



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

MARIA LUIZA MENDONÇA DA COSTA

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE TESES E DISSERTAÇÕES NA ÁREA DE
REATORES NUCLEARES NO BRASIL**

Recife
2018

MARIA LUIZA MENDONÇA DA COSTA

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE TESES E DISSERTAÇÕES NA ÁREA DE
REATORES NUCLEARES NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Biblioteconomia, do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Prof. Dra. Ângela Maria Saraiva de Moura.

Recife
2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira, CRB-4/2223

C837p Costa, Maria Luiza Mendonça da
Produção científica de teses e dissertações na área de reatores nucleares no Brasil / Maria Luiza Mendonça da Costa. – Recife, 2018.
50f.: il.

Orientadora: Ângela Maria Saraiva de Moura.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Departamento de Ciência da Informação. Curso de Biblioteconomia, 2018.

Inclui referências.

1. Biblioteconomia. 2. Bibliometria. 3. Reatores Nucleares. I. Moura, Ângela Maria Saraiva de (Orientadora). II. Título.

020 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2019-24)

MARIA LUIZA MENDONÇA DA COSTA

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE TESES E DISSERTAÇÕES NA ÁREA DE
REATORES NUCLEARES NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Biblioteconomia, do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Aprovado em: 11/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ângela Maria Saraiva de Moura (Orientadora)
DCI/Universidade Federal de Pernambuco

Mário Gouveia Júnior (Examinador Externo)
Mestre em Ciência da Informação/PPGCI-UFPE

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva (Examinador Interno)
DCI/Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a minha velha (mainha) **Suzana**, meu padrasto **Leandro**, a minhas avós **Lucia** (*in memorian*) e **Glória**, irmão **Thiago**, minha noiva **Lorena**, minha cadelinha **Filomena** e a todos os meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe **Suzana Mendonça** por sempre me apoiar em todos os momentos, por me educar e, simplesmente, por existir.

A **Lorena**, por estar sempre ao meu lado mesmo longe, e me ajudar na construção desse trabalho.

A minha orientadora Prof. Dra. **Ângela Moura**, que me aguentou por um ano com esse projeto e por sua influência profissional.

Ao professor **Alejandro Caballero**, por toda a ajuda.

Meu agradecimento final a todos meus colegas de turma, por esses quatro anos de graduação e a todos que contribuíram para a construção desse trabalho.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a produção científica de teses e dissertações na área de Reatores Nucleares do Brasil defendidas entre 2013-2017 através de uma análise bibliométrica de 168 teses e dissertações, disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A partir do tratamento e organização dos dados deu-se início a análise bibliométrica, quando se pode realizar a representação gráfica dos dados. Assim, realizou-se uma análise das instituições que produziram os trabalhos, as linhas de pesquisa e um perfil sobre os autores, onde foi possível constatar que a Universidade de São Paulo foi a instituição que obteve o maior número de teses e dissertações e que, uma de suas linhas de pesquisa (Desenvolvimento de Métodos em Física de Reatores) foi a que apresentou um maior índice de trabalhos. Outro dado acerca da pesquisa foi que o perfil de autores, em sua maioria, foi do sexo masculino e de nacionalidade brasileira. Enfim, este estudo permitiu verificar onde, como e por quem as teses e dissertações na área de Reatores Nucleares são produzidas, o que contribui para uma maior visibilidade desse tema.

Palavras-chave: Biblioteconomia. Bibliometria. Reatores Nucleares.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la producción científica de Tesis y Disertaciones en el área de Reactores Nucleares en Brasil que fueron defendidas desde el 2013 hasta el 2017. Este estudio se realizó a través de un análisis bibliométrico de 168 tesis y disertaciones disponibles en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES, por sus siglas en Portugués). A partir del tratamiento y organización de los datos fue in empezado el análisis bibliométrico que permitió realizar la representación gráfica de los datos. Adicionalmente se realizó un análisis de las instituciones que produjeron los trabajos, las líneas de investigación y el perfil de los autores. Se pudo constatar que la Universidad de São Paulo fue la institución que obtuvo el mayor número de tesis y disertaciones y que una de sus líneas de investigación (Desarrollo de Métodos en Física de Reactores) presentó el mayor índice de trabajos. Otro dato respecto a la investigación consistió en el análisis del perfil de los autores, siendo en su mayoría de sexo masculino y nacionalidad brasileña. Ese estudio se permitió verificar donde, cómo y por quién las tesis y disertaciones de la área de Reactores Nucleares se producen, contribuyendo trascendentalmente a una mayor visibilidad de ese tema.

