

## ESTUDO SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA ÁREA DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

GABRIEL DE LARA RIBEIRO<sup>1</sup>, CLAUDIO HARUO YAMAMOTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Salto, gabriel.lara@aluno.ifsp.edu.br.

<sup>2</sup> Docente IFSP, Câmpus Salto, haruo@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.00.00-7 Ciência da Computação

**RESUMO:** Uma das finalidades do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) é a pesquisa aplicada. Neste estudo, foi realizado um levantamento das pesquisas científicas e tecnológicas realizadas na área de Computação e Informática no IFSP. Para obtenção desses dados, foram utilizados os sites institucionais dos câmpus para listagem de docentes e a Plataforma Lattes para obtenção dos currículos dos pesquisadores e para listagem dos grupos de pesquisa ativos na área citada do IFSP. Para lidar com os dados do levantamento, este estudo teve o apoio de tecnologias como a linguagem de programação Python 3. Entre os resultados obtidos, foram observados os seguintes tópicos: o perfil do pesquisador; os grupos de pesquisa ativos; as sub-áreas de pesquisa dentro da área citada; as linhas de pesquisa; as instituições parceiras na realização de pesquisa e a produção científica.

**PALAVRAS-CHAVE:** computação e informática; pesquisa aplicada; linhas de pesquisa; grupos de pesquisa; Plataforma Lattes.

## STUDY ABOUT A SCIENTIFIC AND TECHNOLOGIC RESEARCH IN THE AREA OF COMPUTATION AND INFORMATICS IN THE FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY OF SÃO PAULO

**ABSTRACT:** One of the purposes of the Federal Institute of Education, Science and Technology (IFSP) is the applied research. In this study, a scientific and technologic research in the area of computation and informatics of IFSP was done. To obtain the data, campus institutional websites were used to list the teachers combined with Lattes Platform to obtain the curriculum of the researchers and to list the active groups of research in the area of the IFSP. To deal with the data surveyed, this study had the support of technologies such as the programming language called Python 3. Under the results attained, the following topics were looked over: the profile of the researcher; the sub-areas of the research on the area mentioned; the lines of research; the institutions that partnered when doing the research and the scientific production.

**KEYWORDS:** computation and informatics; applied research; lines of research; groups of research; Lattes Platform.

## INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), sendo uma autarquia federal, conforme Lei nº 11.892/2008 (Brasil, 2008), tem, entre suas finalidades e características, realizar e estimular a pesquisa aplicada.

Este trabalho se insere neste contexto, com o objetivo fazer um levantamento da pesquisa científica e tecnológica na área de Computação e Informática realizada no IFSP, tanto no que se refere aos grupos de pesquisa quanto aos pesquisadores e sua produção. Entende-se como área da Computação

e Informática como o corpo de conhecimento a respeito de computadores, sistemas de computação e suas aplicações, englobando aspectos teóricos, experimentais, de modelagem e de projeto, assim definido pela Sociedade Brasileira de Computação em (SBC, 2005). A SBC é uma sociedade sem fins lucrativos que reúne estudantes, professores, pesquisadores e entusiastas da área. A SBC também elaborou currículos de referência para os cursos superiores da área, sendo eles: Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia da Computação.

Para a realização deste estudo, foram considerados os dados oficiais registrados na Plataforma Lattes, que foi desenvolvida visando a integração dos sistemas de informação das principais agências de fomento do País (Amorim, 2003). Fazem parte da Plataforma Lattes o Diretório dos Grupos de Pesquisa, Sistema de Currículos Lattes, Diretório de Instituições, Buscas, Sistema Gerencial de Fomento e Formulários Lattes de Propostas. Para lidar com os dados, foram utilizadas as bibliotecas ElementTree para leitura de arquivos XML dos currículos Lattes e Matplotlib 3.2.1 para geração gráfica. Ambas estão presentes na linguagem de programação Python 3.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado um Computador Desktop (com Processador Intel® Core i5-7400, Memória DDR4 2133MHz de 8GB, HD SATA de 1 TB, SSD de 120 GB e Monitor LED de 26”) conectado à Internet.

