

Alana Cristina de Carvalho Araujo

**O Uso de Bibliométricas para a Avaliação da
Produção Científica dos Docentes do Programa
de Pós-Graduação da UFMA: 2017-2020**

São Luís - MA

Junho - 2022

Alana Cristina de Carvalho Araujo

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Centro de Ciências Exatas e Tecnologias

Departamento de Ciência da Computação

O Uso de Bibliométricas para a Avaliação da Produção Científica dos Docentes do Programa de Pós-Graduação da UFMA: 2017-2020

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

São Luís - MA

Junho - 2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

de Carvalho Araujo, Alana Cristina.

O Uso de Bibliométricas para a Avaliação da Produção Científica dos Docentes do Programa de Pós-Graduação da UFMA: 2017-2020 / Alana Cristina de Carvalho Araujo. - 2022.

44 f.

Orientador(a): Simara Vieira da Rocha.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Avaliação. 2. Bibliométricas. 3. Pós-Graduação.
I. Vieira da Rocha, Simara. II. Título.

Alana Cristina de Carvalho Araujo

O Uso de Bibliométricas para a Avaliação da Produção Científica dos Docentes do Programa de Pós-Graduação da UFMA: 2017-2020

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Trabalho aprovado em: São Luís - MA, 24 de Junho de 2022.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Simara Vieira da Rocha
Orientador(a)

Prof. Dr. Anselmo Cardoso de Paiva
Universidade Federal do Maranhão
Banca Examinadora

Prof. Dr. Geraldo Braz Júnior
Universidade Federal do Maranhão
Banca Examinadora

São Luís - MA
Junho - 2022

Este trabalho é dedicado à minha família e amigos.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus por tudo na vida, pela sabedoria, pela saúde e principalmente pelos pais que me deu. Gostaria de agradecer em seguida aos meus pais, José Bernardo e Maria do Socorro, pela educação e pelos ensinamentos que eles me proporcionaram. Agradeço à eles também pelo incentivo que sempre me deram em continuar tentando, nunca desistir por causa de obstáculos e por serem exemplos que sempre me ajudaram a continuar caminhando. Não posso esquecer de agradecer também aos meus irmãos Alexandre e Alan que sempre me auxiliaram na resolução de problemas e nunca recusaram ajuda.

Agradeço também aos professores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) pelos conhecimentos concebidos por eles. Um agradecimento especial para a Professora Simara Vieira da Rocha pela confiança e conselhos dados à mim durante a orientação do presente projeto que será apresentado.

Não posso esquecer de agradecer aos meu amigos da UFMA, que compartilharam diversas experiências comigo durante o decorrer do curso e sempre me ajudaram continuar tentando e melhorando ao longo do caminho. Lisle Faray, Giovanna Pavani, Antonio Morreira e Jose Ribamar Durand.

Agradeço ainda aos meus amigos fora da UFMA que sempre me motivaram a experienciar coisas novas e a seguir em frente enfrentando todos os obstáculos. Lorena Moraes, Jordana Moraes, Janna Mendonça, Luisa Moraes, Rayana Pacheco, Ana Beatriz Cunha e Rebecca Santos.

*Sinto menos curiosidade pelas pessoas
e mais curiosidade pelas ideias.
(Marie Curie)*

Resumo

A bibliometria pode ser definida como o uso de métodos estatísticos e matemáticos para medir as publicações de uma determinada área. Os índices bibliométricos utilizados são fornecidos pela CAPES, e servem para classificar as áreas do conhecimento, além de determinar a continuidade do apoio da CAPES em um determinado Programa. Os Programas de Pós-Graduação buscam formar pessoal capacitado para a pesquisa e desenvolvimento acadêmico. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo fazer uso de índices bibliométricos para avaliar a produção científica dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFMA nos anos de 2017 a 2020. Para tanto a metodologia proposta foi a criação de um sistema para o cálculo dos índices, a coleta dos Currículos Lattes dos professores do programa e a avaliação desses currículos levando em conta a avaliação da CAPES. Os resultados alcançados foram que o PPGCC alcançou um índice IGeneral de 196,98, apesar da variabilidade dos valores encontrados nos gráficos individuais dos docentes. Já o DCCMAPI obteve 321,20 no índice IGeneral, dado os resultados mais uniformes apresentados pelos professores. Logo, pôde-se concluir que o DCCMAPI apresentou um melhor desempenho em relação ao PPGCC nos índices apresentados.

Palavras-chave: Avaliação. Bibliométricas. Pós-Graduação.

Abstract

Bibliometrics can be defined as the use of statistical and mathematical methods to measure scientific publications in a specific field. The bibliometric indicators provided by CAPES helped to classify the knowledge areas, in addition, to determine the continuity of support offered by CAPES in each Program. Postgraduate Programs seek to enable people for research and academic development. Therefore, this paper aims to use bibliometric indicators to assess the faculty's scientific production from UFMA's Computer Sciences Postgraduate Program (PPGCC) between 2017 and 2020. On that account, the methodology proposed was the creation of a system to calculate the indicators, to gather the faculty's curriculum vitae and their evaluation according to CAPES. The results obtained were that the PPGCC reached a General Index of 196,98 despite the variability of the values found in the individual graphics of the professors. The DCCMAPI's General Index obtained 321,20 because of the evenness of its faculty's results. Therefore, we can conclude that the DCCMAPI presented a better development compared to the PPGCC.

Keywords: Evaluation. Bibliometrics. Postgraduate.

Lista de ilustrações

Figura 2.1 – Sistema de Avaliação CAPES	17
Figura 2.2 – Fluxo do Processo de Permanência	18
Figura 2.3 – Cursos Avaliados e Reconhecidos	23
Figura 3.1 – Processo da Metodologia	26
Figura 3.2 – Esquema de Fluxo de Desenvolvimento do DashBoard	27
Figura 3.3 – Tela de Pesquisa de Professor (Protótipo)	28
Figura 3.4 – Tela de Cadastro de Professor (Protótipo)	28
Figura 3.5 – Tela de Informações do Professor (Protótipo)	29
Figura 3.6 – Tela para Selecionar Vínculo (Protótipo)	29
Figura 3.7 – Tela de Cálculo Mestrado (Protótipo)	30
Figura 3.8 – Tela de Cálculo Doutorado (Protótipo)	30
Figura 3.9 – Processo para Avaliação de Currículos	31
Figura 3.10–Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)	33
Figura 3.11–Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do PPGCC (com co-autoria)	33
Figura 3.12–Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)	34
Figura 3.13–Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do PPGCC (com co-autoria)	35
Figura 3.14–Gráfico Índice IGeral dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)	35
Figura 3.15–Gráfico Índice IGeral dos Professores do PPGCC (com co-autoria)	36
Figura 3.16–Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)	38
Figura 3.17–Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)	38
Figura 3.18–Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)	39
Figura 3.19–Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)	39
Figura 3.20–Gráfico do Índice IGeral dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)	40
Figura 3.21–Gráfico do Índice IGeral dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)	41

Lista de tabelas

Tabela 2.1 – Tabela dos Programas Stricto Sensu da UFMA 2021	23
Tabela 2.2 – Tabela das Áreas de Dedicção por Professor do PPGCC	24
Tabela 2.3 – Tabela das Áreas de Dedicção por Professor do DCCMAPI	25
Tabela 3.1 – Tabela de Produção Científica dos Docentes Vinculados ao Mestrado no período de 2017-2020 por Estrato	32
Tabela 3.2 – Tabela do PPGCC	36
Tabela 3.3 – Tabela Doutorado por Estrato	37
Tabela 3.4 – Tabela do DCCMAPI	41

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
	1.1 Objetivos	13
	1.2 Organização do trabalho	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
	2.1 A Bibliometria	15
	2.2 A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	16
	2.3 O Qualis CAPES	19
	2.4 Os Índices CAPES	20
	2.5 Os Programas de Pós-Graduação no Brasil	22
	2.5.1 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) em nível de Mestrado da UFMA	23
	2.5.2 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (DCCMAPI) em nível de Doutorado da UFMA	24
3	METODOLOGIA	26
	3.1 Criação do Sistema de Dashboard	26
	3.2 Coleta de Currículos Lattes	30
	3.3 Avaliação dos Currículos Lattes	31
	3.4 Análise dos Resultados	31
	3.4.1 Avaliação do Mestrado	32
	3.4.2 Avaliação do Doutorado	36
4	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	44

1 Introdução

A avaliação da educação no Brasil se tornou um processo cada vez mais desenvolvido e extenso. É notável o crescente interesse por formas de avaliar o funcionamento e desenvolvimento das políticas educacionais no Brasil.

É de conhecimento geral que os cursos e programas desenvolvidos pelas instituições governamentais são avaliados de alguma forma. Pode-se expor como um exemplo de avaliação executada pelo Governo Federal, o Exame Nacional de desempenho dos Estudantes (ENADE). De acordo com [Inep \(2004\)](#), o ENADE avalia o desempenho de alunos ingressantes e concluintes matriculados em cursos de bacharelado e cursos superiores na área de tecnologia. Os resultados desse exame são utilizados para o cálculo dos indicadores de qualidade da Educação Superior.

Além da avaliação desses cursos de graduação mencionados, existe também a avaliação dos Programas de Pós-Graduação elaborados pelas instituições brasileiras. A avaliação dos Programas de Pós-Graduação surgiu primeiramente em 1951, segundo [CAPES \(2011\)](#), a partir da necessidade de possuir especialistas em diversas áreas como matemática, física e química. Essa urgência se deu devido ao desenvolvimento da industrialização e da administração pública da época. Assim, surgiu uma Comissão que tinha como presidentes o Ministro da Educação e Saúde e o seu secretário-geral, Anísio Spínola Teixeira. Essa Comissão com o passar dos anos viria a ser chamada de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A CAPES, atualmente, é um agência executiva do Ministério da Educação e Cultura que procura elaborar e avaliar as ações executadas e desenvolvidas pela educação superior do Brasil. Nesse sentido, ela é responsável pela avaliação dos Programas de Pós-Graduação, que é o foco deste trabalho.

Para tais avaliações, a CAPES utiliza bibliométricas que auxiliam a calcular os resultados obtidos por cada programa avaliado. Segundo [Vanti \(2002\)](#), a bibliometria surgiu em 1969 advinda da necessidade de avaliação das atividades de produção e comunicação científica. De acordo com [Fonseca \(2013\)](#), a bibliometria se refere a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de produções científicas, ou seja, ela procura avaliar de forma matemática a propagação do conhecimento científico.

Os estudos das bibliométricas levam em conta três leis principais, a Lei de Bradford que simplificada leva em conta o grau de atração do periódico. A lei de Zipf que procura produzir um lista ordenada de temas a partir da frequência das palavras chaves das publicações. E, por último, a Lei de Lotka que leva em consideração a produtividade do autor a partir da verificação do impacto da produção na área. Com isso, podemos perceber que a avaliação bibliométrica é uma forma de nos ajudar a analisar as produções

científicas do autores e de seus respectivos ramos de conhecimento e verificar ainda como aquela área atua na sociedade (GREENFIELD; GREENER, 2016).