Palabras-clave: Biblioteconomía. Bibliometría. Reactores Nucleares.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Quantidade de teses e dissertações da UFPE sobre reatores nucleares | 28 |
| Gráfico 2 – Linhas de pesquisa desenvolvidas na UFPE sobre reatores nucleares | 29 |
| Gráfico 3 – Número de trabalhos orientados na UFPE sobre reatores nucleares | 30 |
| Gráfico 4 – Quantidade de teses e dissertações da USP sobre reatores nucleares | 31 |
| Gráfico 5 – Linhas de pesquisa desenvolvidas na USP sobre reatores nucleares | 32 |
| Gráfico 6 – Número de trabalhos orientados na USP sobre reatores nucleares | 33 |
| Gráfico 7 – Quantidade de teses e dissertações do IEN sobre reatores nucleares | 34 |
| Gráfico 8 – Linhas de pesquisa desenvolvidas no IEN sobre reatores nucleares | 34 |
| Gráfico 9 – Número de trabalhos orientados no IEN sobre reatores nucleares | 35 |
| Gráfico 10 – Quantidade de teses e dissertações do IME sobre reatores nucleares | 36 |
| Gráfico 11 – Linhas de pesquisa desenvolvidas no IME sobre reatores nucleares | 37 |
| Gráfico 12 – Número de trabalhos orientados no IME sobre reatores nucleares | 38 |
| Gráfico 13 – Quantidade de teses e dissertações da UFRJ sobre reatores nucleares | 39 |
| Gráfico 14 – Linhas de pesquisa desenvolvidas na UFRJ sobre reatores nucleares | 39 |
| Gráfico 15 – Número de trabalhos orientados na UFRJ sobre reatores nucleares | 41 |
| Gráfico 16 – Número de trabalhos defendidos presentes nas instituições | 42 |
| Gráfico 17 – Número de teses e dissertações sobre reatores nucleares produzidas no Brasil | 44 |
| Gráfico 18 – Defesas por regiões do Brasil | 44 |
| Gráfico 19 – Percentual de defesas de trabalhos por estado | 45 |
| Gráfico 20 – Total de autores independente de sexo | 45 |
| Gráfico 21 – Nacionalidade das autoras | 46 |
| Gráfico 22 – Nacionalidade dos autores | 46 |
| Gráfico 23 – Autores que obtiveram novas titulações na pós-graduação | 47 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Técnicas Métricas..... | 16 |
| Quadro 2 – Programas de pós-graduação..... | 26 |
| Quadro 3 – Conceito CAPES | 27 |
| Quadro 4 – Conceito CAPES dos programas de pós-graduação | 27 |
| Quadro 5 – Ano de maior destaque em defesas das instituições..... | 33 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Grande área do conhecimento presente no Catálogo da CAPES..... | 29 |
| Tabela 2 – Área do conhecimento presente no Catálogo da CAPES | 22 |
| Tabela 3 – Áreas de concentração presente no Catálogo da CAPES | 22 |
| Tabela 4 – Indicadores | 24 |
| Tabela 5 – Área de concentração por instituição..... | 42 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO | 15 |
| 2.1 ENERGIA NUCLEAR..... | 18 |
| 3 METODOLOGIA | 20 |
| 4 ANÁLISE DOS DADOS | 26 |
| 4.1 PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO..... | 26 |
| 4.1.1 Conceito CAPES | 27 |
| 4.2 UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO | 28 |
| 4.3 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO..... | 30 |
| 4.4 INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR – RIO DE JANEIRO | 33 |
| 4.5 INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA – RIO DE JANEIRO | 36 |
| 4.6 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO..... | 38 |
| 4.7 COMPARAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES | 41 |
| 4.7.1 Linha de pesquisa mais frequente por instituição | 43 |
| 4.7.2 Orientador mais recorrente por instituição | 43 |
| 4.7.3 Produção por anos | 43 |
| 4.8 PRODUÇÃO POR REGIÕES DO BRASIL | 44 |
| 4.9 AUTORES..... | 45 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 47 |
| REFERÊNCIAS | 49 |

1 INTRODUÇÃO

Na Ciência da Informação (CI), quando uma pesquisa faz uso de métodos e técnicas matemáticas, esses métodos e técnicas são conhecidos como Estudos Métricos da Informação (EMI). Os EMI podem ser aplicados a outras áreas além da CI, como é o caso deste trabalho, que foca um estudo bibliométrico aplicado a produtos da pós-graduação brasileira, as teses e dissertações, escolhendo uma área específica diferente da Biblioteconomia, a área de Reatores Nucleares.

As Teses e dissertações são produtos da pós-graduação e, segundo Santos et al. (2007):

[...] podem revelar aspectos importantes da atividade científica do país. Sustenta tal hipótese o fato de serem esses trabalhos acadêmicos produzidos e avaliados em instâncias altamente organizadas e controladas [...].

Esses produtos são considerados como um tipo de literatura cinzenta, que são “[...] documentos não convencionais e semipublicados, produzidos nos âmbitos governamental, acadêmico, comercial e da indústria [...] (GOMES, et al. 2000, p. 97)”. A literatura científica passa por um processo de comunicação entre os pesquisadores para a divulgação de seus resultados e posterior avaliação, os EMI são responsáveis por essa avaliação e, de acordo com Guedes e Borschiver (2005, p.15):

[...] permite mapear e gerar diferentes indicadores de tratamento e gestão da informação e do conhecimento, especialmente em sistemas de informação e de comunicação científicos e tecnológicos, e de produtividade, necessários ao planejamento, avaliação e gestão da ciência e da tecnologia, de uma determinada comunidade científica ou país[...]

