

Pós-Graduação em Sistemas de Informação na área de Computação no Brasil: início e desafios

Fátima de Lourdes dos Santos Nunes,
Sean Wolfgang Matsui Siqueira,
Renata Mendes de Araujo,
Marcos Lordello Chaim,
Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos,
José Augusto Suruagy Monteiro,
Alex Sandro Gomes

Abstract

Postgraduate studies in Information Systems in Brazil, in the context of the area of Computing, are a relatively recent achievement, marked by the accreditation of the first programs by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES) in the first decade of the 2000s. This chapter initially presents the conceptual aspects considered to define research in Information Systems and the Brazilian historical context at the time of the creation of the first Postgraduate Programs in this area. Next, the histories of the first two academic programs established in the country (Federal University of the State of Rio de Janeiro - UNIRIO and University of São Paulo - USP) and the first professional program in the area (Federal University of Pernambuco - UFPE) are presented, covering the social, geographic and scientific contexts at the time of their establishment, as well as current data on such programs. Finally, a current analysis of Postgraduate stu-

ties in Information Systems in Brazil is made, considering the challenges and opportunities for strengthening and expanding Postgraduate studies in this area.

Resumo

A Pós-graduação em Sistemas de Informação no Brasil, no contexto da área de Computação, é uma conquista relativamente recente, marcada pelo credenciamento dos primeiros Programas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na primeira década dos anos 2000. Neste capítulo são apresentados inicialmente os aspectos conceituais considerados para definir a pesquisa em Sistemas de Informação e o contexto histórico brasileiro no momento da criação dos primeiros Programas de Pós-graduação nesta área. Em seguida, são apresentados os históricos dos dois primeiros Programas acadêmicos instalados no país (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO e Universidade de São Paulo - USP) e do primeiro Programa profissional na área (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE), abarcando os contextos social, geográfico e científico na época de instalação, assim como dados atuais de tais Programas. Por fim, é tecida uma análise atual da Pós-graduação em Sistemas de Informação no Brasil, considerando os desafios e as oportunidades para o fortalecimento e a ampliação da Pós-graduação nesta área.

10.1 Introdução

Segundo Laudon e Laudon (2014), os Sistemas de Informação (SI) compreendem sistemas que coletam, processam, armazenam e disseminam informações para apoiar a tomada de decisões. Portanto, os SI são sistemas sociotécnicos que compreendem tecnologia, pessoas e organizações, fazendo deles um objeto de estudo complexo e interdisciplinar. O estudo dos SI é caracterizado, dessa maneira, pelo interrelacionamento entre esses três componentes, e não pelo estudo isolado de apenas um deles.

Na tradição acadêmica americana, a área de pesquisa em SI é associada predominantemente a aspectos organizacionais, sociais e de

gestão, vinculando-os à área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, mais especificamente à Administração de Negócios [ACM/IEEE/AAAI, 2023, p. 14]. Em 2020, a Association for Computing Machinery (ACM) e a IEEE Computer Society, ao revisitarem o currículo de cursos de Bacharelado em SI, confirmaram o caráter multidisciplinar da área, enfatizando que incluem disciplinas e experiências em Computação, assim como experiências em ambientes empresariais [ACM/IEEE, 2020, p. 28]. A tradição europeia é variada: enquanto em alguns países o estudo de SI é associado a Tecnologia, em outros países, como a Alemanha, a associação é também com Administração de Negócios [Avgerou, 2000; Avgerou et al., 1999].

No Brasil há Programas de Pós-graduação (PPGs) em SI – com esta nomenclatura, com áreas de concentração ou linhas de pesquisa – vinculados à área de Ciência da Computação e também à área de Administração. Em 2003, a Sociedade Brasileira de Computação [SBC, 2003] definiu os cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação como aqueles que possuem a Computação como atividade-meio. A reavaliação dos currículos dos cursos da área de Computação realizada pela mesma SBC em 2017 estabelece sete eixos de formação [Zorzo et al., 2017]. A associação dos SI a pessoas e organizações não passou despercebida pela academia, de forma que um corpo significativo de pesquisa nesses aspectos foi e continua sendo conduzido na área de Administração e mais recentemente nas Humanidades Digitais.

A criação de PPGs que visam a estudar os SI, entendendo-os como objetos complexos, possibilita que sejam estudados sob diferentes ângulos para a sua compreensão, reforçando uma abordagem transdisciplinar. As seções seguintes descrevem os esforços da comunidade acadêmica brasileira da Computação para criar Programas com esse enfoque, apresentando o histórico dos primeiros PPGs, os desafios encontrados, os resultados obtidos e o estado atual em termos de pesquisa e formação de recursos humanos.

10.2 PPGI-UNIRIO

A Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) teve sua origem com a integração de instituições tradicionais, como a Escola Central de Nutrição, a Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, o Conservatório Nacional de Teatro (atual Escola de Teatro), o Instituto Villa-Lobos, a Fundação Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro e o Curso de Biblioteconomia da Biblioteca Nacional. Posteriormente foram incorporados o Curso Permanente de Arquivo (do Arquivo Nacional) e o Curso de Museus (do Museu Histórico Nacional). Este processo de integração de diferentes instituições e áreas traz para a UNIRIO um aspecto vibrante de construção dos saberes multidisciplinarmente. Assim, a filosofia de pesquisa da UNIRIO cultiva o aspecto multidisciplinar, tendo desenvolvido e investido em projetos de pesquisa com o envolvimento de distintos departamentos e grupos de pesquisa internos à instituição.

Algumas disciplinas criadas em 1997 para apoiar a formação de alunos em diversos cursos da UNIRIO surgem como o embrião para a então criação do Departamento de Informática Aplicada (DIA) em 1998: Informática para a Música, Informática para as Ciências Jurídicas, Banco de Dados e Introdução à Ciência da Computação. Destaca-se o nome do departamento, que desde sua criação enfatizou o caráter aplicado da Computação. O DIA tem participado ativamente desta visão multidisciplinar, notadamente com projetos ligados à pesquisa em Artes (Música), Direito, Medicina, Memória Social e Patrimônio, Biblioteconomia, Filosofia e Educação, nos quais SI são explorados nos domínios em questão.

Alinhada ao contínuo interesse e fomento do Governo Federal ao amplo uso e pesquisa em SI, o DIA-UNIRIO buscou se tornar referência no tema. O curso de Bacharelado em Informática da UNIRIO foi criado em abril de 1999, tendo sua denominação alterada para Bacharelado em Sistemas de Informação em abril de 2002. Os Indicadores de Qualidade da Educação Superior (ENADE) estão disponíveis desde 2004, sendo em 2005 a primeira vez que aparece a área “Computação e Informática”.

Naquele ano, havia apenas seis cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação com conceito 5 (nota máxima do ENADE), sendo a UNIRIO a única do estado do Rio de Janeiro.

O DIA-UNIRIO havia atraído um conjunto de recém-doutores formados em centros de excelência (COPPE/UFRJ e PUC-RIO) e a nucleação de um grupo com perfil e alto potencial de produção científica era evidente. Além disso, vários desses docentes possuíam experiência de atuação no setor industrial, assim como em pesquisa aplicada, forjados em centros de transferência de conhecimento academia-indústria como a COPPETEC da UFRJ e o Tecgraf/TecBD/LES da PUC-Rio. Com esse histórico, tal núcleo considerou a possibilidade de criar seu Programa de Pós-Graduação (PPG). Nesse impulso, foi criada a primeira proposta para o Programa de Pós-Graduação em Informática da UNIRIO.

10.2.1 Por que mais um programa de Pós-graduação em Computação no Rio de Janeiro?

É importante observar o cenário de Pós-Graduação na área de Computação (na época denominada Ciência da Computação) em 2004, mais especificamente no Rio de Janeiro. Enquanto a PUC-Rio foi o primeiro Programa da área a receber nota 7 (nota máxima) pela CAPES, no triênio 2001-2003, a COPPE-Sistemas teve o enquadramento no mesmo nível no triênio 2004-2006, sendo o segundo Programa da área a receber nota 7. O Rio de Janeiro contava ainda com a UFF e UFRJ (NCE) que passaram do nível 4 para o nível 5 neste mesmo triênio, além do IME com nível 3. A pergunta era bastante óbvia: como convencer a CAPES a credenciar mais um PPG em Computação, no Rio de Janeiro, cercado de grupos de excelência?

O fato é que as evidências do diferencial em Sistemas de Informação eram claras para o corpo docente envolvido na proposta. Tais evidências posteriormente se mostraram reais no primeiro processo seletivo do Programa [Araujo e Barros, 2011]. Primeiro, apesar do número de cursos de graduação em SI em todo o país superar os cursos de outras

naturezas de formação (Ciência da Computação, Engenharia de Software, Engenharia de Computação e Licenciatura), os candidatos a docentes que compunham o quadro dos cursos de SI não eram formados em cursos de SI. Tal fato, na perspectiva do corpo docente do DIA-UNIRIO, se tornava um círculo vicioso, já que a formação aplicada e multidisciplinar desejada aos cursos de SI não era a mentalidade formada por seus próprios docentes, advindos de PPGs mais focados na Computação como fim. Ou seja, havia demanda de formação de docentes para os cursos de SI no país.

Também se tornou evidente para o núcleo de docentes do DIA-UNIRIO que havia uma demanda de interessados reprimida na região, caracterizada por necessidade de profissionais com Pós-graduação. Tal demanda era percebida nas empresas, das instituições governamentais e na indústria, as quais não encontravam oportunidades de acesso nos programas de excelência, quer por questões de perfil, pelo interesse em desenvolver pesquisas aplicadas, por agenda ou mesmo por distância física. Por fim, havia uma convicção no departamento de que a área de Sistemas de Informação era estratégica como identidade, como propósito e como política de fortalecimento institucional, regional e nacional.