Levando isso em conta, um dos requisitos avaliados pela CAPES são as produções científicas publicadas em periódicos, congressos e eventos pelos Programas de Pós-Graduação. Tais produções são avaliadas através de índices como o Qualis CAPES, que verifica e qualifica diversos veículos de publicações a fim de aferir a prática e capacidade de publicação por cada programa e área apoiada pela CAPES.

Atualmente, a classificação e reconhecimento da CAPES direcionados ao curso traz diversas vantagens tanto para o curso quanto para o profissional e a sociedade em geral. Pode-se citar como exemplo, o recebimento de maiores incentivos para a pesquisa e desenvolvimento em determinada área, o que provoca a criação de novas formas de estudos e inovações que ajudam no desenvolvimento da comunidade e do país (CAPES, 2021).

Para tais benefícios, é necessário que seja feita uma avaliação positiva da CAPES sobre o curso. Essa avaliação versa sobre a análise quantitativa e qualitativa das produções científicas com o intuito de mostrar possíveis pontos que possam melhorar e sinais positivos que podem dar continuidade.

1.1 Objetivos

O Objetivo geral desse trabalho é realizar uma avaliação da produção científica dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, em nível de Mestrado e Doutorado, da UFMA nos anos de 2017-2020, por meio do uso de índices bibliométricos. A avaliação proposta não visa substituir outras avaliações realizadas pelo programa, mas servir para agregar novos pontos de vistas as existentes e, assim, contribuir para a melhoria da qualidade do programa.

Mais especificamente, pretende-se:

- Estruturar a metodologia para realizar a avaliação da produção científica docente;
- Avaliar a metodologia proposta por meio do estudo de caso, utilizando as produções científicas dos docentes nos anos de 2017 a 2020;
- Analisar os resultados obtidos.

1.2 Organização do trabalho

Esta monografia está organizada em quatro capítulos. No Capítulo 2, será apresentada toda a fundamentação teórica usada no desenvolvimento do trabalho. Em seguida, no Capítulo 3, serão descritos os procedimentos realizados para a avaliação da produção

científica docente, por meio da metodologia proposta. Também serão feitas algumas análises dos resultados obtidos. Finalmente, no Capítulo 4, serão estabelecidas algumas conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórica usada no desenvolvimento desta monografia, a qual é importante para a compreensão dos procedimentos utilizados para alcançar os objetivos esperados.

2.1 A Bibliometria

De acordo com [Hertzal \(2003\)](#), a primeira aparição do termo bibliometria foi em 1969 no artigo de Alan Pritchard onde ele propôs tal termo como uma substituição da expressão "bibliografia estatística". Segundo [Pritchard \(1969\)](#), as principais diferenças entre esses termos está no fato que a bibliografia estatística se relacionava com a análise da escrita para trazer os dados estatísticos, movimentos históricos e uso geral das revistas e livros. Já a bibliometria se define na aplicação matemática e de métodos estatísticos para avaliar a condição de desenvolvimento científico em uma determinada área.

De acordo com [Choudhri et al. \(2015\)](#), as bibliométricas são um campo de avaliação quantitativa que procura medir a produtividade acadêmica de uma determinada área. Uma outra definição proporcional é caracterizada pelo [Greenfield e Greener \(2016\)](#), que traz como definição a análise matemática e estatística de livros, artigos e outras publicações.

Originalmente, as bibliométricas pretendiam monitorar e descrever a produção, uso e disseminação do conhecimento científico e assim ajudar a melhorar a circulação e acesso à trabalhos com carácter científico. Dessa forma, surgiram as Leis Bibliométricas que são, de acordo com [Greenfield e Greener \(2016\)](#) e [Junior et al. \(2016\)](#):

- Lei de Lotka: é a frequência de publicação por autores em uma determinada área;
- Lei de Bradford: em geral, serve como um guia para determinar o número de jornais relevantes para um determinado campo de estudo, isto é, ela é utilizada principalmente para analisar as disposições dos diferentes artigos em diversas revistas;
- Lei de Zipf (Lei de Mínimo Esforço): usada para prever a frequência de uma palavra em um determinado texto, assim gerando uma lista ordenada de termos de um determinado assunto.

De acordo com [Silva \(2004\)](#), o principal objetivo da bibliometria é o desenvolvimento de parâmetros confiáveis, onde temos como os cinco tipos básicos de indicadores bibliométricos: os indicadores de qualidade, de circulação, de dispersão, de consumo de informação e de

repercussão. Porém ela também apresenta alguns aspectos desfavoráveis a sua aplicação, entre estes estão:

- Segundo [Velho \(1989\)](#), uma das desvantagens é o fato que essa forma de avaliação não se preocupa com outros diversos aspectos presentes nas diferentes áreas do conhecimento. Ele também ressalta a importância de outros fatores como, por exemplo, os aspectos sociais dentro das avaliações dos artigos científicos.
- A [Silva \(2004\)](#) traz outros detrimetos como a possibilidade de erro durante a coleta de dados para a avaliação, o tempo para fazer toda a avaliação, o custo, entre outros.
- Já de acordo com [Araújo et al. \(2000\)](#), uma das desvantagens é o fato que essas medidas bibliométricas podem não avaliar determinadas produções científicas dentro de uma instituição, como, por exemplo, o que acontece com dissertações de mestrado.

Além da bibliometria, segundo [Silva \(2004\)](#), existem ainda diversas formas de avaliar a ciência e a propagação de dados, dentre estes estão:

- **Cientometria:** estudos qualitativos e quantitativos da ciência e tecnologia, utilizando técnicas matemáticas e análises estatísticas, ou seja, trata da produtividade dos autores levando em consideração as suas publicações científicas;
- **Informetria:** De acordo com [Junior et al. \(2016\)](#), é o estudo de aspectos quantitativos de informações em qualquer formato, levando em consideração os dados de outras fontes e grupos sociais; e
- **Webmetria:** estudo quantitativo para medir o fluxo de informações da *World Wide Web*.

Neste trabalho, levaremos em consideração somente o conceito de bibliometria para podermos avaliarmos o Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, em nível de Mestrado e Doutorado, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Isso se dá devido ao seu princípio de analisar a atividade científica ou técnica pelo estudo quantitativo das produções científicas utilizando de ferramentas matemáticas e estatísticas, além da mesma se focar em trazer indicadores mais confiáveis para os resultados das avaliações.

2.2 A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

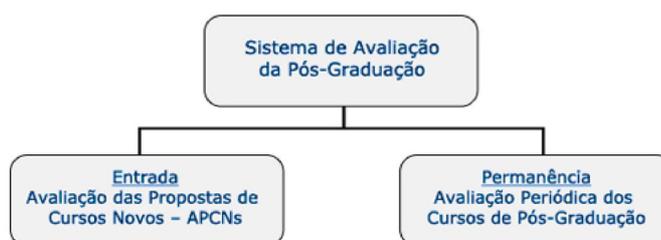
Em 1951, surgiu a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) advinda de uma campanha nacional que buscava tanto o aperfeiçoamento das

peças de nível superior quanto a garantia de pessoas capacitadas que pudessem atender as necessidades das mais diversas áreas procurando sempre o desenvolvimento do país (CAPES, 2011).

Assim em 1981, a CAPES se tornou o órgão responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu*. De acordo com o decreto, Decreto nº 73.411, de 4 de Janeiro de 1974, o Plano Nacional de Pós-Graduação estabeleceu critérios para a aplicação de recursos na instalação de desenvolvimento de cursos de mestrado ou doutorado e para a avaliação da qualidade e resultados advindos desses cursos. E ainda, levar em consideração as indicações do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT). Outro papel importante, também estabelecido para a CAPES foi de elaborar, avaliar, acompanhar e coordenar as atividades relativas ao ensino Superior.

Atualmente, a CAPES funciona com a atuação de docentes e pesquisadores, nas mais diversas áreas, além de apoiar ações inovadoras visando sempre o aperfeiçoamento da formação acadêmica no país e avaliar os cursos presentes em diversos projetos e programas. Sendo entre estes, os Programas de Pós-Graduação que são comandados pelo Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu*, fazendo-a responsável pelo Sistema de Avaliação dos cursos de programas de pós-graduação, Mestrado e Doutorado, no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) que irá determinar quais cursos merecem serem reconhecidos pela coordenação.

Figura 2.1 – Sistema de Avaliação CAPES

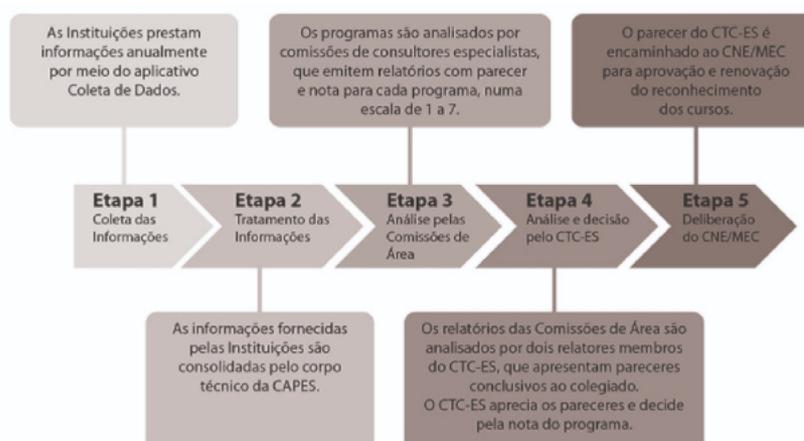


Fonte: www.gov.br/capes/

Como mostrado na Figura 2.1, o sistema de avaliação da CAPES pode ser dividido entre classificação de Entrada, que irá se referir ao ingresso de novos cursos para que seja feita a sua determinada qualificação, e Permanência que é a avaliação quadrienal dos cursos de Pós-Graduação que já são atualmente classificados pelo Sistema CAPES. Neste trabalho levaremos em conta somente a avaliação periódica dos cursos de Pós-Graduação, visto que iremos analisar um curso que já está inserido no sistema CAPES.

Observando a Figura 2.2, podemos notar que o processo de avaliação para a continuidade do reconhecimento é feito a partir da coleta de informações fornecidas pelas instituições, que serão tratadas e analisadas por especialistas. A partir daí, são gerados relatórios descritos e avaliados que serão reanalisados pelo Conselho Técnico Científico da

Figura 2.2 – Fluxo do Processo de Permanência



Fonte: www.gov.br/capes/

Educação Superior (CTC-ES). E finalmente, encaminhados para o Conselho Nacional de Educação que renovará o reconhecimento do curso.

De acordo com [CAPES \(2021\)](#), os resultados desse processo de avaliação quadrienal se focam nos seguintes objetivos:

- Garantia de qualidade da pós-graduação, identificando-se os programas que vão de acordo com os padrões de qualidade definidos pela CAPES;
- Garantir que a pós-graduação tenha uma situação bem definida pelo sistema, através de informações como a classificação dos programas de acordo com a área trabalhada, o desenvolvimento de um relatório detalhado sobre a avaliação e a especificação do grau diferencial de desenvolvimento das diversas áreas;
- Ajudar no desenvolvimento dos programas trazendo a luz as vantagens e desvantagens de determinado programa; e
- Proporcionar apoio nos planos, programas de desenvolvimento e investimentos no Sistema Nacional de Pós-Graduação.