Estes estudos métricos tem sido alvo de interesse de pesquisadores, especialmente, na área de Ciência da Informação, em instituições acadêmicas e de pesquisa e podem ser realizados com base na produção científica e permite identificar a ciência produzida e a sua contribuição para a ciência internacional. De acordo com Vanti (2002, p. 152) “[...] a avaliação dentro de um determinado ramo do conhecimento, permite dignificar o saber quando métodos confiáveis e sistemáticos são utilizados[...]”, viabilizando assim uma possível visualização de fatores diversos acerca da literatura científica.

Sendo a produção científica resultante das pesquisas disseminadas em veículos como artigos de revistas, trabalhos apresentados em eventos científicos, teses e dissertações da pós-graduação e constantes em bancos e bases de dados. Existem na atualidade para o estudo da literatura científica diferentes tipos de ferramentas métricas, sendo uma delas a Bibliometria, Araújo e Alvarenga (2011, p.52-53) alegam que:

As teses e dissertações são produtos de pesquisas científicas e, quando a bibliometria tem como objeto análises de campos científicos, costuma ser chamada de cienciometria ou cientometria. Nesse tipo de aplicação, o método de análise da literatura baseia-se em técnicas estatísticas que tem por objetivo a verificação e o tratamento das informações contidas nas publicações científicas e tecnológicas, disponíveis nas bases de dados e sistemas de informação (Santos, 2003), sendo útil para uma análise quantitativa da atividade de investigação da ciência e tecnologia (BUFREM; PRATES, 2005).

Portanto, esses produtos divulgados podem ser alvos de outras pesquisas nas diversas ciências, podendo-se utilizar a ferramenta clássica, a Bibliometria que permite dimensionar diversos aspectos da produção científica, tais como as temáticas mais trabalhadas, as linhas de pesquisa, os programas de pós-graduação mais recorrentes, o tipo de material, entre outros.

Este trabalho de conclusão de curso, em especial, enfoca a temática Reatores Nucleares, pois teve como ponto de partida traduções realizadas na área de Energia Nuclear com a mesma temática (Reatores Nucleares) para uma estudante de doutorado, onde cresceu a curiosidade de saber como se comporta a produção científica nessa área no Brasil.

A Energia Nuclear, é vista como uma fonte limpa, segura e econômica e que pode vir a ser uma das soluções para atender o aumento das necessidades da sociedade de forma segura e com menos impactos adversos sobre o meio ambiente. A mesma mostra-se como uma tecnologia com baixa emissão de CO₂. Ela é efetivada por sua eficácia na produção de eletricidade com baixo custo e impacto ao ambiente, tendo em comparação outras fontes renováveis de energia.

De acordo com a Revista Galileu (2018) o Brasil tem hoje quatro reatores nucleares em funcionamento. Nesse sentido, resulta de suma importância conhecer como a produção da informação nessa área se sucede, tendo em conta que essa é uma área de grande impacto no desenvolvimento do Brasil. Segundo Carvalho (2012, p. 305) “ [...] no Brasil, o espaço da energia nuclear encontra-se na pesquisa científica, nas aplicações biomédicas, industriais e agrícolas – e na propulsão naval [...]”. De acordo com o site Pensamento Verde (2013):

As usinas nucleares no Brasil podem crescer e possuem potencial para isso, visto que o país está em sétimo lugar quanto às reservas de urânio. Existem projetos em

andamento de duas novas unidades no território nordestino, mesmo assim, as usinas hidrelétricas ainda mediam o cenário de energia elétrica no país.

Portanto, conhecer onde o conhecimento é produzido, por quem e em quais programas de pós-graduação, oferece a possibilidade de compreender como e onde a área de Reatores Nucleares se sobressai no Brasil, assim como, no tocante a pesquisa científica, permite que um pesquisador que queira investigar e desenvolver trabalhos nesse tema tenha acesso às informações necessárias para avançar em suas questões.

Com isso, volta-se para a Bibliometria, que atuará como um instrumento de avaliação e validação das informações coletadas nesta pesquisa, o aporte norteador para a quantificação e consideração dos dados da produção científica na pós-graduação brasileira na área de Reatores Nucleares.

Sendo assim, o procedimento para a análise da produção científica da pós-graduação brasileira na área de Reatores Nucleares será possível utilizando técnicas Bibliométricas, que, em conformidade com Vanti (2002, p. 155) “a bibliometria pode: identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área; medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas”. Deste modo, quais as características da produção científica brasileira em teses e dissertações na temática de reatores nucleares?