Em 2004 ocorreu também a primeira edição do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), no qual a pesquisa na área começou a ter um espaço para reunir os pesquisadores e discutir SI no Brasil. As edições do SBSI que ocorreram em 2004, 2005 e 2006 atraíram um número expressivo de participantes. Havia uma demanda reprimida de discussão ali, que outros eventos nacionais não estavam, talvez, conseguindo acolher.

10.2.2 Histórico de submissão da proposta do PPGI-UNIRIO

Em 2004, o DIA-UNIRIO propôs o curso de Mestrado Acadêmico em Gestão de Tecnologia de Informação com um conjunto integrado de atividades de ensino e pesquisa voltadas à formação de pessoal quali-

ficado para a tomada de decisões relacionadas ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias de processamento de informação. A proposta se estruturava em duas áreas de concentração: Sistemas de Informação e Gestão Organizacional com enfoque em Tecnologia da Informação (TI).

A proposta baseava-se na visão de que SI oferecem diversas oportunidades para pesquisa e desenvolvimento. A crescente complexidade da construção dos SI despertou diversos desafios de pesquisa ao longo dos anos. A construção destes sistemas deveria contemplar fácil adaptação para diferentes organizações. Eles precisavam estar preparados para plataformas tecnológicas voláteis, para apoiar processos de negócio das mais diversas naturezas e para a rápida atualização de regras de negócio, que mudam conforme a dinâmica do mercado em que atuam as organizações que os promovem. Além destes fatores, o surgimento dos grupos de desenvolvimento de software livre criava mais aspectos que deviam ser considerados na seleção, gestão, desenvolvimento, implantação e manutenção de SI.

A proposta ia além, discutindo que os principais desafios enfrentados pelas organizações que buscam por SI não se resumiam apenas à automação de suas atividades. Estes desafios também envolviam a adequação dos SI para uso estratégico no planejamento, na tomada de decisões e no aumento da previsibilidade e visibilidade do negócio. Esta adequação poderia ser analisada sob diversos aspectos: (i) a formalização e o uso do conhecimento organizacional, que possibilita que as empresas definam processos de aprendizado organizacional e distribuam o conhecimento sobre seus processos de forma mais ampla entre seus colaboradores; (ii) a utilização de técnicas de Inteligência Artificial sobre grandes massas de dados, com o intuito de reconhecer oportunidades de negócio e aprimorar os processos de execução e planejamento da empresa; e (iii) a definição de modelos matemáticos de decisão para o mapeamento dos negócios realizados pela empresa, com o intuito de aprimorar sua capacidade de planejamento de médio e longo prazos.

O Conselho Técnico-Científico da CAPES aprovou satisfatoriamente as dimensões relacionadas ao corpo docente, sua produtividade

e sua consolidação da capacidade de pesquisa, mas apontou deficiências na proposta, alegando não haver comprometimento da instituição, limitações de espaço físico e ausência de disciplinas básicas da área da Computação. Apesar de ter sido encaminhado um recurso a essa decisão, sanando principalmente as questões relacionadas ao espaço físico e comprometimento institucional, ficou evidenciado que a maior questão que impedia a proposta era a dificuldade de compreensão por parte dos comitês assessores da CAPES do enquadramento da proposta na área de Computação.

Uma nova proposta foi apresentada em 2005, para um PPG em Informática, com Área de Concentração nomeada como Sistemas de Informação. Essa segunda proposta destacava a relevância e o impacto regional da formação dos profissionais com o perfil previsto. Do ponto de vista regional, o Governo do Estado do Rio de Janeiro destacava a importância do investimento e a instalação de empresas de base tecnológica e polos de inovação, principalmente em regiões próximas à Capital, como a Região Serrana. Tal investimento e instalação requeriam profissionais capacitados não só na prestação de serviços, como pesquisadores capacitados à inovação necessária ao fortalecimento das empresas neste contexto. A TI naturalmente surgia como uma das áreas-chave neste projeto.

Percebia-se também uma demanda crescente de formação acadêmica na área de TI, sobretudo nas linhas relacionadas aos SIs. Anualmente, uma grande parcela dos candidatos aos PPGs em Computação ou áreas afins, principalmente os candidatos às pesquisas nas áreas de Engenharia de Software e Banco de Dados (mais proximamente relacionadas a SI), não podiam ser absorvidos pelos programas existentes por limites na capacidade de formação.

A proposta também apresentava uma caracterização da demanda a ser atendida. Considerando especificamente seu escopo, o Programa proposto se destacava pelo fato de apresentar como área de concentração a pesquisa em SI, considerando seu papel preponderante no funcionamento das organizações e sua influência contínua na sociedade.

A proposta argumentava que praticamente todas as atividades humanas na sociedade moderna envolvem SI, em que agentes humanos e computacionais interagem para atingir seus objetivos. Por fim, a proposta era contundente ao afirmar ser necessária uma visão ampla que contemplasse tanto a especificação e a modelagem de SI, como aspectos referentes a desenvolvimento, testes, gestão e evolução. A pesquisa em SI, contudo, costumava estar diluída principalmente nas pesquisas em Engenharia de Software e Banco de Dados (presentes em outros programas) carecendo de um olhar mais específico.

Posicionar SI como área fim de pesquisa representava atender a uma demanda por inovação e pesquisa acadêmica específica e necessária às organizações, à sociedade e ao país. Este último, em particular, cuja política tem sido a de investir cada vez mais no desenvolvimento de pessoal capacitado não somente para desenvolver e realizar a gerência efetiva de SI como também para sua inovação. A demanda por pesquisa nacional específica podia ser observada também pela criação de conferências nacionais como o Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, com apoio da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), anteriormente citado.

Cabe mencionar ainda que a determinação de SI como foco do PPGI-UNIRIO estava alinhada coerentemente aos objetivos do curso de graduação (também de Sistemas de Informação) do DIA, favorecendo uma continuidade na formação de profissionais, aproveitamento do perfil do quadro docente e a integração de atividades entre graduação e pós-graduação.

O Curso de Mestrado em Informática da UNIRIO, na proposta de 2005, estava organizado em linhas de pesquisa, disciplinas e atividades visando a desenvolver e aprofundar a formação adquirida pelo aluno na perspectiva dos objetivos propostos, bem como consolidar e evoluir o histórico de pesquisa de seu corpo docente. A organização do curso seguia a visão de que a pesquisa em SI abrange a identificação de problemas e a proposição de soluções relacionadas a: (i) Modelagem – concepção e representação tanto dos sistemas como das informações

e conhecimento que manipulam; (ii) Desenvolvimento – aplicação e administração da complexidade do uso de tecnologias para a construção destes sistemas; e (iii) Gestão – uso efetivo dos sistemas em contextos de negócio, organizacionais e sociais. Seguindo esta visão, o curso se estruturava em três linhas de pesquisa – Representação de Conhecimento e Raciocínio, Distribuição e Redes, e Sistemas de Apoio a Negócios – que pretendiam abordar temas, metodologias, técnicas e tecnologias diretamente relacionadas a pelo menos um dos aspectos mencionados – Modelagem, Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de Informação.

Considerando que cada um destes aspectos assumia grande amplitude de pesquisa, o curso adotava uma visão menos generalista e se concentrava em temáticas específicas relacionadas a estes aspectos que acompanhavam as tendências e necessidades de solução aos problemas pesquisados em respeito a SI.

As linhas de pesquisa foram devidamente fundamentadas, incluindo os principais temas a serem desenvolvidos, as respectivas disciplinas e o histórico de pesquisa do corpo docente nestas temáticas e linhas de pesquisa. Um conjunto de disciplinas básicas foi também proposto na estrutura do curso com o intuito de oferecer fundamentos para o desenvolvimento das atividades de quaisquer das linhas de pesquisa, a saber: Modelagem de Sistemas de Informação, Lógica, Análise e Projeto de Algoritmos, Técnicas Avançadas de Construção de Sistemas, Fundamentos de Engenharia de Software, Fundamentos de Banco de Dados, Modelagem de Sistemas de Comunicação/Comunicação e Metodologia Científica (esta obrigatória). Completando a estrutura, disciplinas de Pesquisa para Dissertação de Mestrado visavam a apoiar o desenvolvimento efetivo do trabalho de Mestrado dos alunos junto a seus orientadores e uma disciplina de Estágio em Docência, de caráter obrigatório, visando à prática da docência acadêmica por parte dos alunos do curso.

A proposta foi aprovada e os avaliadores ressaltaram “seu caráter inovador” pelo foco em Sistemas de Informação. Assim, o Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da UNIRIO foi criado em 2006, com área de concentração em Sistemas de Informação. Em 2007 ocor-

reu a entrada da primeira turma do curso de Mestrado em Informática do PPGI-UNIRIO.

10.2.3 O PPGI-UNIRIO, o SBSI, a iSys e a CESI

Com a criação do PPGI-UNIRIO, sua história se enreda com a história do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), a iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação e a Comissão Especial de Sistemas de Informação (CESI) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Após as três primeiras edições do SBSI (2004 em Porto Alegre, 2005 em Florianópolis e 2006 em Curitiba), não houve uma edição em 2007. De modo a retomar o evento e a promover sua disseminação, a UNIRIO sedia a edição de 2008, que seria a quarta edição do evento. A organização do SBSI 2008 pelos docentes do DIA-UNIRIO, no Hotel Novo Mundo, no bairro do Flamengo, na cidade do Rio de Janeiro, motivou ainda mais a combinação de pesquisadores jovens, criativos e competentes com pesquisadores seniores experientes e empáticos a abraçar a pesquisa em SI. Por outro lado, a atuação de professores-pesquisadores do PPGI-UNIRIO e seus alunos torna-se, então, natural ao longo da história do evento, saindo de participações isoladas para efetivamente apoiar a construção desta comunidade, promovendo uma discussão sobre ensino, pesquisa e inovação em SI.

De modo a incentivar um maior aprofundamento das pesquisas, professores do PPGI-UNIRIO também estiveram à frente da criação da iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação, em 2008.