Como dito anteriormente, os cursos de Pós-Graduação, em nível de Mestrado e Doutorado, são avaliados quadrienalmente pela CAPES na classificação de Permanência. Para a qualificação de cada um deles foram criadas determinadas notas, também chamadas de conceitos, que são atribuídas pelo CTC-ES para determinar a continuidade da aprovação daquele curso pelo sistema CAPES. O Mestrado possui um conceito máximo de 5 e o Doutorado pode chegar até uma escala máxima de nota 7. Cada conceito irá apontar um certo grau de aceitação, de acordo com ([CAPES, 2020](#)):

- Conceito 1 e 2: as autorizações de funcionamento são canceladas;

- Conceito 3: atende aos padrões mínimos de qualidade;
- Conceito 4: tem um bom desempenho;
- Conceito 5: nota máxima dos programas de mestrado;
- Conceito 6 e 7: alto padrão internacional de desempenho para programas de doutorado.

Atualmente essa avaliação é feita para programas de 49 áreas distintas que são associadas de acordo com os assuntos trabalhados, com o objetivo de separar cada área para uma avaliação de forma justa a depender do seu setor. No presente trabalho, abordaremos a área de Ciência da Computação encaixada na grande área de Ciências Exatas e da Terra dentro do Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar do sistema CAPES. Assim, levando em conta esse fato e o documento de área fornecido pelo sistema da CAPES, ([CAPES, 2019](#)), podemos obter como alguns dos principais critérios dessa área:

- Estrutura do Programa: que envolve desde a distribuição dos professores dentro das principais atuações dessa área até a demonstração de projetos financiados que tem como foco a área de computação;
- Corpo Docente: lida com a capacitação dos professores que estão cadastrados no programa;
- Corpo Discente: leva em consideração às produções dos estudantes juntamente com o corpo docente;
- Produção Intelectual: avalia se as produções estão de acordo com a linha de pesquisa e com a área trabalhada;
- Impacto na Sociedade: envolve as produções mais importantes publicadas dentro do programa.

2.3 O Qualis CAPES

De acordo com [CAPES \(2016\)](#), o Qualis CAPES é um sistema que classifica produções científicas dos programas de pós-graduação, mais especificamente, artigos publicados em periódicos/congressos científicos. Para essa classificação é determinada a qualidade das produções de acordo com a qualidade do veículo de publicação em que a mesma foi publicada. Assim, de acordo com [CAPES \(2016\)](#), esse sistema produz uma lista com a classificação dos veículos de publicação utilizados pelos programas de pós-graduação. Essa categorização é feita pelos comitês de consultores de cada uma das áreas

de conhecimento que foram aprovadas pelo Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES), que discutem sobre a importância de cada periódico/congresso. As classificações possíveis no sistema de Qualis são (CAPES, 2016):

- Classificação de 2010-2012 e 2013-2016, os estratos indicativos de qualidade são A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C em ordem do maior para o menor.
- Classificação de 2017-2020, os estratos indicativos de qualidade são A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C em ordem do maior para o menor.

Neste trabalho, utilizaremos a Classificação de 2017-2020, demonstrada de acordo com (COMPUTAÇÃO, 2022). Uma diferença notada no qualis da (COMPUTAÇÃO, 2022) é o fato de que o estrato do periódico/conferência não leva mais em consideração a área de atuação do artigo publicado, dessa forma não é preciso verificar a área de cada trabalho para determinar o estrato dele.

2.4 Os Índices CAPES

Para a avaliação de permanência quadrienal da CAPES, são definidas comissões de avaliação que irão estabelecer os índices que serão avaliados para cada uma das áreas separadamente regidas por parâmetros definidos por lei, sendo estes (GATTI et al., 2003):

- Adoção de padrões internacionais de desenvolvimento do conhecimento na área como referência para o processo de avaliação, que estão preconizados nos documentos de área;
- Adequação dos referenciais de avaliação adotados (critérios, indicadores, parâmetros), ajustando-os ao desenvolvimento do conhecimento da área e dos programas;
- Garantia da qualidade dos relatórios sobre o desempenho de cada programa, devendo tais relatórios atender aos requisitos de fundamentação técnica, estruturação, clareza, coerência e precisão, fundamentais para que os resultados da avaliação sejam compreendidos, valorizados e considerados pelos programas e cursos e demais interessados nesse processo.

Em relação a comissão de avaliação da área de Ciência da Computação são utilizados diversos indicadores para avaliar os programas de pós-graduação na avaliação quadrienal, como, por exemplo, produção intelectual, formação de mestres e doutores, etc. Dentre esses indicadores, está a avaliação da produção bibliográfica que leva em consideração os periódicos e os anais de conferências/congressos que os professores daquele determinado curso e daquela determinada área participaram.

Como dito anteriormente, para a classificação dessas produções é levado em consideração o Qualis CAPES, para classificar cada um dos artigos produzidos pelos professores. Eles serão utilizados para calcular cada bibliometria determinada pela CAPES para que possa ser feita uma avaliação de qualidade daquele programa e determinar a manutenção do seu credenciamento junto a CAPES. Uma das bibliométricas que utilizam o Qualis é a determinação de índices para a classificação das produções intelectuais dos professores que fazem parte do programa avaliado. De acordo com [CAPES \(2019\)](#), esses índices se encaixam no quesito de "Produções Qualificadas do Programa por Docente Permanente" onde é considerada a qualidade, quantidade e regularidade das publicações.

Assim, os índices de avaliação desse tópico são o IGeral e IRestrito. O índice IGeral identifica, de uma forma genérica, as produções do docente levando em conta os estratos de A1 à B4, já o IRestrito leva em consideração somente as produções de maior classificação, ou seja, as publicações avaliadas de A1 à A4, o que evidencia como o avaliado se saiu na propagação de resultados em veículos mais renomados e de maior qualidade. Nesse trabalho, será utilizado também outro índice, o INão Restrito, que permite avaliar a publicação em veículos de menor qualificação que receberam estratos de B1 à B4.

Segundo [CAPES \(2019\)](#), para entender como esses índices são calculados devemos primeiro determinar variáveis que ajudarão no entendimento. Devemos definir duas variáveis, NA_i e NB_i , que representam o número de publicações qualificadas nos estratos A_i e B_i , respectivamente. Seguidamente, podemos utilizar essas variáveis para fazer os cálculos os índices da seguinte forma ([CAPES, 2019](#)):

$$1. IRestrito = NA_1 * 1 + NA_2 * 0.85 + NA_3 * 0.725 + NA_4 * 0.625$$

$$2. INão Restrito = NB_1 * 0.5 + NB_2 * 0.25 + NB_3 * 0.1 + NB_4 * 0.05$$

$$3. IGeral = IRestrito + INão Restrito$$

Esses índices são calculados de duas maneiras distintas. A primeira é o cálculo individual por professor pertencente ao programa avaliado, esse método busca avaliar o cumprimento dos objetivos da CAPES por parte do docente e aferir se o mesmo se qualifica para a continuidade no programa. Essa primeira forma pode ainda ser analisada de duas formas:

1. Serão analisadas as produções sem levar em consideração os co-autores. Ou seja, cada trabalho trará um incremento de 1 unidade para o NA_i/NB_i correspondente. Tal cálculo será chamado de Cálculo sem co-autoria. Por exemplo, três professores do mesmo nível do programa possuem um artigo de classificação A1, então irá contar 1 artigo para cada um dos três professores;

2. Será feita a análise das produções levando em consideração os co-autores que pertencerem ao mesmo nível do programa do professor avaliado. Ou seja, nesta verificação cada trabalho incrementará um valor N para o NA_i/NB_i correspondente, sendo $N = 1/N^o$ de co-autores do mesmo programa avaliado. Nesse caso, o cálculo será chamado de Cálculo Com Co-autoria. Ainda utilizando o exemplo anterior, se três professores do mesmo nível possuírem o mesmo artigo, então irá contar somente $1/3$ para cada um dos professores.

A segunda maneira é o cálculo desses índices para avaliar o programa de uma forma geral, para avaliar se o mesmo se qualifica para a continuidade de reconhecimento pela CAPES.

Neste trabalho empregaremos as duas formas de cálculo para a avaliação das produções científicas dos docentes do Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado e de Doutorado, em Ciência da Computação da UFMA.

2.5 Os Programas de Pós-Graduação no Brasil

De acordo com [Kuenzer e Moraes \(2005\)](#), a pós-graduação brasileira lida principalmente com a pesquisa científica, onde espera-se formar professores que possam expandir e desenvolver o conhecimento científico. Inicialmente, ela foi denominada "Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal para o Ensino Superior" pela CAPES e, logo após seu início não houve grandes demandas devido à sua restrita seleção e ao fato que o título resultante dessa formação valia muito pouco dentro da sociedade. Porém, de acordo com [Silva \(2010\)](#), em 1965 esse nível de educação teve um grande avanço devido a formalização da pós-graduação como um novo nível de educação, além de, por exemplo, a extensão do Programa Institucional de Capacitação Docente (PICD) e a criação de incentivos pelo Governo Federal, sendo um destes, a criação de programas para a entrega de bolsas para os alunos em tempo integral.

Atualmente, segundo [Sucupira \(2016\)](#) e registrado na [Figura 2.3](#), a CAPES conta com 4606 programas de pós graduação, incluindo Mestrado e Doutorado Profissional, Mestrado e Doutorado Acadêmico, Mestrado Profissional, Doutorado Profissional, Mestrado Acadêmico e Doutorado Acadêmico. Sendo que cerca de 9% desses programas são da região centro-oeste, 20% corresponde ao Nordeste, 7% são da região Norte, 43% da região Sudeste e 21% corresponde ao Sul.

Neste trabalho iremos focar na região Nordeste, mais especificamente na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). No presente, a UFMA possui oferta de 61 cursos de pós-graduação, em que 53 são programas de pós-graduação vinculadas à ela. Sendo destes, conforme mostrado pela [Tabela 2.1](#), 30 para Mestrados Acadêmicos, 7 de Mestrado e Doutorado Acadêmico, 4 programas com Doutorado Acadêmico, 11 de Mestrado

Figura 2.3 – Cursos Avaliados e Reconhecidos

Cursos Avaliados e Reconhecidos												
Região	Total de Programas de pós-graduação							Totais de Cursos de pós-graduação				
	Total	ME	DO	MP	DP	ME/DO	MP/DP	Total	ME	DO	MP	DP
CENTRO-OESTE	398	147	7	65	1	176	2	577	323	184	67	3
NORDESTE	960	384	16	162	1	387	10	1358	771	404	172	11
NORTE	283	127	7	53	0	90	6	380	217	97	60	6
SUDESTE	1982	372	36	375	1	1175	23	3180	1547	1211	398	24
SUL	983	279	11	146	0	533	14	1532	812	544	162	14
Totais	4606	1309	77	801	3	2361	55	7027	3670	2440	859	58

ME: Mestrado Acadêmico
 DO: Doutorado Acadêmico
 MP: Mestrado Profissional
 DP: Doutorado Profissional
 ME/DO: Mestrado Acadêmico e Doutorado Acadêmico
 MP/DP: Mestrado Profissional e Doutorado Profissional

Fonte: sucupira.capes.gov.br/sucupira/

Tabela 2.1 – Tabela dos Programas Stricto Sensu da UFMA 2021

	UFMA
Mestrado Acadêmico	30
Mestrado e Doutorado Acadêmico	7
Doutorado Acadêmico	4
Mestrado Profissional	11
Mestrado e Doutorado Profissional	1

Fonte: portais.ufma.br/PortalProReitoria/ageufma/

Profissional e 1 de Mestrado e Doutorado Profissional.

