Celulares para Criptografia. 2002.

Clay Rulliam dos Santos Miranda. Algoritmos Genéticos aplicados na Mineração de Dados para obtenção de regras simples e precisas, 2002.

Aurélio Calegari. Evolução de Autômatos Celulares em Computação de Grade. 2003.

William Kuk. Análise de um Algoritmo Genético para Roteamento Multicast. 2003.

- **Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia, MG.**

Danielli de Araújo Lima. Modelos de Criptografia Baseados no Cálculo de Pré-Imagens de Autômatos Celulares. 2010.

Giordano Bruno S. Ferreira. Mineração de dados através de algoritmos genéticos. 2010.

Tiago Ismaier de Carvalho. Investigando Autômatos Celulares e a Tarefa da Classificação da Densidade. 2011.

Claudiney Ramos Tinoco. Estratégias bioinspiradas aplicadas na navegação de robôs para vigilância de ambientes . 2016.

Gabriel Augusto Marson. Análise comparativa dos algoritmos genéticos many-objective em problemas de otimização discreta. 2017.

Bruno Well Dantas Morais. Modelos evolutivos aplicados ao escalonamento de tarefas em sistemas multiprocessados: algoritmo genético serial e multipopulação. 2017.

2.3.2 Orientação de IC

- **Alunos bolsistas PIBIC (Fapemig e CNPq), Universidade Federal de Uberlândia**

Alexsandro Souza Mariano. Evolução de tarefas computacionais bidimensionais (PIBIC/CNPq), 2008.

Alécio Henrique Dantas. Coevolução na busca de ACs bidimensionais (PIBIC/Fapemig), 2008.

Enrique Fynn. Coevolução na busca de ACs bidimensionais - Parte 2 (PIBIC/Fapemig), 2009.

Laura Barbosa de Carvalho. Evolução de autômatos celulares incorporando mutações neutras (PIBIC/CNPq), 2009.

Enrique Fynn. Coevolução na busca de ACs bidimensionais (PIBIC/Fapemig), 2010.

Fernando Correia Martins. Técnicas Computacionais Bio-inspiradas (PIBIC/Fapemig), 2011.

Elias da Silva Policena. Computação Bio-inspirada: estudos e aplicações (PIBEG/CNPq), 2011

Romer Gonçalves Gomes Filho. Coevolução na busca de ACs bidimensionais - (PIBIC/Fapemig), 2012.

Enrique Fynn. Técnicas Computacionais Bio-inspiradas - Parte 2 (PIBIC/Fapemig), 2013.

Claudiney Ramos Tinoco. Aplicações de Computação Bio-inspirada (PIBIC/Fapemig), 2015.

Wellyton Marques Rodrigues Santos. Aplicações de Computação Bio-inspirada (PIBIC/CNPq), 2015.

Gabriel Dante Lima Chaves. Aplicações de Computação Bio-inspirada (PIBIC/Fapemig), 2016.

Adriedson Augusto lima. Aplicações de Computação Bio-inspirada (PIBIC/CNPq), 2016.

- **Alunos bolsistas PET/BCC/FACOM**

Jaqueline Aparecida Papini. **Algoritmos genéticos aplicados ao Escalonamento de Tarefas. 2005.**

Helder R. G. Linhares. Algoritmo Branch and bound aplicado ao escalonamento de tarefas. 2005.

Guilherme H. Godoi da Silva. Análise comparativa de algoritmos genéticos e algoritmos baseados na teoria dos grafos no roteamento multicast, 2005.

- **Alunos de IC não bolsistas, Bacharelado em Ciência da Computação, UFU**

Giordano Ferreira. Especificação de Chaves Secretas para um Modelos de Crptografia Baseado em Autômatos Celulares. 2010.

Leonardo de Sá Alt. Modelo de criptografia baseado em Autômatos Celulares com Comprimento Variável. 2010.

2.3.3 Orientação de Estágio Supervisionado

- **Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia**

Vinícius Faad Soares de Sá (01/10/2014 a 30/03/2015)

Wendy S. A. Rosas (10/07/2015 a 10/09/2015 e 19/10/2015 a 07/01/2016)

Renan Carlos P. Moraes (10/07/2015 a 10/09/2015)

2.4 Orientações de Pós-Graduação

2.4.1 Orientação de Dissertação de Mestrado (Concluídas)

- **Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Presbiteriana Mackenzie.**

Oscar Kenjiro Norimassu Asakura. Algoritmos Genéticos Coevolutivos na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares. Unidimensionais. 2001.

Abilio Ribeiro Coelho. Criptografia através de autômatos celulares irreversíveis. 2002.

Margarete Bussiki Correa da Costa. Sistema Especialista Baseado em Casos para Auxiliar o Prognóstico em Reprodução Humana no Tratamento por Inseminação Artificial. 2002.

Paulo Teixeira de Araújo. Estudo e Aplicação de Algoritmos Genéticos no Roteamento Multicast da Internet Contemplando Requisitos de Qualidade de Serviço e Engenharia de Tráfego. 2002.

Jamilson Bispo dos Santos. Algoritmos Genéticos como Ferramenta para Data Mining. 2002.

Maria Cazuho Saito Takiguti. Utilização de algoritmos genéticos Multi-objetivos na mineração de regras precisas e interessantes. 2003.

José Carlos Bortot. Otimização Evolutiva Multi-objetivos na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares Unidimensionais. 2003.

Sandra Regina Cardoso Siqueira. Evolução de Autômatos Celulares Bidimensionais na Resolução da Tarefa de Classificação da Densidade. 2004. Bolsista CAPES.

Fernando Pompei. Algoritmos Genéticos em Logística na especificação do Lote Ideal de Reposição. 2004. Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Marcelo Jorge Leao de Lima. Criptografia baseada no cálculo genérico de pré-imagens de autômatos celulares. 2005. Bolsista Mackpesquisa/IPM.

- **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia**

Paulo Moisés Vidica. Autômatos Celulares e Algoritmos Genéticos aplicados ao Escalonamento de Tarefas. 2007.

Laurence do Amaral. Mineração de Regras para Classificação de Oncogenes Medidos por Microarray utilizando Algoritmos Genéticos. 2007.

Heverton Macedo. Um novo método criptográfico baseado no cálculo de pré-imagens de autômatos celulares caóticos, não-homogêneos e não-aditivos. 2007. *Bolsista CNPq*.

Stéfano Borges Valle Vita. Algoritmos genéticos multiobjetivos aplicados ao roteamento com Qualidade de Serviço. 2009.

Tarcísio Abadio de Magalhães Júnior. Criptografia de imagens utilizando autômatos celulares bidimensionais, 2010.

Marcos Luiz Bueno. Heurísticas e algoritmos evolutivos para formulações mono e multiobjetivo do problema de roteamento multicast. 2010. *Bolsista CAPES*.

Murillo Guimarães Carneiro. Novas abordagens baseadas em autômatos celulares síncronos para o escalonamento estático de tarefas em multiprocessadores. 2011. *Bolsista CNPq inicialmente e Bolsista FAPEMIG após aprovação de projeto*.

Danielli Araújo Lima. Modelo criptográfico baseado em autômatos celulares tridimensionais híbridos. 2012.

Leonardo de Sá Alt. Propriedades Decidíveis de Autômatos Celulares Finitos, Híbridos, Não-Lineares, Sensíveis e Reversíveis. 2013. *Bolsista CAPES*.

Tiago Ismaier de Carvalho. Escalonamento de tarefas baseado em autômatos celulares com uso dos parâmetros de previsão do comportamento dinâmico. 2014. *Bolsista FAPEMIG*.

Giordano Bruno Santos Ferreira. Modelos baseados em autômatos celulares para o planejamento de caminhos de robôs autônomos. 2014. *Bolsista CNPq*.

Resley Gabriel Oliveira Silva. Um Modelo Baseado em Autômatos Celulares e Algoritmos Genéticos para a Navegação de um Time de Robôs visando o Controle de Formação e o Desvio de Obstáculos. 2015. *Bolsista CAPES*.

Thiago Fialho de Queiroz Lafetá. Algoritmos Evolutivos Many-Objectives Aplicados ao Problema do Roteamento Multicast com Qualidade de Serviço. 2016. Esse trabalho foi co-orientado pela Profa. Dra. Christiane Brasil (FACOM/UFU).

Tiago Peres França. Estratégias bioinspiradas aplicadas em problemas discretos com muitos objetivos. 2018. Bolsista CAPES. Esse trabalho foi co-orientado pelo Prof. Dr. Luiz Gustavo A. Martins (FACOM/UFU).

Claudiney Tinoco. Um modelo de navegação para um time de robôs baseado em autômatos celulares e feromônio invertido. 2019. *Bolsista CNPq*.

2.4.2 Orientação de Tese de Doutorado (Concluídas)

Danielli Araújo de Lima. Autômatos celulares e sistemas bio-inspirados aplicados ao controle inteligente de robôs. 2017.

Fabiola Souza Fernandes Pereira. User Preferences Dynamics on Evolving Social Networks: Learning, Modeling and Prediction. 2018. *Bolsista CAPES*.

Esse trabalho foi co-orientado pelo Prof. Dr. João Gama (Universidade do Porto). A orientação inicial desse trabalho foi realizada pela Profa. Sandra de Amo que, por motivo de saúde, precisou se afastar do programa de pós-graduação em 2015, sendo que assumi a orientação da aluna de março de 2016 até a defesa em Julho de 2018.

Juan Manuel Nogales Viedman. Exploring communication network structures for the adaptability of a team of robots working in dynamical foraging environments. 2018. *Bolsista CAPES*.

Tiago Ismaier de Carvalho. A stochastic cellular automata model applied for scheduling tasks to many processor architectures. 2020. *Bolsista FAPEMIG*.

2.4.3 Orientação de Dissertação de Mestrado (em andamento)

Bruno Well Dantas de Moraes. Abordagens em alta performance para aplicações da computação bio-inspirada: Algoritmo Genético Multipopulação e Autômato Celular Criptográfico. Início: 2018. *Bolsista CAPES*.

Samuel Nametala. Integração de modelos de navegação de times de robôs baseados em autômatos celulares. Início: 2018. *Bolsista CAPES*.

Esse trabalho é co-orientado pelo Prof. Dr. Luiz Gustavo A. Martins (FACOM/UFU).

2.4.4 Orientação de Tese de Doutorado (em andamento)

Everton Rocha Lira. Criptografia baseada em autômatos celulares massivamente heterogêneos. Início: 2016. *Bolsista CAPES*.

Thiago Fialho de Queiroz Lafetá. Algoritmos many-objectives em problemas dinâmicos. Início: 2017. *Bolsista CAPES*.

Claudiney Tinoco. Modelos de navegação para um time de robôs baseado em autômatos celulares assíncronos. Início: 2019. *Bolsista FAPEMIG*.

2.4.5 Co-orientação de Dissertação de Mestrado (em andamento)

Larissa Fraga. Estratégias evolutivas no refinamento de um modelo baseado em autômatos celulares para a dinâmica populacional da doença de Chagas. Início: 2018. *Bolsista FAPEMIG*. *Orientador principal: Prof. Dr. Luiz Gustavo Almeida Martins (FACOM/UFU)*.

2.5 Participação na Elaboração de Planos Pedagógicos

- Plano Pedagógico do curso de Doutorado em Ciência da Computação. Participei como membro da comissão do projeto de criação do curso de Doutorado em Ciência da Computação e como membro da comissão de implantação do curso de Doutorado em Ciência da Computação. Integrei também o grupo responsável pela elaboração do primeiro Regulamento Interno do Curso.
- Segundo Plano Pedagógico da Pós-Graduação da FACOM: participei das atividades de reformulação do plano anterior que havia sido submetido na implantação do curso de mestrado.
- Plano Pedagógico da FACOM (Currículo 2010-2) que substituiu o anterior (Currículo 1097A). Participei ativamente das discussões para a definição da nova matriz de disciplinas e atuei na preparação das fichas de disciplinas obrigatórias Estrutura de Dados I e II, Inteligência Artificial, Inteligência Computacional e a disciplina optativa Computação Evolutiva.

Capítulo 3

Contexto da Pesquisa

Antes de prosseguir com o relato das atividades, apresento nesse capítulo um breve resumo das principais áreas de pesquisa que investiguei em minha trajetória acadêmica. Além disso, apresento um resumo dos temas de pesquisa que são investigados no Laboratório de Computação Bio-inspirada (LCBio/UFU), com o objetivo de apresentar um contexto para as atividades de pesquisa descritas no próximo capítulo e também relacionando-as com as orientações de pós-graduação descritas no capítulo anterior.

A área conhecida por Computação Bio-inspirada desenvolve métodos computacionais para a solução de problemas complexos em diversas áreas do conhecimento (de Castro & Von Zuben, 2004). Uma característica comum aos sistemas computacionais inspirados na natureza é o uso metafórico dos conceitos, princípios e mecanismos subjacentes aos sistemas naturais. Por exemplo, os algoritmos evolutivos (Bäck et al., 2000) se baseiam numa metáfora da teoria da evolução natural, além dos mecanismos de hereditariedade na reprodução dos seres vivos. As redes neurais artificiais (Haykin, 1999), que são pioneiras na área de computação bio-inspirada, se baseiam em modelos e teorias sobre os neurônios biológicos e suas interações em uma rede neuronal natural. Os métodos de inteligência coletiva (Bonabeau et al., 2000), que são representantes mais recentes da área, se inspiram no comportamento coletivo de insetos sociais, tais como as colônias de formigas e os enxames de abelhas. De forma similar, os autômatos celulares (Wolfram, 2002) se inspiram nas interações locais da Natureza, que proveem um comportamento emergente (Oliveira, 2003).

Computação evolutiva (CE) vem a ser um conjunto de técnicas de otimização estocástica inspiradas no processo evolutivo biológico, entre as quais os algoritmos genéticos (AGs) constituem a técnica mais conhecida (Goldberg, 1989). Nesta técnica, parte-se de uma população inicial de soluções candidatas geradas aleatoriamente que são avaliadas de forma a se medir o quão próximas elas estão da solução do problema. Baseado nesta avaliação, um processo de seleção separa um sub-conjunto da população corrente para servir de base para a geração de uma nova população de soluções candidatas. Esta nova população é obtida a partir da aplicação de operadores genéticos (crossover e

mutação) sobre o sub-conjunto selecionado. É esperado que a nova população seja formada por um conjunto de soluções melhores do que as que serviram de base para a sua formação. Assim, o processo itera. Ao longo das iterações, a população evolui até que se chegue em soluções satisfatórias. Essa área de pesquisa tem grande relevância, se apresentando de inúmeras formas, da área de engenharia à área médica. Uma alternativa para o projeto de robôs autônomos adaptativos é o uso da CE para evoluir comportamentos e características dos robôs através de seleção natural, numa área conhecida por Robótica Evolutiva (Vargas et al., 2013). Outro exemplo de aplicação da CE é a busca de regras de transição de autômatos celulares (Mitchell et al., 1993).

Autômatos celulares (ACs) são estruturas computacionais de implementação extremamente simples, que nos permitem a manipulação direta de seus parâmetros para o estudo de sua dinâmica (Oliveira, 2003). Os ACs se tornaram importantes ferramentas para o estudo e modelagem de sistemas complexos reais nas mais diversas áreas (Wolfram, 2002; Bar_Yam, 1997). Um AC é caracterizado por uma regra de transição de estados, que determina qual será o próximo estado do reticulado do AC, a partir do seu estado atual. Dentre as capacidades dos ACs que mais atraem o interesse dos pesquisadores, está a habilidade dos mesmos em realizar computações através de processamentos locais e intrinsecamente paralelos que interagem entre si, emergindo um comportamento global e coordenado (Mitchell, 1996). Por se tratarem de estruturas genuinamente paralelas, cujo componente básico (a célula do AC) é de uma lógica extremamente simples, os ACs têm sido cogitados como uma opção para arquiteturas descentralizadas de computadores e que poderiam servir, também, de paradigma para novas tecnologias de hardware, especialmente para a nanotecnologia (Sipper, 1998). No entanto, o entendimento de como os ACs realizam computações ainda é extremamente vago. A abordagem que se mostrou mais eficiente neste problema foi a utilização de métodos evolutivos, como os AGs, para efetuar uma busca no espaço de regras e encontrar ACs capazes de exibir um comportamento computacional pré-especificado. Os ACs têm sido empregados nas mais diferentes aplicações, tais como: criptografia (Gutowitz, 1995), escalonamento de tarefas (Seredynski, 2001), modelagem de sistemas biológicos e físicos (Bar-Yam, 1997), e, mais recentemente, em robótica autônoma (Ioannidis et al., 2011).

As investigações acerca de autômatos celulares e computação evolutiva estão diretamente relacionadas ao trabalho de pesquisa da autora iniciado em sua tese de doutorado (Oliveira, 1999), onde a busca evolutiva foi utilizada na programação de regras de transição de ACs, envolvendo estudos de dinâmica e computabilidade. Desde então, dissertações de mestrado (Asakura, 2001), (Bortot, 2003), (Siqueira, 2004) e uma tese de doutorado (Carvalho, 2020) deram continuidade a essa temática que envolve o uso de AGs na busca de regras de ACs. A investigação acerca do uso de métodos evolutivos foi expandida para outras aplicações: (i) *roteamento multicast*, nas dissertações

(Araújo, 2002), (Vita, 2009), (Bueno, 2010), (Lafetá, 2016) e em uma tese de doutorado em andamento de Thiago Lafetá; (ii) *mineração de dados*, nas dissertações (Santos, 2002), (Takiguti, 2003), (Amaral, 2007); e (iii) *logística* (Pompei, 2004). O problema do roteamento *multicast* também foi investigado por técnicas de *swarm intelligence*, que também foi aplicada a outros problemas multi-objetivos na dissertação (França, 2018). Os modelos de autômatos celulares passaram a ser investigados em temas mais aplicados como: (i) *criptografia*, nas dissertações (Coelho, 2002), (Lima, 2005), (Macedo, 2007), (Magalhães Junior, 2010), (Lima, 2012) e (Alt, 2013), além da tese de doutorado em andamento de Everton Lira; (ii) *escalonamento de tarefas*, nas dissertações (Vidica, 2007) (Carneiro, 2011) e (Carvalho, 2014), além da tese de doutorado (Carvalho, 2020); e (iii) *swarm robotics*, nas dissertações concluídas (Ferreira, 2014), (Silva, 2015), (Lima, 2017), (Tinoco, 2019), além da tese do aluno Claudiney Tinoco e da dissertação do aluno Samuel Nametala, em andamento. Dois trabalhos mais recentes investigam a aplicação de algoritmos de dados em fluxo para redes sociais (Pereira, 2018) e robótica autônoma (Nogales, 2018). Recentemente, iniciamos o estudo de modelos epidemiológicos baseados em ACs na dissertação de Larissa Fraga. A dissertação em andamento de Bruno Moraes investiga soluções HPC para problemas envolvendo ACs (criptografia) e AGs (escalonamento). Cabe mencionar que a dissertação (Bussiki, 2002), que investigou o uso de raciocínio baseado em casos para diagnóstico médico, não se enquadra em técnicas bio-inspiradas. A Figura 1 apresenta os principais problemas estudados no LCBio e o relacionamento entre os problemas e as abordagens bio-inspiradas investigadas.

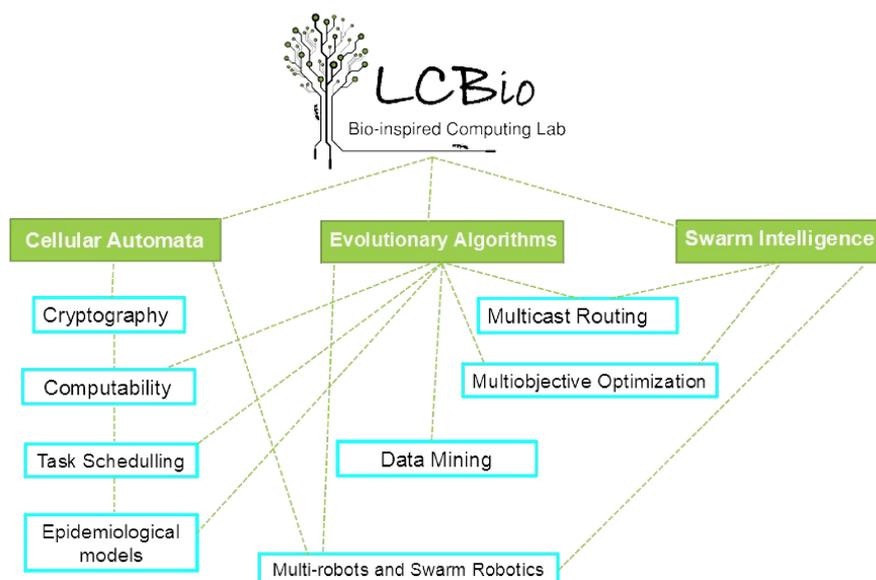


Figura 1. Temas investigados no laboratório de Computação Bio-inspirada (LCBio/FACOM/UFU).