Em 2010, foi criada a Comissão Especial de Sistemas de Informação (CESI) no âmbito da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), tendo como coordenadora geral a Prof.a Renata Araujo (PPGI-UNIRIO) e coordenadora adjunta a Prof.a Célia Ralha (UNB). Desde então, o PPGI-UNIRIO tem membros em seu comitê gestor.

Com o amadurecimento da comunidade de Sistemas de Informação, a iSys passou a ser gerenciada pela própria comunidade por meio da CESI/SBC em 2014.

10.2.4 Da criação do PPGI-UNIRIO ao curso de Doutorado

O PPGI-UNIRIO completava seis anos de operacionalização em 2012. Sua atuação se realizava pelo curso de Mestrado em Informática, com área de concentração em Sistemas de Informação, organizada em três linhas de pesquisa: Representação de Conhecimento e Raciocínio, Distribuição e Redes e Sistemas de Apoio a Negócios.

O caráter de pesquisa com visão aplicada e as temáticas desenvolvidas internamente, alinhadas às necessidades do mercado e da sociedade, atraíram uma parcela da demanda para a Pós-graduação diferenciada das demandas dos demais cursos da região. Tal individualização era comprovada pelo quantitativo de candidatos que acorreram anualmente ao processo seletivo para ingresso no curso de Mestrado do PPGI-UNIRIO (114 candidatos em 2007, 121 candidatos em 2008, 116 candidatos em 2009, 154 candidatos em 2010, 153 candidatos em 2011 e 149 candidatos em 2012).

A capilaridade e a inserção social do PPGI-UNIRIO, ligadas principalmente ao curso de Mestrado em Informática, puderam ser notadas pelo fato de a grande maioria dos candidatos ao curso serem profissionais de empresas que voltaram às suas companhias de origem com nova formação e visão de pesquisa, aumentando a competência interna destas empresas. Em termos acadêmicos, o acompanhamento dos egressos do curso de Mestrado do PPGI-UNIRIO apontava também para um bom aproveitamento de mestres formados no PPGI-UNIRIO por outras instituições de pesquisa para a realização do doutorado. Em particular, egressos do curso eram absorvidos pelos cursos de doutorado da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (COPPE e PPGI), assim como no exterior.

Considerando ainda o contexto regional da proposta, notava-se também, à época, o estabelecimento de institutos de pesquisa na região, como o centro de pesquisas da EMC, da IBM Research e da

General Electric, com o aumento da demanda por formação especializada, sobretudo no nível de doutorado. Este cenário caracterizou a criação do Curso de Doutorado no PPGI-UNIRIO como um caminho para a ampliação de sua inserção social nesta região, junto a uma demanda por doutores voltados à atuação principalmente no mercado/indústria, além da formação voltada para a atuação acadêmica.

Em âmbito nacional, a criação do Curso de Doutorado no PPGI-UNIRIO estava alinhada ao Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020, em que havia uma preocupação com: o fortalecimento da formação nas áreas de Engenharias e Ciências Exatas; uma preocupação geral com a parcela da população que acorria à pós-graduação; e a ascensão de programas a patamares superiores de excelência. Isto gerou a expectativa de criação de novos cursos de Doutorado dentro deste horizonte de tempo. Além disso, havia uma forte discussão a respeito da formação de doutores para atuação na indústria, para a inovação e o empreendedorismo, além da formação acadêmica, tradicionalmente voltada à atuação em universidades e institutos de pesquisa.

Segundo o Censo da Educação Superior em Computação, realizado no âmbito da Sociedade Brasileira de Computação¹, no Brasil existiam 580 cursos de graduação em Sistemas de Informação em 2010, 584 em 2011 e 595 em 2012, o que correspondia a aproximadamente 27% dos cursos da área de computação no país, em quantidade individualmente superior ao número de cursos de Ciência da Computação, de Engenharia de Computação e de Licenciatura. Considerando este quadro e projetando a evolução deste número nos anos seguintes, tornou-se urgente pensar na formação dos professores e pesquisadores para atuação nos cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação. Percebia-se no país um mercado pouco específico de formação de pesquisadores-professores na área de Sistemas de Informação, que contrastava com a demanda para a formação existente na área.

¹ <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/category/133-estatisticas>

O Curso de Doutorado em Informática do PPGI-UNIRIO propôs-se a ser um dos pioneiros na formação de pesquisadores-docentes especificamente para a área de SI, com o foco na atuação de seus egressos nas instituições e cursos de SI já existentes no país. Assim como já observado quando da criação do curso de Mestrado do PPGI-UNIRIO, na área de Sistemas de Informação, vários cursos e grupos de pesquisa nacionais passaram a direcionar estratégias para a área, tendo em vista a sinalização de que esta seria uma área de contínua evolução. Outros cursos de pós-graduação em SI foram criados e a tendência era que esse direcionamento se intensificasse com a criação do primeiro curso de doutorado com área de concentração em SI no país.

Desta forma, o Curso de Doutorado do PPGI-UNIRIO, em sua concepção, apresentou características que contribuíram para as ações planejadas como estratégias nacionais para a Pós-graduação, principalmente no que diz respeito ao fortalecimento da Pós-graduação na área de Ciências Exatas, à atenção à formação de pós-graduação de qualidade com foco principal para a formação de doutores, à atenção à formação específica para o ensino e pesquisa em SI, e à atenção à forte e crescente demanda por pesquisadores na indústria.

Em relação à estrutura do curso, a proposta do Curso de Doutorado em Informática do PPGI-UNIRIO se organizava nas linhas de pesquisa do Programa: Representação de Conhecimento e Raciocínio, Distribuição e Redes e Sistemas de Apoio a Negócios. Foram definidas disciplinas (Tabela 10.1) e atividades visando a desenvolver e aprofundar a formação adquirida pelo aluno na perspectiva dos objetivos propostos pelo curso, bem como consolidar e evoluir o histórico de pesquisa do corpo docente do Programa. A intenção era garantir a formação esperada para o curso, tendo como objetivo tanto a formação de doutores para atuação acadêmica como profissionais para a pesquisa aplicada e inovação.

Com este conjunto de disciplinas, entendia-se que os alunos do curso estariam devidamente submetidos aos conteúdos básicos e conceituais relevantes para a subárea de SI; aos conteúdos relativos aos problemas de pesquisa e estado-da-arte nas áreas temáticas da

Tabela 10.1 Disciplinas do PPGI-UNIRIO na proposta do Curso de Doutorado

Conteúdos	Disciplinas
Conteúdos conceituais sobre Ciência da Computação e Sistemas de Informação	Fundamentos em Sistemas de Informação (obrigatória), Análise e Projeto de Algoritmos (obrigatória), Gestão de Dados, Inteligência Artificial, Lógica; Ciência da Web, Técnicas Avançadas de Construção de Sistemas, Sistemas Colaborativos, Interação Homem-Computador; Fundamentos de Redes de Computadores
Conteúdos do estado-da-arte nos temas de pesquisa em Sistemas de Informação	<p data-bbox="563 531 973 715">Linha de pesquisa Representação de Conhecimento e Raciocínio: Semântica na Web, Descoberta de Conhecimento em Banco de Dados, Tópicos Especiais em Representação de Conhecimento e Raciocínio I (Aplicação de Lógica e Planejamento a Sistemas de Informação).</p> <p data-bbox="563 722 973 962">Linha de pesquisa Distribuição e Redes: Gestão de Dados em Ambientes Distribuídos: Gestão de Dados em Ambientes Distribuídos; Tópicos Especiais em Redes de Computadores II (Gerenciamento de Redes, virtualização, segurança e mobilidade); Tópicos Especiais em Redes de Computadores II (Gerenciamento de Redes, virtualização, segurança e mobilidade)</p> <p data-bbox="563 970 973 1249">Linha de pesquisa Sistemas de Apoio a Negócios: Gestão de Conhecimento e Aprendizagem Organizacional, Gestão de Processos de Negócio, Tópicos Especiais em Sistemas de Apoio a Negócios I (Medição de Software), Tópicos Especiais em Sistemas de Apoio a Negócios II (Acessibilidade), Tópicos Especiais em Sistemas de Apoio a Negócios III (Cibercultura), Tópicos Especiais em Sistemas de Apoio a Negócios IV (Experimentação em Engenharia de Software)</p>
Conteúdos específicos para a formação em pesquisa acadêmica	Metodologia Científica I (Métodos de pesquisa - obrigatória), Metodologia Científica II (Métodos de Pesquisa em SI - obrigatória), Estudos Dirigidos (obrigatória), Pesquisa para Tese de Doutorado (obrigatória), Qualificação ao Doutorado (obrigatória)

Conteúdos específicos para a formação em docência	Docência em Sistemas de Informação (obrigatória), Estágio em Docência (obrigatória para bolsistas).
Conteúdos específicos para a formação em inovação	Estudos Dirigidos à Inovação (obrigatória)

FONTE: Os autores

linha de pesquisa do curso; aos conteúdos voltados ao desenvolvimento de pesquisa em bases metodológicas rigorosas; à instrumentalização à docência; e à instrumentalização da sistemática e dos processos relacionados à inovação. Mecanismos específicos de acompanhamento da pesquisa – Estudos Dirigidos, Pesquisa para Tese de Doutorado (com apresentação de seminários semestrais) e Qualificação ao Doutorado – pretendiam garantir o desenvolvimento pleno da pesquisa ao longo do tempo.