Entre os 7 cursos que possuem Mestrado e Doutorado Acadêmico está o curso de Ciência da Computação, no qual o Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC), é vinculado somente a UFMA e tem como campus o Centro de Ciência Exatas e da Terra (CCET) localizado em São Luís. E o Doutorado, Programa de Pós-Graduação Doutorado em Ciência da Computação (DCCMAPI), possui um vínculo de associação, onde são correlacionadas a UFMA e a Universidade Federal do Piauí (UFPI) e o seu centro é também o CCET, localizado em São Luís.

2.5.1 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) em nível de Mestrado da UFMA

O PPGCC UFMA tem como objetivo formar profissionais de qualidade que possam produzir contribuições e soluções relevantes na área de Ciência da Computação (PPGCC/CCET, 2022). De acordo com o Regimento Interno do Programa, alguns dos objetivos específicos são: incentivar a produção e circulação na área de Ciência da Computação; estimular laços de cooperação entre pesquisadores e empresas para

Tabela 2.2 – Tabela das Áreas de Dedicção por Professor do PPGCC

ÁREA DE DEDICAÇÃO	PROFESSORES
Modelagem Computacional	7
Arquitetura de Sistemas	6
Modelagem Computacional e Arquitetura de Sistemas	1
Não Informado	7

Fonte: sigaa.ufma.br/sigaa/public/programa/

proporcionar a criação de produtos de inovação tecnológica, entre outros. Ainda sobre o regimento interno, é visto que a estrutura curricular é composta por disciplinas e outras atividades curriculares, como, por exemplo, a publicação de artigos em periódicos ou congressos. Atualmente, o PPGCC possui um conceito 3 na avaliação da CAPES.

Ele é dividido em duas linhas de pesquisa: Arquitetura de Sistemas Computacionais e Modelagem Computacional, que envolvem diversos pontos da área de Ciência da Computação. Atualmente, possui diversos Projetos de Pesquisas que focam nas áreas de Redes de Computadores, Sistemas Distribuídos e Computação Ubíqua, Inteligência Artificial e Sistemas Multiagentes, Engenharia de Software e Interação Humano Computador, Computação Gráfica e Processamento de Imagem, Otimização e Robótica, Sistemas Multimídia e Educação.

O PPGCC é formado por 21 docentes, sendo que 4 desses professores possuem nível colaborador e 17 são de nível Permanente. Segundo demonstrado na [Tabela 2.2](#), o PPGCC possui 7 professores da linha de pesquisa de Modelagem Computacional, 6 são ligados à Arquitetura de Sistemas, 1 se dedica tanto à área de Modelagem Computacional quanto Arquitetura de Sistema e 7 professores possuem linhas de pesquisas não informadas.

2.5.2 O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (DCCMAPI) em nível de Doutorado da UFMA

De acordo com ([DCCMAPI/CCET, 2022](#)), o Doutorado em Ciência da Computação é oferecido em associação ampla da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Segundo o Regimento Interno do Doutorado da UFMA, ele tem como principal objetivo formar doutores para as atividades de docência, pesquisa e extensão científica e tecnológica. É organizado em um conjunto integrado de linhas de pesquisa, disciplinas e atividades que auxiliam no cumprimento do objetivo exposto anteriormente. Dentro do curso, as atividades de formação e avaliação são: disciplinas obrigatórias e complementares, exame de qualificação de Doutorado, Exame de Proposta de Tese e Exame de Defesa de Tese de Doutorado ([DCCMAPI/CCET, 2022](#)).

Também é dividido em 2 linhas de pesquisa: Sistemas de Computação e Computação Aplicada. A área de Sistemas de Computação trata de situações de forma sistemática

Tabela 2.3 – Tabela das Áreas de Dedicção por Professor do DCCMAPI

ÁREA DE DEDICAÇÃO	PROFESSORES
Computação Aplicada	14
Sistemas de Computação	9
Não Informado	3

Fonte: sigaa.ufma.br/sigaa/public/programa/

com a criação de novos algoritmos, dentro dessa linha são realizadas pesquisas nas áreas de projeto de hardware, redes de computadores, sistemas distribuídos, hipermídia, computação móvel e engenharia de software. Já a Computação Aplicada, se foca na solução de problemas em um contexto multidisciplinar, abordando as áreas de inteligência e visão computacional, computação gráfica, processamento de imagem, otimização e sistemas robóticos (DCCMAPI/CCET, 2022).

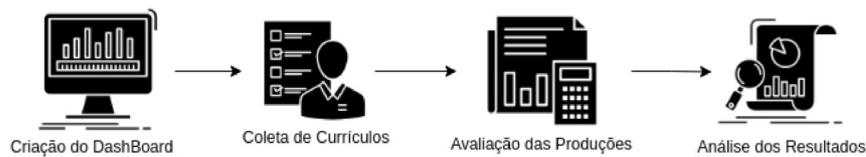
Atualmente o programa é formado por 26 professores, onde todos são de nível Permanente. Segundo mostrado na Tabela 2.3, o DCCMAPI possui 14 professores dedicados à área de Computação Aplicada, 9 são dedicados à área de Sistemas de Computação e 3 possuem linhas de pesquisas não informadas.

Nesse capítulo foram abordados os principais tópicos abordados nesse trabalho, os quais irão ajudar a compreender a metodologia e procedimentos utilizados. Em seguida, é apresentada o capítulo de Estudo de Caso, onde será descrita a metodologia utilizada para a avaliação das produções científicas dos docentes do Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado e de Doutorado, em Ciência da Computação da UFMA.

3 Metodologia

Neste capítulo é apresentado a metodologia fazendo um estudo de caso como forma de mostrar a avaliação da produção científica docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, em nível de Mestrado e Doutorado, da UFMA por meio do uso de bibliométricas.

Figura 3.1 – Processo da Metodologia



Fonte: Autoral

A [Figura 3.1](#) apresenta as etapas da metodologia, que são: a criação de um dashboard, a coleta de Currículos Lattes, avaliação das produções e a análise dos resultados advindas do passo anterior. Cada uma dessas etapas será explicada mais detalhadamente ao longo desse capítulo.

3.1 Criação do Sistema de Dashboard

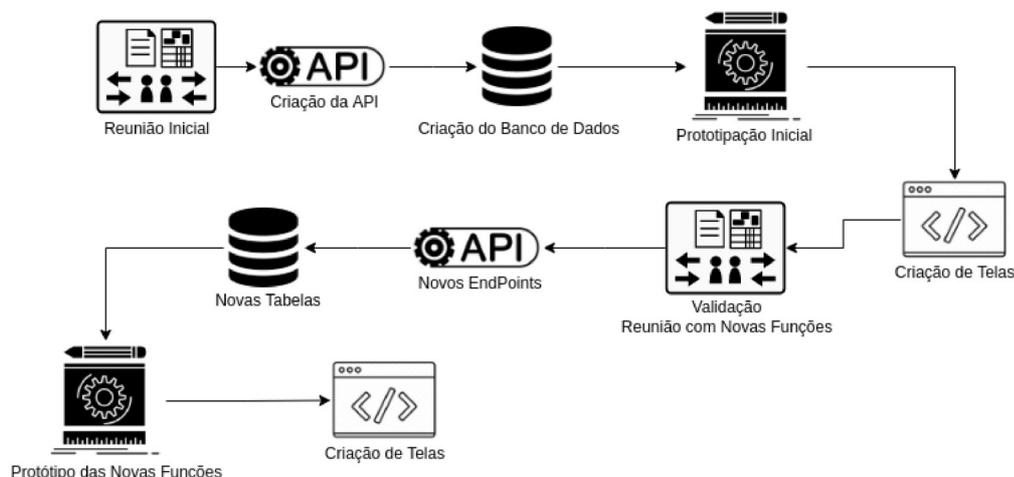
O primeiro passo da metodologia foi a criação de um sistema de *dashboard* utilizando de um *framework* baseado em java, *Spring boot* ([SPRING, 2021](#)), e para a visualização do usuário foi utilizado o *framework* JavaScript e *VUEjs* ([VUEJS, 2014](#)). Esse sistema foi criado com o principal objetivo de automatizar os cálculos dos índices explicados no capítulo anterior.

A criação desse *software* foi feita de acordo com os passos mostrados na [Figura 3.2](#). Primeiro foi realizado um levantamento de requisitos para que fosse atribuída a ideia base do que seria necessário dentro do sistema, levando em consideração a carência dos usuários finais. Assim, foram definidas como requisitos iniciais:

- Cadastro dos Currículos Lattes dos professores.
- Um *dashboard* para mostrar as informações do Currículo Lattes de determinado professor.

Tendo estas ideias iniciais, partiu-se, primeiramente, para a criação e a configuração dos principais pontos e modelos da Interface de Programação de Aplicações (API). Logo após a criação das principais entidades da API, seguiu-se para a tarefa de desenvolvimento

Figura 3.2 – Esquema de Fluxo de Desenvolvimento do Dashboard



Fonte: Autoral

de uma função que fosse capaz de obter as informações dos Currículos Lattes dos professores de forma direta, ou seja, conseguir a partir do nome e do identificador do professor, acessar e baixar o currículo de forma automática. Porém essa tarefa mostrou-se difícil de ser realizada, já que para baixar um currículo diretamente do site é necessário uma espécie de chave de acesso, a qual somente é fornecida para o Reitor da Universidade sendo esta intransferível.

Diante desse problema, foram buscadas formas semi automáticas para realizar a tarefa. Após diversas pesquisas, foi encontrada a ferramenta *ScriptLattes*, que de acordo com (SCRIPTLATTES, 2015) foi desenvolvida para a extração e compilação de dados de um conjunto de pesquisadores da Plataforma Lattes (CNPQ, 1999), porém ela não foi utilizada nesse trabalho devido a dificuldade de entender como seria feita a transferência de tais dados para um banco de dados.

Assim, foi encontrada uma API, desenvolvida pelo Prof. Dr. Geraldo Braz Júnior da UFMA e seus pesquisadores, que realizava a leitura do Currículo Lattes a partir de uma pasta local criada manualmente e colocava todas as informações extraídas em um banco de dados. Então utilizando esta aplicação como base foi feita a API do nosso sistema de *dashboard*. Dessa forma, seguiu-se para a modelagem e criação do banco de dados, onde seriam armazenados todos os dados dos professores, como mostrado na Figura 3.2.

O quarto passo foi a prototipação do sistema, demonstrado nas Figura 3.3, Figura 3.4 e Figura 3.5. Foi feito um protótipo de baixa fidelidade, abordando as funções definidas no levantamento de requisitos. O desenvolvimento dessas telas foi feito utilizando a linguagem *VUEjs* (VUEJS, 2014) e usando as bibliotecas de Interface de Usuário (UI) do *vuetify* (VUETIFY, 2016) e *bootstrap* (BOOTSTRAP, 2011). Para manter a anonimidade dos professores não serão mostradas as telas do sistema original.