• Referências bibliográficas do capítulo

- Bäck T, Fogel DB, Michalewicz Z. Evolutionary computation 1 basic algorithms and operators. Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing (IOP); 2000.
- Bar-Yam, Y. (1997). Dynamics of Complex Systems. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Bonabeau E, Dorigo M, Théraulaz G. Inspiration for optimization from social insect behavior. Nature 2000;406:39–42.
- de Castro LN, Von Zuben FJ. Recent developments in biologically inspired computing. Idea Group Publishing; 2004.
- Goldberg, D.E. (1989). Genetic algorithm in search, optimization and machine learning. Addison-Wesley.
- Gutowitz, H. (1993). Cryptography with Dynamical Systems, H.A. Gutowitz, In: Cellular Automata and Cooperative Phenomena, Eds: E. Goles and N. Boccara, Kluwer Academic Press.
- Haykin, S. (1994). Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Macmillan, New York.
- Ioannidis, K.; Sirakoulis, G.C. and Andreadis, I. (2011) A Path Planning Method based on Cellular Automata for Cooperative Robots. Applied Artificial Intelligence, 25(8), pp. 721-745.
- Kennedy J, Eberhart R, Shi Y. Swarm intelligence. Morgan Kaufmann; 2001.
- Lafetá, Thiago Fialho de Queiroz. Algoritmos Evolutivos ManyObjectives Aplicados ao Problema do Roteamento 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia.
- Mitchell, M. (1996). Computation cellular automata: a selected review. In: T. Gramss (ed.), Nonstandard Computation: Weinheim. VCH Verlagsgesellschaft.
- Mitchell, M. (1997). An Introduction to Genetic Algorithms. Mit Press. Massachusetts.
- Oliveira, G.M.B. (1999). Dinâmica e evolução de autômatos celulares unidimensionais. Tese de doutorado apresentada à Divisão de Pós-Graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). São José dos Campos.
- Oliveira, G.M.B. (2003). Autômatos Celulares: aspectos dinâmicos e computacionais. III Jornada de Atualização em Inteligência Artificial (MCIA), pp. 297-345. Sociedade Brasileira de Computação, 2003.
- Seredynski, F. (2001). Evolving cellular automata-based algorithms for multiprocessor scheduling. In S. Olariu A. Zomaya, F. Ercal, editor, Solutions to Parallel and Distributed Computing Problems: Lessons from Biological Sciences, Wiley Series on Parallel and Distributed Computing, pg. 179–207, New York, 2001. Wiley.
- Sipper, M. (1998) Computing with Cellular Automata: Three Cases for Nonuniformity. Physical Review E, 57, n.I.3.
- Vargas, P.; Di Paolo, E.; Harvey, I. and Husbands, P. (2013) Context and challenges for evolutionary robotics. In: The Horizons of Evolutionary Robotics, Vargas, P.A.; Di Paolo, E.A.; Harvey, I. and Husbands, P. (eds.), MIT Press (in published).
- Wolfram, S. (1986). Cryptography with cellular automata. Cypto '85 Proceedings, Lecture notes in computer science, v.218, p.429-432. New York: Springer-Verlag.
- Wolfram, S. (2002). A New Kind of Science, Wolfram Media.

Capítulo 4

Atividades de Pesquisa

Nesse capítulo, são descritas as atividades de pesquisa exercidas desde o meu doutoramento. Nas primeiras seções, descrevo duas conquistas que considero fundamentais como suporte a essas atividades: a bolsa PQ de produtividade em pesquisa do CNPq, que mantive por mais de 16 anos, intercalados uma breve interrupção por 2 anos, e o *grant* pesquisador mineiro da Fapemig (Bolsista PPM), que obtive aprovação em 4 edições. A seguir, apresento os dados dos projetos de pesquisa que coordenei, incluindo os que submeti para a aprovação das bolsas PQ/CNPq e PPM/Fapemig e minha participação em projetos de pesquisa coordenados por outros pesquisadores. Também apresento os dados relativos às minhas atuações como coordenador do comitê de programa do ENIAC'2015, membro de comissão especial da SBC, membro de comitê de programa e revisora de eventos científicos, revisora de artigos para periódicos, parecerista ad-hoc. Posteriormente, destaco minhas apresentações em eventos científicos, palestras internacionais proferidas, participação em bancas de defesa, prêmios e parcerias com pesquisadores internacionais. Apresento a seguir as produções mais relevantes da minha carreira, incluindo as patentes depositadas e as publicações científicas em periódicos, eventos e capítulos de livro. Finalmente, como avaliação do impacto dessas produções, apresento os dados de citações no meu perfil do Google Acadêmico.

4.1 Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Bolsista PQ)

Considero a seleção e classificação nos editais de bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq o maior indício de excelência em minhas atividades de pesquisa exercidas desde o recebimento de meu título de doutora. Por ser um dos editais mais disputados nas agências de fomento a pesquisa do país, sabemos que a aprovação no mesmo não só reflete a qualidade da pesquisa realizada pelo pesquisador, mas também auxilia no fomento às próprias atividades de pesquisa no período de vigência. Além disso, contribuí positivamente para a avaliação dos programas de pós-graduação nos quais o bolsista é credenciado, visto que a presença de bolsistas PQ é um dos critérios importantes na avaliação da CAPES. Fui classificada nos editais de 2001 (menos de 2 anos após meu doutoramento), 2004, 2007, 2010, 2013 e 2018. Portanto, fui bolsista PQ – nível II de 2002 a 2017

e, após uma interrupção de 2 anos, passei a ser bolsista novamente de março de 2018 até o atual momento, sendo a vigência da bolsa até fevereiro de 2022. A distinção e reconhecimento conquistados pela obtenção dessa prestigiada bolsa sempre foi motivo de orgulho e satisfação na minha carreira de pesquisadora. Assim, posso dizer, que minha pesquisa e grande parte da minha vida acadêmica giraram em torno dos projetos aprovados no CNPq e no planejamento para que a solicitação seguinte também fosse aprovada. Desde minha primeira aprovação nesse edital, posso atestar que a aprovação da bolsa PQ serviu de importante mola impulsadora e cobrança pessoal para que fosse possível conquistar cada renovação. Particularmente no meu caso, foi bastante desafiador permanecer com a bolsa por praticamente 15 anos sem poder contar com orientação de alunos de doutorado, uma vez que os dois programas de pós-graduação que participei até 2012, não possuíam curso no nível de doutorado, apenas de mestrado. Tal restrição fez com que eu tivesse um grande envolvimento com as pesquisas conduzidas pelos alunos de mestrado e iniciação científica, de forma a conseguir uma produção acima da média nesses níveis. Minha primeira orientação de doutorado (aluna Danielli A. Lima) foi iniciada em 2013 e finalizada em 2017, sendo que os primeiros artigos associados a essa tese foram publicados a partir de 2016. Foi justamente nesse momento que tive minha primeira solicitação reprovada no edital do CNPq. Entretanto, com a finalização do doutorado de 3 alunos entre 2017 e 2018 e suas produções associadas, aliada às publicações com alunos de mestrado, foi possível alavancar minha produção novamente e em 2018 tive minha solicitação da bolsa PQ aceita novamente. Agradeço muito ao CNPq por cada oportunidade concedida e parabeno essa agência de fomento pelo esforço que é a operação e manutenção desse fomento tão importante para a vida dos pesquisadores brasileiros.

4.2 Pesquisador Mineiro Fapemig (Bolsista PPM)

O objetivo do programa Pesquisador Mineiro da Fapemig é apoiar os pesquisadores e tecnólogos que estejam coordenando e executando atividades de pesquisa (ou de desenvolvimento tecnológico) associadas ao interesse científico, tecnológico, econômico e social do Estado de Minas Gerais, Neste programa são concedidas cotas financeiras mensais (*Grants*) para viabilizar os planos de trabalho inerentes a projetos de pesquisa científica e/ou tecnológica em desenvolvimento já financiados por órgãos de fomento oficiais e coordenados por pesquisadores ou tecnólogos de reconhecida liderança e atuação na sua área. Os impactos esperados pelo programa são: (i) crescimento da comunidade científica estadual de alto nível; (ii) diminuição da evasão de pesquisadores no Estado; (iii) aumento da produtividade científica e técnica no Estado.

Desde a criação do programa PPM pela Fapemig em 2007, submeti e tive o projeto aprovado no edital por quatro vezes (2007, 2009, 2011 e 2015), tendo recebido o *grant* por 8 anos. Em 2013 e

2017, optei pela submissão ao edital universal da Fapemig, uma vez que o edital universal permite a solicitação de bolsas para alunos, obtendo aprovação nas duas ocasiões. As regras dessa agência não permitem a submissão ao Universal e ao PPM pelo pesquisador na mesma vigência. Minha intenção era voltar a submeter ao PPM em 2019, mas o edital foi suspenso desde então.

4.3 Coordenação de Projetos de Pesquisa

Nessa seção, apresento os projetos de pesquisa que coordenei desde 2002, com uma breve descrição de cada projeto, além dos dados mais relevantes.

4.3.1 Computação Evolutiva com ênfase na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares

Vigência: 2002 - 2004

Financiador: CNPq Proc.304639/2004-4

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Descrição: Projeto individual de produtividade em pesquisa (processo 300273/2002-9) Autômatos Celulares (ACs) são exemplos de sistemas discretos (variáveis, tempo e espaço) que se tornaram ferramentas importantes no estudo de Sistemas Complexos. A exemplo de outros sistemas desta classe, os ACs exibem um comportamento dinâmico complexo e imprevisível. Um aspecto bastante estudado dos Autômatos Celulares diz respeito a como eles realizam computações. Os ACs computam através de processamentos locais e intrinsecamente paralelos que interagem entre si, emergindo um comportamento global e coordenado. Outro aspecto muito estudado é a previsão do comportamento dinâmico de um AC a partir de sua definição. Já foi provado que esta previsão é um problema indecidível e vários esquemas aproximados existem na literatura. Em nosso trabalho recente, um conjunto de parâmetros de previsão de comportamento dinâmico de Autômatos Celulares unidimensionais foi selecionado e utilizado para auxiliar a busca evolutiva de Autômatos Celulares que executam tarefas computacionais específicas. Tais parâmetros foram utilizados como heurísticas embutidas na avaliação de um Algoritmo Genético utilizado como ferramenta de busca dos ACs. Os resultados encontrados/mostraram que os parâmetros selecionados podem efetivamente auxiliar na programação de um AC. Neste projeto, propõe-se dar continuidade a esta linha de pesquisa, através da utilização de outros modelos evolutivos e da adaptação do ambiente evolutivo para ACs bidimensionais.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 6 (mestrado), 2 (graduação).

4.3.2 Autômatos Celulares: Estudos Teóricos e Aplicações

Vigência: 2003 - 2004

Financiador: Mackpesquisa - Instituto Presbiteriano Mackenzie

Auxílio financeiro: tempo remunerado de pesquisa para 4 alunos de mestrado e de 2 pesquisadores (mestres) da equipe e uma reserva técnica no valor de R\$3.000,00.

Descrição: O principal objetivo deste projeto de pesquisa é dar continuidade a investigações acerca da aplicação da heurística dos parâmetros de previsão de comportamento na busca evolutiva de Autômatos Celulares (ACs) que realizam tarefas computacionais, através da utilização de outros métodos de busca, além do algoritmo genético simples, na busca parametrizada dos ACs e da adaptação do modelo de busca parametrizada para o espaço bidimensional. Para suportar este objetivo principal, alguns estudos teóricos sobre a dinâmica dos ACs também se fazem necessários, visando ao aperfeiçoamento e generalização dos parâmetros de previsão de comportamento para melhorar a performance da heurística. Os estudos sobre a busca parametrizada de ACs que computam também nos proporcionam a possibilidade de utilizar o conhecimento adquirido neste tópico específico para desenvolver investigações científicas em outros temas mais aplicados tais como Criptografia e Epidemiologia.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Pedro Paulo Balbi de Oliveira (Integrante), Luiz Henrique Alves Monteiro (Integrante).

Alunos de mestrado: Oscar Uehara, Abílio Ribeiro Coelho, José Carlos Bortot, Sandra Regina Cardoso Siqueira, Rogério Oliveira.

Alunos de graduação: Clay Rulliam dos Santos Miranda, Aurélio Calegari

4.3.3 Aplicações de Algoritmos Genéticos e Autômatos Celulares

Vigência: 2004 - 2005

Financiador: Mackpesquisa - Instituto Presbiteriano Mackenzie

Auxílio financeiro: Recurso aprovado no valor de R\$50.000,00 para a aquisição de 5 computadores pessoais DELL e aquisição de 8 nós com 2 núcleos AMD Opteron de 1.4 GHz para a elaboração de um Cluster.

Tempo remunerado de pesquisa para 4 alunos de mestrado e de 1 pesquisador (mestre) da equipe e uma reserva técnica no valor de R\$3.000,00.

Descrição: Algoritmo Genético (AG) é uma técnica de otimização estocástica inspirada no processo evolutivo e na genética (Goldberg, 1989). Nesta técnica, parte-se de uma população inicial de soluções candidatas geradas aleatoriamente que são avaliadas de forma a se medir o quão próximas elas estão da solução do problema. Baseado nesta avaliação, um processo de seleção separa um sub-conjunto desta população para servir de base para a geração de uma nova população de soluções candidatas. Esta nova população é obtida a partir da aplicação de operadores genéticos sobre o sub-conjunto selecionado. Assim, o processo itera. Ao longo das iterações, a população evolui até que se chegue em soluções satisfatórias. Em um projeto Mackpesquisa anterior, denominado *Autômatos Celulares: Estudos Teóricos e Aplicações*, a ênfase foi na aplicação dos AGs na busca de regras de transição de autômatos celulares capazes de executar tarefas especificadas. Autômatos Celulares (ACs) são sistemas dinâmicos discretos, que se tornaram importantes ferramentas para o estudo e modelagem de sistemas complexos reais nas mais diversas áreas. Neste projeto, pretende-se dar continuidade a alguns tópicos relacionados a este problema. Além disso, outros tópicos que derivaram do estudo dos AGs e dos ACs no projeto anterior, como a aplicação dos AGs em Data Mining, serão explorados.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Pedro Paulo Balbi de Oliveira (Coordenador interino*), José Carlos Bortot (integrante), Rogério de Oliveira (integrante).

** Devido ao meu desligamento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, em função de minha admissão na UFU após a aceitação do projeto, o Prof. Pedro se tornou coordenador interino do projeto.*

Alunos de Mestrado: Marcelo Jorge Leão, Clay Rulliam dos Santos Miranda.

4.3.4 CEAC: Estudos em Computação Evolutiva e Autômatos Celulares

Vigência: 2005 – 2009

Financiadores: CNPq Proc. 304639/2004-4 (Edital Bolsa de Produtividade CNPq 2004)

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Descrição: Computação evolutiva (CE) vem a ser um conjunto de técnicas de otimização estocástica inspiradas no processo evolutivo biológico, entre as quais os algoritmos genéticos (AGs) constituem a técnica mais conhecida. Um dos exemplos de aplicação dos AGs é a busca de regras de transição de autômatos celulares (Mitchell et al., 1993). Autômatos celulares (ACs) são estruturas computacionais de implementação extremamente simples, que nos permitem a

manipulação direta de seus parâmetros para o estudo de sua dinâmica. No entanto, o entendimento de como os ACs realizam computações ainda é extremamente vago e os pesquisadores têm se empenhado em buscar métodos para viabilizar a programação de ACs. A abordagem que se mostrou mais eficiente neste problema foi a utilização de métodos evolutivos, como os AGs, para efetuar uma busca no espaço de regras e encontrar ACs capazes de exibir um comportamento computacional pré-especificado. Na etapa anterior desta pesquisa (Projeto PQ/CNPq Proc.304639/2004-4), o enfoque principal foi na utilização dos AGs na busca de regras de transição de ACs capazes de executar tarefas computacionais. No presente projeto, a aplicação de algoritmos genéticos na busca de autômatos celulares também será investigada, dando continuidade a temas iniciados no projeto anterior. Além disso, o conhecimento adquirido nas pesquisas em ACs e AGs permitirá a condução de investigações em outros temas mais aplicados.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 5 (mestrado), 3 (graduação).

4.3.5 Evolução de Autômatos Celulares para Resolução de Tarefas Computacionais

Vigência: 2006 - 2009

Financiadores: Fapemig e CNPq

Auxílio: Fapemig (2 Bolsas de IC e Auxílio financeiro), CNPq (Bolsa de mestrado)

Descrição: Um aspecto bastante estudado dos autômatos celulares (ACs) diz respeito a como eles realizam computações. Os ACs computam através de processamentos locais e intrinsecamente paralelos que interagem entre si, emergindo um comportamento global e coordenado. Uma abordagem recente no estudo da computabilidade é a aplicação de métodos da computação evolutiva na busca de autômatos celulares que executam tarefas computacionais específicas. Diferentes métodos evolutivos têm sido investigados, tais como, o algoritmo genético padrão e o algoritmo genético coevolutivo. Na maioria das pesquisas realizadas até o momento, a principal tarefa investigada é a tarefa de classificação da densidade (TCD) em ACs unidimensionais. Neste projeto, propõe-se dar continuidade a esta linha de pesquisa através da utilização dos modelos evolutivos empregados na TCD em outras tarefas computacionais, tais como, a tarefa de sincronização e a tarefa de agrupamento. Além disso, pretende-se investigar tanto as versões bidimensionais quanto as versões unidimensionais dessas tarefas.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Alunos de mestrado: Heverton Macedo.

Alunos de graduação: Alexsandro Mariano, Alécio Dantas.

4.3.6 Estudos em Computação Evolutiva e Autômatos Celulares (CEAC)

Vigência: 2007 - 2009

Financiador: Fapemig (Edital Pesquisador Mineiro 2007).

Auxílio: Grant PPM: R\$48.000,00.

Descrição: Nesse edital, o projeto CEAC do CNPq foi resubmetido para a solicitação do *grant* PPM, com uma pequena diferença na vigência, além de nesse caso ser apresentada uma equipe de pesquisadores, ao invés da participação individual da autora. O principal enfoque deste projeto refere-se à aplicação de algoritmos genéticos na busca de autômatos celulares. Além disso, o conhecimento adquirido nas pesquisas em ACs e AGs permitiu a condução de investigações em outros temas mais aplicados, tais como, criptografia, escalonamento de tarefas e mineração de dados.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Msc. José Carlos Bortot (Integrante), Msc. Maria Cazuho Saito Takiguti (Integrante), Msc. Sandra Regina Cardoso Siqueira (Integrante).

Alunos de mestrado: Marcelo Jorge de Lima, Paulo Vidica, Laurence Amaral, Heverton Macedo.

Alunos de graduação: Guilherme Godói da Silva, Jaqueline A. J. Papini, Hélder R. G. Linhares.

4.3.7 CompBio: Computação Bio-inspirada - estudos e aplicações

Vigência: 2008 - 2011

Financiador: CNPq Proc. 309711/2007-0 (Edital Bolsa de Produtividade CNPq 2007)

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Descrição: A Computação Bio-inspirada é uma das principais sub-áreas da Computação Natural e inclui as estratégias desenvolvidas a partir de ou inspiradas em algum mecanismo biológico ou natural. O presente projeto está diretamente relacionado ao projeto anterior denominado CEAC (CNPq Proc. 304639/2004-4). No presente projeto, busca-se dar continuidade a algumas das investigações iniciadas e propostas no projeto CEAC. O projeto CompBio é composto por diferentes investigações acerca de dois temas extremamente relevantes e atuais no cenário da

computação bio-inspirada: a computação evolutiva e os autômatos celulares. Alguns dos tópicos de pesquisa estão relacionados à aplicação de métodos da computação evolutiva em áreas como mineração de bases de dados de biologia molecular e roteamento com Qualidade de Serviço na Internet. Outros tópicos investigam a aplicabilidade de autômatos celulares em problemas clássicos da computação, tais como, a criptografia e o escalonamento de tarefas. Finalmente, alguns tópicos investigam a aplicação conjunta de algoritmos evolutivos e autômatos celulares.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 6 (mestrado), 6 (graduação).

4.3.8 Computação Bio-inspirada (CompBio)

Vigência: 2009 – 2011

Financiadores: Fapemig (Edital Pesquisador Mineiro 2009).

Auxílio: Grant PPM: R\$48.000,00.

Descrição: Nesse edital, o projeto *CompBio* do CNPq foi resubmetido para a solicitação do *grant* PPM, com uma pequena diferença na vigência, além de nesse caso ser apresentada uma equipe de pesquisadores, ao invés da participação individual da autora. É composto por diferentes investigações envolvendo dois métodos da computação bioinspirada: a computação evolutiva e os autômatos celulares. Investiga-se a aplicação de métodos da computação evolutiva na mineração de bases de dados de biologia molecular e no roteamento com Qualidade de Serviço na Internet. Além disso, investiga-se a aplicação de autômatos celulares em criptografia e o escalonamento de tarefas. Finalmente, a aplicação de algoritmos evolutivos na busca autômatos celulares unidimensionais e bidimensionais.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Msc. Paulo Vidica (pesquisador), Msc. Laurence Amaral (pesquisador), Msc. Heverton Macedo (pesquisador).

Alunos de graduação: Alexsandro Mariano, Alécio Dantas, Laura Barbosa de Carvalho, Enrique Fynn, Giordano Ferreira, Leonardo Alt.

Alunos de mestrado: Stéfano Vale Vita, Marcos Luiz Bueno, Tarcísio Abadio de Magalhães Júnior, Murillo Carneiro.