Objetivo Geral

Caracterizar a produção científica brasileira de teses e dissertações na temática de reatores nucleares no Brasil disponíveis na área do conhecimento de Engenharia Nuclear com foco em Reatores Nucleares na pós-graduação brasileira.

Objetivos Específicos

- Levantar a produção científica em teses e dissertações sobre Reatores Nucleares da área de Engenharia Nuclear no Brasil no período de 2013-2017;
- Identificar os Programas de Pós-graduação mais produtivos;
- Verificar o número de teses e dissertações produzidas em cada instituição, assim como observar a produção da temática e o estado da federação da mesma;
- Analisar o perfil dos autores quanto a sua nacionalidade, especialização e sexo.

2 ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO

Os EMI servem para avaliar e mensurar a ciência em suas diversas nuances. De acordo com Noronha e Maricato (2008, p. 122):

Atualmente, os principais métodos e técnicas de avaliação quantitativa da ciência são utilizados nos chamados estudos métricos da informação, com diversas abordagens teórico-metodológicas e diferentes denominações em função de seus objetivos e objetos de estudo.

Esses EMI possuem aplicabilidade tanto no tocante a produção, como na disseminação e, também na avaliação dos resultados gerados por determinada comunidade científica, autores, instituições e, até mesmo, uma área. Colabora então para, além da quantificação da ciência, uma maior visibilidade da mesma.

Nesse sentido, os EMI contribuem para identificar e ilustrar para a comunidade científica informações sobre tendência de áreas do conhecimento, linhas de pesquisa, instituições. Assim, Noronha e Maricato (2008, p.122) apresentam que estes estudos métricos poderão acontecer em âmbito:

[...] internacional (através da comparação entre dois ou mais países), nacional (entre dois ou mais estados), local (entre instituições de uma mesma cidade ou região). Cada uma dessas categorias de análise pode ser subdividida e aprofundada, surgindo novas variáveis e abordagens, por campo de atuação (linhas de pesquisa), por pesquisadores (formação, titulação), por colaboração (trabalhos em co-autoria, sociabilidade entre os autores), assuntos, tipos documentais (periódicos, teses, dissertações, eventos, etc.), instituições (universidades, centros de pesquisa, empresas), departamentos, cursos, disciplinas, etc. Sem dúvida, existe uma riqueza de detalhes da produção do conhecimento que pode e merece ser descortinada.

Conforme Vanti (2002, p.153), as técnicas métricas:

[...] podem ser subdivididas em bibliometria, cientiometria, informetria e, mais recentemente, webometria. Todos têm funções semelhantes, mas, ao mesmo tempo, cada uma delas propõe medir a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação sob enfoques diversos.

Desta forma, adentrando nos EMI, encontram-se as técnicas anteriormente citadas, como a Bibliometria (análise de documentos); Cientometria (focada em assuntos e disciplinas); Informetria (voltada para as palavras e teor do documento); Bibliotecometria (referente as bibliotecas); Webmetria (conteúdos da web); Patenteometria (para patentes) (MACIAS- CHAPULA, 1998, p. 135).

Noronha e Maricato definem as técnicas, indicam a sua finalidade e seu objeto de estudo em uma tabela (1), onde pode-se observar e distinguir cada uma das técnicas métricas.

Quadro 1- Técnicas Métricas

| Técnica | Finalidade | Objetos de estudo |
|------------------|--|---|
| BIBLIOMETRIA | Produção e uso de documentos Organização de serviços bibliográficos. | Documentos (livros, artigos, teses...), autores, usuários |
| CIENCIOMETRIA | Organização da ciência Fatores que diferenciam as sub-disciplinas Identificar domínios de interesse | Disciplinas, campos, áreas, assuntos específicos |
| INFORMETRIA | Medição de sistemas de informação. Recuperação da informação Estudo conteúdos informativos | Palavras, documentos, bases de dados |
| BIBLIOTECOMETRIA | Organização de bibliotecas Administração de serviços de bibliotecas | Bibliotecas |
| WEBMETRIA | Organização e uso de sites | Páginas na internet, hospedeiros |
| PATENTOMETRIA | Conhecer atividades tecnológica e inovadora de países, áreas e instituições | Patentes |

Fonte: (NORONHA, MARICATO, 2008, p.124)

Segundo Macias-Chapula (1998, p.135) as técnicas métricas como a Bibliometria e Cienciometria (também denominada Cientometria) possuem áreas de aplicação bem específicas, que são, por exemplo:

- aspectos estatísticos da linguagem e frequência de citação de frases, tanto em textos (linguagem natural) como em índices impressos e em formato eletrônico;
- características da relação autor-productividade medidas por meio do número de artigos ou outros meios; grau de colaboração;
- características das publicações, sobretudo a distribuição em revistas de artigos relativos a uma disciplina;
- análise de citação: distribuição entre autores, artigos, instituições, revistas, países; uso em avaliação; mapa de disciplinas baseado na co-citação;
- uso da informação registrada: circulação em bibliotecas e uso de livros e revistas da própria instituição; uso de bases de dados;
- obsolescência da literatura, avaliada pelo uso e pela citação;
- crescimento de literaturas especializadas, bases de dados, bibliotecas; crescimento simultâneo de novos conceitos;
- definição e medida da informação; e
- tipos e características dos níveis de desempenho da recuperação.