Três aspectos na organização do curso merecem destaque, tendo em vista a formação esperada para o egresso. Primeiramente, o aprofundamento do conteúdo relacionado à metodologia científica com a oferta de duas disciplinas: Metodologia Científica I – que apresenta os conceitos gerais de metodologia científica e Metodologia Científica II – responsável por apresentar metodologias e técnicas específicas, notadamente voltadas para as características da pesquisa em SI. Em segundo lugar, o estabelecimento de conteúdo específico sobre práticas de docência para o domínio de Sistemas de Informação por meio da disciplina Docência em Sistemas de Informação. O terceiro aspecto relevante na organização do curso foi a introdução da disciplina de Estudos Dirigidos à Inovação, cujo objetivo é apresentar ao aluno não só os conceitos relacionados ao tema, mas servir como um laboratório para o exercício de processos de inovação. A intenção era a de executar, no escopo da disciplina, processos de identificação de projetos de inovação e/ou patentes a partir das pesquisas em andamento, bem como de concepção de projetos e planos de exploração das pesquisas, quer seja em suas empresas de origem ou empresas com as quais o Programa tenha articulações.

Em 2013, o curso de Doutorado em Informática foi aprovado, iniciando-se a primeira turma em 2014.

10.2.5 A evolução do PPGI-UNIRIO a partir da implantação do Doutorado

O PPGI passou de 13 docentes permanentes e três colaboradores em 2007 na implantação do curso de Mestrado, para 18 docentes permanentes em 2014 na implantação do curso de Doutorado. Em 2024, são 19 docentes permanentes e três colaboradores, contando com professores bolsistas em Produtividade de Pesquisa e em Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Observa-se uma formação docente nas diversas áreas da Computação, assim como algumas formações complementares em outras áreas como Engenharia, Oceanografia, Humanidades, Filosofia, Comunicação Social, Administração, etc. Isto promove um ambiente propício para a visão e a atuação aplicadas e sistêmicas inerentes a Sistemas de Informação. Os docentes do PPGI-UNIRIO têm forte participação em diversas comissões especiais da Sociedade Brasileira de Computação, como CE-SI (Sistemas de Informação), CE-IE (Informática na Educação), CE-Jogos (Jogos e Entretenimento Digital), CE-ES (Engenharia de Software) e CE-SC (Sistemas Colaborativos), bem como na organização de eventos e/ou coordenação de comitês de programas nacionais e internacionais. Observam-se também parcerias internacionais importantes, com instituições como Massachusetts Institute of Technology (MIT), Universidad Carlos III de Madrid, Australia National University, University College of London, University of Toronto, Université Cotê d'Azur e Aix-Marseille Université.

A revisão curricular realizada em 2021 reforçou a concentração na área de Sistemas de Informação, tornando a disciplina Fundamentos de Sistemas de Informação obrigatória também no curso de Mestrado; atualizando as disciplinas temáticas; incluindo novas disciplinas que

apoiam a instrumentalização em pesquisa, docência e inovação e possibilitando maior flexibilidade na formação em termos de disciplinas. Nesta revisão curricular, o Programa foi reestruturado em duas linhas de pesquisa: Sistemas de Apoio a Negócios (SAN) e Sistemas Inteligentes Aplicados e Otimização (SIAO).

Em relação ao corpo discente, o PPGI-UNIRIO apresenta uma evolução da diversidade de gênero entre os discentes (de 18% de docentes do sexo feminino em 2013 para 31% em 2021), enquanto a área de Computação manteve-se estagnada². O perfil dos estudantes é distintamente mais maduro e profissionalizado, sendo formado principalmente profissionais de nível pleno, faixa etária de 30 a 44 anos, com maior atuação em entidades empresariais privadas do que na administração pública em comparação com os demais Programas. Este aspecto evidencia a vocação do PPGI-UNIRIO para a transferência efetiva de conhecimentos científicos e metodológicos para áreas gerenciais das organizações.

Os resultados acadêmicos do PPGI-UNIRIO são robustos, destacando-se pela produção regular em periódicos e eventos científicos de alto impacto e por premiações frequentes de teses, dissertações e artigos, posicionando o programa comparativamente aos de maior excelência da área de Computação no Brasil.

O PPGI-UNIRIO tem investido estrategicamente na internacionalização, resultando em diversas colaborações científicas internacionais, mobilidade acadêmica e publicações conjuntas, elevando consistentemente sua visibilidade internacional.

Entre os desafios observados estão aqueles relacionados ao fato da UNIRIO ser uma universidade pública federal pequena, implicando em questões de orçamento, fomento e infraestrutura. Também observam-se questões de pouca divulgação das ações e resultados do Programa. Esses desafios vêm sendo enfrentados pelas ações dos docentes do PPGI-UNIRIO em buscar projetos de fomento e parce-

² <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>

rias, bem como se estruturar por meio de iniciativas de divulgação e disseminação do conhecimento.

Como perspectivas futuras, destaca-se a rede de egressos para facilitar a absorção dos formandos, criar/fortalecer pontes com empresas e promover uma dinâmica contínua de interações e trocas de conhecimento e estímulo de oportunidades.

10.3 PPGSI USP

A Pós-graduação em Sistemas de Informação da Universidade de São Paulo (USP) em larga medida se confunde com a história de criação do novo campus da Universidade na Zona Leste de São Paulo. Historicamente, na cidade de São Paulo a Universidade concentrou-se na Zona Oeste, embora haja unidades da USP localizadas no centro da cidade (Faculdade de Direito), no bairro de Pinheiros (Faculdades de Medicina e Saúde Pública e o Hospital das Clínicas), além de outras seis cidades do interior paulista. A Cidade Universitária, onde se localiza a maioria das unidades do campus da Capital, foi estabelecida no final dos anos 60 no bairro do Butantã, na Zona Oeste da cidade de São Paulo.

Por sua vez, a Zona Leste da cidade, onde moram aproximadamente um terço da população da cidade, é uma região negligenciada em termos de oportunidades educacionais, em geral, e, em particular, oportunidades de ensino superior apoiadas pelo estado. A luta pela criação de escolas de ensino fundamental e médio na região e também pela criação de faculdades que servissem essa população da cidade remonta aos anos 70. Lideranças comunitárias e da Igreja Católica foram fundamentais para que as instâncias políticas do estado de São Paulo fossem mobilizadas visando à conquista de recursos para esta região. Esse esforço levou em 2004 à aprovação da criação de uma nova unidade na região leste da capital de São Paulo pelas instâncias acadêmicas da USP e com apoio financeiro do governo do Estado.

Inicialmente chamada de “USP Leste” e, posteriormente, de Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), a nova unidade teve por objetivo a criação de cursos de graduação que não existiam nas unidades da Cidade Universitária, entre eles o curso de Sistemas de Informação. As atividades acadêmicas da nova unidade tiveram início em fevereiro de 2005. A criação de uma nova escola da USP em uma região negligenciada há muitos anos estabeleceu vários desafios a serem enfrentados. O primeiro deles, em 2005, foi a divulgação dos cursos para atrair alunos para a escola. O objetivo era atrair o maior número de alunos da própria Zona Leste, o que ocorreu em certa medida, porém, o melhor resultado foi que a escola atraiu muitos alunos da rede pública de ensino. A divulgação do curso de Sistemas de Informação, todavia, não foi um problema porque havia uma demanda reprimida na cidade de São Paulo para cursos da área de tecnologia, em particular, na região Leste. Para ilustrar essa demanda, havia apenas dois cursos de graduação públicos, excluindo os de carácter tecnológico, na cidade de São Paulo: Ciências da Computação, com um total de 60 vagas, e Engenharia da Computação, com um total de 80 vagas, ambos oferecidos pela USP na Cidade Universitária. Isso para uma cidade de mais de 10 milhões de habitantes! Por isso, o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação na EACH foi criado com o maior número de vagas (180 vagas), sendo 60 no período matutino e 120 no período noturno, para suprir essa demanda.

A mobilidade até à nova escola também se constituiu em um desafio que, apesar de hoje minimizado em larga medida, ainda existe. Para os alunos da região, o acesso não era um problema; porém, aproximadamente metade dos alunos vinham de outras regiões da cidade. O deslocamento dava-se (e dá-se) na maior parte por meio das linhas de trens urbanos da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) que servem a região Leste. Até meados de 2009, a maioria dos trens eram antigos e superlotados, especialmente para os alunos do período noturno, uma vez que eles vinham para a Zona Leste no mesmo horário em que a população estava voltando para casa. A partir de 2006,

houve um processo de atualização dos serviços da CPTM com a aquisição de composições modernas e com a modernização do sistema de sinalização, o que possibilitou aumentar o número de horários e diminuir a lotação. Foi criada uma estação moderna chamada “USP Leste” em frente à escola, facilitando a chegada e saída dos alunos, mesmo no período noturno. No entanto, no horário de pico os trens ainda são lotados, apesar das melhorias.

Um desafio não menos importante para criação do curso e do PPG em Sistemas de Informação foi a ideia fundadora da EACH: a interdisciplinaridade. Essa ideia deveria guiar os cursos de Graduação e Pós-graduação e a pesquisa a ser realizada na Escola. Por exemplo, os cursos de Graduação da escola, independentemente de serem de ciências humanas, biológicas ou exatas, compartilham um ciclo básico de disciplinas. Essas disciplinas envolvem conceitos básicos de ciências naturais, estatística, psicologia, sociologia e resolução de problemas. A pesquisa desenvolvida na escola, pelo menos em teoria, tem por foco atacar problemas de carácter interdisciplinar. A própria estrutura administrativa e física da escola reflete esse conceito fundador: não possui departamentos e as salas dos professores não são organizadas por docentes de cursos; em uma mesma ala convivem docentes de diferentes áreas. Apesar de atraente, a aplicação da interdisciplinaridade é um desafio porque as pessoas, especialmente os docentes, foram formadas de maneira disciplinar. Desenvolver e aprovar em agências de fomento projetos interdisciplinares provou-se uma tarefa não trivial também porque os avaliadores, em geral, possuíam experiência apenas em projetos disciplinares. A ausência de departamentos também se mostrou um desafio para a administração de pessoas que ainda hoje não está equacionado, pois todos os docentes são hierarquicamente subordinados à Direção da Escola, tornando inviável a gestão eficiente de processos acadêmicos e administrativos, considerando-se um único responsável hierárquico para gerenciar em torno de 250 docentes.