4.3.9 CompBio 2: Técnicas Computacionais Bio-inspiradas

Vigência: 2011 - 2014

Financiadores: CNPq Processo: 308359/2010-0 (Edital Bolsa de Produtividade CNPq 2010)

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Descrição: A Computação Natural é uma área de pesquisa relevante e atual da ciência da computação que investiga novas abordagens computacionais caracterizadas por uma maior proximidade com a natureza. A Computação Bio-inspirada inclui as estratégias desenvolvidas a partir de ou inspiradas em algum mecanismo biológico ou natural. Seu principal objetivo é o desenvolvimento de ferramentas matemáticas e computacionais para a solução de problemas complexos em diversas áreas do conhecimento. O presente projeto está diretamente relacionado ao projeto anterior Computação Bio-inspirada (CompBio): estudos e aplicações. O presente projeto é composto por diferentes investigações que se concentram em duas abordagens bio-inspiradas: a computação evolutiva e os autômatos celulares. Algumas investigações propostas envolvem a aplicação isolada de métodos da computação evolutiva em áreas mais aplicadas. As principais aplicações previstas se referem a problemas de roteamento, tais como o roteamento na Internet e o roteamento de veículos. Outros tópicos investigam a aplicabilidade de autômatos celulares em métodos de cifragem, baseando-se em modelos de criptografia propostos em etapas anteriores da pesquisa. Além disso, alguns tópicos investigam a aplicação conjunta de algoritmos evolutivos e autômatos celulares em dois problemas distintos: o escalonamento de tarefas e a programação de regras de autômatos celulares em computação implícita.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 5 (mestrado), 4 (graduação).

4.3.10 Técnicas Computacionais Bio-inspiradas (CompBio2)

Vigência: 2011 – 2013

Financiadores: Fapemig (Edital Pesquisador Mineiro Fapemig 2011)

Auxílio: Grant PPM: R\$48.000,00

Descrição: Nesse edital, o projeto *CompBio2* do CNPq foi resubmetido para a solicitação do *grant* PPM, com uma pequena diferença na vigência, além de nesse caso ser apresentada uma equipe de pesquisadores, ao invés da participação individual da autora. Desenvolvimento de ferramentas matemáticas e computacionais para a solução de problemas complexos em diversas áreas do

conhecimento. É composto por diferentes investigações que se concentram em duas abordagens bio-inspiradas: a computação evolutiva e os autômatos celulares. Algumas investigações propostas envolvem a aplicação isolada de métodos da computação evolutiva em áreas mais aplicadas. As principais aplicações previstas se referem aos problemas de roteamento e o escalonamento de tarefas, aplicabilidade de autômatos celulares em métodos de cifragem e a programação de regras de autômatos celulares em computação implícita.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Luiz Gustavo A. Martins (pesquisador), Msc. Marcos Luiz Bueno (pesquisador), Daniel Gomes (colaborador).

Alunos de Graduação: Fernando Martins, Elias Policena, Romer Gonçalves Gomes Filho, Enrique Fynn.

Alunos de mestrado: Murillo Carneiro, Danielli Lima, Giordano Ferreira, Leonardo Alt, Tiago Ismaier.

4.3.11 Novos modelos de autômatos celulares para o escalonamento de tarefas em uma arquitetura multiprocessadora

Vigência: 2011 – 2013

Financiadores: CNPq Proc. 554165/2010-4 (Edital MCT/CNPq nº 70/2009 - Mestrado/Doutorado)

Auxílio: Bolsa de Mestrado (24 meses)

Descrição: O escalonamento de tarefas de um programa paralelo em uma arquitetura multiprocessadora é ainda um grande desafio na área de computação paralela. O problema do escalonamento em uma arquitetura paralela, mesmo no caso de apenas dois processadores, é conhecido por ser NP-completo. Enquanto a maioria dos algoritmos aplicados ao escalonamento são algoritmos seqüenciais, uma nova linha de pesquisa está desenvolvendo algoritmos de escalonamento paralelos e distribuídos, onde são utilizadas técnicas da computação bio-inspirada. Esse projeto visa investigar e aperfeiçoar uma arquitetura de escalonador baseada em autômatos celulares (ACs) proposta anteriormente por Seredynsky. Para isso, novos modelos de vizinhança de ACs serão investigados para uma melhor adequação à modelagem da estrutura do grafo de programa que representa as relações entre as tarefas do programa paralelo a ser escalonado. Nossa ênfase será na investigação de modelos lineares que aproximem a estrutura não-linear do grafo de programa, que não tiveram um bom desempenho nessa modelagem em investigações anteriores. Além disso, novas estratégias para a inicialização do reticulado inicial devem ser propostas para uma melhor avaliação da qualidade das regras evoluídas.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira – Coordenador.

Alunos de mestrado: Murillo Carneiro, Tiago Ismaier.

4.3.12 Autômatos Celulares em Robótica Autônoma e Evolutiva

Vigência: 2013 - 2014

Financiador: CAPES Proc. BEX 2440-13-0 (Edital Estágio Pós-Doutoral CSF - 2012)

Auxílio: Bolsa de Estágio Pós-doutoral (12 meses)

Descrição: Projeto de Estágio Pos-doutoral: O estágio teve duração de um ano e ocorreu na School of Mathematical and Computer Sciences da Heriot-Watt University em Edimburgo (Escócia) de Julho de 2013 a Junho de 2014. O principal objetivo do projeto foi desenvolver novos modelos baseados em autômatos celulares para aplicações no campo da robótica autônoma, em especial, o planejamento de rotas.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Patrícia A. Vargas (*Host*).

4.3.13 AplicBio: Aplicações de Computação Bio-inspirada

Vigência: 2014 – 2017

Financiador: CNPq Proc. 310805/2013-9 (Edital Bolsa de Produtividade CNPq 2013)

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Na Computação Bio-inspirada, são investigadas estratégias desenvolvidas a partir de ou inspiradas em algum mecanismo biológico ou natural, objetivando-se o desenvolvimento de ferramentas computacionais empregadas em diferentes áreas do conhecimento. A computação evolutiva e os autômatos celulares são as principais técnicas bio-inspiradas a serem investigadas. O presente projeto, ApliCBio, busca dar continuidade a pesquisas iniciadas e propostas em projetos anteriores (CompBio e CompBio2), dando ênfase a temas mais aplicados, em especial, a aplicação de autômatos celulares em robótica autônoma. Além da robótica, vislumbram-se outras aplicações para as técnicas investigadas: a criptografia, o escalonamento de tarefas em arquiteturas multiprocessadas, o roteamento multicast na Internet e a programação de regras de autômatos celulares.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 2 (doutorado), 4 (mestrado), 4 (graduação).

4.3.14 Autômatos Celulares e Computação Evolutiva em Robótica Autônoma

Vigência: 2014 - 2015

Financiadores: Fapemig (Edital Universal 2013)

Auxílio: Auxílio financeiro

Descrição: Autômatos celulares (ACs) são capazes de representar fenômenos de alta complexidade ao mesmo tempo que podem ser simulados com exatidão por processadores digitais, devido à sua natureza intrinsecamente discreta. Além disso, os algoritmos baseados em ACs podem ser executados com eficiência em computadores multiprocessados, devido ao paralelismo inerente à sua estrutura distribuída espacialmente. Os ACs têm sido empregados nas mais diferentes aplicações e, mais recentemente, em robótica. Por outro lado, uma alternativa investigada recentemente para o projeto de robôs autônomos adaptativos é o uso de algoritmos genéticos e outras técnicas da Computação Evolutiva, para evoluir os comportamentos e características nos robôs autônomos através de uma simulação da seleção natural. A Robótica Evolutiva (RE) envolve o uso de técnicas evolutivas para desenvolver automaticamente uma ou mais propriedades de um robô. Dentre as tarefas executadas por robôs de maior interesse, o comportamento dos robôs autônomos relacionados à tarefa de navegação e exploração de ambientes tem sido um dos temas recorrentes na RE. Uma complexidade ainda maior surge quando lidamos com um time de robôs. O uso das técnicas da computação evolutiva em conjunto com uma arquitetura distribuída e altamente descentralizada proporcionada pelo uso de modelos baseados em autômatos celulares propicia a investigação de novas abordagens para problemas da robótica autônoma em geral, e mais especificamente, da robótica evolutiva. Dentre as tarefas normalmente investigadas no contexto da robótica autônoma, vislumbram-se as tarefas de Planejamento e Controle como as mais potenciais para esses novos modelos. Para a proposição e refinamento dos modelos, pretende-se utilizar tanto ambientes de simulação quanto robôs reais. Esse projeto é continuidade de outro anterior financiado pela CAPES (projeto de pós-doutorado 2440-13-0).

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Rita Maria da Silva Julia (integrante), Carlos Roberto Lopes (integrante), Laurence do Amaral (integrante), Luiz Gustavo A. Martins (pesquisador), Patricia Amancio Vargas (colaboradora).

Alunos de Graduação: Claudiney Tinoco, Wellyton Santos, Gabriel Chaves, Adriedson Lima.

Alunos de mestrado: Giordano Ferreira, Resley Silva, Tiago Ismaier.

Aluno de Doutorado: Danielli Lima, Juan Nogales.

4.3.15 Aplicações de Computação Bio-inspirada

Vigência: 2015 - 2017

Financiadores: Fapemig (Edital Pesquisador Mineiro Fapemig 2015)

Auxílio: Grant PPM: R\$48.000,00

Descrição: Esse projeto complementa o projeto AplicBio aprovado pelo CNPq, com um prazo estendido e o aprofundamento de alguns tópicos de pesquisa nele iniciados. Basicamente, as técnicas bio-inspiradas conhecidas por algoritmos evolutivos e autômatos celulares são investigadas nas seguintes aplicações: (1) modelos baseados em autômatos celulares para robótica autônoma, (2) escalonamento de tarefas baseado em busca evolutiva e regras de autômatos celulares e (3) roteamento multicast evolutivo.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Luiz Gustavo A. Martins (pesquisador), Maurício Escarpinati (colaborador), Patricia Amancio Vargas (colaboradora).

Alunos de Graduação: Claudiney Tinoco (até 2016/1), Wellyton Santos, Gabriel Chaves, Adriedson Lima.

Alunos de mestrado: Claudiney Tinoco, Tiago Peres.

Aluno de Doutorado: Danielli Lima, Tiago Ismaier.

4.3.16 Modelos criptográficos baseados em autômatos celulares com regras de transição heterogêneas

Vigência: 2018 – 2020 (atual)

Financiador: Fapemig (Edital Universal 2017)

Auxílio: Financeiro e Bolsa BDTII (12 meses)

Descrição: A capacidade dos autômatos celulares (ACs) em realizar computações através de processamentos locais e intrinsecamente paralelos tem atraído o interesse de pesquisadores nas últimas décadas. Por se tratarem de estruturas genuinamente paralelas, cujo componente básico é de uma lógica extremamente simples, os ACs têm sido investigados na proposição de modelos criptográficos descentralizados. Em 2007,

Oliveira e Macedo depositaram no INPI um pedido de patente de um sistema criptográfico baseado em ACs denominado HCA. A maior motivação para se pesquisar esses métodos criptográficos baseia-se no paralelismo intrínseco dos ACs, o que permitiria a implementação dos métodos em arquiteturas paralelas retornando um elevado throughput. Entretanto, todos os experimentos com o HCA foram realizados através de implementações sequenciais do mesmo em CPU. Esse projeto compreende duas linhas de investigações, uma com um viés mais tecnológico que visa o desenvolvimento de um protótipo do sistema HCA implementado em uma abordagem paralela e outra mais teórica que visa fazer uma análise teórica do HCA para propor melhorias no mesmo. Nesse projeto é solicitada uma bolsa BDTII para o desenvolvedor do protótipo. A análise teórica será realizada por dois alunos de pós-graduação, um de mestrado e outro de doutorado.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador), Murillo Carneiro (pesquisador), Luiz Gustavo A. Martins (pesquisador), Heverton Macedo (pesquisador)

Alunos de mestrado: Bruno de Moraes

Aluno de doutorado: Everton Lira, Tiago Ismaier

Bolsista BDTII: a ser contratado (bolsa de 12 meses, ainda não liberada até o momento)

4.3.17 AplicBio2: Aplicações de Computação Bio-inspirada 2

Vigência: 2019 – 2022 (atual)

Financiador: CNPq Proc. 311022/2018-9 (Edital Bolsa de Produtividade CNPq 2018)

Auxílio: Bolsa de Produtividade/Nível PQ2 (36 meses)

Descrição: Uma característica comum aos sistemas computacionais bio-inspirados é o uso metafórico dos mecanismos subjacentes aos sistemas biológicos. Dessa forma, estratégias inspiradas em algum mecanismo biológico são empregadas na proposição de ferramentas computacionais. No presente projeto, a computação evolutiva e os autômatos celulares são as principais técnicas bio-inspiradas a serem investigadas, onde buscamos dar continuidade a pesquisas iniciadas e propostas em um projeto anterior (AplicBio), dando ênfase a temas mais aplicados dessas técnicas. Vislumbram-se as seguintes aplicações para as técnicas investigadas: robótica de enxame, escalonamento de tarefas em sistemas multiprocessados, roteamento multicast com qualidade de serviço e criptografia simétrica.

Integrantes: Gina Maira Barbosa de Oliveira (Coordenador).

Número de orientações: 4 (doutorado), 3 (mestrado), 1 (graduação).

Alunos: André Morais (Graduação), Bruno de Morais (mestrado), Samuel Nametala (mestrado), Larissa Fraga (mestrado), Tiago Ismaier (doutorado), Claudiney Tinoco (doutorado), Everton Lira (doutorado), Thiago Fialho (doutorado).

4.4 Participação em projetos de pesquisa

Nessa seção, relaciono alguns dos projetos de pesquisa coordenados por outros pesquisadores, nos quais participei como membro da equipe.

4.4.1. Estudo sobre o desempenho de dispositivos ópticos de onda guiada e sobre o processamento do conhecimento aplicado à educação por computador.

Coordenação: Profa. Sandra Stump (Universidade Presbiteriana Mackenzie).

Vigência: 2002-2003

Financiamento: Fundo Mackpesquisa

4.4.2. Técnicas Avançadas de Processamento de Sinais em Telecomunicações: Desconvolução e Identificação.

Coordenação: Prof. João Marcos Travassos Romano (UNICAMP)

Vigência: 2003-2005

Financiador: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Projeto Temático

4.4.3. LCS- Draughts: Um Sistema Automático Classificador e Gerador de Características em Jogos de Damas.

Coordenação: Professora Rita Maria da Silva Julia (FACOM/UFU)

Vigência: 2007-2009.

Financiador: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Edital Universal

4.4.4. UFU Institutional Internationalization Program (PrInt) – Tema: Converging Technologies and Environmental Resources – Projeto P7: Novos materiais e tecnologias para a indústria e uma sociedade conectada

Coordenação: Prof. Flávio de Oliveira Silva (FACOM/UFU)

Vigência: 2018-2022.

Financiador: CAPES – Edital PrInt 2018.

4.5 Coordenador de Comitê de Programa de Evento Científico

Em 2015, atuei como *program chair* na 12ª edição do evento Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (ENIAC'2017), em conjunto com a Profa. Dra. Karina Valdivia Delgado (IME/USP). O evento ocorreu em Natal (RN), de 4 a 7 de novembro de 2015. O ENIAC é um evento de caráter nacional organizado pela SBC, que ocorre em conjunto ao *Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)*. Tendo o português como língua oficial, o evento oferece um fórum para pesquisadores, profissionais, educadores e estudantes apresentarem e discutirem as inovações, tendências, experiências e evolução nos campos de Inteligência Artificial e Computacional. Os artigos são avaliados por pares e a decisão de aceite é tomada com base no mínimo de duas revisões. É um evento anual desde 2013, dando continuidade ao ENIA, que era bianual desde 1997. Na edição de 2015, foram submetidos 80 artigos e foram aceitos 47 (taxa de aceitação de 53%), sendo que coordenamos um volume de aproximadamente 200 revisões para fazermos o processo de seleção dos artigos. Posteriormente, elaboramos e editoramos os *proceedings* do evento, além de organizarmos a apresentação dos artigos aceitos em sessões técnicas com apresentação oral e sessões de poster. Também fizemos a premiação do melhor poster.

4.6 Comissão Especial da SBC

Membro da Comissão Especial de Inteligência Computacional da Sociedade Brasileira de Computação (CEIC-SBC), que reúne o grupo de associados da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) interessados em aspectos teóricos e práticos de Redes Neurais Artificiais, Algoritmos Genéticos, Lógica Fuzzy, Sistemas Híbridos e outras sub-áreas de Inteligência Computacional.

Até 2015, era denominada Comissão Especial de Redes Neurais (CERN-SBC). A CEIC apoia a realização do Brazilian Conference on Intelligent System (BRACIS) e o Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (ENIAC), principais eventos da área realizados a cada ano e bastante concorridos no Brasil.

1º Período como membro da CE-RN/CE-IC: 2010 a 2015.

2º Período como membro da CE-IC: 2018 ao presente momento.

4.7 Comitê de programa e revisor de eventos científicos

Nessa seção, apresento os nomes dos eventos em que atuei como revisora de artigos, seja como participante do comitê de programa ou como revisora convidada pelo comitê.

4.7.1 Eventos internacionais

- ICAR: 19th International Conference on Advanced Robotics, 2019.
- SMC: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics. 2019.
- HPML: High Performance Machine Learning Workshop, 2018.
- SMC: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2018.
- AUTOMATA: 24th Workshop on Cellular Automata and Discrete Complex Systems, 2018.
- ACRI: 12th International conference on Cellular Automata for Research and Industry., 2016.
- ICCDCS: 7th International Caribbean Conference on Devices, Circuits and Systems, 2008.
- CSE: 11th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering., 2008.
- AIA: IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications, 2008.
- IJCAI: 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence, 2007.
- IBERAMIA: 10th Ibero-American Artificial Intelligence Conference., 2006.

4.7.2 Eventos nacionais

- BRACIS 2020: 9th Brazilian Conference on Intelligent Systems, 2020.
- BRACIS 2019: 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems, 2019.
- BRACIS 2018: 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems, 2018.
- ENIAC 2018: 14o Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, 2018.
- BRACIS 2017: 6th Brazilian Conference on Intelligent Systems, 2017.
- ENIAC 2017: 13o Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, 2017.
- SEMISH 2017: 44o Seminário Integrado de Software e Hardware, 2017.
- WTDR/CTDR: III Workshop on MSc Dissertation and PhD Thesis in Robotics / Concurso de Teses e Dissertações em Robótica, 2016.
- BRACIS 2016: 6th Brazilian Conference on Intelligent Systems, 2016.
- ENIAC 2016: 12o Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, 2016.
- KDMILE 2014: 2nd Symposium on Knowledge Discovery, Mining and Learning, 2014.
- BRICSCCI 2013: BRICS Countries Congress on Computational Intelligence, 2013.
- CBIC 2013: Brazilian Congress on Computational Intelligence, 2013.

- KDMILE 2013: 1st Symposium on Knowledge Discovery, Mining and Learning, 2013.
- SEMISH 2008: 35o Seminário Integrado de Software e Hardware, 2008.
- CBA 2008: XVII Congresso Brasileiro de Automática, 2008.
- WAAMD 2008: IV Workshop em Algoritmos e Aplicações de Mineração de Dados, 2008.
- SBIA 2006: XVIII Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial, 2006.
- CBA 2006: XVI Congresso Brasileiro de Automática, 2006.
- SBRN 2004: VIII Simpósio Brasileiro de Redes Neurais, 2004.
- SBT 2003: XX Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 2003.
- CBA 2002: XIV Congresso Brasileiro de Automática, 2002.
- SBRN 2002: VII Simpósio Brasileiro de Redes Neurais, 2002.
- SBIA 2002: XVI Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial, 2002.
- WORKCOMP 2002: 5o Workshop de Computação do ITA, 2002.
- WORKCOMP 2001: 4o Workshop de Computação do ITA, 2001.
- WORKCAP 2001: I Workshop de Computação Aplicada do INPE, 2001.
- SBRN 2000: VI Simpósio Brasileiro de Redes Neurais, 2000.
- WORKCOMP 2000: 3o Workshop de Computação do ITA, 2000.

4.8 Revisão de artigos em periódicos

Nessa seção, apresento os nomes dos periódicos em que atuei como revisora de artigos.

- Computer Methods and Programs in Biomedicine
- Physica A
- IEEE Transactions on Evolutionary Computation
- Information Sciences
- Journal of Natural Computing Research
- Geoscience and Remote Sensing Letters.
- Pattern Recognition.
- BioSystems
- Journal of Cellular Automata.
- Soft Computing.
- Complexity Journal.
- International Journal on Neural Systems.
- Controle & Automação da SBA.
- Cadernos de Pós-Graduação Mackenzie - Engenharia Elétrica.
- Revista Mackenzie de Engenharia e Computação.

4.9 Pareceres ad-hoc

Nessa seção, apresento os nomes das instituições e entidades para as quais realizei consultoria ad-hoc.

- UERN (2007)
- UFRN (2007)
- CNPq (2003-2019)
- CAPES (2014-2015)
- Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (Propp/UFU) (2005-2019)
- Fundo Mackenzie de Pesquisa – MACKPESQUISA (2000 a 2018)

4.10 Apresentações em eventos científicos

Nessa seção, descrevo as principais apresentações que realizei em eventos científicos nacionais e internacionais. Em sua maioria, foram apresentações de trabalhos em sessões técnicas dos eventos. Três exceções merecem destaque: um minicurso apresentado na III Jornada de Mini-cursos em Inteligência Artificial (MCIA) em 2003 e duas apresentações de poster no GECCO (edições de 2001 e 2011).

4.10.1 Apresentações de artigos em sessão técnica com apresentação oral

1. *Bio-Inspired Algorithms for Many-Objective Discrete Optimization*, 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), Salvador, 2019.
2. *Adaptive give-up decisions for a team of robots foraging with task partitioning*, IEEE 30th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), Volos, Grécia, 2018.
3. *An evolutionary-cooperative model based on cellular automata and genetic algorithms for the navigation of robots under formation control*. 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), São Paulo, 2018
4. *Pheromone interactions in a cellular automata-based model for surveillance robots*. International Conference on Cellular Automata (ACRI), Como, Itália, 2018.