Figura 3.3 – Tela de Pesquisa de Professor (Protótipo)



Protótipo da tela de pesquisa de professor. No canto superior direito, há os links "Inicial" e "Manutenção". O título centralizado é "DASHBOARD". Abaixo dele, há um campo de entrada com o placeholder "Digite o Professor" e um botão azul "Importar" posicionado diretamente sob o campo.

Fonte: Autoral

Figura 3.4 – Tela de Cadastro de Professor (Protótipo)



Protótipo da tela de cadastro de professor. No canto superior direito, há os links "Inicial" e "Manutenção". O título centralizado é "Manutenção". Abaixo dele, há dois campos de entrada: "Digite o ID da Plataforma" e "Digite o Nome do Professor". Um botão azul "Salvar" está posicionado centralizado abaixo dos campos.

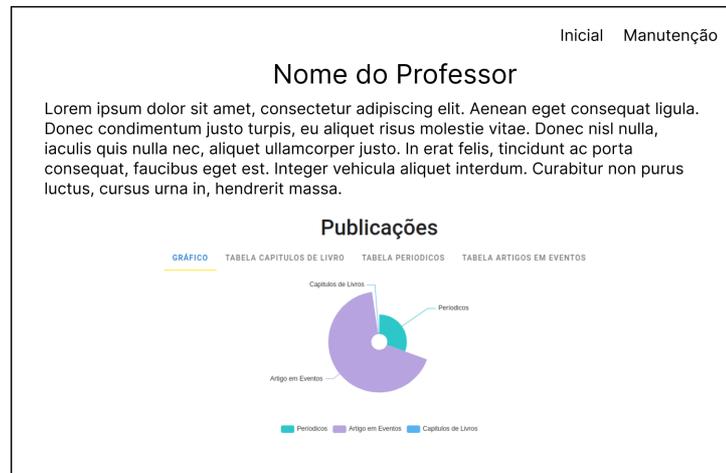
Fonte: Autoral

Após o desenvolvimento das telas, passou-se para a realização de uma reunião com um professor do mestrado, onde foram validadas as telas já criadas, e definidas outras funções que poderiam ser implementadas no projeto, [Figura 3.2](#), sendo estas:

- Realizar os cálculos dos índices CAPES do mestrado e do doutorado;
- Uma página para sinalizar quais professores são do mestrado e quais são do doutorado.

Com essas novas ideias em mente, foi modificada a API do sistema para que fosse capaz de, a partir dos nomes dos periódicos e eventos do Currículo Lattes, descobrir o estrato de cada produção e, assim, fazer o cálculo dos índices de forma automática. Para tanto, foi adicionado ao banco de dados duas tabelas do Qualis, onde uma delas

Figura 3.5 – Tela de Informações do Professor (Protótipo)



Fonte: Autoral

representava os periódicos e seu respectivos estratos de qualis e a outra representava o mesmo para os congressos (COMPUTAÇÃO, 2022). Seguidamente, para que fosse possível relacionar o nome do periódico fornecido pelo currículo e o fornecido pelas tabelas de Qualis, foi utilizada uma função de similaridade na qual, se a comparação tivesse um percentual de 80% de similaridade então aquele Qualis seria contado para aquela determinada produção.

O penúltimo passo foi criar um novo protótipo de baixa fidelidade de como seria a visualização dessas novas páginas, os quais foram demonstrados nas Figura 3.6, Figura 3.7 e Figura 3.8. Em seguida, foram desenvolvidas as novas telas seguindo as funções atribuídas para o sistema. Assim, todos os cálculos dos índices CAPES estavam sendo automatizados pelo *software*.

Figura 3.6 – Tela para Selecionar Vínculo (Protótipo)

Nome do Professor	Vínculo	
	Mestrado	Doutorado
Nome do Professor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nome do Professor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nome do Professor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nome do Professor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nome do Professor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Autoral

Figura 3.7 – Tela de Cálculo Mestrado (Protótipo)

Cálculo Mestrado				Inicial	Ações ▲
Cálculo Individual dos Professores					
	iRestrito	iNão Retrito	iGeral		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Cálculo do PPGCC					
	iRestrito	iNão Retrito	iGeral		
PPGCC	XXX.X	XXX.X	XXX.X		

Fonte: Autoral

Figura 3.8 – Tela de Cálculo Doutorado (Protótipo)

Cálculo Doutorado				Inicial	Ações ▲
Cálculo Individual dos Professores					
	iRestrito	iNão Retrito	iGeral		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Nome do Professor	XXX.X	XXX.X	XXX.X		
Cálculo do DCMAPI					
	iRestrito	iNão Retrito	iGeral		
DCMAPI	XXX.X	XXX.X	XXX.X		

Fonte: Autoral

3.2 Coleta de Currículos Lattes

Para a realização da coleta dos Currículos Lattes, inicialmente foi criada uma pasta local dentro do repositório da pasta do projeto do *dashboard*. Nela, foram armazenados todos os arquivos de Currículo Lattes baixados no formato *.zip* da Plataforma Lattes (CNPQ, 1999). Para a captura dos Currículos Lattes em si, foi utilizada a Plataforma Lattes que é uma plataforma de currículos científicos, e onde seria possível conseguir todos os currículos dos docentes do programa que seria avaliado.

3.3 Avaliação dos Currículos Lattes

A Avaliação dos Currículos Lattes foi feita de acordo com a metodologia especificada na [Figura 3.9](#).

Figura 3.9 – Processo para Avaliação de Currículos



Fonte: Autoral

A princípio, como explicado na Seção anterior, é feita a coleta e *download* dos Currículos Lattes em uma pasta local. Após o arquivo *.zip* ser armazenado, é necessário então cadastrar o professor na interface do sistema de *dashboard*, mostrada na [Figura 3.4](#). Para o cadastro, deve ser especificado o ID Lattes e o nome completo do professor. A partir dessas informações será feita a etapa seguinte que é a Importação dos Dados.

A importação é feita após o usuário ter selecionado o docente desejado, então a API irá realizar um processo, no qual primeiramente é descompactado o arquivo *.zip* que possui o ID Lattes do professor selecionado. Em seguida, são lidas e salvas no Banco de Dados as informações dos periódicos e dos artigos em eventos do Currículo Lattes, pois serão esses dados que vão ser utilizados para a realização dos cálculos de avaliação da produção científica do professor.

Com esses elementos salvos no Banco de Dados, passamos para a última etapa que é a determinação de vínculo do docente, isto é, estabelecer se o mesmo pertence ao mestrado, ao doutorado, ou a ambos. Essa classificação é importante para o sistema conseguir identificar em qual dos níveis da pós-graduação essas informações serão utilizadas.

3.4 Análise dos Resultados

Para a apresentação dos resultados, advindos das etapas anteriores, deve-se determinar um intervalo de tempo da análise.

Como explicado no começo do Capítulo 3, neste trabalho será analisado o Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado e de Doutorado, em Ciência da Computação da UFMA no quadriênio de 2017 a 2020. Os índices usados são o IRestrito, INão Restrito e IGeral. Além disso, os resultados serão demonstrados para cada professor avaliando suas produções de maneira individual (sem co-autoria) e também as produções com co-autores dos trabalhos (com co-autoria). Os resultados serão apresentados no formato gráfico para facilitar a visualização e os professores serão representados pelas letras do alfabeto para garantir o anonimato dos mesmos.

Tabela 3.1 – Tabela de Produção Científica dos Docentes Vinculados ao Mestrado no período de 2017-2020 por Estrato

MESTRADO	Periódicos	Eventos
A1	70	0
A2	47	3
A3	16	31
A4	1	11
B1	19	47
B2	9	9
B3	9	29
B4	1	50
TOTAL	172	180

3.4.1 Avaliação do Mestrado

Na [Tabela 3.1](#) é mostrada a quantidade total de publicações entre os anos de 2017 e 2020 do PPGCC. No período de análise, o programa teve um total de 352 trabalhos distribuídos entre periódicos e anais de congressos. Desse total, 172 foram publicados em periódicos e 180 em eventos.

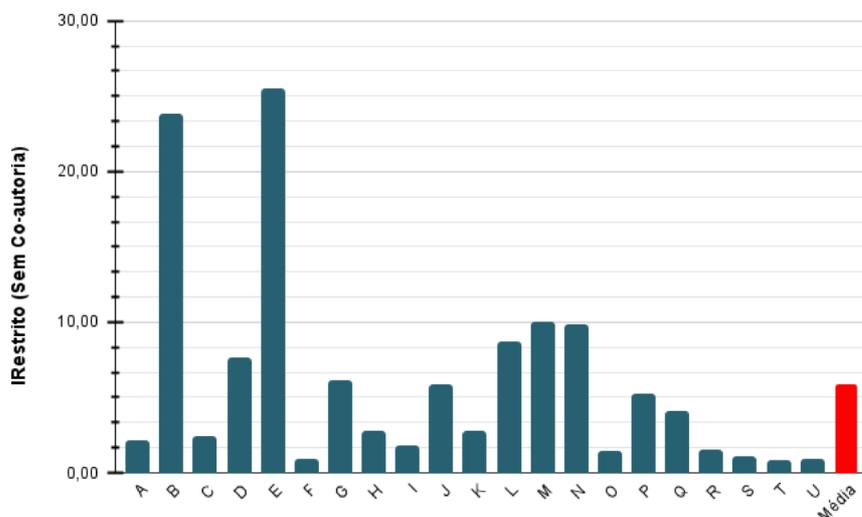
Dentre os 172 trabalhos publicados em periódicos, observa-se que a maioria das publicações se concentram nos estratos superiores, sendo 70 A1, 42 A2, 16 A3 e 1 A4, evidenciando a alta qualidade das produções.

Em relação as publicações em eventos observou-se que, diferentemente dos periódicos, a maior parte se concentrou no estrato B4 (com 50 publicações), o que evidencia uma diminuição na qualidade dos artigos em relação a produção para os periódicos. Outro ponto a se destacar é que não houve nenhum trabalho publicado em evento que obtivesse um estrato de alta qualidade A1. Tal fato pode ser devido a duas suposições, sendo estas: os trabalhos produzidos pelo programa não conseguem se inserir em eventos com estratos A1; ou, ocorre uma escassez desses eventos dentro do mundo acadêmico na área de computação. Porém, dado o valor apresentado pelas publicações em periódicos, é possível assumir que a segunda suposição parece mais crível.

Como demonstrado anteriormente, a [Tabela 3.1](#) nos ajuda a quantificar de uma forma mais visível as produções dentro do programa, levando em consideração os estratos e os tipos de veículos de publicação. Além disso, ela também irá ajudar analisar os gráficos dos índices demonstrados ao longo desse tópico.