Complementando esses dados acerca da aplicação e indicadores que as técnicas métricas oferecem, Noronha e Maricato (2008, p.123) formularam alguns parâmetros que podem ser obtidos através do uso dos EMI, sendo eles:

- evolução quantitativa e qualitativa da literatura;
- obsolescência da informação e dos paradigmas científicos;
- dinâmica e estrutura da comunicação científica (principalmente formal);
- características e funções de diversos tipos documentais (literatura branca e cinzenta);
- ranking de publicações, autores, instituições, países, etc.
- estudos de citação, fator de impacto;
- relações interdisciplinares, intradisciplinares e multidisciplinares na ciência;
- estudos de colaboração científica (principalmente baseados em co-autoria);
- comportamentos de uso e crescimento do acervo em bibliotecas;
- evolução de disciplinas, sub-disciplinas e novos conceitos;
- característica de frequência de ocorrência de palavras em textos.

Portanto, as ferramentas citadas anteriormente são um aporte para a análise da informação e também contribuem para a disseminação do conhecimento.

De acordo com Noronha e Maricato (2008, p.11) as técnicas métricas:

[...] tem sido aplicadas em diversos campos e áreas do conhecimento, sendo muito utilizadas como ferramentas para tomada de decisão e formulação de políticas públicas ou institucionais [...].

Sendo a importância da avaliação da produtividade reafirmada por Oliveira (1992, p.239):

[...] a avaliação da produtividade científica deve ser um dos elementos principais para o estabelecimento e o acompanhamento de uma política nacional de ensino e pesquisa, uma vez que permite um diagnóstico das reais potencialidades dos grupos e/ou instituições acadêmicas ou não.

A Bibliometria, é uma técnica métrica, que pode ser conceituada como uma:

área de estudo da Ciência da Informação, tem um papel relevante na análise da produção científica de um país, uma vez que seus indicadores podem retratar o comportamento e desenvolvimento de uma área do conhecimento (ARAÚJO, ALVARENGA, 2011, p. 52).

A Bibliometria surge no século XX e pode ser caracterizada como “[...] um conjunto de leis e princípios aplicados a métodos estatísticos e matemáticos que visam o mapeamento da produtividade científica de periódicos, autores e representação da informação [...]” (Café, Bräscher, 2008, p.54).

Através deste método quantitativo e de organização dos dados é possível demonstrar a informação por meio de gráficos e tabelas (e outros tipos de esquema) que permitem uma análise da produção científica e do comportamento de um campo específico do conhecimento, neste caso, as teses e dissertações acerca da temática Reatores Nucleares no Brasil.

Os resultados das produções científicas podem ser divulgados em canais formais e informais. Dentre os canais informais encontram-se as teses e dissertações, que serão objeto de estudo neste trabalho. Segundo Silva e Bianchi (2001, p. 7):

considerando-se que os resultados do trabalho científico só se tornam conhecidos através de sua publicação em veículos especializados, as análises bibliométricas permitem tanto ter uma visão mais globalizada da atividade científica do próprio país, como estimar sua posição relativa num contexto internacional e, por consequência, elas facilitam a tomada de decisões por parte dos responsáveis pela política científica daquele país.

2.1 ENERGIA NUCLEAR

Sem dúvida, a crescente necessidade de energia a nível mundial pela sociedade devido ao crescimento das economias e níveis de vida, durante o século XX, e as previsões para o século XXI, impõem à comunidade científica internacional o desafio de encontrar uma fonte de energia que tenha a capacidade de satisfazer estes níveis de um jeito seguro, viável e sustentável (GARCIA, 2015, p. 1). A energia nuclear como uma fonte limpa, segura e econômica pode ser uma solução para atender este aumento de forma segura e sem impactos adversos sobre o meio ambiente.

A Energia Nuclear data da década de 1940 na Universidade de Chicago, onde, um grupo de cientistas, gerido por Enrico Fermi, desenvolveram o primeiro Reator Nuclear (COSTA, 2015).

Dentre os estudos e pesquisas da Energia Nuclear situa-se a temática Reatores Nucleares. Até o momento, o número de reatores nucleares conhecidos em operação alcança cerca de 438, distribuídos em 30 países ao redor do mundo.

Atualmente, os Reatores se subdividem em diferentes gerações de reatores nucleares, cada uma com suas características quanto a segurança, resistência a proliferação de

combustíveis para armas nucleares e sustentabilidade. O Brasil conta no momento com duas usinas nucleares, Angra 1 e Angra 2, em operação, e uma terceira (Angra 3), em construção, que aguarda seu término.