Para a identificação dos pesquisadores da área de Computação e Informática do IFSP, foram consideradas as informações públicas contidas nos websites dos 36 câmpus do IFSP. Duas informações foram utilizadas como ponto de partida para a obtenção das informações: (1) os cursos da área de Computação e Informática, especialmente aqueles de nível médio, de nível superior e de pós-graduação, posto que o tripé ensino-pesquisa-extensão do IFSP é incindível; e (2) a listagem de docentes nos websites, especialmente com a indicação da área Informática. Na ausência desta indicação, foi feita uma inspeção no currículo Lattes dos docentes, levando-se em conta a formação e as áreas de atuação dos docentes para serem enquadrados na área de Computação e Informática. Após a listagem, foi feita uma separação por câmpus contendo cada professor da área informando o nome e o currículo Lattes. Há dois professores na listagem que não possuem currículo Lattes.

Então, foi feito o download do currículo Lattes, em formato XML, de todos os docentes da listagem. Para a análise de cada currículo, foi criado um programa em linguagem Python 3 para coletar as linhas de pesquisa e a quantidade de publicações (foram considerados os últimos 3 anos), utilizando a biblioteca ElementTree, que faz a leitura/manipulação de arquivos XML. As publicações referem-se a: artigos completos publicados em periódicos; livros; capítulos de livros publicados; trabalhos completos publicados em anais de congressos; resumos expandidos e resumos publicados em anais de congressos; e conferências. Foi necessário realizar pré-processamento dos dados, já que uma mesma informação foi cadastrada de maneira diferente em diversas ocasiões. Um exemplo é o Instituto Federal de São Paulo e suas variações. As linhas de pesquisa foram obtidas a partir de cada currículo pelo programa e conferidas manualmente.

Para a obtenção das áreas exploradas nas linhas de pesquisa, foi feita uma filtragem inicial (manual) das linhas de pesquisa com termos genéricos. Feito isso, foi realizado um pré-processamento das linhas de pesquisa para extração das áreas e sub-áreas, e por último, uma classificação das áreas e sub-áreas foi obtida, baseando-se no currículo de referência do SBC.

Também foram listados todos os grupos de pesquisa das áreas de Computação e Informática do IFSP. Primeiramente, foi feita uma consulta parametrizada no site do Diretório dos Grupos de Pesquisa da Plataforma Lattes com os seguintes filtros: (1) Filtro para localização e tempo de existência do grupo (Região: Sudeste; UF: São Paulo; Instituição: Instituto Federal de São Paulo); e Filtro para área do conhecimento e setor de aplicação (Grande área: Ciências Exatas e da Terra; Área: Ciência da Computação). Feita a consulta, obtiveram-se os dados dos grupos como nome, líderes, câmpus, instituições parceiras e o número de pesquisadores.

A partir da coleta das informações, foi feita a análise dos dados para que gráficos fossem gerados. Para a geração destes, foi criado um programa em linguagem Python 3, utilizando a biblioteca Matplotlib, versão 3.2.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados no total 443 docentes nas áreas de Computação e Informática do IFSP, sendo que foram baixados 441 currículos, pois há 2 professores que não possuem cadastro na plataforma.

Há 90 docentes com alguma linha de pesquisa cadastrada, equivalente a 20,31% dos professores da área analisada do IFSP. Também existem 206 docentes (46,50%) com alguma publicação nos últimos três anos. Nas figuras 1 e 2, estão representados os números de docentes com linha de pesquisa e com publicações entre 2017 e 2020 por câmpus, respectivamente.