Os resultados do cálculo do índice IRestrito dos docentes sem co-autoria, isto é, sem levar em consideração os co-autores, conforme explicado na Seção 2.4, podem ser observados na [Figura 3.10](#). É possível perceber que os professores apresentam uma média em torno do valor 6 neste índice. Porém, também é possível verificar que não há um nivelamento do número de produções entre o corpo docente, pois alguns apresentam

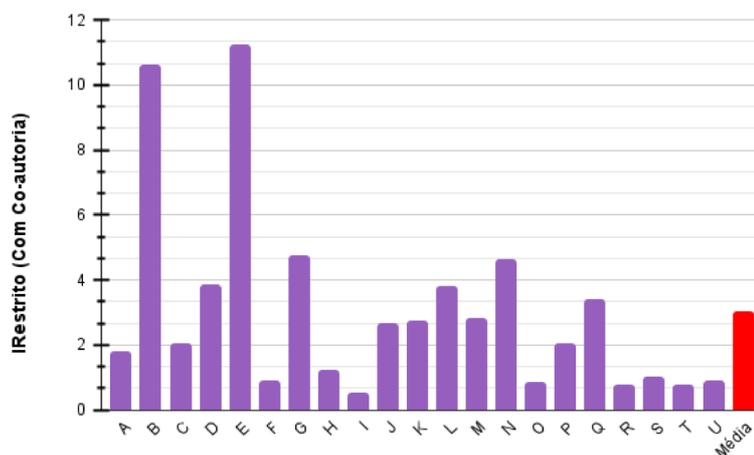
Figura 3.10 – Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)



Fonte: Autoral

produções muito acima da média, como é o caso dos professores B e E, com respectivamente, 23,78 e 25,43, e docentes com produções abaixo da média, como T e U, com índices 0,73 e 0,85, respectivamente.

Figura 3.11 – Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do PPGCC (com co-autoria)



Fonte: Autoral

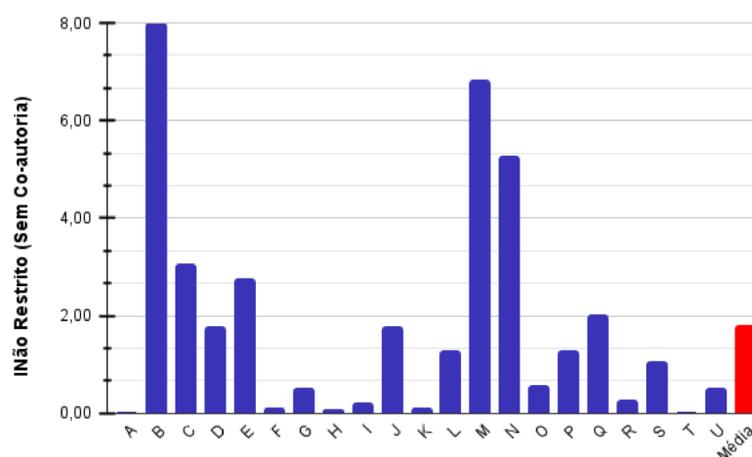
Na [Figura 3.11](#) podemos observar os resultados do cálculo do índice IRestrito dos docentes com co-autoria, isto é, levando em consideração os co-autores, conforme explicado na [Seção 2.4](#).

Nela, podemos notar que alguns valores aumentaram e outros baixaram. Para os docentes que o valor diminuiu, podemos assumir que alguns dos seus artigos foram feitos em conjunto com outros professores do mestrado, fazendo com que a pontuação do artigo decrescesse, como é o caso do professor M, que na [Figura 3.10](#) apresentou o equivalente

a um percentual de 8% do total e no gráfico com co-autoria essa porcentagem diminuiu para um percentual de 4%. Ao analisar as publicações diretamente no Currículo Lattes do Professor M, pudemos observar que um artigo que contou 1 unidade no cálculo sem co-autoria, contou somente 0,25 para o cálculo com co-autoria.

Já para aqueles docentes que o índice teve aparentemente um incremento no valor, é possível reconhecer que uma quantidade significativa dos seus trabalhos científicos foram produzidos em duas prováveis situações: ele foi o único co-autor professor do mestrado; ou, o artigo possuía poucos co-autores professores vinculados ao mestrado. A exemplo dos professores C e G, onde subiram com um percentual de 1,33% e 2,64%, respectivamente.

Figura 3.12 – Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)



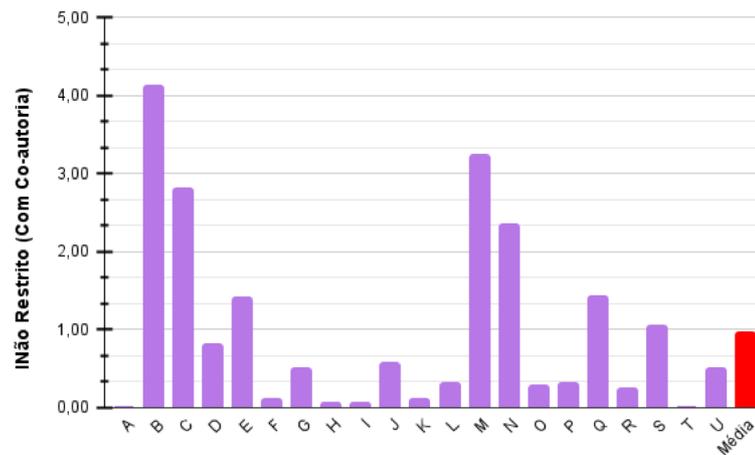
Fonte: Autoral

Quando se trata do cálculo da produção docente do índice INão Restrito sem co-autoria, [Figura 3.12](#), verifica-se que também não há uma distribuição uniforme de publicação entre os docentes nos estratos de B1 a B4. Porém, nesse caso, evidencia-se uma distribuição ainda menos uniforme que nos gráficos anteriores, já que alguns docentes apresentam resultados muito acima e outros muito abaixo da média.

Para o cálculo da produção docente do índice INão Restrito com co-autoria, nota-se que não houve uma grande mudança na disposição de valores se levarmos a [Figura 3.12](#) como referência desse índice. Um exemplo é o professor B, pois em ambos os gráficos ele apresentou uma grande diferença para os outros resultados. No primeiro gráfico, ele atingiu um percentual de 21% do total, e no segundo gráfico alcançou um percentual de 20% do total. Mostrando que tal professor, teve bastante produtividade nesse índice e que sua contribuição ajudou a aumentar a média de publicação nesses estratos.

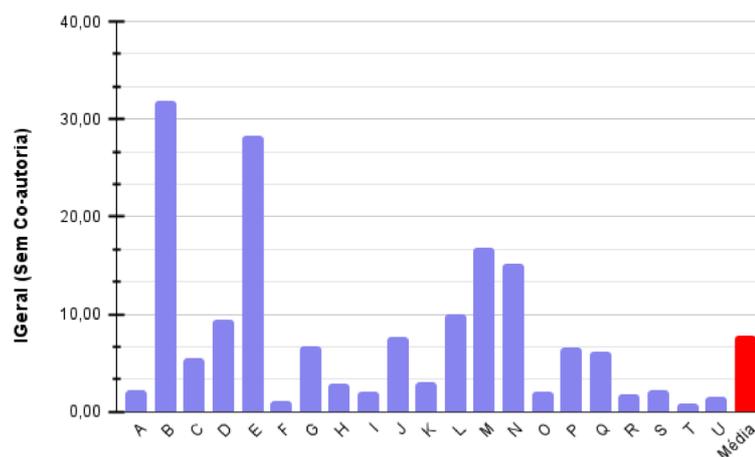
Para ter uma ideia da produção científica real de cada docente, foi feito o cálculo do IGeral com co-autoria e sem co-autoria, como explicado na Seção 2.4, o IGeral é a soma do IRestrito e do INão Restrito.

Figura 3.13 – Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do PPGCC (com co-autoria)



Fonte: Autoral

Figura 3.14 – Gráfico Índice IGeral dos Professores do PPGCC (sem co-autoria)

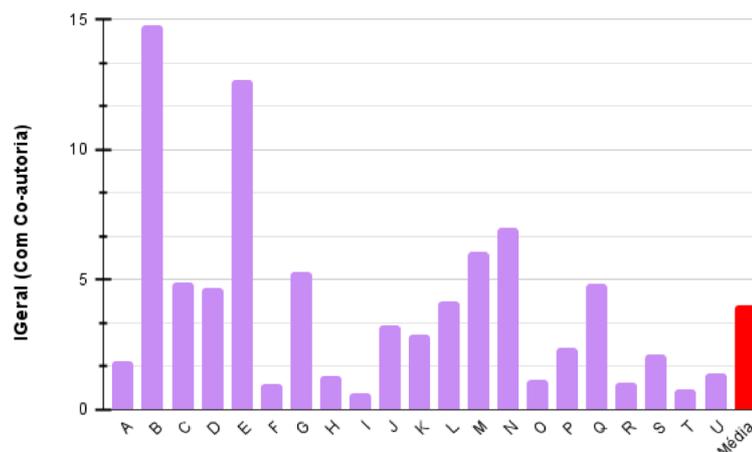


Fonte: Autoral

Observando a [Figura 3.14](#) e a [Figura 3.15](#) podemos observar que o índice IGeral sem co-autoria se mostrou menos uniforme do que o com co-autoria, tal fato foi evidenciado pelos resultados de cada índice demonstrado anteriormente. Após uma análise dos níveis de produção dos professores, notou-se que a maioria dos docentes que alcançaram resultados muito baixos são os com vínculo de colaboradores do PPGCC. Dessa forma, deve-se levar em conta que tais docentes ainda estão se firmando nas suas atuais linhas de pesquisas, e, portanto, as suas produções científicas ainda estão em processo de amadurecimento para que possam ser submetidas para publicação.

Para se ter uma ideia do desempenho do PPGCC de uma forma geral, fizemos o cálculo dos índices IRestrito, INão Restrito e IGeral sem levar em consideração os co-autores, ou seja, não utilizamos o cálculo com co-autoria. Na [Tabela 3.2](#), podemos perceber que o

Figura 3.15 – Gráfico Índice IGeral dos Professores do PPGCC (com co-autoria)



Fonte: Autoral

Tabela 3.2 – Tabela do PPGCC

	IRestrito	INão Restrito	IGeral
PPGCC 2017 - 2020	154,08	42,90	196,98

índice IRestrito alcançou um valor muito superior ao do INão Restrito, o que demonstra, em geral, a qualidade das produções científicas realizadas pelo PPGCC. Embora, seja possível perceber, conforme demonstrado anteriormente, que alguns professores tiveram uma contribuição maior para esse bom desempenho.

A partir da análise dos Currículos Lattes dos professores pôde ser observado, ainda, que em geral os professores que tem mais publicações, tanto nos extratos superiores quanto melhor desempenho de publicação em periódicos e eventos, são professores com linhas de pesquisas consolidadas que estão sendo bastante trabalhadas atualmente e/ou pertencem a grandes grupos de pesquisa da Universidade. É dessa forma que, apesar de possuir uma grande diferença entre as diversas produções analisadas, o PPGCC ainda possui uma classificação satisfatória devido a esses professores que se destacam e acabam contribuindo bastante para o desempenho final do programa.

Nesse sentido, observa-se que para o PPGCC, que atualmente é nível 3 pela CAPES, possa mudar para o nível 4, talvez seja necessário uma reestruturação e/ou readequação de alguns professores para novas linhas de pesquisas.

3.4.2 Avaliação do Doutorado

Na Tabela 3.3 é mostrada a quantidade total de publicações científicas entre os anos de 2017 e 2020 do DCCMAPI. No período de análise, o programa teve um total de 518 trabalhos distribuídos entre periódicos e anais de congressos. Desse total, 268 foram publicados em periódicos e 250 em eventos.