5. *Maco/nds: Many-objective ant colony optimization based on non-dominated sets*. IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), Rio de Janeiro, 2018.
6. *Stochastic cellular automata model to reduce rule space cardinality applied to task scheduling with many processors*. Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), Uberlândia, 2017.
7. *Shark-inspired target approach strategy for foraging with visual clues*. Annual Conference Towards Autonomous Robotic Systems (TAROS), Guilford (UK), 2017.
8. *Many-Objective Evolutionary Algorithms for Multicast Routing with Quality of Service Problem*. 5th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), Recife, 2016.
9. *A Comparison of a Proposed Dynamical Direct Verification of Lattice's Configuration and a Forecast Behavior Parameter on a Cellular Automata Model to Task Scheduling*. International Conference on Cellular Automata (ACRI), Fez, Marrocos, 2016.
10. *A cellular automata model with repulsive pheromone for swarm robotics in surveillance*. International Conference on Cellular Automata (ACRI), Fez, Marrocos, 2016.
11. *An improved cellular automata-based model for robot path-planning*. Conference Towards Autonomous Robotic Systems (TAROS), Birmingham, UK, 2014.
12. *A local decision making cellular automata-based path-planning*. 11th Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (ENIAC), São Carlos, 2014.
13. *A coevolutionary approach to cellular automata-based task scheduling*. International Conference on Cellular Automata (ACRI), Santorini, Grécia, 2012.
14. *SCAS-H: Synchronous cellular automata-based scheduler with initialization heuristic to task scheduling*. 18th International Workshop on Cellular Automata and Discrete Complex Systems (AUTOMATA), Córsega, França, 2012.

15. Adaptive strategies applied to evolutionary search for 2D DCT cellular automata rules. ACM 13th annual conference on Genetic and evolutionary computation (GECCO), Dublin, Irlanda, 2011.
16. Um modelo baseado em autômatos celulares síncronos para o escalonamento de tarefas em multiprocessadores. Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (CBIC), Fortaleza, 2011.
17. Multicast flow routing: evaluation of heuristics and multiobjective evolutionary algorithms. IEEE Congress on Evolutionary Computation, Barcelona, Espanha, 2010
18. Multiobjective evolutionary algorithms and a combined heuristic for route reconnection applied to multicast flow routing. 2010 10th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, Bradford, UK, 2010.
19. Some investigations about synchronization and density classification tasks in one-dimensional and two-dimensional cellular automata rule spaces. 15th International Workshop on Cellular Automata and Discrete Complex Systems (AUTOMATA), São José dos Campos, 2009.
20. Multi-objective multicast environments for qos routing and a new crossover with no maximum delay constraint. IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications (AIA), Innsbruck, Austria, 2009.
21. Searching for a Cryptographic Model Based on the Pre-Image Calculus of Cellular Automata. 10th Brazilian Symposium on Neural Networks (SBRN), Salvador, 2008.
22. Dependence modeling rule mining using multi-objective genetic algorithms. IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications (AIA), Innsbruck, Austria, 2008.
23. Criptografia baseada em autômatos celulares com sensibilidade bidirecional. Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA), Campinas, 2003.

24. Dynamic behaviour forecast as a driving force in the coevolution of one-dimensional cellular automata. VII Brazilian Symposium on Neural Networks (SBRN), Porto de Galinhas, 2002.
25. Multicast routing with quality of service and traffic engineering requirements in the internet, based on genetic algorithm. VII Brazilian Symposium on Neural Networks (SBRN), Porto de Galinhas, 2002.
26. Searching for one-dimensional cellular automata in the absence of a priori information. European Conference on Artificial Life, Praga, República Tcheca, 2001.
27. Evolving solutions of the density classification task in 1D cellular automata, guided by parameters that estimate their dynamic behavior. 7th Artificial Life Conference, Portland USA, 2000.
28. Parametrização do Espaço de Regras de Autômatos Celulares Unidimensionais. XIII Congresso Brasileiro de Automática, Florianópolis, 2000.
29. Análise Crítica das Parametrizações no Espaço de Regras de Autômatos Celulares Unidimensionais. 1º Workshop de Computação do ITA (WORKCOMP), São José dos Campos.
30. Desenvolvimento de Ambiente para Integração de ferramentas em Engenharia de Controle. 9º Congresso Brasileiro de Automática, Vitória, 1992.
31. The Edge of Chaos Phenomenon Found in a Phase Diagram of the Elementary Cellular Automata Rule Space. IUPAP International Conference New Trends in the Fractal Aspects of Complex Systems (FACS), Maceió, 2000.

4.10.2 Apresentação do minicurso *Autômatos celulares: aspectos dinâmicos e computacionais*

Evento: III Jornada de Mini-cursos em Inteligência Artificial (MCIA).

Local e data: Campinas SP, 02 a 08 de agosto de 2003

O evento Jornada de Minicursos em Inteligência (MCIA) é organizado pela Comissão Especial de Inteligência Artificial (CEIA) da SBC. A CEIA/SBC decidiu criar, a partir de 2001, um evento similar aos moldes da JAIA (Jornada de Atualização em Inteligência Artificial), dedicada apenas à área de Inteligência Artificial. Tratam-se de minicursos, ministrados por professores e especialistas na área, destinados aos alunos de graduação e pós-graduação em Computação que tenham interesse em temas de pesquisa básicos e avançados na área. O evento de 2003 foi organizado pelo Instituto de Computação da UNICAMP e coordenado por: Prof. Dra. Renata Vieira (UNISINOS), Prof. Dra. Solange Oliveira Rezende (USP) e Prof. Dr. Fernando Santos Osório (UNISINOS). As propostas para os minicursos foram avaliadas por 3 revisores. Foram 21 submissões, onde 8 foram aceitos. Além da apresentação, cada minicurso gerou um capítulo de livro publicado no volume:

Anais: Ricardo de Oliveira ANIDO e Paulo César MASIERO (eds.) "Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - III Minicursos em Inteligência Artificial". Campinas, SP, 2003. Volume VIII. ISBN: 85-88442-53-1

No evento, apresentei o mini-curso *Autômatos celulares: aspectos dinâmicos e computacionais* dividido em 4 módulos, com a apresentação de 2 módulos por dia. Os módulos foram: (i) Introdução e Histórico; (ii) Aspectos dinâmicos dos ACs; (iii) Aspectos dinâmicos dos ACs; (iv) Aplicações de ACs: criptografia e escalonamento de tarefas.

Oliveira, G.M.B. Autômatos celulares: aspectos dinâmicos e computacionais. III Jornada de Minicursos em Inteligência Artificial (MCIA) 8, 297-345.

4.10.3 Apresentação de trabalhos em sessão de posteres

Adaptive shifting of auxiliary strategies over three formulations of multicast routing problem, 13th annual conference on Genetic and evolutionary computation (GECCO), Dublin, Irlanda, 2011.

Using heuristics related to cellular automata behavior forecast to improve genetic search for a grouping task. 3rd annual conference on Genetic and evolutionary computation (GECCO), San Francisco, USA, 2001.

4.11 Tutorial *Cellular-automata models in autonomous robotics: development and trend.* Heriot-Watt University

Local e data: Heriot-Watt University (HWU), Edinburgh, UK, 07 a 08 de agosto de 2019.

O tutorial foi desenvolvido em dois módulos (Part I e Part II), que foram apresentados em dois dias consecutivos e teve como público-alvo os alunos de pós-graduação da HWU, em especial aqueles que desenvolvem pesquisas nas áreas de robótica e/ou computação bio-inspirada. A seguir, as informações acerca dos dois módulos.

Part I: CA concepts and application examples

Abstract: Cellular automata (CA) are discrete systems that possess both a dynamic and a computational nature. They are mathematical structures inspired by complex systems in nature, which are based on simple and local interactions. Among the capabilities of the cellular automata, their ability to perform computations through local and intrinsically parallel processing is the one that most attract the interest of researchers. However, understanding how CA rules perform computations is still vague. The most efficient approach to this problem was the use of evolutionary methods, such as genetic algorithms, to search the rule space and find CA able of displaying a pre-specified computational behavior. Because they are genuinely parallel structures, whose basic component has a very simple logic, CA have been investigated in the proposition of decentralized models in several areas of application, such as: cryptography, scheduling and modeling of biological and physical systems. In this tutorial, investigations performed in the Bio-inspired Computation Laboratory (LCBio/FACOM), coordinated by Profa. Gina M. de Oliveira will be presented, with emphasis on CA applications to robotics field. The first part of this Tutorial will present basic concepts of CA, some simple examples and an overview of their applicability to different problems in the literature: modelling of physical phenomena, task scheduling and cryptography . A first robotics application will be discussed for path planning.

Parte II: Autonomous robotics applications

Abstract: Research in autonomous robotics aims to increasingly equip robots with intelligent behaviors, determining a high degree of autonomy of the robots by using mechanisms that allow its self-adaptation in order to make decisions. Due to their genuine parallel structure whose basic component has an extremely simple logic, CA have been used as a paradigm for new decentralized architectures. Cellular automata are able of representing highly complex phenomena while being accurately simulated by digital processors due to their inherently discrete nature. In addition, CA-based algorithms can be efficiently executed on multiprocessing computers due to the inherent parallelism of their spatially distributed structure with synchronization between local processing. Finally, the decentralized architecture of the ACs allows for the development of highly distributed solutions to problems commonly addressed by algorithms with strict central coordination. These characteristics have led CA to be considered more recently in different problems in the field of

robotics. Modeling based on cellular automata can bring significant contributions to autonomous and swarm robotics, characterizing a fertile environment for new researches and approaches. Most of the works published in this area seek to use the decentralized and massive parallel structure of CA to develop fast and efficient strategies. The Bio-inspired Computing Laboratory (LCBio/UFU) has been developing models based on CA for applications in robotics since 2013. Among these applications the second part of this tutorial will highlight: individual and multi-robot navigation, swarm navigation with pattern control, foraging and surveillance.

4.12 Palestras internacionais

4.12.1 *Cellular automata models: applications from cryptography to robotics*

Local e data: School of Mathematical and Computer Sciences (MACS), Heriot-Watt University (HWU), Edinburgh, UK, 03 de março de 2014.

Público-alvo: professores e alunos de pós-graduação da MACS/HWU

Abstract: Cellular automata are discrete complex systems possessing both a dynamic and a computational nature. Although composed by extremely simple processing units, called cells, CA are able to display complex dynamical behaviors. Their dynamics derives from the successive application of a transition rule based on local relationships between their cells, which is usually applied synchronously on all units. CA are capable of representing high complexity phenomena at the same time that they can be simulated accurately by digital processors due to their inherently discrete nature. Moreover, algorithms based on CA can be executed efficiently on multiprocessor computers, due to the parallelism inherent in their spatially distributed structure and the synchronization between local processing. Due to these characteristics, CA have been recently investigated in many different applications. In this talk we will discuss some of these applications with emphasis on cryptography ,task scheduling and robotics.

4.12.2 *Bio-inspired models applied to engineering and computing*

Local e data: School of Mathematical and Computer Sciences (MACS), Heriot-Watt University (HWU), Edinburgh, UK, 07 de agosto de 2019.

Público-alvo: professores e alunos de pós-graduação da MACS/HWU e pesquisadores de outras instituições de Edimburgo que fazem parte do Edinburgh Center for Robotics (ECR).

Abstract: A common feature of bio-inspired computing systems is the metaphorical use of the mechanisms underlying biological systems. Thus, strategies inspired in some biological mechanism are employed in the proposition of computational tools and models. Bio-inspired Computing is a research field that focus on the employment of such solutions on complex problems of several fields. In this talk, different applications of bio-inspired models will be presented, where evolutionary computing and cellular automata (CA) are the main techniques investigated. Cellular automata are computational structures based on simple and local interactions. Among the CA capabilities, their ability to perform computations through local and intrinsically parallel processing is the one that most attract the interest of researchers. However, understanding how CA rules perform computations is still vague. The most efficient approach to this problem was the use of evolutionary algorithms to search the rule space and find CA able of displaying a pre-specified computational behaviour. Because they are genuinely parallel structures CA have been investigated in the proposition of decentralized models. The following applications for these techniques will be discussed in this talk: multi-robot systems, task scheduling, multicast routing and symmetric encryption.

4.13 Participação em bancas de defesa

Nessa seção, apresento os dados principais de todas as bancas que participei como julgadora: defesas de doutorado, qualificação de doutorado, mestrado e trabalhos de graduação.

4.13.1 Bancas de defesa de doutorado

1. Tiago Ismaier de Carvalho. A stochastic multi-state cellular automata model and its application in scheduling and density classification problems. 2020. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
2. Marco Vinícius Muniz Ferreira. Emulação do Feromônio de Formiga baseado em Rede de Petri e Identificação por Rádio Frequência para controle autônomo e distribuído de Enxame de Robôs. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia.
3. Peter Frank Perroni. Treasure Hunt: A Framework for Cooperative, Distributed Parallel Optimization. 2019. Tese (Doutorado em Informática) - Universidade Federal do Paraná.

4. Fabíola Souza Fernandes Pereira. User Preference Dynamics on Evolving Social Networks – Learning, Modeling and Prediction. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
5. Juan Manuel Nogales Viedman. Exploring Communication Network Structures For The Adaptability of a Team of Robots Working In Dynamical Foraging Environments. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
6. Marcos Roberto Ribeiro. StreamPref: Uma Linguagem de Consulta para Dados em Fluxo com Suporte a Preferências. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
7. João Paulo da Silva Fonseca. Redes de Petri de Alto Nivel e PNRD Invertida Associadas ao Controle de Robôs Móveis. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia.
8. Danielli Araújo Lima. Autômatos Celulares e Sistemas Bio-inspirados aplicados ao Controle Inteligente de Robôs. 2017. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
9. Heverton B. De Macedo. Redes complexas e autômatos celulares aplicados à criptografia. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica.
10. Laurence Rodrigues do Amaral. Aplicação de Princípios de Aprendizado de Máquina na Construção de um Biocurador Automático para o Gene Ontology. 2013. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de São Carlos.
11. Hipólito Barbosa Machado Filho. Utilização de técnicas de computação evolucionária para análise de desempenho de sistemas de aterramento modelados em PI_RL. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia.
12. Wagner R. Weinert. Computação evolucionária para indução de regras de autômatos celulares multidimensionais. 2010. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

13. Ronaldo Luiz Alonso. Dinâmica de partículas e aprendizado competitivo para detecção de comunidades em redes complexas. 2008. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade de São Paulo.
14. Patrícia Amâncio Vargas. Sistemas computacionais bio-inspirados: síntese e aplicação em inteligência computacional e homeostase artificial. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas.

4.13.2 Bancas de qualificação de doutorado

1. Tiago Ismaier de Carvalho. Stochastic Cellular Automata Model Applied for Scheduling Tasks to Many Processor Architectures. 2019. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
2. Marco Vinícius Muniz Ferreira. Modificação da Rede de Petri inserida em base de dados RFID simulando feromônio de formiga para enxame de robôs. 2017. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia.
3. Fabíola S. F. Pereira. User Preferences Dynamics over Evolving Social Networks. 2016. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
4. Juan M. Nogales Viedman. Melhoria de Desempenho de sistemas multirrobô em forrageamento com base em informações de vizinhança. 2016. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
5. Danielli A. Lima. Autômatos celulares aplicados à modelagem de dinâmica inteligente de robôs de busca móveis. 2016. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
6. Thiago França Naves. Planejamento na Construção de um Agente Completo para Jogos de Estratégia em Tempo Real. 2016. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.

7. Marcos Roberto Ribeiro. StreamPref: Uma Linguagem de Consulta para Dados em Fluxo com Suporte a Preferências. 2016. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
8. Celso Gonçalves Camilo Júnior. Uma proposta de melhoria na mineração genética do algoritmo genético. 2009. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia.
9. Hipólito Barbosa Machado Filho. Utilização de técnicas de computação evolucionária para análise de desempenho de sistemas de aterramento modelados em PI_RL. 2009. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia.
10. Aruanda Simões Gonçalves Meiguins. Geração Automática de Algoritmos de Mineração de Dados por Algoritmos de Estimativa de Distribuição. 2009. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Pará.
11. Wagner R. Weinert. Computação evolucionária para a indução de regras de autômatos celulares multidimensionais. 2007. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

4.13.3 Bancas de defesa de mestrado

1. Claudiney Ramos Tinoco. Um Modelo de Navegação para um Time de Robôs Baseado em Autômatos Celulares e Feromônio Invertido. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
2. Tiago Peres França. Estratégias bioinspiradas aplicadas em problemas discretos com muitos objetivos. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
3. Thiago Fialho Q. Lafeté. Algoritmos Evolutivos Many-Objectives Aplicados ao Problema do Roteamento Multicast com Qualidade de Serviço. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.

4. Fabrício Rodrigues Inácio. Navegação segregada em enxames de robôs. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal de Minas Gerais.
5. Gabriel Machado Santos. Melhorando as Heurísticas Prior-Knowledge Através de Informações Extraídas das Simulações Play-Out. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
6. Reslley Gabriel Oliveira Silva. Um Modelo Baseado em Autômatos Celulares e Algoritmos Genéticos para a Navegação de um Time de Robôs visando o Controle de Formação e o Desvio de Obstáculos. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
7. Giordano Bruno Santos Ferreira. Modelos baseados em autômatos celulares para o planejamento de caminhos de robôs autônomos. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
8. Tiago Ismaier de Carvalho. Escalonamento de tarefas baseado em autômatos celulares com uso dos parâmetros de previsão do comportamento dinâmico. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
9. Wander Lairson Costa. Avanços no estudo de complexidade em linguagem regular de autômatos celulares elementares. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia. Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
10. Leonardo de Sá Alt. Propriedades Decidíveis de Autômatos Celulares Finitos, Híbridos, Não-Lineares, Sensíveis e Reversíveis. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
11. Stéfano Schwenck Borges Vale Vita. Algoritmos Genéticos Multiobjetivos aplicados ao roteamento Multicast com Qualidade de Serviço. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Uberlândia.
12. Adriana de Souza Guimarães. Proposta de um Sistema de Apresentação de Senhas em Máquinas Hostis. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.

13. Paulo Moisés Vidica. Autômatos Celulares e Algoritmos Genéticos aplicados ao Escalonamento de Tarefas. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
14. Henrique de Castro Neto. LS-Draughts- Um Sistema de Aprendizagem de Jogos de Damas Baseado em Algoritmos Genéticos, Redes Neurais e Diferenças Temporais. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
15. Fabiano Silvério Ribeiro Alves. Geração Automática de Modelos de Processo em Sistemas de Workflow. 2007.
16. Sérgio Francisco da Silva. Realimentação de Relevantes via Algoritmos Genéticos aplicada à Realimentação de Relevantes. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Uberlândia.
17. Laurence Amaral. MINERAÇÃO DE REGRAS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ONCOGENES MEDIDOS POR MICROARRAY UTILIZANDO ALGORITMOS GENÉTICOS. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
18. Heverton Barros Macedo. Um novo método criptográfico baseado no cálculo de pré-imagens de autômatos celulares caóticos, não-homogêneos e não-aditivos. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
19. Ednaldo José Ferreira. Abordagem genética para seleção de um conjunto reduzido de características para construção de ensembles de redes neurais: aplicação à língua eletrônica. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional) - Universidade de São Paulo.
20. Marcelo Jorge Leão de Lima. Criptografia Baseada no Cálculo Genérico de Pré-Imagens de Autômatos Celulares. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
21. Sandra Regina C. Siqueira. Evolução de Autômatos Celulares Bidimensionais na Resolução da Tarefa de Classificação da Densidade. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

22. Fernando Pompei. Algoritmos Genéticos em Logística na especificação do Lote Ideal de Reposição. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
23. Alex Fabianne de Paulo. Protocolos criptográficos para troca de dados em aplicações baseadas em XML. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
24. José Carlos Bortot. OTIMIZAÇÃO EVOLUTIVA MULTI-OBJETIVOS NA BUSCA PARAMETRIZADA DE AUTÔMATOS CELULARES UNIDIMENSIONAIS. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
25. Maria Cazuhô Saito Takiguti. Utilização de Algoritmos Genéticos Multiobjetivos na Mineração de Regras Precisas e Interessantes. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
26. Fernanda Emília Muniz de Resende. Um Sistema Híbrido para Representação de Conhecimento Nebuloso e Taxonômico. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
27. Itsche Baran. Uso da Rede de Kohonen como Indicador da Complexidade de Sistemas Dinâmicos. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
28. José Walmir G. Duque. Métodos de solução para a montagem de grades escolares. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica.
29. Jamilson Bispo dos Santos. Algoritmos Genéticos como Ferramenta para Data Mining. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.
30. Sidnei Alves de Araújo. Classificação de Perfis Profissiográficos usando a Rede de Kohonen. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.