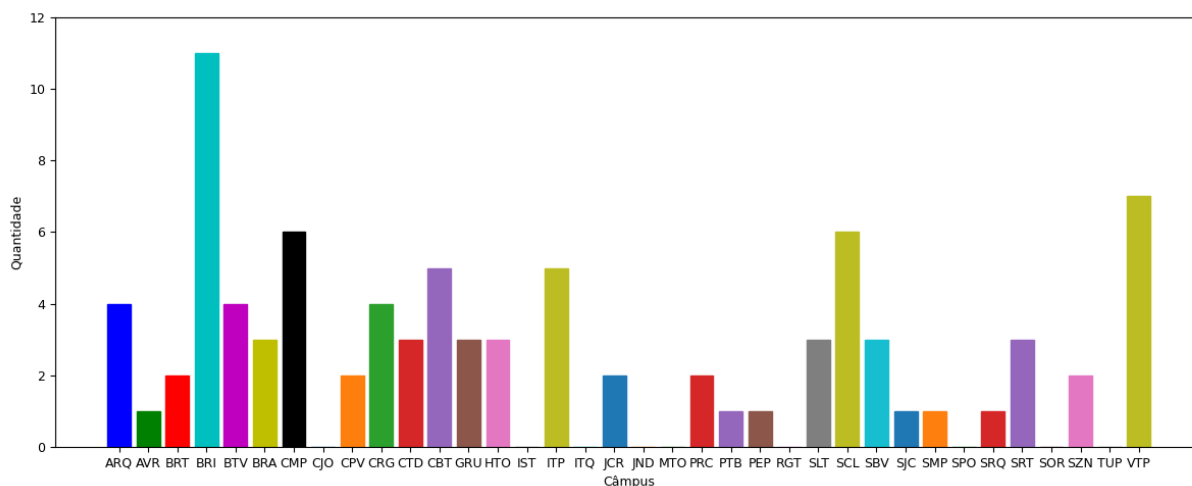


FIGURA 1. Gráfico da quantidade de docentes que possuem linhas de pesquisa por câmpus.

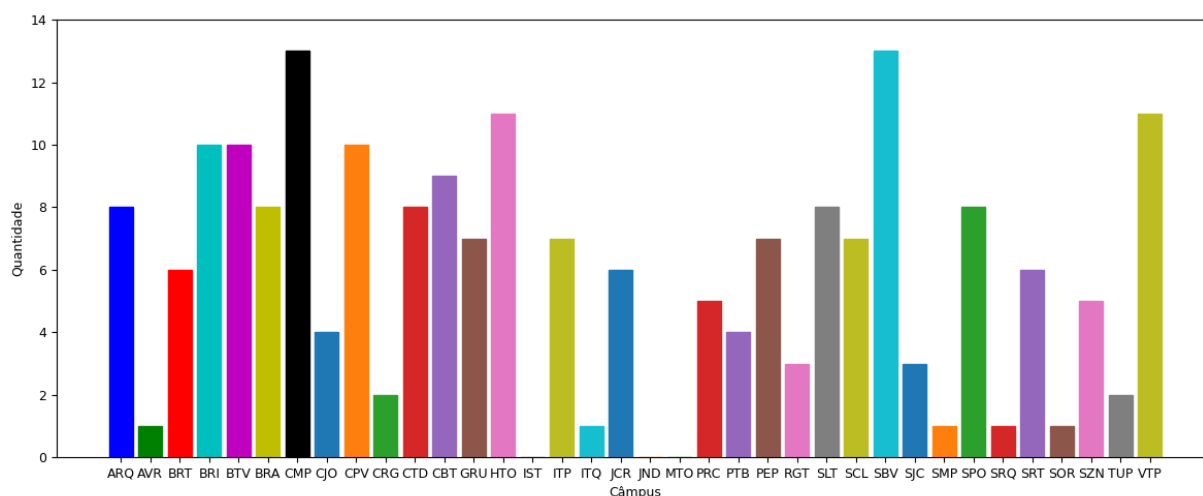


FIGURA 2. Gráfico da quantidade de docentes com publicação nos últimos três anos por câmpus.

Pela análise da Figura 1, é possível perceber que um câmpus que se destaca é o de Birigui. Neste câmpus há 11 docentes com linha(s) de pesquisa e são ofertados: o curso Técnico Concomitante/Subsequente de Manutenção e Suporte em Informática e os cursos superiores de Sistemas para Internet e Engenharia da Computação.

Ainda pela Figura 1, observa-se que o Câmpus São Paulo, apesar de ofertar o curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, o curso superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação, não há professores com linha de pesquisa cadastrada. No câmpus de Sertãozinho não são ofertados cursos relacionados à área de Computação e Informática, mas há três docentes que têm alguma linha de pesquisa. Nos câmpus de Campos do Jordão, Ilha Solteira, Itaquaquecetuba, Jundiaí, Matão, Registro, São Paulo, Sorocaba e Tupã não há professores com linha de pesquisa, ou seja, 9 dos 36 câmpus analisados, equivalente a 25%.

Já na Figura 2, percebe-se que os câmpus de Campinas e São João da Boa Vista fogem do padrão, pois ambos possuem 13 docentes com alguma publicação nos últimos três anos. Este possui os

curso: Técnico em Informática, cursos superiores em Sistemas para Internet e Ciência da Computação, e cursos de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis e Informática na Educação, e aquele possui os seguintes cursos: Técnico em Informática, Análise e Desenvolvimento de Sistemas como curso superior e Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Ciências. Também é possível ver que os câmpus de Ilha Solteira, Jundiá e Matão não possuem atividades de pesquisa.