A produção científica de teses e dissertações na pós-graduação brasileira na área de Reatores Nucleares constitui um ramo que pode ser bem específico quanto a origem do seu produto, permitindo assim uma melhor visualização de qual instituição a informação é produzida.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa se caracteriza por ser descritiva, bibliográfica; quantitativa visto que utiliza métodos estatísticos e que, segundo Köche (1997, p. 126), para que aconteça esse processo é fundamental “desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar”.

A abordagem quantitativa está mais orientada para a generalização, relacionada com o aspecto da objetividade passível de ser mensurável, permitindo uma ideia de racionalidade, como sinônimo de quantificação. Em outras palavras, esse tipo de abordagem se define pelo rigor, precisão e objetividade. (BICUDO, 2004).

Ainda segundo Köche (1997, p. 122) a pesquisa bibliográfica pode ser empregada para:

a) para ampliar o grau de conhecimento em uma determinada área, capacitando o investigador a compreender ou delimitar melhor um problema de pesquisa; b) para dominar o conhecimento disponível e utilizá-lo como base ou fundamentação na construção de um modelo teórico explicativo de um problema, isto é, como instrumento auxiliar para a construção e fundamentação de hipóteses; c) para descrever ou sistematizar o estado da arte, daquele momento, pertinente a um determinado tema ou problema.

Um dos instrumentos desta pesquisa foi o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes¹, que de acordo com o plano de metadados do Catálogo, o

[...] BTD da Capes é uma plataforma que tem como objetivo facilitar o acesso a informações sobre teses e dissertações defendidas junto a programas de pós-graduação do país, além de disponibilizar informações estatísticas acerca deste tipo de produção intelectual, e faz parte do Portal de Periódicos da Instituição² (2017, p.2).

O mesmo é alimentado pela plataforma³ Sucupira⁴ e, periodicamente, recebe atualizações de novos conteúdos (Capes, 2010). Além disso a plataforma Lattes⁵ também foi

¹ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

² <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

³ <https://sucupira.capes.gov.br/>

⁴ A Plataforma Sucupira É uma nova e importante ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). A Plataforma deve disponibilizar em tempo real e com muito mais transparência as informações, processos e procedimentos que a CAPES realiza no SNPG para toda a comunidade acadêmica. Igualmente, a Plataforma propiciará a parte gerencial-operacional de todos os processos e permitirá maior participação das pró-reitorias e coordenadores de programas de pós-graduação. A escolha do nome é uma homenagem ao professor Newton Sucupira, autor do

utilizada. A plataforma Lattes auxiliou na busca dos pesquisadores, no objetivo de constatar sua nacionalidade, quantos continuaram a especialização e quantos são do sexo masculino/feminino.

A escolha do catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ocorreu como fonte dos dados devido a sua fiabilidade quanto conteúdo da informação, já que é uma “[...] fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação [...]”, segundo o próprio site. Consideram-se a credibilidade da fundação e que os programas de pós-graduação passam por avaliações periódicas, dando assim uma maior credibilidade as produções científicas efetuadas pelos pesquisadores. Seu catálogo será instrumento essencial deste trabalho, permitindo uma pesquisa fluida, já que as informações necessárias se encontram disponíveis e em fácil acesso.

A metodologia foi dividida em quatro partes para a organização dos dados recolhidos:

- A primeira parte se refere aos filtros utilizados para o levantamento dos dados;
- A segunda parte denominada Coleta de dados descreve as informações acerca dos trabalhos que foram coletados;
- A terceira parte Organização dos dados expressa como os dados foram organizados no Excel;
- A quarta e última parte é a representação gráfica dos dados.

1ª parte: Levantamento dos dados:

A primeira parte da pesquisa abarcou o levantamento das teses e dissertações na área de Reatores Nucleares no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, as informações foram recolhidas no mês de agosto de 2018. Este levantamento foi possível utilizando um termo de busca específico “Reatores Nucleares”, assim como filtros e campos específicos para o

Parecer nº 977 de 1965. O documento conceituou, formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira nos moldes como é até os dias de hoje. O que é a Plataforma Sucupira. CAPES, 2014. Disponível em <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira>> acesso em 25 de setembro de 2018.

⁵ lattes.cnpq.br/

refinamento da pesquisa. Esses filtros e campos pertencem ao catálogo. O passo a passo com os filtros do catálogo está descrito nas tabelas 2, 3 e 4. A busca sem filtros retorna um total de 8976 trabalhos.

O primeiro filtro utilizado é o de Grande Área do conhecimento, do próprio Catálogo, que pode ser visto na tabela 2, junto aos resultados.

Tabela 1 – Grande área do conhecimento presente no Catálogo da CAPES

| Grande Área do conhecimento | Resultados |
|------------------------------------|-------------------|
| Engenharias | 1498 |
| Engenharias | 3564 |

FONTE: Dados da Pesquisa (2018).

O segundo passo é a escolha da Área do conhecimento, demonstrado na tabela 3.