31. Paulo Teixeira de Araújo. Estudo e Aplicação de Algoritmos Genéticos no Roteamento Multicast da Internet, Contemplando Requisitos de Qualidade de Serviço e Engenharia de Tráfego. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
32. Davi Correia. Algoritmos Genéticos e Elementos Finitos na Síntese de Dispositivos Fotônicos. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas.
33. Margarete Bussiki Corrêa Costa. Sistema Especialista baseado em casos para auxiliar o prognóstico em reprodução humana no tratamento por inseminação artificial. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
34. Abilio Ribeiro Coelho. Criptografia através de autômatos celulares irreversíveis. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.
35. Adolpho Pellizari Filho. Comportamento Dinâmico de Redes Neurais de Hopfield com Atraso. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
36. Jadir Custódio Mendonça Júnior. Sistema de Tutoria Inteligente Baseado em Agentes ITStrategic para Aprendizado na WWW. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
37. Pedro Gandolla. Horus: uma Ferramenta de Diagnose Cognitiva para Sistemas Educacionais Adaptativos Baseados na WEB. 2001. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
38. Glauco Antônio Santos da Silva. Análise do Comportamento de Modelos Dinâmicos com Ruído Caótico, utilizando controle baseado em Lógica Nebulosa. 2001. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
39. Oscar K. Asakura. Algoritmos Genéticos Coevolutivos na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares Unidimensionais. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

40. Audemir Loris. Criptografia através de Sistemas Caóticos. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
41. Nilson Vieira Costa. Sistema de Suporte à Análise de Crédito Utilizando Raciocínio Baseado em Casos. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

4.13.4 Bancas de trabalho de conclusão de curso (graduação)

1. Bruno Well Dantas Morais. Modelos evolutivos aplicados ao escalonamento de tarefas em sistemas multiprocessados: algoritmo genético serial e multipopulação. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
2. Gabriel Augusto Marson. Análise comparativa dos algoritmos genéticos many-objective em problemas de otimização discreta. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
3. Claudiney Ramos Tinoco. Estratégias bioinspiradas aplicadas na navegação de robôs para vigilância de ambientes. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
4. Tiago Ismaier de Carvalho. Investigando Autômatos Celulares e a Tarefa da Classificação da Densidade. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
5. Danielli de Araújo Lima. Modelos de Criptografia Baseados no Cálculo de Pré-Imagens de Autômatos Celulares. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
6. Giordano Bruno S. Ferreira. Mineração de dados através de algoritmos genéticos. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.

7. Carlos Henrique Alves Vieira. Projeto de Revitalização do Data Warehouse CTBC. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Uberlândia.
8. Alexsandro Mariano. Geração Automática de Grade Horária para a FEELT da UFU usando AG. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia.
9. Aurélio Calegari. Evolução de autômatos celulares de computação de grade. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.
10. Marcelo Faria Zacchi. Aspectos do Reconhecimento de Dígitos Decimais por Autômatos Celulares. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.
11. William Kuk. Análise de um Algoritmo Genético para Roteamento Multicast. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
12. Marcelo Jorge Leão de Lima e Timóteo Coelho Sales. Cálculo da Pré-Imagem em Autômatos Celulares para Criptografia. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.
13. Clay Rulliam dos Santos Miranda. Algoritmos Genéticos aplicados na Mineração de Dados para obtenção de regras simples e precisas. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

4.14 Prêmios e honrarias

- Menção honrosa: o trabalho de mestrado de Marcos Luiz de Paula Bueno orientado pela autora foi premiado com uma Menção Honrosa no prêmio de Teses e Dissertações em Inteligência Artificial (CTDIA), 2012.

- Professora homenageada pela turma de formandos do Bacharelado em Ciência da Computação. Universidade Federal de Uberlândia, 2010.
- Melhor Artigo do WORKCOMP'98 - Workshop em Computação, ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 1998.
- Paraninfa da turma de formandos do Bacharelado em Ciência da Computação. Universidade Braz Cubas, 1996.
- Professora homenageada pela turma de formandos do Bacharelado em Ciência da Computação. Universidade Braz Cubas, 1995.

4.15 Parceria com pesquisadores internacionais

- Prof. Patrícia Amâncio Vargas, School of Mathematics and Computer Science, Heriot-Watt University (HWU), Edinburgh, Scotland (UK).

A autora e o laboratório LCBio/FACOM coordenado pela mesma na UFU possui uma colaboração já consolidada com o Edinburgh Centre for Robotics (ECR) do qual a Profa. Patrícia A. Vargas é uma das pesquisadoras líderes. Essa colaboração se iniciou com o estágio de pós-doutorado da Profa. Oliveira junto ao Robotics Lab da HWU, que faz parte da rede de laboratórios que integram o ECR, realizado de julho de 2013 a junho de 2014, através de bolsa do programa Ciência sem Fronteiras. Além disso, a Profa. Vargas participou da banca examinadora de defesa de dissertação de mestrado (Giordano Ferreira, 2014) e uma defesa de tese de doutorado (Danielli Lima, 2017). Em 2017 e 2019, a Profa. Vargas realizou duas visitas técnicas à Universidade Federal de Uberlândia, quando a Profa. Oliveira organizou as duas edições do "Bio-inspired Robotics Day", nos quais a Profa. Vargas proferiu palestras convidadas, além do tutorial ministrado em 2019 na FACOM.

Como resultado dessa parceria, a Profa. Oliveira e a Profa. Vargas já produziram 7 artigos em co-autoria, 6 deles já publicados, sendo todos relacionados a trabalhos de alunos orientados pela Profa. Oliveira no PPGCO/FACOM, nos quais houve colaboração da Profa. Vargas em algum momento desses trabalhos. Artigos já publicados ou submetidos em colaboração:

Ferreira, G.B.S., Vargas, P.A. and Oliveira, G.M.B. "An improved cellular automata-based model for robot path-planning." In Conference Towards Autonomous Robotic Systems, pp. 25-36. Springer, Cham, 2014.

Oliveira, G.M.B., Vargas, P.A. and Ferreira, G.B., 2014. A local decision making cellular automata-based path-planning. Encontro Nacional de Inteligencia Artificial e Computacional, pp.1-6.

Oliveira, G.M.B., Vargas, P.A. and Ferreira, G.B., 2015. Investigating a cellular automata model that performs three distance diffusion on a robot path planning. In Proceedings of the European Conference on Artificial Life (pp. 271-278).

Martins, L.G., Cândido, R.D.P., Escarpinati, M.C., Vargas, P.A. and de Oliveira, G.M.B., 2018, July. An Improved Robot Path Planning Model Using Cellular Automata. In Annual Conference Towards Autonomous Robotic Systems (pp. 183-194). Springer, Cham.

Oliveira, G.M.B., Silva R., Ferreira, G. B., Amaral,L., Couceiro M., Vargas, P.A. and Martins, L.G.A. A Cellular Automata-Based Path-Planning for a Cooperative and Decentralized Team of Robots. Submitted to IEEE Conference on Evolutionary Computation (CEC'2019).

Nogales, J. M., Vargas, P.A., Oliveira, G.M.B. Dealing with Dynamic Environments by Improving Social Learning Skills of a Swarm of Robots. *Submitted to Journal of Intelligent & Robotic Systems (under Major Review in Jun. 2020)*, 2019.

- Prof. Dr. Jan Baetens, Ghent University, Ghent, Belgium.

A principal parceria com o Prof. Baetens se deu pela realização do estágio de pesquisa do aluno de doutorado Tiago Ismaier de Carvalho (bolsa de doutorado sanduíche), orientado pela autora, na Ghent University (Bélgica), pelo período de seis meses (de Julho de 2017 a Janeiro de 2018), com a supervisão do mesmo. As atividades desenvolvidas durante esse estágio colaboraram para o amadurecimento do aluno em seu tema de doutorado, que tratava da investigação de novos modelos de escalonadores baseados em autômatos celulares (ACs). Embora o aluno já tenha partido do Brasil com a ideia seminal do tema a ser desenvolvido, a convivência do mesmo com o Prof. Baetens e seu grupo de pesquisa, permitiu que ele tivesse uma visão mais ampla do tema, sob a perspectiva de outras abordagens mais tradicionais em autômatos celulares. Dentre os resultados obtidos, podemos destacar o desenvolvimento de modelos baseados em ACs totalísticos, uma

abordagem tradicional a qual o grupo da Ghent University já havia aplicado na modelagem de problemas distintos do escalonamento. Os resultados dessa análise foram incorporados a um artigo submetido ao periódico internacional *Transactions on Parallel and Distributed Systems* (Tiago I. de Carvalho, Gina M. B. de Oliveira, Jan M. Baetens. SSCS: a fast task scheduling model based on stochastic cellular automata for architectures with many processors, submitted, 2019). Além disso, a convivência do aluno com o grupo de pesquisa e os trabalhos em desenvolvimento na Bélgica, possibilitou uma maior formalização do seu tema de doutorado, colaborando para o aprofundamento da sua tese. Esse estágio, além de permitir ao aluno a experiência com um grupo de pesquisa internacional também permitiu iniciarmos um processo de cooperação entre a Ghent University e a Universidade Federal de Uberlândia, contribuindo para a internacionalização do nosso programa de pós-graduação.

- Prof. Bastien Chopard, Universidade de Genebra, Genebra, Suíça.

A principal parceria com o Prof. Chopard se deu pela realização do estágio de pesquisa do aluno de doutorado Everton Lira (bolsa de doutorado sanduíche), orientado pela autora, na Universidade de Genebra, (Suíça), pelo período de seis meses (de Dezembro de 2019 a Maio de 2020), com a supervisão do mesmo. O Prof. Chopard é um pesquisador renomado das áreas de computação bioinspirada, especialmente autômatos celulares, que é tema-chave na tese do candidato. Além disso, ele tem experiência em áreas correlatas, como sistemas caóticos, otimização e paralelismo. Ele demonstrou grande interesse nessa colaboração e concordou em supervisionar o candidato durante o estágio de pesquisa. Infelizmente, a realização desse estágio foi extremamente prejudicada pelo surgimento da pandemia do COVID na Europa em fevereiro, o que ocasionou o fechamento da Universidade de Genebra no início de Março de 2020. O aluno retornou no final de Maio de 2020, antes da reabertura das escolas e universidades. Entretanto, é nossa intenção dar continuidade a essa colaboração, ainda que à distância, para que possamos finalizar as atividades previstas no plano de trabalho, objetivando a publicação de um artigo em co-autoria com o Prof. Chopard, além de fortalecer a cooperação.

- Prof. Giuseppe Vizzari, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milan, Italy

A principal parceria com o Prof. Vizzari se deu pela realização do estágio de pesquisa do aluno de doutorado Claudiney Tinoco em andamento (bolsa de doutorado sanduíche CAPES/PrInt), orientado pela autora, na Università degli Studi di Milano-Bicocca (Itália), pelo período de oito meses (de Dezembro de 2019 a Agosto de 2020), com a supervisão do mesmo. O Prof. Vizzari tem uma carreira sólida com pesquisas na área de autômatos celulares e sistemas complexos. Durante

esse estágio, o aluno tem mantido uma colaboração com o grupo de pesquisa de Sistemas Complexos e Inteligência Artificial coordenado com o Prof. Vizzari. Embora também tenha sido prejudicado pela eclosão da pandemia de COVID, o aluno conseguiu prorrogar sua bolsa por 2 meses para finalizar algumas atividades iniciadas. As atividades já desenvolvidas durante esse estágio permitiram a elaboração de um artigo em parceria com o Prof. Vizzari que foi submetido recentemente ao ACRI2020.

- Outras parcerias em estágio inicial

Gostaria de destacar a parceria recém-iniciada com dois pesquisadores internacionais da área de autômatos celulares. Já iniciei discussões com ambos sobre os trabalhos de dois alunos de pós-graduação e em breve devemos consolidar essas parcerias com a publicação de artigos em conjunto:

Prof. Georgios Sirakoulis (Democritus University of Thrace (DUTH), Greece). Tem experiência com a teoria e aplicações de autômatos celulares, especialmente em robótica e FPGAs, e computação bioinspirada em geral. Deverá atuar como colaborador no tema do doutorado do aluno Claudiney Tinoco.

Prof. Samira El Yacoubi (Université de Perpignan-Via Domitia, França). Tem experiência com a teoria e aplicações de autômatos celulares, especialmente na aplicação de ACs em modelos epidemiológicos. Deverá atuar como colaborador no tema do mestrado da aluna Larissa Fraga.

4.16 Patentes

A partir da investigação de métodos criptográficos baseados em autômatos celulares e da orientação de dois mestrados nessa temática, realizamos o depósito de duas patentes referentes a novos métodos que propusemos. As duas patentes foram depositadas em co-autoria com os alunos de mestrado, sendo que a primeira já teve todo o trâmite finalizado no INPI e a carta de patente nos foi concedida em 2019, enquanto a segunda ainda se encontra em processamento:

Oliveira, G. M. B.; Macedo, H. Sistema criptográfico baseado no cálculo de pré-imagem em autômatos celulares não-homogêneos, não-aditivos e com dinâmica caótica. 2007, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI0703188-2, Depósito: 04/09/2007. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal de Uberlândia. CARTA PATENTE Nº PI 0703188-2 (2019).

Oliveira, G. M. B.; Lima, D. A. Modelo de criptografia baseado em autômatos celulares tridimensionais híbridos. 2013, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10201301004, Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 25/04/2013. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal de Uberlândia.

4.17 Publicações científicas

Essa seção lista as referências de todas as publicações efetuadas pela autora ao longo de sua vida acadêmica, extraídas de seu Curriculum Lattes. As publicações foram agrupadas em: artigos completos em periódicos, artigos completos em eventos científicos e capítulos de livros.

4.17.1 Artigos completos em periódicos

1. CARVALHO, T. I. ; CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Improving cellular automata scheduling through dynamics control. *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, v. 34, p. 115-141, 2019.
2. TINOCO, C. R. ; LIMA, D. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. An improved model for swarm robotics in surveillance based on cellular automata and repulsive pheromone with discrete diffusion. *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, v. 34, p. 53-77, 2019.
3. MORAIS, B. W. D. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; CARVALHO, T. I. . Evolutionary Models applied to Multiprocessor TaskScheduling: Serial and Multipopulation Genetic Algorithm. *Revista de Informática Teórica e Aplicada (RITA)*, v. 26, p. 11, 2019.
4. PEREIRA, F. S. F. ; LINHARES, C. ; PONCIANO, J. ; GAMA, J. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Uma Análise sobre a Evolução das Preferências Musicais dos Usuários Utilizando Redes de Similaridade Temporal. *iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, v. 12, p. 94, 2019.
5. PEREIRA, F. S. F. ; GAMA, J. ; DE AMO, S. ; OLIVEIRA, G. M. B. On analyzing user preference dynamics with temporal social networks. *Machine Learning*, v. 1, p. 1, 2018.

6. CANDIDO, R. P. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; MARTINS, L. G. A. Refinamento de modelos de navegação de robôs autônomos através da calibração do sistema de odometria. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica (REIC)*, v. 16, p. 1-8, 2018.
7. LIMA, D. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A cellular automata ant memory model of foraging in a swarm of robots. *APPLIED MATHEMATICAL MODELLING*, v. 37, p. 491-520, 2017.
8. LAFETA, T. F. Q. ; BUENO, M. L. ; BRASIL, C. R. S. ; OLIVEIRA, G. M. B. . MEANDS: A Many-objective Evolutionary Algorithm based on Non-dominated Decomposed Sets applied to Multicast Routing. *Applied Soft Computing*, p. 1, 2017.
9. MACÊDO, H. B. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; RIBEIRO, C. H. C. . A Comparative Study between the Dynamic Behaviours of Standard Cellular Automata and Network Cellular Automata Applied to Cryptography. *International Journal of Intelligent Systems (Print)* , v. 31, p. n/a-n/a, 2015.
10. CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Synchronous cellular automata-based scheduler initialized by heuristic and modeled by a pseudo-linear neighborhood. *Natural Computing*, v. 12, p. 339-351, 2013.
11. BUENO, M. L. P. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Four-objective formulations of multicast flows via evolutionary algorithms with quality demands. *Telecommunications Systems* , v. 1, p. 1, 2013.
12. OLIVEIRA, G. M. B.; Martins, L. G. A. ; de Carvalho, L. B. ; FYNN, E. . Some Investigations About Synchronization and Density Classification Tasks in One-dimensional and Two-dimensional Cellular Automata Rule Spaces. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, v. 252, p. 121-142, 2009.
13. OLIVEIRA, P. P. B. ; BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. . The best currently known cellular automata rules for density classification and the evolutionary mechanisms that led to them. *Neurocomputing (Amsterdam)* , v. 70, p. 35-43, 2006.
14. OLIVEIRA, G. M. B.; SIQUEIRA, S. R. C. . Parameter Characterization of Two-Dimensional Cellular Automata Rule Space. *Physica D*, v. 217, n.1, p. 1-6, 2006.

15. OLIVEIRA, G. M. B.; Coelho, A. R. ; MONTEIRO, L. H. A. . Cellular Automata Cryptographic Model based on Bidirectional Toggle Rules. *International Journal of Modern Physics C* , v. 15, n.8, p. 1061-1068, 2004.
16. OLIVEIRA, G. M. B.; ASAKURA, O. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Coevolutionary search for one-dimensional cellular automata, based on parameters related to their dynamic behaviour. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Amsterdam, v. 13, n.2-4, p. 99-110, 2003.
17. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Definition and Applications of a Five-Parameter Characterization of One-Dimensional Cellular Automata Rule Space. *Artificial Life*, MIT Press, v. 7, n.3, p. 277-301, 2001.
18. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Computação e Evolução em Autômatos Celulares Unidimensionais. *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação*, Brasil, v. 1, n.1, p. 32-47, 2000.
19. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Guidelines for Dynamics-Based Parameterization of One-Dimensional Cellular Automata Rule Spaces. *Complexity* (New York) , MIT Press, v. 6, n.2, p. 63-71, 2000.

4.17.2 Artigos completos em eventos científicos com revisão

1. OLIVEIRA, G. M. B.; SILVA, R. ; FERREIRA, G. B. S. ; AMARAL, L. ; VARGAS, P. A. ; Martins, L. G. A. . A Cellular Automata-Based Path-Planning for a Cooperative and Decentralized Team of Robots. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), pp. 739-746, Wellington, 2019.
2. TINOCO, C. R. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Heterogeneous Teams of Robots using a Cellular Automata-Based Model for Surveillance Task. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), pp. 747-754, Wellington, 2019.
3. LAFETA, T. F. DE Q. ; OLIVEIRA, G. M. B. . An Improved Version of a Manyobjective Evolutionary Algorithm based on Non-dominated Decomposed Sets (MEANDS-II). In: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC), p. 3673, Bari, 2019.

4. MARTINS, L. G. A. ; FRANCA, T. P. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Bio-Inspired Algorithms for Many-Objective Discrete Optimization. In: 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), p. 515, Salvador, 2019.
5. LIMA, D. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Stochastic Cellular Automata Ant Memory Model for Swarm Robots Performing Efficiently the Garbage Collection Task. In: 19th Int. Conference on Advanced Robotics (ICAR), p. 1, Belo Horizonte, 2019.
6. FRANCA, T. P. ; MARTINS, L. G. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . MACO/NDS: Many-objective Ant Colony Optimization based on Decomposed Pheromone. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), Rio de Janeiro, 2018.
7. NOGALES, J. M. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Team Distribution between Foraging Tasks with Environmental Aids to Increase Autonomy. In: 10th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART), p. 25, Funchal, 2018.
8. TINOCO, C. R. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Pheromone interactions in a cellular automata-based model for surveillance robots.. In: 13th International conference on Cellular Automata for Research and Industry (ACRI), p. 1, Como, 2018.
9. MARTINS, L. G. A. ; CANDIDO, R. P. ; ESCARPINATTI, M. ; OLIVEIRA, G. M. B. . An Improved Robot Path Planning Model Using Cellular Automata. In: Towards Autonomous Robotic Systems (TAROS), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Giuliani M., Assaf T., Giannaccini M. (eds), v. 10965. p. 183-194, Bristol, 2018.
10. CARVALHO, T. I. ; MORAIS, B. W. D. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Benchmark for Task Scheduling investigated by using bioinspired and approximate approaches. In: 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), p. 1, São Paulo, 2018.
11. OLIVEIRA, G. M. B.; SILVA, R. ; AMARAL, L. ; MARTINS, L. G. A. . An Evolutionary-Cooperative Model Based on Cellular Automata and Genetic Algorithms for the Navigation of Robots under Formation Control. In: 7th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), p. 1, São Paulo, 2018.