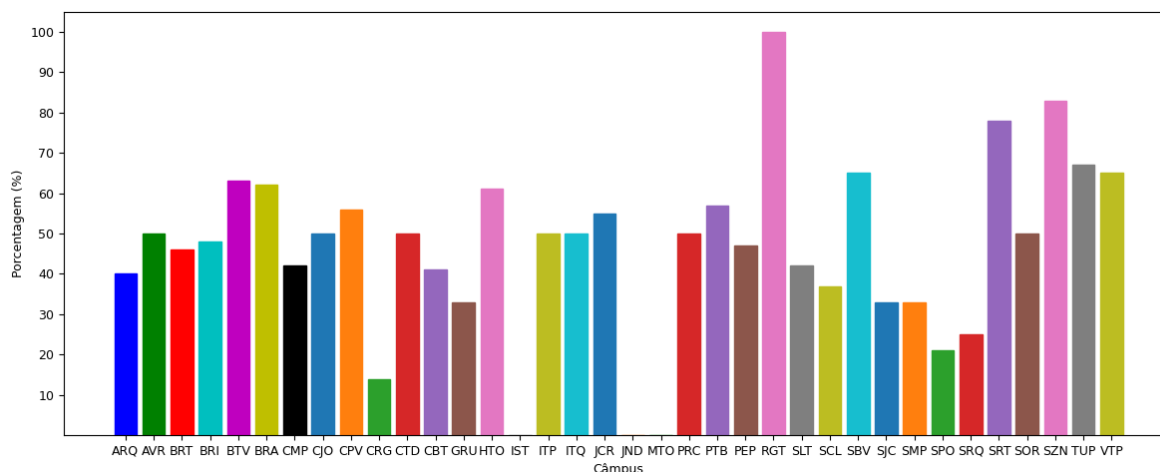


FIGURA 3. Gráfico da porcentagem de docentes com publicações por professores da área de informática de cada câmpus.

Na Figura 3, levando em conta os câmpus apontados no parágrafo anterior, em Campinas, apenas 40% dos professores possuem alguma publicação nos últimos três anos, e em São João da Boa Vista, 65% dos docentes têm publicações. Apenas no câmpus de Registro que 100% dos docentes da área de computação e informática possuem publicações.

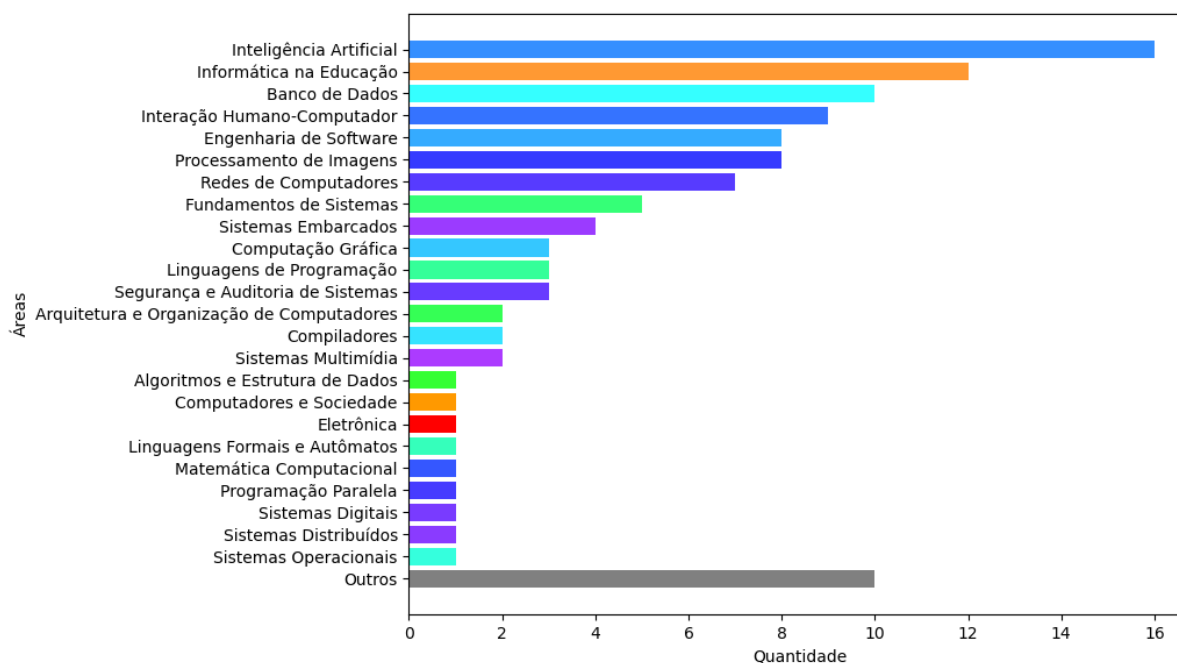


FIGURA 4. Gráfico da quantidade de câmpus por área das linhas de pesquisa.