Tabela 3.3 – Tabela Doutorado por Estrato

DOCTORADO	Periódicos	Eventos
A1	101	4
A2	82	10
A3	34	63
A4	6	21
B1	17	64
B2	9	5
B3	9	25
B4	10	58
TOTAL	268	250

Dentre os 268 trabalhos publicados em periódicos, observa-se que a maioria das publicações se concentram nos estratos superiores, sendo 101 A1, 82 A2, 34 A3 e 6 A4, evidenciando a alta qualidade das produções.

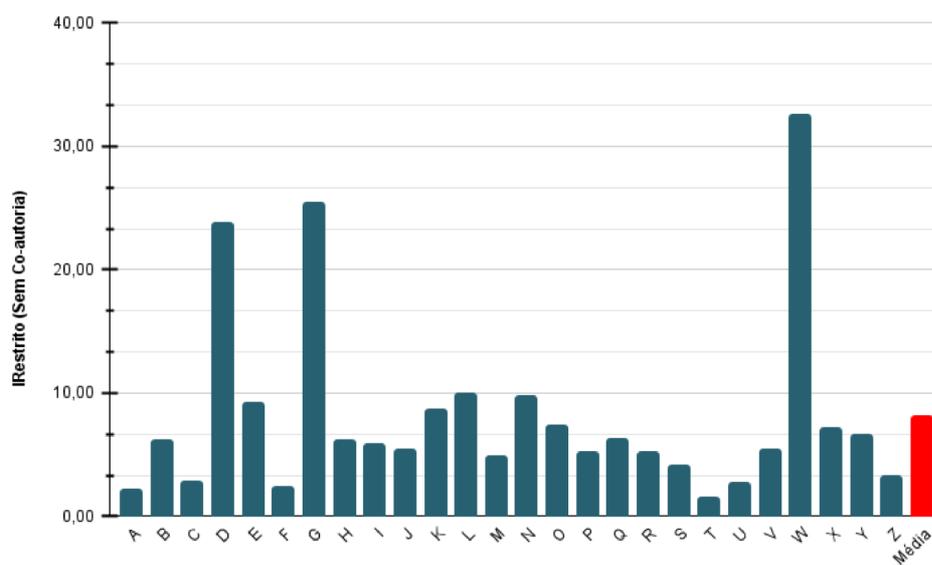
Em relação as publicações em eventos observou-se que, diferentemente dos periódicos a maior parte se concentrou no estrato B1 (com 64 publicações), o que evidencia uma diminuição na qualidade dos artigos em relação a produção para os periódicos. Outro ponto a se destacar é que os estratos superiores possuem somente 98 publicações enquanto os estratos de B1 a B4 possuíram um total de 152 publicações.

Os resultados do cálculo do índice IRestrito dos docentes sem co-autoria, isto é, sem levar em consideração os co-autores, conforme explicado na Seção 2.4, podem ser observados na [Figura 3.16](#). É possível perceber que os professores apresentam uma média em torno de 8 nesse índice. Porém, também é possível verificar que há alguns professores que apresentam produções muito acima da média, como é o caso dos professores W e G, com respectivamente 32,53 e 25,43. Outros, bem abaixo da média, como é o caso do professor T que alcançou somente 1,45 nesse índice.

Na [Figura 3.17](#) podemos observar os resultados do cálculo do índice IRestrito dos docentes com co-autoria, isto é, levando em consideração os co-autores, conforme explicado na Seção 2.4. Nela, podemos notar que houve uma melhora na constância dos valores, de forma que alguns valores aumentaram e outro baixaram. Para os docentes que o valor diminuiu, podemos assumir que alguns dos seus artigos foram feitos em conjunto com outros professores do doutorado, fazendo com que a pontuação referente àquele artigo decrescesse, como é o caso do professor G que do primeiro gráfico para o segundo gráfico apresentou uma diminuição da sua porcentagem para o total, alcançando um percentual de 12,15% e 8,49%, respectivamente.

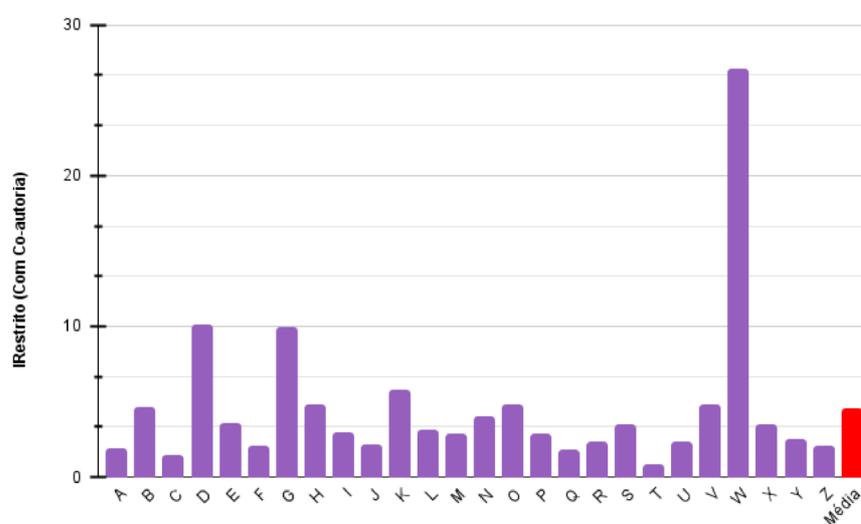
Já para aqueles docentes que teve aparentemente um incremento no valor, é possível reconhecer que uma quantidade significativa dos seus trabalhos científicos foram produzidos em duas prováveis situações: ele sendo o único co-autor professor do doutorado; ou, o artigo possuía poucos co-autores professores que eram vinculados ao doutorado. Um exemplo em

Figura 3.16 – Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)



Fonte: Autoral

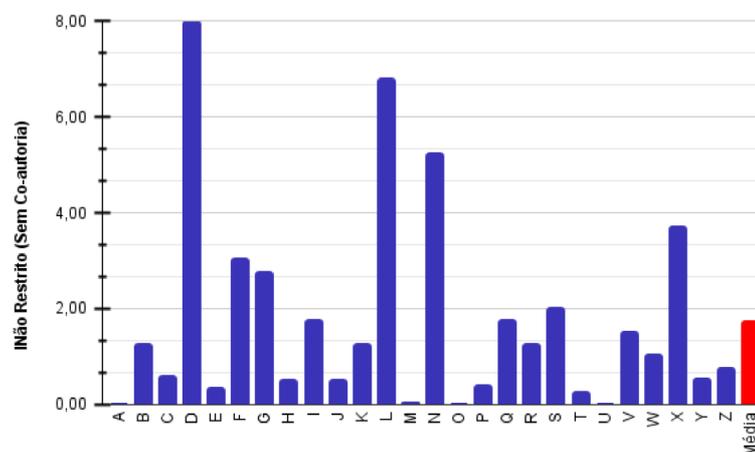
Figura 3.17 – Gráfico do Índice IRestrito dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)



Fonte: Autoral

que o valor no gráfico aumentou, foi o caso do professor H em que sua porcentagem para o todo aumentou de um percentual de 2,91% para 4,09% no cálculo com co-autoria.

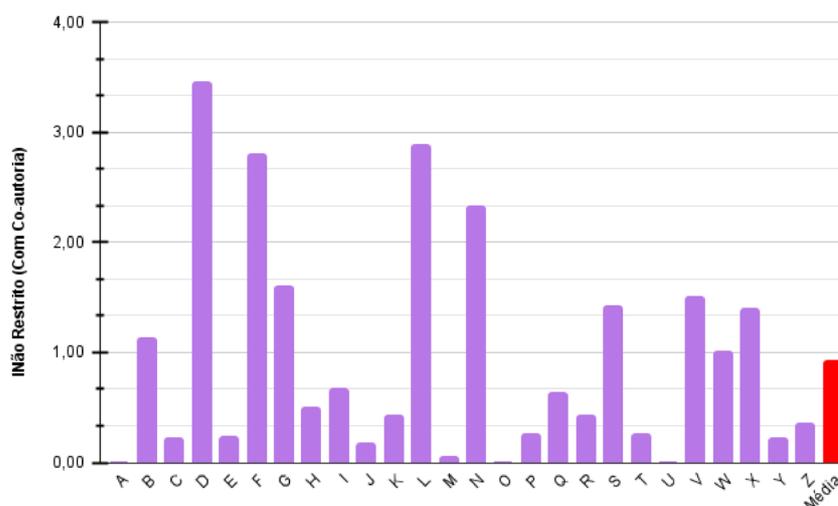
Figura 3.18 – Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)



Fonte: Autoral

Quando se trata do cálculo da produção docente do índice INão Restrito sem co-autoria, [Figura 3.18](#), verifica-se que não há uma distribuição uniforme de publicação entre os docentes nos estratos de B1 a B4. Nesse caso, evidencia-se uma distribuição menos uniforme que nos gráficos anteriores, já que alguns docentes apresentam resultados muito altos e outros muito baixos em relação a média.

Figura 3.19 – Gráfico do Índice INão Restrito dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)



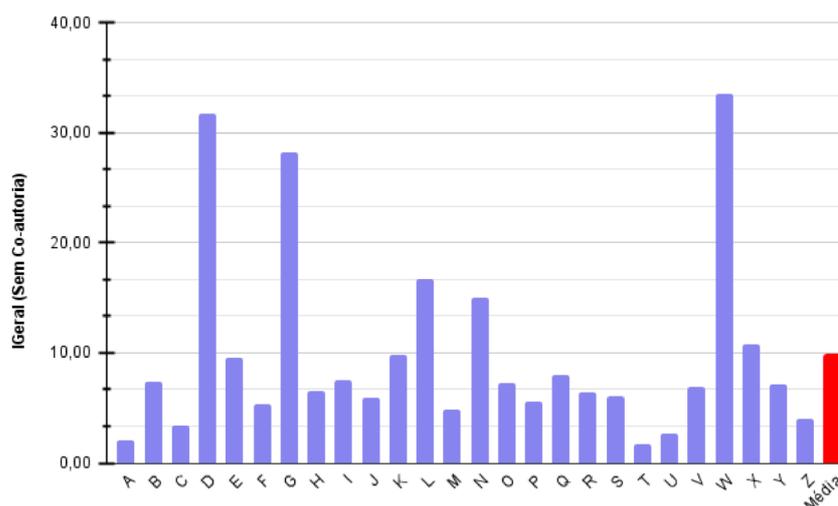
Fonte: Autoral

Para o cálculo da produção docente do índice INão Restrito com co-autoria, nota-se que não houve uma grande mudança na disposição de valores se levarmos em conta a

Figura 3.18 como referência desse índice. Porém, é necessário expor que na Figura 3.19 mais resultados ultrapassaram a média, o que nos traz a ideia de uma melhora na constância dos resultados alcançados pelos docentes. Um ponto que podemos notar é os valores alcançados pelo Professor D que no cálculo sem co-autoria alcançou um percentual de 17,6% do total e no cálculo com co-autoria obteve um percentual de 14,4% do total. Ele obteve um percentual de 2% a mais que o segundo professor que mais produziu nos dois gráficos apresentados. Nos trazendo a ideia de que ele teve o melhor desempenho na publicação de trabalhos nos estratos de B1 a B4.

Para ter uma ideia da produção científica real de cada docente, foi feito o cálculo do IGeral com co-autoria e sem co-autoria, como explicado na Seção 2.4, o IGeral é a soma do IRestrito com o INão Restrito.