12. CARVALHO, T. I. ; OLIVEIRA, G. M. B. . SCS- λ : a cellular automata-based scheduler with stochastic updating based on the neighbourhood states. In: 30th Int. Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), p. 1, Volos, 2018.
13. VIEDMAN, J. M. N. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Adaptive give-up decisions for a team of robots foraging with task partitioning. In: 30th Int. Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), p. 1, Volos, 2018.
14. LIMA, D. A. ; TINOCO, C. R. ; VIEDMAN, J. M. N. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Coordination, synchronization and localization investigations in a parallel intelligent robot cellular automata model that performs foraging task. In: 9th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART), pp. 1-8, Porto, 2017.
15. NOGALES, J. M. ; ESCARPINATI, M. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Shark-inspired Target Approach Strategy for Foraging with Visual Clues. In: 18th Towards Autonomous Robotic Systems (TAROS), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Guildford, 2017.
16. LIMA, D. A.; OLIVEIRA, G. M. B. . Investigations in a cellular automata ant model using swarm intelligence applied to robots foraging task. In: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Banff, 2017.
17. FRANCA, T. P. ; LAFETA, T. F. Q. ; MARTINS, L. G. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A Comparative Analysis of MOEAs Considering Two Discrete Optimization Problems. In: 6th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), pp. 1-6, Uberlandia, 2017.
18. CARVALHO, T. I. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Stochastic cellular automata model to reduce rulespace cardinality applied to task scheduling with many processors.. In: 6th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), pp. 1-6, Uberlandia, 2017.
19. CHAVES, G. D. ; MARTINS, L. G. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . An Improved Model Based on Cellular Automata for Online Navigation. In: 14rd Latin American Robotics Symposium (LARS), pp. 1-6, Curitiba, 2017.
20. LAFETA, T. F. DE Q. ; BUENO, M. L. DE P. ; BRASIL, C. R. S. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Many-Objective Evolutionary Algorithms for Multicast Routing with Quality of Service

- Problem. In: 5th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), pp. 187-192, Recife, 2016.
21. CARVALHO, T. I. DE ; CARNEIRO, M. G. ; Oliveira, G. M. B. . A Hybrid Strategy to Evolve Cellular Automata Rules with a Desired Dynamical Behavior Applied to the Task Scheduling Problem. In: 5th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), pp. 492-497, Recife. 2016.
 22. CARVALHO, T. I. ; CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A comparison of a proposed dynamical direct verification of lattice's configuration and a forecast behavior parameter on a cellular automata model to task scheduling. In: 12th International conference on Cellular Automata for Research and Industry (ACRI), pp. 258-268, Fez, 2016.
 23. LIMA, D. A. ; TINOCO, C. R. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A Cellular Automata Model with Repulsive Pheromone for Swarm Robotics in Surveillance. In: 12th International conference on Cellular Automata for Research and Industry (ACRI), pp. 312-322, Fez, 2016.
 24. LIMA, D. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A probabilistic cellular automata ant memory model for a swarm of foraging robots. In: 14th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV), p. 1, Phuket, 2016.
 25. LIMA, D. A. ; OLIVEIRA, GINA M. B. . New bio-inspired coordination strategies for multi-agent systems applied to foraging tasks. In: IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), p. 1, San Jose, 2016.
 26. OLIVEIRA, G. M. B.; VARGAS, P. A. ; FERREIRA, G. B. S. . Investigating a cellular automata model that performs three distance diffusion on a robot path planning. In: European Conference on Artificial Life (ECAL), pp. 271-278, 2015.
 27. CARVALHO, T. I. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Searching for non-regular neighborhood cellular automata rules applied to scheduling task and guided by a forecast dynamical behavior parameter. In: European Conference on Artificial Life (ECAL), p. 538, 2015.
 28. LAFETA, T. F. Q. ; BRASIL, C. R. S. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Um Estudo Comparativo de Estratégias Evolutivas Aplicadas ao Problema de Roteamento Multicast. In: Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (CBIC), Curitiba, 2015.

29. FERREIRA, G. ; VARGAS, P. M. ; OLIVEIRA, G. M. B. . An Improved Cellular Automata-Based Model for Robot Path-Planning. In: 15th Annual Conference (TAROS), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), v. 8717, pp. 25-36, Birmingham, 2014.
30. MACEDO, H. ; RIBEIRO, C. H. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Dynamic behaviour of network cellular automata with non-chaotic standard rules. In: IEEE 2nd World conference on Complex Systems (WCCS), Agadir, 2014.
31. OLIVEIRA, G. M. B. ; VARGAS, P. M. ; FERREIRA, G. .A local decision making cellular automata-based path-planning. In: 11th National Meeting on Artificial and Computational Intelligence (ENIAC), pp. 1-6. 2014.
32. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, GINA M. B. . A Dynamic Multiobjective Evolutionary Algorithm for Multicast Routing Problem. In: IEEE System, Man and Cybernetics (SMC), p. 1, Manchester, 2013.
33. MACEDO, H. ; RIBEIRO, C. H. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Dynamic behaviour of chaotic cellular automata: A comparative entropy analysis of regular lattices and small-world structures. In: IEEE System, Man and Cybernetics (SMC), p. 10, Manchester, 2013.
34. OLIVEIRA, G. M. B.; VIDICA, P. . A Coevolutionary Approach to Cellular Automata-Based Task Scheduling. In: 10th International Conference on Cellular Automata for Research and Industry (ACRI), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), v. 7495, pp. 111-120, Santorini. 2012.
35. CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Synchronous Cellular Automata-Based Scheduler with Construction Heuristic. In: Workshop Cellular Automata Theory and Applications (AUTOMATA), pp. 1-10, La Marana, 2012.
36. CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . SCAS-IS: Knowledge Extraction and Reuse in Multiprocessor Task Scheduling Based on Cellular Automata. In: Brazilian Symposium on Neural Networks (SBRN), pp. 142-147, Curitiba, 2012.

37. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; FYNN, E. . Adaptive strategies applied to evolutionary search for 2D DCT cellular automata rules. In: ACM Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO), pp. 1147-1154, Dublin, 2011.
38. CARNEIRO, M. G. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Cellular automata-based model with synchronous updating for Task Static Scheduling. In: Workshop Cellular Automata Theory and Applications (AUTOMATA), pp. 1-8, Santiago, 2011.
39. CARNEIRO, M. ; OLIVEIRA, G. M.B. . Um modelo baseado em autômatos celulares síncronos para o escalonamento de tarefas em multiprocessadores. In: Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (CBIC), pp. 1-6, Fortaleza, 2011.
40. MARTINS, L. G. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . A Decision Tree-Based Ensembles to Specify Secret Keys for Cellular Automata Cryptographic Model. In: Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (CBIC), pp. 1-6, Fortaleza, 2011.
41. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Multicast Flow Routing: Evaluation of Heuristics and Multiobjective Evolutionary Algorithms. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), pp. 3403-3410, Barcelona, 2010.
42. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Multiobjective Evolutionary Algorithms and a Combined Heuristic for Route Reconnection applied to Multicast Flow Routing.. In: IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT), pp. 464-471, Bradford, 2010.
43. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Pareto-based Optimization of Multicast Flows with QoS and Traffic Engineering Requirements.. In: IEEE Int. Symposium on Network Computing and Applications (NCA), pp. 257-260, Cambridge, 2010.
44. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Analyzing the Effects of Neighborhood Crossover in Multiobjective Multicast Routing Problem. In: IEEE Int. Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp. 1-8, Istambul, 2010.
45. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Algorithms to Augment Diversity and Convergence in Multiobjective Multicast Flow Routing. In: Brazilian Symposium on Artificial Neural network (SBRN), pp. 1-8, São Bernardo do Campo, 2010.

46. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; Alt, L. ; Ferreira, G. . A Cellular Automata-Based Cryptographic Model with a Variable-Length Ciphertext. In: Int. Conference on Scientific Computing (CSC), Las Vegas, 2010. 32-13 (antes)
47. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; Alt, L. ; Ferreira, G. . Exhaustive Evaluation of Radius 2 Toggle Rules for a Variable-Length Cellular Automata Cryptographic Model. In: Int. Conference on Cellular Automata for Research and Industry (ACRI), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), v. 6350, pp. 1-10, Ascoli, 2010.
48. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; Ferreira, G. ; Alt, L. . Secret Key Specification for a Variable-Length Cryptographic Cellular Automata-Based Model. In: 11th Int. Conference on Parallel Problem Solving From Nature (PPSN), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), v. 6239, pp. 1-10, Krakow, 2010.
49. OLIVEIRA, G. M. B.; VITA, S. V. . Multi-Objective Multicast Environments for QoS Routing and a New Crossover with no Maximum Delay Constraint. In: Conference on Artificial Intelligence and Applications (AIA), pp. 140-145, Innsbruck, 2009.
50. OLIVEIRA, G. M. B.; VITA, S. V. . A Multi-Objective Evolutionary Algorithm with ϵ -dominance to Calculate Multicast Routes with QoS Requirements. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), pp. 1-7, Trondheim, 2009.
51. BUENO, M. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Novas abordagens para a reconexão de subárvores no Roteamento Multicast baseado em Algoritmos Genéticos. In: IX Congresso Brasileiro de Redes Neurais e Inteligência Computacional, pp. 1-5, Ouro Preto, 2009.
52. AMARAL, L. ; SADOYAMA, G. ; ESPINDOLA, F. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Oncogenes Classification measured by Microarray using Genetic Algorithms. In: Artificial Intelligence with Applications (AIA), pp. 79-84, Innsbruck, 2008.
53. OLIVEIRA, G. M. B.; TAKIGUTI, M.C.S. ; MARTINS, L. G. A. . Dependence Modeling Rule Mining Using Multi-Objective Genetic Algorithms. In: Artificial Intelligence with Applications (AIA), pp. 278-283, Innsbruck, 2008.

54. MACEDO, H. ; LIMA, M. J. L. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Searching for a Cryptographic Model Based on the Pre-Image Calculus of Cellular Automata. In: 10th Brazilian Symposium on Neural Networks (SBRN), pp. 153-158, Salvador, 2008.
55. OLIVEIRA, G. M. B.; MACEDO, H. ; BRANQUINHO, A. ; LIMA, M. J. L. . A cryptographic model based on the pre-image calculus of cellular automata. In: Workshop Cellular Automata Theory and Applications (AUTOMATA), pp. 139-153, Bristol, 2008.
56. MARIANO, A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Evolving one-dimensional radius-2 cellular automata rules for the synchronization task. In: Workshop Cellular Automata Theory and Applications (AUTOMATA), pp. 514-524, Bristol, 2008.
57. VIDICA, P. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Novas Abordagens Evolutivas Aplicadas ao Escalonamento Baseado em Autômatos Celulares. In: VI Best MSc Dissertation/PhD Thesis Contest (CTDIA), Salvador, 2008.
58. AMARAL, L. ; SADOYAMA, G. ; Espindola, F. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Classificação de Oncogenes Medidos por Microarray Utilizando Algoritmos Genéticos. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, Florianópolis, 2007.
59. OLIVEIRA, G. M. B.; TAKIGUTI, M.C.S. ; MARTINS, L. G. A. . Algoritmos Genéticos Multi-objetivos na Mineração de Regras Interessantes e Precisas. In: Congresso Brasileiro de Redes Neurais (CBRN), Florianópolis, 2007.
60. MARIANO, A. ; DANTAS, A. ; MACEDO, H. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Novas abordagens na evolução de autômatos celulares unidimensionais na tarefa de sincronização. In: V Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica (CEEL), Uberlândia, 2007.
61. OLIVEIRA, G. M. B.; BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Heuristic Search for Cellular Automata Density Classifiers with a Multiobjective Evolutionary Algorithm. In: Congress of Logic Applied to Technology (LAPTEC), Santos, 2007.
62. VIDICA, P. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Cellular Automata-Based Scheduling: A New Approach to Improve Generalization Ability of Evolved Rules. In: Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (SBRN), pp. 1-6, Ribeirão Preto, 2006.

63. VIDICA, P. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Escalonamento de Tarefas Baseado na Evolução Conjunta de Autômatos Celulares com Vizinhança Totalística. In: XII Congresso Brasileiro de Automática (CBA), pp. 1768-1773, Salvador, 2006.
64. OLIVEIRA, G. M. B.; SIQUEIRA, S. R. C. . Using dynamic behavior prediction to guide an evolutionary search for designing two-dimensional cellular automata. In: VIII European Conference on Artificial Life (ECAL), pp. 491-499, Canterbury, 2005.
65. FARIA, K. S. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; MIRANDA, M. D. . Identificação da Ordem de Sistemas Utilizando Algoritmos Genéticos. In: VII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), São Luís, 2005.
66. OLIVEIRA, G. M. B.; SIQUEIRA, S. R. C. . Previsão dinâmica e recurso compartilhado auxiliando a busca evolutiva de autômatos celulares bidimensionais. In: VII Congresso Brasileiro de Redes Neurais (CBRN), Natal, 2005.
67. BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, P. P. B. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Multiobjective, heuristic evolutionary search in a cooperative environment leads to the best cellular automaton rule in the density classification task. In: Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (SBRN), São Luís, 2004.
68. BARAN, I. ; MONTEIRO, L. H. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Avaliando a complexidade de sistemas dinâmicos com o auxílio da Rede de Kohonen e da entropia de Shannon. In: III Congresso Temático de Dinâmica, Controle e Aplicações, pp. 1356-1359, Ilha Solteira, 2004.
69. OLIVEIRA, G. M. B.; Araújo, P. T. . Determining Multicast Routes with QoS and Traffic Engineering Requirements Based on Genetic Algorithm. In: IEEE Conference on Cybernetics and Intelligent Systems (CIS), pp. 665-669, Cingapura, 2004.
70. ARAUJO, S. A. ; MONTEIRO, L. H. A. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Testando a Capacidade de Organização da Rede de Kohonen na Classificação de Perfis Profissiográficos. In: IV Congresso Brasileiro de Computação (CBComp), pp. 271-274, Itajaí, 2004. 43-27
71. BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Influência dos Operadores Genéticos Tendenciosos na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares. In: IV Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA), v. 7, pp. 225-234, Campinas, 2003.

72. OLIVEIRA, G. M. B.; COELHO, A. R. ; MONTEIRO, L. H. A. . Criptografia Baseada em Autômatos Celulares com Sensitividade Bidirecional. In: IV Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA), v. 7, pp. 235-243, Campinas, 2003.
73. MIRANDA, C. R. S. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; SANTOS, J. B. . Algoritmos Genéticos aplicados em Data Mining para Obtenção de Regras Simples e Precisas. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), Bauru, 2003.
74. PICCININI, R. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; MONTEIRO, L. H. A. . Mineração de Critério de Classificação de Credit Scoring através de Algoritmos Genéticos. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), Bauru, 2003.
75. OLIVEIRA, G. M. B.; ASAKURA, O. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Dynamic behaviour forecast as a driving force in the coevolution of one-dimensional cellular automata. In: Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (SBRN), Recife, 2002.
76. ARAÚJO, P. T. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Algoritmos Genéticos aplicados ao roteamento multicast na Internet contemplando requisitos de Qualidade de Serviço e Engenharia de Tráfego. In: Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (SBRN), Recife, 2002.
77. COSTA, M. B. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; KOTECKI, J. A. . Sistema Especialista Baseado em Casos para Auxiliar o Prognóstico em Inseminação Artificial Humana. In: II Workshop de Informática Aplicada a Saúde, Itajaí, 2002.
78. ASAKURA, O. ; OLIVEIRA, G. M. B. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Algoritmos Genéticos Coevolutivos na Programação de Autômatos Celulares Unidimensionais. In: XIV Congresso Brasileiro de Autômata (CBA), pp. 1218-1225, Natal, 2002.
79. OLIVEIRA, G. M. B.; BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Multiobjective Evolutionary Search for One-Dimensional Cellular Automata in the Density Classification Task. In: Artificial Life VIII, Sydney, 2002. 44-35
80. BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, G. M. B. . Evolução Multi-Objetivos aplicada na Busca Parametrizada de Autômatos Celulares Unidimensionais. In: I Workshop de Teses e Dissertações em Inteligência Artificial (WTDIA), Porto de Galinhas, 2002.

81. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Improving Genetic Search for Cellular Automata, Using Heuristics Related to Their Dynamical Behavior. In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), pp. 348-355, Seoul, 2001.
82. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Searching for One-Dimensional Cellular Automata in the Absence of a priori Information. In: 6th European Conference on Artificial Life (ECAL), J. Kelemen and P. Sosík (eds), pp. 262-271, Praga, 2001.
83. OLIVEIRA, G. M. B.; OMAR, N. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Parametrização do Espaço de Regras de Autômatos Celulares Unidimensionais. In: XIII Congresso Brasileiro de Automática (CBA), pp. 377-382, Florianópolis, 2000. 46-37
84. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Evolving Solutions of the Density Classification Task in 1D Cellular Automata, Guided by Parameters that Estimate their Dynamic Behavior.. In: 7th Int. Conference on Artificial Life (ALIFE), pp. 428-436, Mark Bedau et al. (eds), Cambridge: MIT Press, Portland, 2000.
85. OLIVEIRA, G. M. B.; OLIVEIRA, P. P. B. ; OMAR, N. . Análise Crítica das Parametrizações no Espaço de Regras de Autômatos Celulares Unidimensionais. In: Workshop de Computação (WORKCOMP), pp. 15-21, São José dos Campos, 1998.
86. OLIVEIRA, G. M. B.; CARDOZO, E. . Desenvolvimento de Ambiente para Integração de ferramentas em Engenharia de Controle. In: 9o Congresso Brasileiro de Automática (CBA), pp.633-638, Vitória, 1992.
87. OLIVEIRA, G. M. B.; CARDOZO, E. . Using Multi-Agent Organizations for Solving Complex Optimization Problems. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Salvador, 1992.

4.17.3 Capítulos de livros

1. PEREIRA, FABÍOLA S. F. ; TABASSUM, S. ; GAMA, JOÃO ; DE AMO, SANDRA ; OLIVEIRA, G. M. B. . Processing Evolving Social Networks for Change Detection Based on Centrality Measures.. In: Moamar Sayed-Mouchaweh. (Org.). Learning from Data Streams in Evolving Environments. 1ed.: Springer, 2018, v. 1, p. 155-176.

2. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; Alt, L. . Deeper Investigating Adequate Secret Key Specifications for a Variable Length Cryptographic Cellular Automata Based Model. In: Alejandro Salcido. (Org.). Cellular Automata – Innovative Modelling for Science and Engineering. 1ed.Vienna: Intech, 2011, v. 1, p. 265-284.
3. OLIVEIRA, G. M. B.; BORTOT, J. C. ; OLIVEIRA, P. P. B. . Further Results on Multiobjective Evolutionary Search for One-Dimensional, Density Classifier, Cellular Automata, and Strategy Analysis of the Rules. In: Germano Lambert-Torres; Jair M. Abe; João I. da Silva Filho; Helga G. Martins. (Org.). Advances in Technological Applications of Logical and Intelligent Systems. 1ed.Holland: IOS Press, 2009, v. 1, p. 133-159.
4. OLIVEIRA, G. M. B.; MARTINS, L. G. A. ; TAKIGUTI, M.C.S. . MO-Miner: A Data Mining Tool Based on Multi-Objective Genetic Algorithms. In: Jesus Aramburo; Antonio Ramirez Trevino. (Org.). Advances in Robotics, Automation and Control. 1ed.Vienna: INTECH, 2008, v. 1, p. 403-428.
5. OLIVEIRA, G. M. B.. Autômatos Celulares: aspectos dinâmicos e computacionais. In: Ricardo de Oliveira Anido e Paulo César Masiero. (Org.). III Jornada de Mini-cursos em Inteligência Artificial (MCIA). : Sociedade Brasileira de Computação, 2003, v. 8, p. 297-345.

4.18 Citações no Google Acadêmico

Em consulta realizada no *Google Scholar* em 05/06/2020, foram obtidos os seguintes índices:

Número de artigos: 108
Número de Citações: 882
Índice h: 16
Índice i10: 27

Perfil: <https://scholar.google.com/citations?user=26rmXXIAAAAJ&hl=pt-BR>

Capítulo 5

Atividades de Extensão

As atividades de extensão se concentram basicamente na organização de eventos científicos, sendo um deles de abrangência nacional e os outros de abrangência local. A seguir, apresento uma descrição detalhada de cada atividade.

5.1 Coordenação geral e organização de evento científico (BRACIS'2017)

O *Brazilian Conference on Intelligent Systems* (BRACIS) é o mais importante fórum nacional para debates nas áreas de Inteligência Artificial (IA) e Inteligência Computacional (IC). Ele é promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Os eventos bianuais precursores que deram origem ao BRACIS foram o Simpósio Brasileiro de Inteligência Artificial (SBIA), com 21 edições, e o Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (SBRN), com 11 edições, ambos promovidos pela SBC. Desde 2012, o SBIA e o SBRN passaram a ser organizados anualmente de forma combinada, sob o nome BRACIS. Outros dois eventos promovidos pela SBC ocorreram em conjunto com o BRACIS em 2017, sob a mesma coordenação: o ENIAC (Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional) com 13 edições anteriores e o STIL (Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana) com 10 edições anteriores. O ENIAC é um evento anual que oferece um fórum para pesquisadores, profissionais, educadores e estudantes apresentarem e discutirem as inovações, tendências, experiências e evolução nos campos de IA e IC. O STIL é a conferência brasileira bianual de Tecnologia da Linguagem organizada pela comissão especial em processamento da linguagem natural da SBC. A conferência tem uma natureza multidisciplinar e cobre um amplo espectro de disciplinas relacionadas à tecnologia da linguagem humana. O idioma oficial do BRACIS é o inglês, enquanto o idioma oficial do ENIAC é o português. De forma conjunta, os três eventos acadêmico-científicos contaram com a tradição da realização de 61 edições prévias dos mesmos, sob a chancela da principal sociedade científica brasileira na área de computação.

A conferência conjunta BRACIS'2017, composta pelos três eventos co-alocados BRACIS, ENIAC e STIL, foi realizada de 2 a 5 de Outubro de 2017 na cidade de Uberlândia (MG). A conferência foi organizada pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), através da Faculdade de Computação (FACOM/UFU), sendo presidida pela Profa. Dra. Gina Maira B. de Oliveira. O evento ocorreu no Center Convention, o maior centro de convenções da cidade, instalado no complexo do Center Shopping de Uberlândia. No total, foram 306 inscritos no evento e 272 participantes que se registraram na secretaria do evento.

Os números de artigos submetidos em cada evento foram: BRACIS (150), ENIAC (207) e STIL (35), totalizando 392 submissões na conferência BRACIS'2017. Os números de artigos aceitos em cada evento foram: BRACIS (74), ENIAC (84) e STIL (22), totalizando 180 artigos aceitos e apresentados na conferência conjunta.