O outro desafio era o corpo docente. A escola foi criada por um grupo de docentes experientes, vindos das várias unidades da USP,

atuando em tempo parcial na EACH e por docentes recém-concursados, na sua maioria com poucos anos de experiência depois do Doutorado e com pouca ou nenhuma experiência de orientação em Pós-graduação. Houve de certa maneira um choque de mentalidades. Os docentes recém-contratados tinham urgência de criar cursos de Pós-graduação, pois, sem a "mão de obra" dos alunos de pós-graduação, muitos viam que suas carreiras poderiam ser estagnadas. Por outro lado, os docentes mais experientes entendiam que o padrão de excelência da Universidade não poderia ser comprometido. Esse embate entre os "inexperientes" e "experientes" durou até 2009, quando foram feitas duas propostas de Programas de Pós-graduação, sendo uma delas a do Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação.

Assim, a criação de uma escola com um curso de Bacharelado e Pós-graduação em Sistemas de Informação na cidade de São Paulo foi permeada por desafios que transcenderam apenas questões acadêmicas. Eles envolveram questões sociais, de logística e de formas de pensar a educação superior. Apesar desses desafios, os resultados foram interessantes e recompensadores, como se verá nas próximas seções.

10.3.1 O Programa da USP

O Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação (PPgSI) da USP foi, na sua totalidade, concebido por docentes recém-contratados na EACH, no contexto apresentado anteriormente. Foi definido considerando uma abordagem literalmente interdisciplinar, agregando linhas de pesquisas e, conseqüentemente, um corpo docente com formação contemplando SI nas suas mais diversas facetas. Definiu-se que o aluno deveria ter a oportunidade de vivenciar e explorar, durante o curso e desenvolvimento de seu projeto de pesquisa, situações de aprendizado, criação e desenvolvimento de soluções eficientes e eficazes no trato dos problemas da área de Sistemas de Informação. Dessa forma, o egresso seria um pesquisador apto a contribuir com o desenvolvimento e o amadurecimento da área de Sistemas de Informação

sob uma ótica genuinamente interdisciplinar, favorecendo a inovação e a competitividade do importante setor nacional de Tecnologia da Informação.

A fim de proporcionar um ambiente no qual esse tipo de trabalho pudesse ser desenvolvido, estabeleceu-se que o público-alvo do PPgSI seria composto por um rol multidisciplinar de áreas de formação ao nível de graduação das quais os candidatos a ingresso podem ser oriundos: Bacharelado em Sistemas de Informação, Informática ou Análise de Sistemas, Bacharelado em Ciência da Computação (CC), Engenharia com conhecimentos em CC ou SI, Licenciatura em Ciência da Computação, Administração com conhecimentos em SI ou TI, além de outras áreas de conhecimento (e.g., Administração, Ciências Sociais, Economia, Estatística, Filosofia, Física, Matemática e Química) com conhecimentos em CC ou SI.

Para atingir este perfil, foi definida uma única linha de pesquisa interdisciplinar denominada Aspectos Tecnológicos e Organizacionais dos Sistemas de Informação, com três eixos de atuação: (1) Aspectos Sociais e Organizacionais de SI, (2) Desenvolvimento de Sistemas Computacionais e (3) Inteligência Computacional.

Considerando a abordagem interdisciplinar almejada, foi inicialmente proposto um rol de disciplinas que proporcionasse uma visão abrangente e integrada de SI, composta por três disciplinas obrigatórias (Metodologia da Pesquisa em Sistemas de Informação, Organização de Sistemas de Informação e Preparação Pedagógica), além de 10 disciplinas optativas que contemplavam aspectos técnicos, humanos e organizacionais de SI: Infraestrutura de Tecnologia da Informação, Modelagem Conceitual de Sistemas de Informação, Desenvolvimento de Sistemas de Informação, Inteligência Computacional, Estatística Computacional, Reconhecimento de Padrões, Gestão Estratégica e de Processos de Negócio em Sistemas de Informação, Gestão de Projetos de Sistemas de Informação, Aspectos Organizacionais de Sistemas de Informação e Sociedade da Informação.

10.3.2 Corpo docente

O corpo docente inicialmente credenciado no programa era constituído de 22 pesquisadores, sendo 19 deles pertencentes à EACH da USP, dois provenientes do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP e um pertencente à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da USP. Todos os docentes eram membros do quadro permanente da Universidade de São Paulo contratados em Regime de Dedicção Exclusiva à Docência e Pesquisa (RDIDP).

O corpo docente citado possuía formação acadêmica variada contemplando os diversos aspectos de SI. Em resumo, 64% dos docentes possuíam pesquisas na área de Computação, 27% na área de Gestão e os demais em áreas afins à Computação (predominantemente Matemática e Engenharias). Destaca-se que no grupo inicialmente credenciando, vários docentes possuíam graduação em Computação, mas pós-graduação (Mestrado e/ou Doutorado) em áreas aplicadas como: bioinformática, políticas públicas, computação aplicada à saúde e gestão de sistemas de informação, fortalecendo a caracterização do curso proposto como interdisciplinar. O agrupamento de docentes em torno de temas de pesquisa culminou no estabelecimento de cinco grupos em área distintas denominados: Análise e Experimentação de Software, Algoritmos e Inteligência Computacional, Redes e Sistemas Distribuídos e Políticas Públicas de Acesso à Informação, e Gestão de Sistemas de Informação.

Na ocasião, quatro docentes (18%) possuíam titulação de livre-docência (com cargo de professor Associado) ou já ocupavam cargos de Titular (mais alto grau da carreira docente na USP), estando os demais no início de sua carreira de pesquisador, enquadrados como professores doutores. Adicionalmente, oito docentes (36%) estavam credenciados em outros Programas de Pós-Graduação e outros sete (32%) – alguns coincidentes com os oito anteriores – já apresentavam orientações de Mestrado ou Doutorado concluídas em seus currículos. Neste mesmo contexto, 68% do corpo docente proposto na ocasião já

havia obtido algum tipo de fomento à pesquisa, favorecendo o estabelecimento de espaços de pesquisa adequados para os grupos anteriormente citados. Além disso, já se verificava, na ocasião, uma tendência crescente do corpo docente em publicações em veículos qualificados e uma colaboração intensiva de pesquisa com grupos nacionais e internacionais, sendo que mais de 20 prêmios relacionados à pesquisa científica já haviam sido obtidos.

10.3.3 Trâmites internos e externos

O panorama apresentado do corpo docente oferecia, do ponto de vista dos proponentes, um cenário adequado para que fosse proposto à CAPES um Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação, com níveis de Mestrado e Doutorado. Na ocasião, apenas aqueles docentes que já haviam concluído a orientação de pelo menos um Mestrado (oito docentes, 36%) foram sugeridos para credenciamento no Curso de Doutorado.

A Universidade de São Paulo possui uma estrutura interna própria, exigindo pareceres de diferentes instâncias, para proposição de novos cursos de Pós-Graduação. É exigido que a proposta tramite internamente em torno de um ano antes de sua submissão aos órgãos externos (CAPES). A proposta foi encaminhada com as características citadas anteriormente aos órgãos internos no início do ano de 2009. Após sugestões de aperfeiçoamentos e complementos dos órgãos internos, a proposta foi aprovada para submissão à CAPES no final de 2009, mas autorizada somente com proposta do curso de Mestrado. A proposta foi submetida para a Área de Avaliação Interdisciplinar da CAPES.

Durante o trâmite da CAPES, a USP foi informada que a proposta havia sido redirecionada para a Área de Avaliação de Ciência da Computação, o que, em parte, causou surpresa e atraso no processo de implantação do curso. O resultado foi divulgado em setembro de 2010, tendo sido aprovado o curso de Mestrado em Sistemas de Informação, na área de Avaliação em Ciência da Computação, com conceito 3.

10.3.4 Implantação do Programa

O resultado da CAPES foi acatado pela USP, mas exigiu uma remodelagem no curso inicialmente proposto. Na USP, os nomes dos docentes que compõem uma proposta aprovada pela CAPES são, automaticamente, credenciados nos sistemas internos da USP para atuarem como orientadores naquele Programa, se aprovado. Este fato causou a necessidade de ajustes, visto que os critérios de avaliação utilizados na área original de submissão (Interdisciplinar) diferiam muito dos critérios utilizados na área de Ciência da Computação, principalmente no que se referia a veículos de publicação. Por isso, vários docentes cuja formação majoritária não era Computação, não se sentiram confortáveis para permanecerem no corpo docente, solicitando a sua retirada do Programa.

Após ajustes nos regulamentos, no corpo docente e no público-alvo, o edital do primeiro processo seletivo foi publicado em junho de 2010 e o Programa obteve oficialmente seus primeiros 18 ingressantes em setembro de 2010, com um corpo docente composto por 13 docentes.

Na primeira avaliação do Programa pela CAPES (2013, referente ao triênio 2010-2012), o Programa permaneceu com a nota 3, tendo sido a ausência de egressos o principal motivo da manutenção do conceito. Esta ausência foi devida principalmente ao tempo hábil para formar egressos, mas também à desistência de alguns alunos da primeira turma. Adicionalmente, nesta avaliação foi criticada a ausência de disciplinas de formação na área de Computação, o que levou o corpo docente a rediscutir as disciplinas inicialmente credenciadas, tornando obrigatória uma nova disciplina denominada “Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados”, além das já anteriormente obrigatórias “Metodologia da Pesquisa em Sistemas de Informação” e “Preparação Pedagógica”.