Tabela 2 – Área do conhecimento presente no Catálogo da CAPES

| Área do conhecimento | Resultado |
|-----------------------------|------------------|
| Engenharia Nuclear | 613 |
| Engenharia Nuclear | 1834 |

FONTE: Dados da Pesquisa (2018).

Os campos de escolha na área de concentração foram definidos com o auxílio de uma especialista da área de Energia Nuclear, sendo demonstrados na tabela abaixo.

Tabela 3 – Áreas de concentração presente no Catálogo da CAPES

| Área de concentração | Resultado |
|------------------------------------|------------------|
| Instalações Nucleares | 35 |
| Tecnologia Nuclear - Reatores | 66 |
| Engenharia de Reatores | 23 |
| Tecnologia e Segurança de Reatores | 31 |
| Física de Reatores | 22 |

FONTE: Dados da Pesquisa (2018).

Esses foram os critérios e o passo a passo para visualizar os trabalhos escolhidos para este estudo.

2ª parte: Coleta de dados:

O catálogo, como dito anteriormente, é alimentado pela Plataforma Sucupira, sendo assim, quando um trabalho é acessado através do Catálogo, o usuário é remetido a Plataforma Sucupira. Ali, é possível encontrar todas as informações do trabalho, inclusive o mesmo disponível para acesso e download. Através disso, foram recolhidas as informações necessárias para a representação gráfica dos dados, tais como:

- Instituição;
- Programa;
- Título;
- Autor;
- Tipo;
- Ano;
- Área de concentração;
- Linha de pesquisa;
- Orientador.

3ª parte: Organização dos dados:

Os dados coletados foram organizados em tabelas no Microsoft Office Excel 2016 de acordo com as especificidades que estão demonstradas abaixo:

- Instituição de Ensino Superior
- Programa
- Título
- Autor
- Tipo
- Ano
- Área de Concentração
- Orientador
- Linha de Pesquisa

Essa organização teve como base Guimarães (2013, p.196-197) e suas definições (tabela 4):

Tabela 4 – Indicadores

| Indicadores | Operacionalização |
|---|---|
| Nível | Identificar e diferenciar dissertações e teses |
| Distribuição temporal e geográfica dos trabalhos | Localizar trabalhos de acordo com o ano de produção e local |
| Gênero | Identificar o sexo do autor e do orientador (feminino ou masculino) |
| Vinculação dos autores | Identificar os programas de pós-graduação e as instituições onde os autores estão vinculados |
| Instituições | Identificar quais instituições de ensino superior os trabalhos foram defendidos |
| Programas de pós-graduação | Identificar quais e quantos programas de pós-graduação possibilitaram a realização de trabalhos no campo estudado |
| Linhas de pesquisa | Verificar a(s) linha(s) de pesquisa preponderante(s) |
| Fomento | Identificar as agências de fomento |

FONTE: Guimarães (2013).

Após a organização dos dados, fez-se necessário, retirar as duplicatas de autores, tendo em consideração que um autor pode ter mais de um trabalho e os trabalhos de 2018, visto que o mesmo ainda não chegou ao fim.

Esse processo se faz necessário para organizar os dados para a etapa seguinte, permitindo a representação gráfica dos dados.

4ª parte: Representação gráfica dos dados:

Os critérios selecionados para a representação gráfica dos dados foram os demonstrados a seguir:

- Número de teses e dissertações que cada instituição produziu
- Linha de pesquisa de cada produção por instituição
- Orientadores
- Estados da federação que produziram o trabalho
- Perfil dos autores

Baseados nos parâmetros citados acima foram formadas tabelas no Microsoft Office Excel (2016) com esses campos, uma para cada instituição, dando assim, início aos gráficos representativos destas informações.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo serão analisados os dados recolhidos na amostra de 5 anos (2013-2017). A primeira parte adentra nos programas de pós-graduação, a segunda parte detalha os resultados das instituições, regiões e estados do Brasil e a terceira consta os dados sobre os autores.

4.1 PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Quadro 2 - Programas de pós-graduação

| Instituições | Local | Programa de pós-graduação | Ano de criação | |
|--------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-----------|
| | | | Mestrado | Doutorado |
| UFRJ | Rio de Janeiro/RJ | Engenharia Nuclear | 1968 | 1979 |
| IME | Rio de Janeiro/RJ | Engenharia Nuclear | 1969 | xxx |
| USP | São Paulo/SP | Tecnologia Nuclear | 1976 | 1976 |
| UFPE | Recife/PE | Tecnologias Energéticas Nucleares | 1977 | 1997 |
| IEN | Rio de Janeiro/RJ | Ciência e Tecnologia Nucleares | 2010 | xxx |

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O Instituto de Engenharia Nuclear, no Rio de Janeiro, possui o programa mais recente, intitulado “Ciência e Tecnologia Nuclear”, que deu início a suas atividades em 2010. O segundo programa mais recente é o de doutorado na Universidade Federal de Pernambuco (1997), que veio complementar o programa de mestrado criado em 1977.