Uberlândia sediou ao mesmo tempo o 32o Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBD). Embora o BRACIS e o SBBD sejam congressos tradicionais da computação no Brasil, foi a primeira vez que eles ocorreram de forma conjunta. O SBBD'2017 teve coordenação e inscrição separados do BRACIS, e foi coordenado pela Profa. Maria Camila N. Barioni, também da Faculdade de Computação (FACOM/UFU) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Por serem co-alocados no mesmo centro de convenções, alguns custos foram compartilhados entre o BRACIS'2017 e o SBBD'2017. Das 306 inscrições do BRACIS, 4 inscrições foram realizadas no site do SBBD na categoria conjunta (BRACIS+SBBD). O SBBD teve quase 200 inscrições exclusivas. Dessa forma, as duas conferências conjuntas movimentaram mais de 500 participantes.

O BRACIS'2017 teve o seguinte comitê organizador:

General Chair: Gina Maira Barbosa de Oliveira (UFU)

BRACIS 2017 Program Chairs: Renato Tinós (USP), Gustavo Enrique A. P. A. Batista (USP)

ENIAC 2017 Program Chairs: Aline Paes (UFF), André Britto de Carvalho (UFS)

STIL 2017 Program Chairs: Vlândia C M Pinheiro (Univ. de Fortaleza), Gustavo Paetzold (Univ. of Sheffield/UK)

Local Organizing Committee (joint with SBBD2017 and KDMile2017): Elaine Ribeiro de Faria (UFU, local chair of KdMiLe), Gina Maira Barbosa de Oliveira (UFU, general chair of BRACIS), Humberto Luiz Razente (UFU), João Henrique de Souza Pereira (UFU), José Gustavo de Souza Paiva (UFU), Luiz Gustavo Almeida Martins (UFU), Marcelo Zanchetta do Nascimento (UFU), Maria Camila Nardini Barioni (UFU, local chair of SBBD), Maurício Cunha Escarpinati (UFU), Murillo Guimarães Carneiro (UFU), Paulo Henrique Ribeiro Gabriel (UFU, local chair of STIL)

A programação final do BRACIS'2017 teve as seguintes atividades: (i) 4 palestras dos convidados Peter Flach (Univ. Bristol, UK), David W. Corne, (Heriot-Watt Univ., UK), Albert Bifet (Telecom ParisTech, França), André C. P. L. F. de Carvalho (USP/São Carlos); (ii) 4 tutoriais ministrados por: Peter Flach (Univ. de Bristol, UK), Albert Bifet (ParisTech, França), André C. P. L. F. de Carvalho (USP/São Carlos) e Clarissa C. Xavier (PUCRS/NLP Group); (iii) 1 painel da indústria e da pesquisa, realizado em conjunto com o evento SBB2017; (iv) 31 sessões técnicas: os 180 trabalhos científicos selecionados para serem apresentados nos eventos BRACIS, ENIAC e STIL, foram apresentados em 31 sessões paralelas, sendo apresentados de 4 a 6 artigos com 2H de duração em cada sessão. Por evento, foram: BRACIS (13 sessões), ENIAC (15 sessões) e STIL (3 sessões); (v) 2 workshops do STIL: V Jornada de Descrição do Português (JDP) e V Student Workshop on Information and Human Language Technology (TiLic); (vi) 1 sessão de pôsteres de 2H de duração, onde foram apresentados 26 pôsteres de 3 sub-eventos do STIL: short papers, JDP e TiLic; (vii) premiação dos 3 melhores artigos de cada evento - BRACIS, ENIAC e STIL; (viii) prêmio BRACIS de Mérito Científico nas áreas de Inteligência Artificial e Inteligência Computacional para o Prof. Dr. André C. P. L. F. de Carvalho (USP/São Carlos); (ix) primeira edição da competição KDD-BR (Brazilian Knowledge Discovery in Databases); (x) meetings das comissões especiais da SBC responsáveis pelos eventos: CE-IA, CE-IC e CE-PLN; (xi) sessão de abertura realizada em conjunto com o evento SBB2017 seguida de um coquetel de abertura; (xii) jantar de confraternização no Praia Clube de Uberlândia.

Dos 302 inscritos no site do BRACIS, foram 5 internacionais (2 UK, 1 França, 1 Portugal e 1 USA) e 297 do Brasil (94 de São Paulo, 79 de Minas Gerais, 30 do Paraná, 17 de Pernambuco, 16 do Rio Grande do Sul e 61 dos demais estados). Destacamos a presença de participantes de 20 estados das cinco regiões do Brasil.

Para a captação do apoio financeiro junto às agências de fomento CAPES, CNPq e Fapemig, a coordenadora do BRACIS elaborou e submeteu como coordenadora três projetos em editais para apoio a eventos científicos, sendo os três aprovados com R\$ 56.300,00 (CAPES), R\$ 20.000,00 (CNPq), R\$ 8.300,00 (Fapemig), sendo esse último 50% do valor aprovado, pois para a Fapemig foi elaborado um único projeto conjunto BRACIS+SBB2017 e, posteriormente, os dois eventos dividiram esses recursos.

Em relação aos recursos financeiros para a realização do BRACIS (excluindo os valores captados pelo SBB2017), foram captados um total de R\$ 245.900,00, excluindo-se taxas e impostos, sendo as

principais fontes de recursos: R\$115.850,00 (inscrições), R\$ 84.600,00 (agências), Patrocínios: R\$ 39.000,00, Apoios (SEBRAE, PROPP/UFU, FACOM/UFU): R\$6.450,00.

Os gastos do evento totalizaram R\$160.900,00. Portanto, o evento teve um saldo positivo de aproximadamente R\$ 85.000,00, que foi depositado na conta da SBC e depois dividido entre: (i) as comissões especiais CE-IA, CE-RN e CE-PLN, que receberam em conjunto 50% desses recursos, (ii) 10% foram destinados à Secretaria regional da SBC em MG e (iii) a Faculdade de Computação (FACOM/UFU), que recebeu 40% do saldo. Após os descontos de taxas da SBC, um total aproximado de R\$ 33.300,00 foi depositado na Fundação de Apoio Universitário (FAU), uma das maiores contribuições financeiras por uma atividade de extensão na história da nossa Unidade.

O BRACIS'2017 foi considerado um sucesso, tanto pela alta qualidade técnica das palestras, minicursos e trabalhos apresentados, quanto pela organização. Um fato marcante foi que, desde a manhã do primeiro dia, tivemos a participação de mais de 200 pessoas. Destaco a grande parceria que conseguimos junto a patrocinadores na edição de 2017. Foi fruto do interesse das empresas, mas também de um forte esforço que os 11 professores participantes da equipe organizadora priorizaram para a realização do evento. Essa parceria foi fundamental para alcançarmos a boa qualidade do evento, especialmente em um momento de crise no Brasil.

A partir do planejamento e levantamento, foi possível identificar, com bastante antecedência, os principais fornecedores e realizadores de serviços, o que nos permitiu negociar e alcançar contratos com valores satisfatórios. Assim, o evento foi realizado com a qualidade desejada e custos similares às edições anteriores. Para atingirmos esse feito, foram realizadas diversas rodadas de negociação com os principais prestadores de serviços (espaço físico, audiovisual, hospedagem, buffets, etc), a partir do primeiro semestre de 2016.

O contato estreito com os fornecedores e empresas durante praticamente 2 anos, desde o planejamento até o pós-execução do BRACIS, nos permitiu avaliar de perto o impacto do evento para a cidade de Uberlândia. A hospedagem de 500 participantes externos, entre os participantes de BRACIS e SBBD, causou impacto não só nas empresas diretamente ligadas ao turismo de negócios e convenções (como hotéis, restaurantes, locações e buffets), como nos fornecedores indiretos que pertencem às cadeias envolvidas (como padarias, açougues, motoristas de taxi e aplicativos, etc). Por essa contribuição, fomos homenageados em 2018 no evento “Projeto Embaixadores para a cidade de Uberlândia”, onde além da premiação pelos eventos, a FACOM recebeu um prêmio especial pelo volume dos eventos na cidade no ano de 2017. Esse evento é organizado anualmente pelo *Uberlândia Convention and Visitors Bureau*, uma entidade sem fins lucrativos mantida pela

Prefeitura Municipal de Uberlândia e pela iniciativa privada, e que nos auxiliou no planejamento do BRACIS desde o início.

Maiores detalhes do evento podem ser acessados em <http://www.bracis2017.ufu.br/>

5.2 Organização de duas edições do Bio-inspired Robotics Day (2017 e 2019)

O "Bio-inspired Robotics Day" é organizado pelo *Bio-inspired Computing Lab* (LCBio/FACOM/UFU), com o objetivo principal de divulgar pesquisas na área de robótica autônoma e computação bio-inspirada, com ênfase em investigações desenvolvidas no LCBio. O evento teve duas edições, em 2017 e 2019, ambas coordenadas pela Profa. Dra. Gina M. B. Oliveira. Nas duas ocasiões, o evento contou também com a presença da Profa. Patrícia Vargas (MACS/HWU, Heriot-Watt University, UK), que ministrou a palestra principal.

O evento tem como público-alvo pesquisadores, docentes, alunos de pós-graduação e graduação interessados nas temáticas de robótica autônoma, computação bio-inspirada e inteligência computacional. Além do objetivo de divulgação das atividades de pesquisa do LCBio e das áreas de pesquisa ali discutidas, o evento permite aos alunos de pós-graduação e graduação da UFU uma experiência de internacionalização na própria instituição. Eles podem assistir às apresentações e interagir com um pesquisador internacional, exercitando sua participação em um evento de língua estrangeira (inglês). Além disso, na segunda edição (2019), o objetivo da internacionalização foi ampliado e os alunos do LCBio também apresentaram seus seminários em inglês.

A seguir, apresentamos a programação e detalhes de cada edição.

- **I Bio-inspired Robotics Day**

Data: 10/04/2017

Local: Bloco 1B, Campus Santa Mônica, UFU

sala 1B132/ térreo (manhã) e na sala 7/ piso superior (tarde)

A principal atividade do evento foi a palestra proferida pela convidada internacional Profa. Patrícia Vargas (Heriot-Watt University, UK) intitulada "Towards Ethical Robots" e a defesa de Tese da aluna Danielli Lima. Dois alunos do Bio-inspired Computing Lab (LCBio/FACOM/UFU) apresentaram seminários que foram comentados e avaliados pela Profa. Vargas e pelo Prof. Jefferson (FACOM), ao final de cada apresentação.

Programação

9:00 a 12:30 Defesa de Doutorado

Defesa da tese da aluna Danielli Araújo de Lima intitulada Autômatos celulares e sistemas bio-inspirados aplicados ao controle inteligente de robôs.

14:30 a 15:30 Palestra internacional

Título: Towards Ethical Robots

Palestrante: Prof. Patrícia A. Vargas (Robotics Lab/HWU, Edinburgh/UK)

15:30 a 15:45 Intervalo

15:45 a 16:45 Seminários do LCBio

15:45 a 16:15 Estratégias de decisão e comunicação para um enxame de robôs na tarefa de forrageamento compartilhado.

Seminarista: Juan Manuel Nogales (aluno de doutorado do LCBio)

16:15 a 16:45 Um modelo baseado em autômatos celulares e feromônio repulsivo para o controle de um enxame de robôs na tarefa de vigilância

Seminarista: Claudiney Tinoco (aluno de mestrado do LCBio)

- **II Bio-inspired Robotics Day**

Data: 23/08/2019

Local: Auditório 5O-D, Campus Santa Mônica, UFU

A principal atividade do evento foi a palestra proferida pela Prof. Patrícia Vargas (HWU) intitulada "Neurorobotics for Parkisons' disease". Além disso, tivemos a apresentação de seis seminários de pesquisadores do Bio-inspired Computing Lab (LCBio/FACOM/UFU), que apresentaram diferentes pesquisas que envolvem a aplicação de técnicas bio-inspiradas tanto em aplicações de software quanto de hardware. Todos os seminários foram comentados e avaliados pela Profa. Vargas, ao final de cada apresentação.

Programação

10:30am to 12:00am - Invited talk

Title: "Neurorobotics for Parkinson's Disease"

Prof. Patrícia A. Vargas (Robotics Lab/HWU, Edinburgh/UK)

2:00pm to 5:15pm Bio-inspired Computing Lab Seminars

Part 1: Bio-inspired computing in Software

2:00pm VHCA - Cryptography based on Very-Heterogeneous Cellular Automata

Everton Lira (PhD student)

2:30pm Many-objective evolutionary algorithms applied to Multicast Routing with QoS demands

Thiago Fialho (PhD student)

3:00pm An stochastic cellular automata based model for task scheduling

Tiago Ismaier (PhD student)

Part 2: Bio-inspired computing in Hardware

3:45pm Cellular automata based model for path planning and navigation in autonomous robots

Samuel Nametala (Master student)

4:15pm Multi-robot coordination model based on bioinspired approaches: my road so far

Claudiney Tinoco (PhD student)

4:45pm Parallel multipopulation genetic algorithms applied to task scheduling

Bruno Dantas (Master student)

A participação nas duas edições do evento foi gratuita.

5.3 Organização do minicurso "Evolutionary Robotics"

Em agosto de 2019, a Prof. Patricia Vargas (Robotics Lab/HWU, Edinburgh/UK) esteve sediada na FACOM/UFU, sendo sua visita totalmente financiada pelo governo brasileiro através do projeto conjunto CAPES PrINT "Programa de Internacionalização da UFU". Sua visita foi no escopo do

subprojeto "BIO-ROBOTICS: Bio-Inspired Approaches for Autonomous Robotics", coordenado pela Profa. Gina Oliveira, que faz parte do Projeto 7 -"Novos Materiais e Tecnologias para uma Indústria e Sociedade Conectadas" no Projeto do Programa de Internacionalização da UFU (Tema "Tecnologias convergentes e recursos ambientais). Durante essa visita, foi organizado um tutorial de 3 dias que foi ministrado pela Prof Vargas. A seguir, detalhes da divulgação do minicurso feita na época (em inglês).

Dates: 22/08 (Thursday); 27/08 (Tuesday); 29/08 (Thursday)

Time: 10 am to 11:40 am

Room 1B230 (Bloco B - 2nd Floor)

Tutorial on "Evolutionary Robotics"

Target audience: Graduate students interested in autonomous robotics using bio-inspired computing approaches like artificial neural networks and evolutionary computation.

Duration: 3 lectures of 50 min each in UK style, following by 50 min for questions and interaction with the audience.

Please note that lectures will be given in English in order to expose UFU students to the English language and technical terms.

5.4 Apoio na organização de quatro edições do WDCC

A autora participou da organização das duas primeiras edições do Workshop de Dissertações em Ciência da Computação (WDCC) do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Uberlândia (2007, 2008) e apoiou as duas edições seguintes, em relação à área de inteligência artificial (2009 e 2010). Esse evento atualmente é denominado Workshop de Teses e Dissertações em Ciência da Computação (WTDCC) e já se encontra na 13ª edição (2019). A organização do eventos foi liderada na época pelos coordenadores do PPGCO (Profa. Sandra de Amo em 2007 e 2008 e Prof. Marcelo Maia em 2009 e 2010) e apoiada por alunos de pós-graduação e professores voluntários. Embora tenha participado de outras edições posteriores, foram

nas quatro primeiras edições que a autora teve sua participação mais ativa na organização, em especial nas atividades da área de Inteligência Artificial.

O objetivo deste evento é propiciar um ambiente construtivo para discussões entre pesquisadores iniciantes e pesquisadores com liderança em pesquisa na área de Ciência da Computação promovendo melhoria nos trabalhos produzidos por meio de uma avaliação crítica e independente. Além disso, espera-se estimular a colaboração entre os docentes do programa de pós-graduação em Ciência da Computação permitindo a colaboração inter-grupos de pesquisa no Brasil. A cada edição do evento, houve a participação de um palestrante convidado de cada linha de pesquisa, sendo que na área de Inteligência Artificial participaram os pesquisadores:

- Edição de 2007: Prof. Dr. Guilherme Bittencourt (UFSC)
- Edição de 2008: Prof. Dr. Carlos Henrique Costa Ribeiro (ITA)
- Edição de 2009: Profa. Dra. Solange Rezende (USP-São Carlos)
- Edição de 2010: Prof. Dr. Myriam Delgado (CEFET-PR)

Capítulo 6

Atividades Administrativas

As principais atividades administrativas exercidas em minha carreira acadêmica são detalhadas nesse capítulo.

6.1 Coordenadora do Núcleo de Pesquisa da FACOM

Em 2006, foi criado o Núcleo de Pesquisa da Faculdade de Computação pela diretoria da Unidade (DIRFACOM), formado por docentes do **Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação**, responsável pelas diretrizes da Pesquisa na Faculdade e por direcionar e aperfeiçoar intercâmbios de pesquisa. De 11/2008 a 05/2011, o Núcleo de Pesquisa foi coordenado pela autora. Dentre as atividades da coordenação do núcleo podemos destacar:

- Divulgação de editais e oportunidades de financiamento de pesquisas;
- Divulgação de destaques de resultados obtidos pelos docentes da FACOM/UFU, como prêmios, menções honrosas e projetos aprovados em editais de pesquisa;
- Levantamento dos dados estratégicos das atividades de pesquisa realizadas na FACOM, para apoiar e subsidiar as decisões da DIRFACOM e da coordenação do PPGCO;
- Assessoramento do conselho da FACOM (CONFACOM) em questões relacionadas à pesquisa da Unidade, realizando estudos e pareceres a pedido dos mesmos;
- Assessoramento do colegiado e da coordenação do **Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação da FACOM (PPGCO)** em questões relacionadas à pesquisa do programa, realizando estudos e pareceres sob consulta;
- Participação como conselheiro (a) na CONFACOM, participando das reuniões ordinárias (periodicidade mensal) e extraordinárias, tendo direito a voto;
- Participação na elaboração de projetos relacionados a editais de pesquisa (por exemplo, edital PRO-EQUIPAMENTOS da Capes).

- Embora não esteja diretamente vinculado ao cargo, era usual que o Coordenador do Núcleo também participasse de comissões da UFU relacionadas a assuntos de interesse da Pesquisa, como representante da FACOM. Por exemplo, atuei como representante da Comissão de Iniciação Científica da UFU em boa parte desse período;

6.2 Comissão de Iniciação científica DIRP/PROPP/UFU

Participação na Comissão de Iniciação Científica/UFU de 2008 a 2010. A Comissão de Iniciação Científica é um órgão colegiado interdisciplinar de caráter consultivo, que assessora a Diretoria de Pesquisa – DIRPE, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPP, nos assuntos de iniciação científica da Universidade Federal de Uberlândia e normatizada pela RESOLUÇÃO No 02/2003 DO CONSELHO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (CONPEP/UFU). A Comissão de Iniciação Científica tem a seguinte composição: (i) Diretor de Pesquisa, como Presidente; e (ii) dezesseis docentes pesquisadores, com título de Doutor, nomeados pelo Reitor, oriundos das Unidades Acadêmicas, sendo dois representantes de cada uma das oito áreas de conhecimento definidas pelo CNPq: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes.

Competência da Comissão de Iniciação Científica:

- apoiar a PROPP na elaboração de diretrizes para orientar a ação da Universidade no campo da iniciação científica e buscar a garantia de sua qualidade, desenvolvendo mecanismos de avaliação;
- sugerir à PROPP e aos Conselhos Superiores, medidas para uma política de efetivo estímulo à iniciação científica na Universidade;
- garantir, quando da análise e julgamento de projetos e resultados de pesquisas, a liberdade de criação individual nas atividades de iniciação científica;
- auxiliar a DIRPE na elaboração de editais e julgamento de solicitações de financiamento, bolsas e outras modalidades de suporte e fomento à iniciação científica;
- assessorar e oferecer pareceres aos dirigentes da PROPP sobre assuntos relacionados à concessão, transferência ou cancelamento de quaisquer recursos destinados às modalidades de fomento à iniciação científica desenvolvidas no âmbito da DIRPE;
- sugerir nomes de prováveis consultores ad hoc para avaliação de projetos, processos e relatórios relacionados com a iniciação científica para serem nomeados pela DIRPE/PROPP;
- desempenhar as funções consultivas segundo o estabelecido nestas normas de funcionamento da Comissão de Iniciação Científica da Universidade Federal de Uberlândia e nos editais executados no âmbito da DIRPE; e

– assessorar e oferecer pareceres sobre matérias que lhes sejam submetidas pelo Reitor, pelos Conselhos Superiores e pela PROPP.

Destaques da participação da autora na comissão: (i) elaboração de novas normas para a concessão de bolsas de iniciação científica nos editais UFU (2009); (ii) avaliadora dos processos seletivos para a concessão de bolsas de iniciação científica nos editais UFU (2009 e 2010); (iii) readequação da revista Horizonte Científico (UFU); (iv) membro do conselho editorial da revista Horizonte Científico (UFU);

6.3 Comissão DIRPE/CT-INFRA/UFU

Participação na Comissão DIRPE/CT-INFRA de 2008 a 2013, nomeada pelo CONDIR, como representante da FACOM e também representante de área (Ciências Exatas) a partir de 2010. O Edital FINEP/CT-INFRA foi criado para viabilizar a modernização e ampliação da infraestrutura e dos serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras, por meio de criação e reforma de laboratórios e compra de equipamentos, entre outras ações.