Em meados de 2014, um grupo de docentes do PPgSI compôs uma missão à Alemanha, com o intuito de fortalecer o Programa e analisar como a área estava se desenvolvendo em um dos países mais proeminentes neste campo de pesquisa. Além de intercâmbio entre alguns alunos e docentes, um dos resultados desta missão foi uma propos-

ta de definição do Programa em que cada docente definia suas linhas de pesquisa na Computação concomitantemente com possíveis áreas de aplicação (<http://ppgsi.each.usp.br/apresentacao-geral/>). Como enunciado no website do Programa, tal definição “reflete a natureza de pesquisa inerentemente aplicada e interdisciplinar do contexto de Sistemas de Informação” (<http://ppgsi.each.usp.br/areas-de-aplicacao/>).

10.3.5 A evolução do Programa

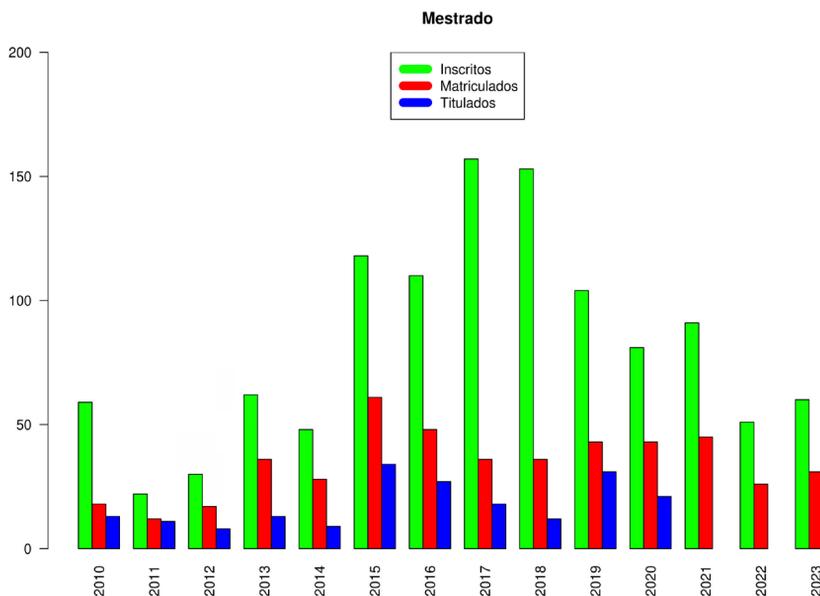
A partir do ingresso da primeira turma, em 2010, alguns novos desafios se delinearam: tornar o Programa conhecido, assim como captar alunos com perfil adequado e com dedicação adequada ao Programa. Com o mercado de trabalho aquecido no setor privado na localização da sede do Programa (grande São Paulo), o Programa teve que fazer um esforço inicial para que ficasse conhecido. A dedicação individual de cada docente, principalmente em ministrar palestras para atrair alunos com o perfil desejado, fez com que o número de interessados crescesse a cada ano (Figura 10.1). No entanto, havia falta de bolsas e, em geral, o aluno interessado não tinha dedicação exclusiva ao Programa. Em alguns momentos ao longo dos anos, foram obtidas novas bolsas, mas não havia interessados em dedicação integral. Esses fatores, somados às características do processo seletivo, contribuíram para a proporção entre os ingressantes e concluintes ficasse aquém do esperado (Figura 10.1).

A partir do cenário apresentado, uma ação constante do Programa é a revisão do processo seletivo, que ao longo dos anos foi incluindo elementos que contribuíssem para atrair egressos com maior probabilidade de sucesso e excluindo elementos que não contribuíssem para esta finalidade. Por exemplo: no início do Programa o exame de Poscomp (<https://www.sbc.org.br/educacao/20-poscomp>) era obrigatório, sendo substituído pela avaliação obtida em uma disciplina obrigatória a posteriori.

Em 2017, na segunda avaliação do Programa pela CAPES, o PPgSI obteve o conceito 4, com autorização para implantação do Doutorado.

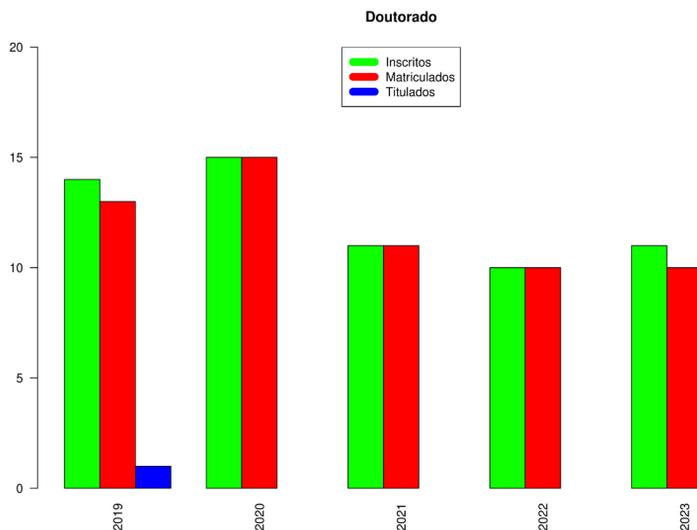
O projeto de Doutorado obedeceu novamente a todos os trâmites internos da USP, tendo sido aberto o curso em 2019, com ingresso de 12 alunos naquele ano. Foi decidido que, diferentemente do Mestrado, cujo ingresso dá-se por edital duas vezes ao ano, o ingresso no Doutorado seria realizado em fluxo contínuo, em um processo em que o projeto de pesquisa é o elemento principal. A procura por Doutorado desde então também vem crescendo (Figura 10.2) e atualmente o Programa conta com um egresso de Doutorado, e 48 matriculados neste nível, com a possibilidade de conclusão de mais uma dezena no ano de 2024.

Figura 10.1 Relação de inscritos no processo seletivo, alunos matriculados e alunos titulados no Programa de Mestrado do PPgSI no tempo



FONTE: Os autores

Figura 10.2 Relação de inscritos no processo seletivo, alunos matriculados e alunos titulados no Programa de Mestrado do PPGSI no tempo



FONTE: Os autores

10.4 O PPGPCC UFPE

Os cursos da área de Computação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) tiveram início a partir da criação do Mestrado em Informática, em 1974. Em 1992, teve início o Doutorado em Ciência da Computação. Atendendo à demanda de fora para dentro da Universidade, em conjunção com uma visão estratégica para o seu projeto de Universidade sustentável, a UFPE criou, em 1999, seu décimo Centro Acadêmico, denominado Centro de Informática – CIn. A proposta de criação do CIn emergiu naturalmente da necessidade estratégica de pesquisa, desenvolvimento e aplicação de TI de forma integrada, coor-

denada, responsável e agregada ao plano de desenvolvimento institucional e regional da nação.

O alto nível do seu corpo docente, além da vasta área de atuação do Centro, que cobre tanto as disciplinas clássicas quanto as mais modernas da Computação, qualificam o CIn entre os melhores centros acadêmicos de informática da América Latina. A Pós-Graduação em Ciência da Computação do CIn é hoje um dos sete principais programas de pós-graduação na área, no Brasil, e ainda é o único com conceito 7 na avaliação da CAPES no Norte e Nordeste. O impacto do CIn no ecossistema de Tecnologia da Informação e Comunicação, local, regional e nacional, é também significativo.

Acompanhando a postura proativa da UFPE em relação ao desenvolvimento da área de Tecnologia da Informação em Pernambuco, o CIn criou em 2002 o Mestrado Profissional em Ciências da Computação, harmonicamente inserido nas atividades de Pós-graduação do Centro. Apesar do mestrado ter sido proposto em Ciência da Computação, a grande maioria das turmas ofertadas de 2006 a 2024 foram relacionadas com Sistemas de Informação, com foco na promoção da excelência na gestão de empresas e em tecnologias da informação.

Em 2010 foi também criado o curso de graduação em Sistemas de Informação, que veio complementar os demais cursos: Ciência da Computação e Engenharia da Computação iniciados, respectivamente, em 1975 e 2002. O profissional de Sistemas de Informação formado no CIn pode atuar em três áreas: desenvolvimento de Sistemas da Informação, infraestrutura de Tecnologia da Informação e na gestão de SI. Cada curso de graduação possui um perfil de formação diferente, contudo o DNA de excelência perseguido pelo CIn encontra-se presente na execução das atividades acadêmicas e na infraestrutura existente.

A história da economia de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) de Pernambuco surgiu da concentração de pessoal altamente qualificado no CIn-UFPE a partir dos anos 80, quando os professores começaram a retornar dos seus doutorados no exterior. Esta é uma história de sucesso da qual a Universidade participou ativamente do

processo de planejamento, fomento e criação de um setor da economia local, que culminou com a criação em 2000 do Porto Digital para reter profissionais qualificados na cidade do Recife e revitalizar o bairro do Recife Antigo, uma região histórica que à época estava degradada.

O Doutorado profissional foi aprovado em 2020, compondo, com o mestrado profissional, o Programa Profissional de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFPE. No entanto, devido à pandemia de COVID-19, a primeira turma só foi iniciada em 2023.

O programa profissional do CIn é gerido em um ambiente acadêmico de excelência, não sendo parte isolada do Centro, acompanhando a dinâmica organizacional que busca a excelência. A busca por qualidade de classe mundial do CIn é estendida para formar profissionais pós-graduados que tenham como diferencial a promoção da excelência também na capacidade de geração e transferência de tecnologias e conhecimentos inovadores visando a melhoria da produtividade de empresas e organizações públicas ou privadas.

O programa profissional mantém uma estreita interação com o programa acadêmico (mestrado e doutorado) da instituição, de modo que se beneficia diretamente de toda a estrutura já instalada, tanto no que se refere a aspectos didáticos e curriculares quanto à infraestrutura para ensino, pesquisa e extensão. Além disso, o curso também se beneficia de parcerias e do conhecimento já existente na instituição sobre demandas existentes, particularmente em termos regionais, colocando-o em posição de destaque nesta modalidade.