Em relação às linhas de pesquisa, foram definidas todas as áreas exploradas pelas pesquisas como se pode ver pela Figura 4. As linhas de pesquisa foram agrupadas de acordo com as matérias do currículo de referência de Computação da SBC. Foram identificadas linhas de pesquisa nos núcleos

Fundamentos da Computação e Tecnologia da Computação (identificados pelas barras com tonalidade de verde a lilás, passando por azul e turquesa), Eletrônica (em vermelho) e Contexto Social e Profissional (tonalidades laranja). É possível perceber que as três áreas mais abordadas são: Inteligência Artificial (do núcleo Tecnologia da Computação) em 16 câmpus; Informática na Educação (Contexto Social e Profissional) em 12 câmpus; e Banco de Dados (Tecnologia da Computação) em 10 câmpus.

De acordo com a análise feita sobre as linhas de pesquisa, viu-se que há duas linhas cadastradas na área relacionada a Sistemas Multimídia, e ambas abordam a sub-área da Hipermídia. Na área de Sistemas Embarcados, há seis linhas de pesquisa, e 67% delas utilizam o microcontrolador Arduino para pesquisas. Em Fundamentos de Sistemas, de sete linhas na área, a sub-área mais explorada é a de Sistemas de Informação, representando 86% das pesquisas. E pela área de Segurança e Auditoria de Sistemas, a sub-área mais explorada com 75% das linhas de pesquisa é a de Segurança da Informação.

Em relação aos grupos de pesquisa, no total são 28 grupos atuando em 18 câmpus: Bragança Paulista, com 4 grupos; Araraquara, com 3 grupos; Birigui, Boituva, Campinas, Jacaré e Votuporanga, com 2 grupos de pesquisa; e Barretos, Campos do Jordão, Catanduva, Cubatão, Guarulhos, Hortolândia, Piracicaba, Pirituba, Presidente Epitácio, Sertãozinho e Suzano, com 1 grupo.

No total, há 12 instituições parceiras do Instituto Federal de São Paulo. Essas instituições parceiras foram classificadas em quatro tipos: Instituições de ensino, Instituições de pesquisa, Empresas privadas e Órgão do Poder Legislativo, e é possível contabilizar as instituições pelos tipos definidos: seis instituições de ensino (FATEC/SJRP, ITA, UFABC, UFPel, UNAERP, Unicamp), três instituições de pesquisa (INPE, IEAv Aeronáutica, CTI), duas empresas privadas (JNMOURA e Scopus) e um Órgão do Poder Legislativo (Câmara Municipal de Bragança Paulista).

Entre os grupos de pesquisa, há alguns entre eles que possuem duas instituições parceiras: 4 grupos (14,28%), outros com uma instituição parceira: 4 grupos (14,28%) e muitos sem alguma instituição: 20 grupos (71,43%).

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, vê-se que a pesquisa científica na área de Computação e Informática do Instituto Federal de São Paulo ainda está em desenvolvimento, mas possui bastante potencial. Dos 443 docentes da área identificados, apenas 90 (20,31%) possuem linha(s) de pesquisa cadastrada(s), e menos da metade – 206 docentes (46,50%) têm publicação no período 2017-2020. Há apenas 28 grupos de pesquisa em 18 dos 36 câmpus IFSP, o que corresponde a exatos 50,00% dos câmpus. Considerando 183 entradas de pesquisadores participando de grupos de pesquisa, a média é de 6,5 pesquisadores por grupo de pesquisa. Considerando que destas 183 participações, algumas se referem a um mesmo pesquisador (que participa de mais de um grupo), pelo menos 58,89% dos docentes não participam de nenhum grupo de pesquisa. Por fim, apenas oito grupos (28,57%) possuem parcerias.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFSP pelo suporte financeiro a este trabalho por meio do PIBIFSP.

## REFERÊNCIAS

AMORIN, C. V. Organização do currículo: plataforma Lattes. **Pesquisa Odontológica Brasileira**. São Paulo, 17 (1): 18-22, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 11892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, 30 dez. 2008. Acesso em 28 set. 2020.

SBC. **Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação**. 2005. Disponível em <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/131-curriculos-de-referencia/760-curriculo-de-referencia-cc-ec-versao2005>>. Acesso em 28 set. 2020.