Destaques na atuação da autora na comissão CT-INFRA:

Edital 2008: Até 2008, o espaço físico de pesquisa da FACOM era constituído pelos laboratórios temáticos associados a cada uma das quatro linhas de pesquisa do programa, situados no Campus Santa Mônica da UFU, sendo parte no Bloco B, distribuídos entre laboratórios de ensino e salas de professores, e parte no Bloco K, construído com verba de um edital CT-INFRA anterior para alojar laboratórios das ciências exatas e engenharias da UFU. Eram 5 laboratórios temáticos de Pós-graduação geograficamente distribuídos e com as áreas totalizadas em aproximadamente 200 m²: Laboratórios de Pesquisa Banco de Dados I e Banco de Dados II; Laboratório de Engenharia de Software; Laboratório de Inteligência Artificial; Redes de Computadores; Laboratório de Uso Geral dos alunos de Mestrado. Em 2008, foi elaborado pela autora e submetido um projeto institucional à FINEP (CT-INFRA), visando aumentar o espaço físico dos laboratórios de Pós-graduação de aproximadamente 200 m² na época. O objetivo do projeto foi a aquisição e a reforma de novos laboratórios, totalizando uma adição de aproximadamente 400 m², ou seja, praticamente triplicando o espaço físico destinado às atividades de pesquisa do Programa. O projeto foi aprovado e os recursos para obras foram disponibilizados em 2009. Entretanto, devido a atrasos no cronograma de obras FINEP/CT-INFRA da UFU, estas foram finalizadas pela UFU apenas em 2012, quando a FACOM recebeu as novas áreas para sua utilização. Com esse projeto, o Programa de Pós-

graduação em Ciência da Computação e as atividades de pesquisa da FACOM receberam um espaço físico de 400 m² localizado no 2º andar do Blobo 1B composto por: um anfiteatro de uso exclusivo para a pós-graduação, utilizado prioritariamente para defesas e palestras de professores convidados, Laboratório de Computação de Alto Desempenho; Laboratório de Computação Científica; Laboratório de Computação Bio-inspirada; Laboratório de Planejamento Apoiado em Inteligência Artificial; Laboratório de Mineração de Dados e Recuperação da Informação; Laboratório de Processamento Digital de Imagens; Laboratório de Modelagem e Reengenharia de Software; Laboratório de Gerência de Redes NGN; Laboratório de Sistemas Distribuídos.

Edital 2009: foi aprovada uma área adicional de aproximadamente 150 m² para laboratórios de pesquisa da FACOM, que a princípio seriam realizados na duplicação do bloco 1K. Posteriormente, por diferentes motivos, essa obra foi transferida para a construção de um grande prédio de pesquisa multidisciplinar no novo Campus Glória, ainda não finalizada.

Edital 2010/2011: Em 2010, a autora fez parte da discussão e encaminhamento da alteração do processo de seleção de propostas institucionais submetidas ao edital CT-INFRA-FINEP pela UFU. Até então, as propostas eram concentradas em representantes de área e a partir de 2011, a PROPP passou a publicar edital universal para seleção de propostas, no qual poderiam participar grupos de pesquisa de qualquer área do conhecimento. A seleção desses projetos passou a ser feita pela comissão com o suporte do parecer e da classificação feitos por consultores ad-doc externos, convidados para esse julgamento. Em resposta a esse edital interno de 2011, a autora coordenou a elaboração e submissão do projeto de um novo centro: CPCC (Centro de Pesquisa Multidisciplinar em Computação Científica), contemplando as necessidades de infraestrutura de 5 grupos de pesquisa coordenados por docentes do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, laboratórios de Pesquisa, totalizando uma área de 700 m²: *Computação de Alto Desempenho* (coordenado pelo Prof. Rivalino Matias Júnior), *Processamento e Recuperação de Imagens e Vídeo* (coordenado pela Profa. Denise Guliato), *Otimização e Busca Inteligente* (coordenado pela Profa. Gina Maira Barbosa de Oliveira), *Sistemas Reconfiguráveis e Bio-inspirados* (coordenado pelo Prof. Daniel Mesquita) e *Gerenciamento de Dados Complexos em Larga Escala* (coordenado pela Profa. Sandra de Amo). A proposta do centro foi aprovada internamente na UFU para integrar o projeto institucional submetido à FINEP em Fevereiro de 2011, destacando-se entre os dois melhores avaliados pelos consultores ad-hoc. O projeto da UFU, que contemplava o CCPC e outros seis sub-projetos, foi aprovado pela FINEP com cortes. Embora tenha sido bem classificado pelos avaliadores da FINEP, o CPCC não foi contemplado com a justificativa de que a UFU havia agrupado todas as construções dos sub-projetos em um único prédio, e elaborou um projeto de construção, onde o CPCC seria instalado no 4º andar. Dessa forma, outros sub-projetos deveriam

ser construídos prioritariamente, pois estavam localizados em andares mais baixos e esses foram os contemplados.

Edital 2012/2013: Entendemos que os pareceres sobre o CPCC submetido em 2012 foram positivos e não fomos contemplados por motivos independentes do projeto em si, mais relacionados à forma de submissão do projeto geral da UFU. Assim, o projeto CPCC foi resubmetido no ano seguinte ao edital interno da UFU para seleção de sub-projetos a serem incluídos na proposta institucional, novamente sob a coordenação da autora. Entretanto, o projeto foi ampliado tanto em área quanto no número de unidades envolvidas. Novamente, o projeto foi selecionado no Edital CT-INFRA interno da PROPP e submetido posteriormente à Finep como sub-projeto da UFU. O subprojeto submetido visava implantar o Centro de Pesquisa Multidisciplinar em Computação Científica mediante construção de um prédio de 1680 m², sendo um consórcio multidisciplinar envolvendo 54 docentes de 8 Unidades Acadêmicas da UFU (FACOM, INFIS, FAMAT, FEMEC, INBIO, FEELT, FEQUI e IQUFU), tendo como principal meta nuclear e desenvolver pesquisas fundamental e aplicada de alto nível com forte ênfase em computação científica, visando tornar-se um centro de excelência nacional. Os 1680 m² do CPCC foram distribuídos em três áreas com diferentes finalidades: área multifuncional (210 m²), área administrativa (40 m²), área de pesquisa (1150 m²), além de ser prevista uma área comum de 280 m² (banheiros, corredores, escadas, etc). Os 1150 m² da área de pesquisa seria destinado a 7 (sete) Laboratórios de Pesquisa ligados às temáticas dos grupos de pesquisa: Computação de Alto Desempenho; Processamento e Recuperação de Imagens e Vídeos; Otimização e Busca Inteligente; Simulação Computacional em Nanomateriais; Computação Quântica e Óptica; Sistemas Reconfiguráveis e Bio-Inspirados; Gerenciamento de Dados Complexos em Larga Escala. Infelizmente, apesar do envolvimento direto da autora e da colaboração de diversos colegas para elaborarmos um projeto de grande envergadura, todos os sub-projetos submetidos pela UFU nessa edição, envolvendo qualquer obra civil, foram reprovados. Isso ocorreu porque a instituição encontrava-se atrasada em diversas obras contempladas em editais CT-INFRA nos anos anteriores. Posteriormente, as regras para submissão interna foram alteradas novamente e não tivemos mais a oportunidade de enviar esse projeto.

Infelizmente, as obras aprovadas no Edital de 2009 estão paradas desde 2013. Esperamos que em um futuro próximo a UFU consiga os recursos para finalizar essa obra, pois a FACOM continua em crescimento e a demanda de área para pesquisa é crescente.

6.4 Colegiados e conselho

- **Universidade Presbiteriana Mackenzie**

- Membro de Colegiado Superior da Faculdade de Computação e Informática (02/2000 a 07/2004)
- Membro de colegiado superior da Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (02/2000 a 07/2004)

- **Universidade Federal de Uberlândia (FACOM)**

- Colegiado do Programa de pós-graduação: 10/2004 a 01/2009
- Colegiado do curso de Bacharelado em Ciência da Computação: 06/2019 a 05/2021 (atual)
- Conselho da Unidade (CONFACOM): 11/2008 a 05/2011 (eleita como coordenadora do núcleo de pesquisa) e 06/2011 a 05/2013 (conselheira eleita).

6.5 Conselho e Corpo Editorial das instituições de ensino

- **Universidade Presbiteriana Mackenzie**

Membro do Conselho Executivo da Revista Mackenzie de Engenharia e Computação: 2002 a 2004.
Membro do Corpo Editorial dos Cadernos de Pós-Graduação - Engenharia Elétrica: 2001 a 2003.

- **Universidade Federal de Uberlândia**

Membro do Conselho Editorial da Editora da UFU (EDUFU). Atuou como representante para a área de Ciências Matemáticas, Naturais, Engenharias e Computação: 2008 a 2010.

Membro do Corpo Editorial da Revista Horizonte Científico: 2009 a 2011.

6.6 Participação em bancas de concursos públicos

- Membro de comissão julgadora de concurso público para Professor Substituto. Área: Compiladores. Universidade Federal de Uberlândia, 2007.
- Membro de comissão julgadora de concurso público para professor efetivo 40hs DE. Área: Inteligência Artificial. Universidade Federal de Uberlândia, Edital 31/2009, Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

- Membro de comissão julgadora de concurso público para professor efetivo 40hs DE. Área: Ciência da Computação, 2013.

6.7 Coordenação do laboratório LCBio

O Laboratório de Computação Bio-Inspirada (LCBio/FACOM/UFU) foi fundado em 2013 pela Profa. Gina M. B. Oliveira e desde então é coordenado pela mesma. Conta também com dois docentes pesquisadores: Prof. Dr. Luiz G. Martins e Prof. Dr. Murillo Carneiro, além de 4 alunos de doutorado, 10 alunos de mestrado e alunos de iniciação científica que atuam em projetos coordenados pelos docentes. São conduzidas investigações acerca de abordagens bio-inspiradas para diferentes aplicações, tais como, criptografia, roteamento, escalonamento, modelagem de sistemas naturais, otimização de compiladores, jogos, mineração de dados e robótica autônoma. Dentre as técnicas bio-inspiradas investigadas, podemos citar: computação evolutiva, autômatos celulares, inteligência coletiva (*swarm*), redes neurais artificiais e agrupamento filogenético. O laboratório possui sete computadores adquiridos através dos financiamentos obtidos anteriormente pela proponente, sendo quatro deles I7 e três deles I5. Conta também com alguns equipamentos de robótica: 7 robos e-puck, sendo 3 deles com a placa de comunicação OVERO, 2 kits Mindstorm da Lego e 3 robôs Polulu seguidores de linha, além de uma mesa para os experimentos com os robôs.

6.8 Comissões da FACOM/UFU

Desde que foi efetivada na FACOM/UFU em 2004, participei de diversas comissões, tanto vinculadas à Unidade, quanto vinculadas à Pós-graduação, tendo presidido algumas delas. A seguir, destaco algumas:

Comissões permanentes:

- Comissão de Espaço Físico da FACOM (2011 a 2013)
- Comissão de avaliação docente da FACOM (2015 e 2020)
- Comissão de Distribuição de Bolsas de Estudo da Pós-Graduação (2008, 2012 e 2015)

Comissões temporárias:

- Comissão de Seleção do Programa de Pós-Graduação (PPGCO), em várias edições (bianual desde 2004), sendo presidente em algumas delas.
- Comissão para Estudo e Proposto de Realocação do Espaço Físico da FACOM (Presidente, 2011)
- Comissão para elaboração de Normas para a Distribuição de área dos Laboratórios de Pesquisa (2012).
- Comissão para Distribuição da área dos Laboratórios de Pesquisa, (2013 e 2017, Presidente da comissão em 2013)
- Comissão de elaboração de modelo para plano trabalho (2010 e 2011)
- Comissão de elaboração de normas para o credenciamento de docentes no Programa de Pós-Graduação (PPGCO) (2008).

Conclusão

A tarefa de elaboração do presente memorial, além de laboriosa e desafiadora, foi bastante reflexiva. Que beleza gratificante de nossa carreira por nos induzir a esse momento único de refletir sobre nossa jornada profissional e acadêmica, passadas duas décadas de doutoramento. Relembrar algumas tarefas que, um dia, já foram da mais alta prioridade em nossas agendas, e que hoje se tornaram lembranças, algumas mais distantes e outras mais vivas. E devo ressaltar que, em sua imensa maioria, são lembranças que trazem o sentimento de realização profissional. É lógico que, nesse entremeio de recordações positivas, surgiram algumas lembranças um pouco mais amargas, mas que por sorte são pouco representativas em minha carreira. Uma rejeição de artigo em uma conferência bastante almejada pelo parecer de um único revisor desfavorável, a não aprovação de um projeto que demandou muitos dias e horas para ser elaborado, ou mesmo a aprovação sem classificação suficiente para atingir os recursos. Mesmo esses breves dissabores têm hoje um papel importante em minha jornada, pois fizeram parte dos caminhos necessários para alcançar as maiores conquistas. Vejo-os agora, a distância, como aquela pitada de sal que colocamos numa receita de uma saborosa sobremesa, para destacar a leveza e suavidade do doce. Sim, tudo valeu à pena.

No início desse documento, procurei apresentar um pouco de minha trajetória profissional antes de optar por completo pela carreira acadêmica. Além de prestar devido reconhecimento a atividades que exerci e que contribuíram para minha formação e experiência profissional, servem de contexto para o início de minha trajetória acadêmica a partir do doutorado. Primeiramente, esse período me permitiu uma prática de mercado, que entendo como um diferencial no ensino de inteligência artificial e computacional para alunos de graduação e pós, que estão extremamente motivados e ansiosos por uma tecnologia que cada vez mais se firma nas aplicações do dia-a-dia. Ademais, a vivência dessas atividades me permitiu fazer a escolha pela minha carreira acadêmica, com extrema clareza. Se hoje exerço minha profissão com dedicação exclusiva a uma Instituição de Ensino Superior, é mais do que um cargo ou uma opção de remuneração. Foi uma decisão por vocação, tanto pela docência quanto pela pesquisa.

A maior parte desse documento é voltada a documentar minhas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administrativas. Apresento aqui aquelas atividades acadêmicas, que na minha visão, se destacam em cada segmento:

No ensino, destaco as disciplinas ministradas tanto na graduação, quanto na pós-graduação, que são em si a essência do magistério. Vivenciar o despertar de um aluno para um novo conhecimento é um encanto de nossa profissão, em qualquer nível de ensino e creio que qualquer professor é capaz de entender esse sentimento. Tive a oportunidade de ministrar disciplinas em três diferentes categorias de conteúdo; algumas

mais ligadas à minha área de conhecimento e pesquisa – inteligência artificial e computacional, disciplinas teóricas que consolidaram minha própria formação e ainda as disciplinas de programação que estão na espinha dorsal de qualquer curso da área de computação e que permitem um contato mais direto com os alunos de graduação, pela existência de aulas práticas. Elas se entremeiam e se completam. Mas, indubitavelmente, as orientações de alunos que exerci em minha carreira representam a cor mais bonita do espectro de nossa dualidade docente-pesquisador trabalhando em uma instituição de ensino superior. Desde os meus primeiros alunos de trabalho de conclusão de curso da Universidade Braz Cubas, passando pelas orientações de iniciação científica até chegar aos alunos de mestrado e doutorado nos programas de pós-graduação da UFU e do Mackenzie, essa atividade me traz uma grande identificação. A oportunidade que nos é dada de acompanhar o crescimento do aluno que orientamos é, para mim, a melhor experiência de nossa profissão. Além disso, tenho o orgulho de ter contribuído para a formação de vários docentes e pesquisadores de nosso país. Daqueles que fizeram mestrado sob minha orientação, alguns se tornaram docentes em instituições de ensino superior e outros atuam no mercado de tecnologia. A maioria continuou sua formação no nível de doutorado, seja no nosso programa ou em outras instituições também de prestígio, no Brasil e no exterior. A esses alunos de graduação, mestrado e doutorado sou muito grata por confiarem em minha orientação.

A pesquisa absorve a maior parte das atividades que exerci, direta ou indiretamente. Ela nos recicla, nos mantém como eternos aprendizes e nos relembra constantemente da humildade que devemos ter diante da vida e da ciência: *ipse se nihil scire id unum sciat*¹. Um grande destaque nesse segmento é o fato de ter conseguido manter minha bolsa de produtividade do CNPq por grande parte dos últimos 20 anos. Ela não só atesta a relevância de nossa produção, como serve de mola propulsora para nos mantermos produtivos. Ter sido Bolsista PPM da Fapemig por grande parte da minha carreira na UFU também foi um fator importantíssimo. Se a bolsa PQ nos abre grandes oportunidades de concorrência nos editais, foi através do *grant* recebido pela bolsa da Fapemig que consegui manter várias das atividades dos projetos que coordenei e ainda ter a oportunidade de apresentar os trabalhos decorrentes dessas pesquisas em diferentes países e comunidades científicas. A coordenação em 2015 do comitê de programa do evento ENIAC, realizado em Natal, também foi muito importante pelo conhecimento adquirido no processo de revisão e editoração dos artigos. Além disso, várias parcerias surgiram a partir da evidência que adquiri pelo evento, não só para minha carreira como para o programa de pós-graduação da Facom e para o laboratório LCBio. Ressalto minha participação na comissão especial da SBC por dois períodos, o que me colocou em contato com pesquisadores experientes e produtivos do país, com os quais, muito aprendi e desenvolvi minha pesquisa. O esforço para viabilizar as apresentações em eventos científicos, principalmente no exterior, também merecem destaque. Renderam os frutos de parcerias importantes, que agora começam a se consolidar, com pesquisadores renomados. As publicações científicas oriundas de todos os esforços citados e das orientações que exerci, definem uma carreira com excelência em pesquisa acadêmica, como preconiza a Resolução No 03/2017 do CONDIR/UFU, que regulamenta a promoção para Professor Titular.

¹Do latim e proveniente de um texto grego: “só sei que nada sei”

Considerando-se as atividades de extensão, sem dúvida a coordenação geral e organização do evento BRACIS'2017 será sempre um ponto de grande destaque em minha carreira. O evento foi considerado um sucesso de organização e de conteúdo técnico. Esses frutos refletiram sobre a minha carreira e também sobre a Faculdade de Computação da UFU. Agradeço às comissões especiais da SBC - CE-IC, CE-IA e CE-PLN, que demonstraram toda a confiança em nossa organização e foram grandes parceiras na organização do BRACIS'2017. O sucesso também não seria possível sem o grande comprometimento de colegas que abraçaram esse meu antigo sonho de organizar o BRACIS em Uberlândia e confiaram em mim para coordená-los. A esses valentes companheiros, meu sincero obrigado.

Apono três destaques nas minhas atividades administrativas: (i) a participação no colegiado do PPGCO e nas diversas comissões e grupos de trabalho que participei principalmente de 2004 a 2011, onde colaborei significativamente para a consolidação do programa de pós-graduação e na criação do nosso curso de doutorado a partir de 2012; (ii) a participação nas comissões permanentes da UFU de Iniciação científica e CT-INFRA da UFU, em uma época em que essas atividades se misturam à própria coordenação do Núcleo de Pesquisa da FACOM e cujo maior resultado foi na elaboração e aprovação de um projeto CT-INFRA, que auxiliou a Unidade a conseguir uma área de pesquisa significativa, triplicando a área anterior; (iii) a participação no conselho da FACOM e nas comissões temporárias que participei principalmente de 2011 a 2013, algumas duríssimas, e que demandaram um grande empenho pessoal. Só para destacar três comissões temporárias que me demandaram horas de envolvimento pessoal e muito equilíbrio emocional: estudo e readequação de todo o espaço físico da Facom em 2011, definição das normas de distribuição de área para laboratórios de pesquisa em 2012, e, finalmente, a aplicação dessas normas em 2013 para a efetiva distribuição do espaço de pesquisa.

Acredito que o conjunto de todas as atividades acadêmicas desenvolvidas ao longo de minha trajetória profissional me credenciam a postular minha promoção para professor titular, tendo exercido uma carreira de magistério superior com ênfase em pesquisa acadêmica.

Finalmente, depois de redigir tantos textos científicos, é impossível escrever esse capítulo de conclusões sem escrever o que vislumbro como trabalho futuro. Acredito que ainda tenho uns 10 anos de carreira na UFU. Talvez um pouco menos, talvez um pouco mais. Nesse percurso final de minha trajetória, gostaria de alcançar: (i) ampliar o número de co-orientações, principalmente no nível de doutorado, pois com os anos adquirimos um meta-conhecimento sobre orientação e creio que seria interessante partilhá-lo com mais colegas; (ii) ministrar, a disciplina de Inteligência Artificial no BCC da Facom, obrigatória desde o novo currículo em 2013, e ampliar o número de disciplinas ministradas ligadas à minha área de pesquisa, tanto na graduação quanto na pós; (iii) elaborar e coordenar um projeto de pesquisa de abrangência internacional, pois creio que as parcerias que tenho conquistado nos últimos anos me possibilitarão alcançar esse objetivo; (iv) coordenar o curso de Bacharelado em Ciência da Computação; (v) desenvolver projetos de extensão com

empresas da região, aproveitando o aquecimento da tecnologia baseada em IA no mercado e minha experiência anterior com o desenvolvimento de aplicações.

Em termos de temas de pesquisa, gostaria de me dedicar nesses próximos 10 anos a temas com maior relevância social, sem uma preocupação tão grande em gerar resultados numéricos em termos de produção de artigos. Assisti a uma palestra do Prof. David Corne (HWU), no BRACIS em 2017, que me motivou muito a buscar outro tipo de significado para minhas pesquisas. Tenho interesse em investigar, em especial, modelos baseados em ACs para simular e estudar processos dinâmicos relevantes para as pessoas e para o país, tais como: propagação de incêndios florestais, tendo o Cerrado como primeiro alvo de estudos; propagação de epidemias e estratégias para vacinação; crescimento urbano, dentre outros. Já percorri alguns passos nessa direção, mas ainda de forma tímida.

Creio que o momento dessa guinada chegou.