10.4.1 Perfil da Formação

Aproveitando a elaboração da proposta do doutorado profissional feita em 2019, as áreas de concentração do programa, que no Mestrado Profissional eram apenas duas: Sistemas de Informação e Engenharia da Computação, foram redimensionadas para três áreas: (1) Sistemas de Informação; (2) Computação Ubíqua, como um reposicionamento da antiga área de Engenharia da Computação; e (3) Ciência de Dados, como uma

ampliação e reposicionamento das linhas de pesquisa de Banco de Dados, Sistemas de Recuperação de Informação e Computação Inteligente, que na divisão anterior estavam na área de Sistemas de Informação.

A área de Sistemas de Informação engloba as linhas de pesquisa em Engenharia de Software e de Gestão em TI, e também dialoga com o Bacharelado em Sistemas de Informação do CIn. A linha de pesquisa em Engenharia de Software está bem consolidada no CIn, como pode ser atestado pela criação do INES - Instituto Nacional de Engenharia de Software, e pela atração do Instituto SENAI de Inovação em TICs para a cidade do Recife. Enquanto a linha de Gestão em TI foi, ao longo da existência do Mestrado Profissional (MProf), a ênfase ofertada para a maioria das turmas.

A área de Computação Ubíqua envolve o estudo de protocolos, plataformas, sistemas e aplicações inovadores que possibilitam a oferta de serviços sempre ativos e conectados, ou seja, altamente disponíveis e, dentro do possível, invisíveis aos seus usuários. Deste modo, as linhas de pesquisa associadas a esta área foram definidas nas suas principais vertentes: Sistemas Distribuídos, Redes de Computadores e Sistemas Embarcados, englobando ainda tópicos de interface com o usuário e o ambiente, segurança e uma forte relação com a terceira área de concentração, a de Ciência de Dados.

Finalmente, a área de Ciência de Dados é uma área interdisciplinar de análise descritiva e preditiva visando a extrair conhecimento de coleções de dados e transformar este conhecimento em valor para tomada de decisão. Este é um tema de grande interesse hoje em dia para empresas e organizações públicas e privadas e aplicável transversalmente às demais áreas de concentração do programa.

10.4.2 Perfil do Egresso

As competências desenvolvidas ao longo da formação são relacionadas com a aplicação efetiva do raciocínio científico na resolução de problemas industriais e organizacionais relevantes, com vistas à elevação da

competitividade e/ou produtividade de empresas e instituições. O leque de competências abrange, mas não se encerra na construção e execução de projetos científicos de pesquisa para resolução de problemas da sociedade.

As habilidades que vão sendo construídas na interação dos formandos com o corpo de professores, em particular com seu relacionamento com os orientadores ou o grupo de pesquisa dos mesmos, são:

- Habilidades para o trabalho cooperativo em rede de pesquisa nacional e internacional;
- Análise de problemas e sua proposição de forma que sejam solucionáveis;
- Identificação e análise crítica de soluções alternativas;
- Identificação e análise crítica de processos, métodos e técnicas de resolução de problemas;
- Entendimento e inserção de solução no contexto do estado da arte de soluções;
- Entendimento e inserção de solução no contexto do estado da técnica, desde a busca de patentes e o registro das soluções geradas;
- Habilidades de comunicação em distintos formatos acadêmicos, entre eles: dissertações, artigos publicados em congressos, artigos publicados em revistas, apresentações públicas em eventos, documentos de registro de patentes e registros de software.

Além das habilidades para a pesquisa e inovação, os candidatos desenvolvem habilidades específicas de resolução de problemas em áreas específicas relacionadas ao tema e à natureza do problema que cada um aborda individualmente.

O conjunto das disciplinas e a atuação dos professores complementam-se para cada candidato ter iguais e plenas condições de desenvolver as suas habilidades.

O Centro de Informática conta com um setor de apoio ao registro de autoria e propriedades intelectuais que atua facilitando a interação com o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

Portanto, o Centro de Informática cria um contexto abrangente e favorável ao desenvolvimento das competências e habilidades desejadas para a formação de pesquisadores que podem contribuir com a indústria nacional para promover a inovação no setor produtivo, assim como em órgãos de governo.

10.4.3 Histórico das Turmas

Das turmas de mestrado profissional ofertadas de 2006 a 2024, nove foram em Gestão de TI, uma em Sistemas de Informação e uma em Redes de Computadores. Ou seja, apesar da existência de outras linhas de pesquisa, aquelas com a grande maioria das turmas são as relacionadas com Sistemas de Informação. Até o momento foram realizadas 342 defesas de mestrado profissional.

A primeira turma do doutorado profissional iniciou em 2023 e conta atualmente com 9 alunos na área de concentração em Sistemas de Informação, com ênfase em Gestão de Tecnologia da Informação.

10.4.4 Corpo Docente

O Centro de Informática conta atualmente com 85 professores efetivos, além de 5 professores convidados, todos doutores. Um subconjunto destes professores integra o corpo docente do Programa de Pós-graduação Profissional, além de participarem do Programa Acadêmico. Dos atuais 30 docentes do Programa Profissional (28 permanentes e 2 colaboradores), treze (43%) possuem bolsa de Produtividade em Pesquisa ou de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, distribuídas em três bolsas nível 1 e dez bolsas nível 2.

10.4.5 A Evolução do Programa

Apesar da aprovação pela CAPES em 2002 do Mestrado Profissional no Centro de Informática da UFPE, somente em 2006 foi implementada a

primeira turma com foco em gestores de TI da região. Neste contexto, seis turmas foram realizadas no período de 2006 a 2016.

Em 2008, o Mestrado Profissional passou a ter Nível 4 na CAPES. Isso foi possível graças a uma melhor definição da CAPES quanto aos critérios de avaliação do mesmo, bem como quanto a uma regulamentação mais específica referente ao financiamento das suas atividades.

No período de 2014 a 2021, foram ofertadas 4 turmas fechadas do Mestrado Profissional em parceria com a SETEC/MEC, também com ênfase em Gestão de TI.

Em 2023 foi ofertada a primeira turma do Doutorado profissional, bem como uma turma de Mestrado profissional. Estas turmas foram voltadas a atender as demandas dos técnicos-administrativos vinculados à UFPE e também tiveram ênfase em Gestão de TI.

Os principais desafios encontrados para a consolidação do Programa Profissional têm sido:

- Tornar clara a diferença entre o programa profissional e o programa acadêmico;
- Alinhar as demandas do mercado às linhas de pesquisa do programa;
- Estruturar abordagens de ensino centradas em processo de inovação tecnológica baseada na pesquisa científica;
- Estabelecer indicadores de impacto no ecossistema regional de tecnologia da informação a partir das ações do programa profissional;
- Criação de ambientes híbridos de formação que incluem os espaços acadêmicos e espaços industriais no ecossistema local e regional;
- A criação de trilhas que permitam o aproveitamento de créditos acadêmicos de cursos de graduação, residências ou programas de pós-graduação lato sensu para acelerar a formação de pesquisadores nos programas stricto sensu profissionais;
- Construção de uma identidade frente a empresas e profissionais de parques tecnológicos;

Como perspectivas futuras temos:

- O fortalecimento da rede de programas profissionais que buscam articulação com as agências e os programas governamentais;
- A disposição de bolsas da CAPES ou das FAPs estaduais para os mestrandos e doutorandos de programas profissionais.

10.5 Um panorama dos Programas de Pós-Graduação em SI no Brasil

Um levantamento realizado (em março de 2024) a partir dos dados disponíveis na Plataforma Sucupira³ sobre os programas de pós-graduação em Computação no Brasil, nos ajuda a traçar um panorama da abrangência de Sistemas de Informação como temática presente nos programas nacionais. O levantamento considerou os programas que apresentam explicitamente o termo “Sistemas de Informação” em seu nome (um programa), em sua área de concentração (quatro programas) ou em uma de suas linhas de pesquisa (15 programas). Foram identificados 20 programas de pós-graduação, conforme apresentado na Tabela 10.2.

Tabela 10.2 Programas de Pós-Graduação com ênfase/consideram Sistemas de Informação ⁴

Nome do Programa	Instituição	Modalidade	Nível	Avaliação CAPES	Estrutura em Linhas de Pesquisa(*)
Programas com SI como Área de Concentração ou no nome do Programa					
Programa de Pós-Graduação em Informática	UNIRIO	A	M/D	4	- Sistemas de Apoio a Negócios, - Sistemas Inteligentes Aplicados e Otimização
Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada	UNIFOR	A	M/D	4	- Engenharia de Sistemas - Ciência de Dados e IA

³ sucupira.capes.gov.br

Tabela 10.2 (cont.) Programas de Pós-Graduação com ênfase/consideram Sistemas de Informação

Nome do Programa	Instituição	Modalidade	Nível	Avaliação CAPES	Estrutura em Linhas de Pesquisa(*)
Programas com SI como Área de Concentração ou no nome do Programa					
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação	UFPA	A	M/D	5	- Engenharia de Software - Gestão da Informação
Programa de Pós-graduação Profissional em Ciência da Computação	UFPE	P	M/D	4	-Gestão em Tecnologia da Informação - Engenharia de Software - Computação Inteligente
Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação	EACH/USP	A	M/D	4	- Gestão e Desenvolvimento de Sistemas - Inteligência de Sistemas
Programas com SI como uma de suas linhas de pesquisa					
Programa Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional	USP/SC	A	M/D	7	-
Programa de Pós-Graduação em Informática	UFES	A	M/D	4	-
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação	UFC	A	M/D	5	-
Programa de Pós-Graduação em Informática	UFRJ	A	M/D	4	-
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação	UNESP-SJRP	A	M/D	4	-

Tabela 10.2 (cont.) Programas de Pós-Graduação com ênfase/consideram Sistemas de Informação

Nome do Programa	Instituição	Modalidade	Nível	Avaliação CAPES	Estrutura em Linhas de Pesquisa(*)
Programas com SI como uma de suas linhas de pesquisa					
Programa de Doutorado em Ciência da Computação	UFMS - UFG (em rede)	A	D	4	-
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação	UEL	A	M	4	-
Programa de Mestrado em Ciência da Computação	UNIFAC-CAMP	A	M	3	-
Programa de Doutorado em Ciência da Computação	UFLA	A	M	4	-
Programa de Doutorado em Ciência da Computação	UFSJ	A	M	4	-
Programa de Pós-Graduação em Computação	UTFPR	A	M	3	-
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada	UTFPR	P	M	3	-
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada	FUPF	P	M	4	-
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada	IPT	P	M	3	-

A=Acadêmico, P=Profissional, M=Mestrado, D=Doutorado, M/D= Mestrado e Doutorado
(*) Somente para os programas que colocam ênfase em SI em seu nome ou área de concentração.