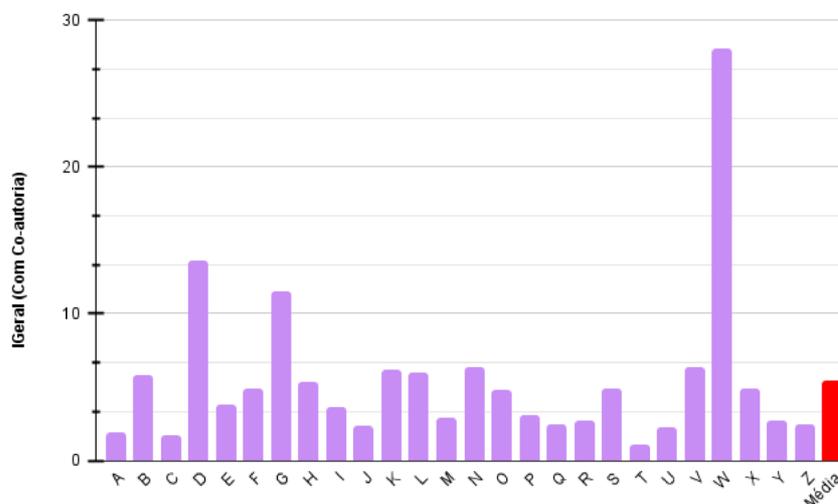
Figura 3.20 – Gráfico do Índice IGeral dos Professores do DCCMAPI (sem co-autoria)



Fonte: Autoral

Observando a Figura 3.20 e Figura 3.21 podemos observar que o índice IGeral com co-autoria obteve menos valores extrapolantes como já demonstrado anteriormente pelos resultados de cada índice. O gráfico representando o IGeral com co-autoria, trouxe também uma maior quantidade de resultados que ficaram acima da média, o que indica um melhor desempenho se observarmos os resultados pelo cálculo com co-autoria. Após uma análise dos Currículos Lattes dos professores que obtiveram os melhores resultados, foi possível notar que tais docentes possuem linhas de pesquisas mais estáveis atualmente e participam de grandes grupos de pesquisas dentro da UFMA.

Para se ter uma ideia do desempenho do DCCMAPI de uma forma geral, fizemos o cálculo dos índices IRestrito, INão Restrito e IGeral sem levar em consideração os co-autores, ou seja, não utilizamos o cálculo com co-autoria. Nessa análise, podemos perceber que o índice IRestrito alcançou um valor muito alto, o que traz a ideia da alta qualidade

Figura 3.21 – Gráfico do Índice I_{Geral} dos Professores do DCCMAPI (com co-autoria)

Fonte: Autoral

desempenhada pelo DCCMAPI. De acordo com o que foi demonstrado anteriormente, podemos inferir que alguns professores contribuíram mais que outros para tal resultado, uma vez que eles tiveram um desempenho individual melhor.

Tabela 3.4 – Tabela do DCCMAPI

	IRestrito	INão Restrito	IGeral
DCCMAPI 2017 - 2020	270,40	50,80	321,20

Se compararmos a avaliação dos dois programas observamos que o DCCMAPI tem um desempenho superior em todos os índices ao PPGCC. Porém, observa-se que além do número maior de docentes no seu quadro, o DCCMAPI só possui professores com vínculo permanente, diferentemente, do PPGCC.

Nesse capítulo de Estudo de Caso foi apresentada a metodologia desse trabalho, onde cada passo foi explicado de forma detalhada. Para a análise dos resultados, fizemos a avaliação e elaboração de comentários sobre os resultados alcançados pelo PPGCC e DCCMAPI. Em seguida, é apresentado o Capítulo de Conclusão, onde serão mostradas os pontos principais alcançados nesse trabalho e serão apresentados os trabalhos futuros.

4 Conclusão

Esse trabalho teve como objetivo fazer uso de índices bibliométricos para avaliar a produção científica dos docentes do Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado e Doutorado, em Ciência da Computação da UFMA. Para tanto, fez-se um estudo de caso, onde foi construído um *software* para automatizar os cálculos dos índices avaliados. Assim, foi realizada a coleta dos Currículos Lattes dos professores do programa a partir da Plataforma de Currículos Lattes e, então executada a avaliação desses currículos por meio dos índices IRestrito, INão Restrito e IGeral. Ao final da metodologia foi feita uma análise sobre o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, em nível de Mestrado e Doutorado, da UFMA analisando as publicações de trabalhos em periódicos e eventos.

Para o PPGCC, em geral, foi possível constatar que, apesar da variabilidade dos valores encontrados nos gráficos individuais dos professores, ainda assim, o programa possui uma classificação satisfatória devido alguns professores que alcançaram valores muito acima da média do que outros.

Para o DCCMAPI, em geral, observou-se que os professores alcançaram resultados mais uniformes, fato retratado pelo IGeral apresentado por cada professor individualmente. Em relação as publicações em periódicos percebeu-se que a maioria delas foram realizadas em estratos superiores, isto é, A1 a A4. Já para os trabalhos publicados em anais de eventos, observou-se uma concentração maior nos estratos de B1 a B4.

Por outro lado, ao compararmos os dois programas, em geral, o DCCMAPI obteve melhor desempenho em relação ao PPGCC em todos os índices pesquisados, fato que talvez possa ser explicado pela quantidade maior de docentes pertencentes ao programa e também pelo tipo de vínculo, uma vez, que são todos permanentes.

Apesar de termos conseguido realizar as avaliações das produções científicas no que tange as publicações em periódicos e eventos, esse trabalho não conseguiu aplicar a análise envolvendo outras métricas ligadas aos professores do Programa de Pós-Graduação da UFMA, como os artigos e citações no *Google Scholar* e a documentação cadastrada no ORCID. Além disso, também não foi possível analisar outro tipos de produções científicas como, por exemplo, o número de capítulos de livros publicados, dissertações de mestrado, teses de doutorados concluídas, etc.

Como sugestões de trabalhos futuros sugere-se:

- Implementar uma forma de avaliar os professores utilizando as plataformas do *Google Scholar* e do ORCID;
- Acrescentar a avaliação de outras produções científicas, incluindo dissertações de

mestrado, teses de doutorado e capítulos de livros produzidos;

- Permitir incluir vários programas de pós e analisá-los comparativamente;
- Gerar as mesmas métricas para produção de discentes;
- Analisar as métricas considerando docentes permanentes e não permanentes;
- Analisar as métricas pelo volume de citações dos trabalhos; e
- Analisar a produção tendo em mente que 1 periódico habilita no máximo 3 conferências.

Referências

- ARAÚJO, W. T. de et al. Meta-análise das dissertações do curso de mestrado ciência da informação da ufpb: 1990-1999. *Informação & Sociedade*, Universidade Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Ciência da . . . , v. 10, n. 1, 2000. Citado na página 16.
- BOOTSTRAP. *BOOTSTRAP*. 2011. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2022. Citado na página 27.
- CAPES. *História e missão*. 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historia-e-missao>>. Acesso em: 09 de Junho de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 17.
- CAPES. *Plataforma Sucupira*. 2016. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/#topo>>. Acesso em: 11 de Junho de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- CAPES. *Documento de Área*. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ccomp-pdf>>. Acesso em: 08 de Junho de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 21.
- CAPES. *Biblioteca esclarece sobre o que é o conceito Capes*. 2020. Disponível em: <<https://www.ifsudestemg.edu.br/noticias/sjdr/2020/12/biblioteca-esclarece-sobre-o-que-e-o-conceito-capes>>. Acesso em: 10 de Junho de 2022. Citado na página 18.
- CAPES. *Objetivos*. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrinial/objetivos>>. Acesso em: 10 de Junho de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 18.
- CHOUDHRI, A. F. et al. Understanding bibliometric parameters and analysis. *Radiographics*, Radiological Society of North America, v. 35, n. 3, p. 736–746, 2015. Citado na página 15.
- CNPQ. *Plataforma Lattes*. 1999. Disponível em: <<https://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 30.
- COMPUTAÇÃO, Q. C. da. *Discentes PPGCC*. 2022. Disponível em: <<https://ppgcc.github.io/discentesPPGCC/pt-BR/qualis/>>. Acesso em: 01 de Maio de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 29.
- DCCMAPI/CCET. *Apresentação Programa Doutorado*. 2022. Disponível em: <https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/programa/apresentacao_stricto.jsf?lc=pt_BR&idPrograma=1453>. Acesso em: 09 de Junho de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- FONSECA, E. N. Bibliometria: teoria e prática. In: *Bibliometria: teoria e prática*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 141–141. Citado na página 12.
- GATTI, B. et al. O modelo de avaliação da capes. *Revista Brasileira de Educação*, SciELO Brasil, p. 137–144, 2003. Citado na página 20.

GREENFIELD, T.; GREENER, S. *Research methods for postgraduates*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 15.

HERTZEL, D. „*Bibliometrics history*.“ *U Encyclopedia of Library and Information Science*, 288-328. [S.l.]: New York: Dekker, 2003. Citado na página 15.

INEP. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / Inep*. 2004. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade>>. Acesso em: 10 de Junho de 2022. Citado na página 12.

JUNIOR, C. M. et al. As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. *Revista de Ciências da Administração*, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 18, n. 44, p. 111–123, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.

KUENZER, A. Z.; MORAES, M. C. M. d. Temas e tramas na pós-graduação em educação. *Educação & Sociedade*, SciELO Brasil, v. 26, p. 1341–1362, 2005. Citado na página 22.

PPGCC/CCET. *Apresentação Programa Mestrado*. 2022. Disponível em: <https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/programa/apresentacao_stricto.jsf?lc=pt_BR&idPrograma=1117>. Acesso em: 09 de Junho de 2022. Citado na página 23.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of documentation*, v. 25, p. 348, 1969. Citado na página 15.

SCRIPTLATTES. *ScriptLattes*. 2015. Disponível em: <<http://scriptlattes.sourceforge.net/>>. Acesso em: 11 de Janeiro de 2022. Citado na página 27.

SILVA, M. R. da. Análise bibliométrica da produção científica docente do programa de pós-graduação em educação especial / ufscar: 1998-2003. 2004. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.

SILVA, R. d. R. A educação especial no âmbito da pós-graduação em educação no brasil. *UFG e Unicamp. Recuperado em*, v. 25, 2010. Citado na página 22.

SPRING. *Spring Boot*. 2021. Disponível em: <<https://spring.io/projects/spring-boot>>. Acesso em: 12 de Janeiro de 2022. Citado na página 26.

SUCUPIRA, P. *Cursos Avaliados e Reconhecidos*. 2016. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoRegiao.xhtml>>. Acesso em: 11 de Junho de 2022. Citado na página 22.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. v. 31, n. 2, p. 152–162, 2002. Citado na página 12.

VELHO, L. Avaliação acadêmica. a hora e a vez do "baixo clero". *Ciência e Cultura*, v. 41, n. 10, p. 957–68, 1989. Citado na página 16.

VUEJS. *VUEJs*. 2014. Disponível em: <<https://vuejs.org/>>. Acesso em: 12 de Janeiro de 2022. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.

VUETIFY. *VUETIFY*. 2016. Disponível em: <<https://vuetifyjs.com/en/>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2022. Citado na página 27.