⁴ Ainda que a CAPES classifique cursos de pós-graduação entre os estratos 3 e 7, neste caso, "A" refere-se a uma designação dada a cursos recém-criados, que ainda não passaram por avaliação quadrienal e não tem nível ainda.

Em relação aos programas que trazem SI como área principal de concentração do Programa ou que trazem SI no nome do programa, constam os programas pioneiros: PPGI-UNIRIO (início em 2007), PPgSI - EACH/USP (início em 2010) e PPGCC-UFPE, em modalidade profissional (início em 2008); e dois outros programas nas regiões Norte e Nordeste iniciados em 2012: PPGCC-UFPA e PPGIA-UNIFOR. Todos esses programas são programas mais jovens, comparados ao perfil da PG nacional em Computação, mas que se consolidaram ao ponto de oferecer formação ao nível de mestrado e doutorado, com foco principalmente na modalidade acadêmica. Observando a estruturação das linhas de pesquisa dos programas que colocam SI como área de concentração, observa-se o interesse nos desafios da gestão, a aplicação de SI em domínios ou negócios, a engenharia de sistemas de informação e os desafios ligados a dados, informação e inteligência de sistemas.

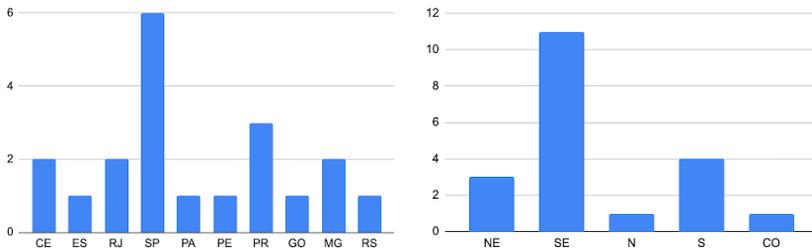
No conjunto dos 15 programas que trazem SI como uma de suas linhas de pesquisa, percebe-se claramente a visão do programa com foco principal na área de Ciência da Computação ou Computação Aplicada, em que SI surge como uma subárea de interesse em pesquisas. São, em sua maioria, também programas jovens ou ainda em consolidação, mas com destaque para programas consolidados, como o PPGCCMC-USP/SC. Em sua maioria oferecem formação em modalidade acadêmica, mas nota-se a presença de programas profissionais, principalmente entre os programas mais recentes.

Considerando os 20 programas, os mesmos estão distribuídos pelas diversas regiões do país, com destaque para a região sudeste (Figura 10.3). Já entre os programas que trazem SI em sua área de concentração podemos notar uma distribuição mais diversa entre Sudeste (UNIRIO e EACH-USP), Nordeste (UNIFOR e UFPE) e Norte (UFPA).

Conforme apresentado na Figura 10.4, 50% dos programas possuem cursos de formação em dois níveis (mestrado e doutorado), 45% possuem cursos de formação somente ao nível de mestrado e apenas um programa forma somente ao nível de doutorado (trata-se de um programa em rede). A maioria (75%) dos programas oferece forma-

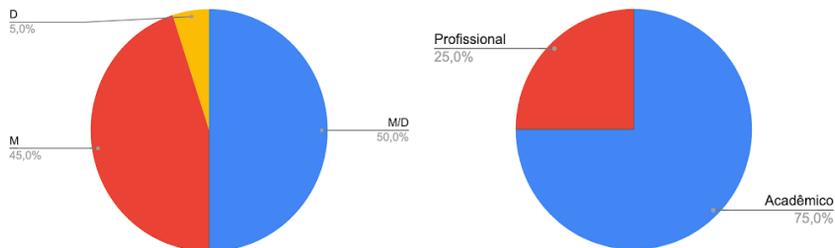
ção em modalidade acadêmica, enquanto 25% oferecem formação em modalidade profissional. A maioria dos programas se encontra avaliada

Figura 10.3 Número de programas por estado e por região



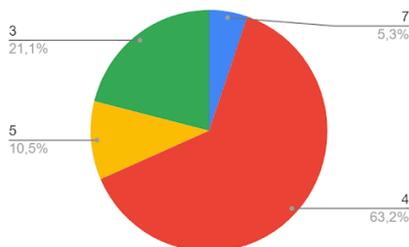
Fonte: Os autores

Figura 10.4 Percentual de programas por nível e modalidade de formação



Fonte: Os autores

Figura 10.5 Percentual de programas por nível de avaliação CAPES



Fonte: Os autores

nos níveis 3 (21,1%) e 4 (63,2%), segundo a CAPES, evidenciando que o movimento de estabelecer SI como área de pesquisa é recente, mas apresenta consolidação ao longo do tempo (Figura 10.5).

10.6 Desafios da Pós-Graduação em SI

A partir do cenário apresentado neste capítulo, é possível compreender que a pós-graduação em Sistemas de Informação é vista como relevante e apresenta uma tendência à consolidação no contexto da pós-graduação em Computação no Brasil. No entanto, alguns desafios merecem atenção dos atuais e dos futuros Programas da área.

Um primeiro desafio, como uma área aplicada, é a necessidade de adaptação constante de suas estruturas de estratégias, linhas de pesquisa, disciplinas e projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico à evolução tecnológica e novas temáticas que vão se apresentando em sua contemporaneidade. É possível citar, por exemplo, atualmente, as oportunidades apresentadas pelos sistemas quânticos e pela inteligência artificial na concepção, desenvolvimento e uso de SIs.

Um segundo desafio, alinhado ao anterior, compreende a necessidade de manter um relacionamento mais próximo com os problemas reais enfrentados pelas empresas e sociedade, que têm natureza multidisciplinar, envolvendo, sobretudo, um entendimento mais aprofundado dos contextos-problema, considerando todos os aspectos sociotécnicos envolvidos no processo de elaboração de SIs. Considerando o aspecto tecnológico de SIs, verifica-se que a evolução de hardware e software tem inserido dados multimodais que devem ser coletados, processados e armazenados. Novos objetos como imagem, som e vídeo são elementos comuns em aplicativos inseridos na rotina diária de usuários finais de SIs. É necessário que a estrutura curricular dos Programas contemple uma base conceitual que possibilite ao egresso adquirir conhecimento para processamento, armazenamento e recuperação desses objetos.

A globalização de organizações faz com que diversidades geográficas e culturais tenham que ser consideradas. A construção e a evolução de currículos devem contemplar as questões locais, regionais, nacionais e internacionais de SIs, considerando a evolução tecnológica e a responsabilidade cultural, social, política e ambiental.

Aos fatores anteriores, soma-se que todas as pesquisas em SI devem ser embasadas fortemente em métodos sólidos de pesquisas. Conjuntamente, a formação didático-pedagógica, visando a apoiar a formação de docentes, assim como a formação em inovação, constituem conteúdos necessários para o desenvolvimento de pesquisas sólidas em SI. Para isso, os currículos dos cursos precisam incluir conteúdos que ofereçam ao aluno um conhecimento profundo de métodos e técnicas de pesquisa, com abordagens direcionadas particularmente ao desenvolvimento de SI, com abordagens interdisciplinares.

Por fim, deve-se atentar aos desafios relacionados aos próprios recursos humanos envolvidos nas pesquisas, principalmente relacionadas aos discentes e docentes. Atualmente a dedicação da maioria dos alunos é parcial, com disponibilidade limitada às pesquisas. Soma-se a isso a cobrança pela produtividade em contraposição à contribuição/ impacto científico-tecnológico-social que majoritariamente advém de órgãos de fomento e órgãos avaliadores. Conciliar disponibilidade de tempo com exigência de resultados nos prazos pré-determinados ainda é um desafio que merece muita reflexão da comunidade científica da área.

Referências

- ACM/IEEE-CS (2020) Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information. Disponível em Technology, <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf>.
- ACM/IEEE-CS/AAAI (2023) Computing Curricula 2023. Disponível em <https://csed.acm.org/wp-content/uploads/2024/04/1.2.-Introduction-to-CS2023.pdf> (Visitado em 22 de maio de 2024).

- Araujo, R. M. e Barros, M. (2011). "Information Systems Graduate Education and Research in Brazil". *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, v. 9, p. -, 2011. <http://dx.doi.org/10.5329/RESI.2010.0902>
- Avgerou, C. (2000). "Information systems: what sort of science is it?" *Omega*, 28:567–579.
- Avgerou, C., Siemer J., and Bjorn-Andersen, N. (1999). The academic field of information systems in Europe. *European Journal of Information Systems*, 8:136–153.
- Laudon, K.C.; Laudon, J. P. (2014). *Sistemas de Informação Gerenciais*. 11ª Edição. São Paulo: Pearson.
- SBC. Sociedade Brasileira de Computação. (2003). *Currículo de Referência da Sociedade Brasileira de Computação para Cursos de Graduação em Computação e Informática*. Versão 2003, cr99.01. Disponível em <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc?task=download.send&id=764&catid=131&m=0> (Visitado em 22 de maio de 2024).
- Zorzo, A. F.; Nunes, D.; Matos, E.; Steinmacher, I.; Leite, J.; Araujo, R. M.; Correia, R.; Martins, S. "Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação". Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p, 2017. ISBN 978-85-7669-424-3.