A Universidade de São Paulo iniciou o mestrado e o doutorado no mesmo ano (1976) através do programa “Tecnologia Nuclear”. -

Como pode ser observado na tabela, o programa de pós-graduação mais antigo é o mestrado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, intitulado “Engenharia Nuclear”, que iniciou suas atividades no ano de 1968, observa-se também que um programa com mesmo nome foi implementado no Instituto Militar de Engenharia no ano de 1969, situado, também, no Rio de Janeiro.

4.1.1 Conceito CAPES

Os programas de pós-graduação de instituições públicas passam por uma avaliação (também conhecida como conceito) da CAPES. Esta avaliação tem como objetivo, segundo o próprio site da Capes⁶:

- Certificação da qualidade da pós-graduação brasileira (referência para a distribuição de bolsas e recursos para o fomento à pesquisa);
- Identificação de assimetrias regionais e de áreas estratégicas do conhecimento no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) para orientar ações de indução na criação e expansão de programas de pós-graduação no território nacional.

Quadro 3 - Conceito CAPES

| Conceito | Significado | Observação |
|----------|--|---|
| 1 e 2 | Descredenciamento do curso | X |
| 3 a 5 | Regular, bom e muito bom | X |
| 6 e 7 | Excelência constatada em nível internacional | Apenas os programas com doutorado podem obter este conceito |

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Sendo assim, não seria diferente com os que foram encontrados nesta pesquisa. Na tabela abaixo será possível observar cada instituição, com seu respectivo programa de pós-graduação, modalidade e seu conceito Capes.

Quadro 4- Conceito CAPES dos programas de pós-graduação

| Instituição | Programa | Modalidade | Conceito Capes |
|-------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| IEN | Ciência e Tecnologia Nucleares | Mestrado | 3 |
| IME | Engenharia Nuclear | Mestrado | 3 |
| UFPE | Tecnologias Energéticas Nucleares | Mestrado/Doutorado | 5 |
| USP | Tecnologia Nuclear | Mestrado/Doutorado | 6 |
| UFRJ | Engenharia Nuclear | Mestrado/Doutorado | 6 |

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

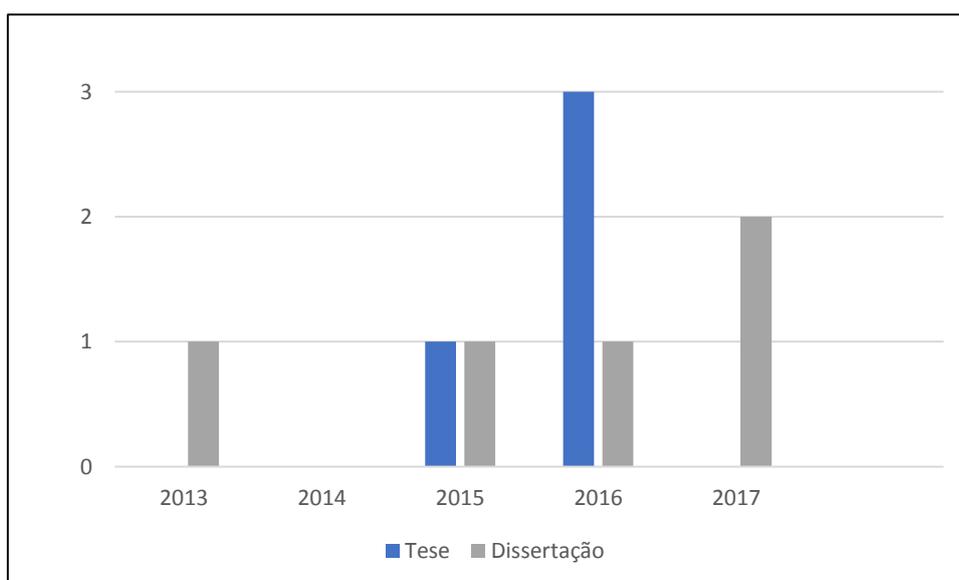
⁶Sobre a Avaliação. Capes, 2014. Disponível em: <<http://capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao>> Acesso em 16 de setembro de 2018.

Os programas com menor conceito foram Ciência e Tecnologia Nucleares do Instituto de Energia Nuclear e Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia, com conceito 3, resultante dessas instituições não possuírem a modalidade de doutorado. O programa da UFPE (Tecnologias Energéticas Nucleares) aparece em seguida, com conceito 5. Os programas de maior conceito são o da USP (Tecnologia Nuclear) e o da UFRJ (Engenharia Nuclear), ambos com conceito 6.

4.2 UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

A Universidade Federal de Pernambuco oferece o mestrado e o doutorado através do programa Tecnologias Energéticas Nucleares. No gráfico 1 é possível observar a produção de teses e dissertações do programa na instituição.

Gráfico 1 – Quantidade de teses e dissertações da UFPE sobre reatores nucleares



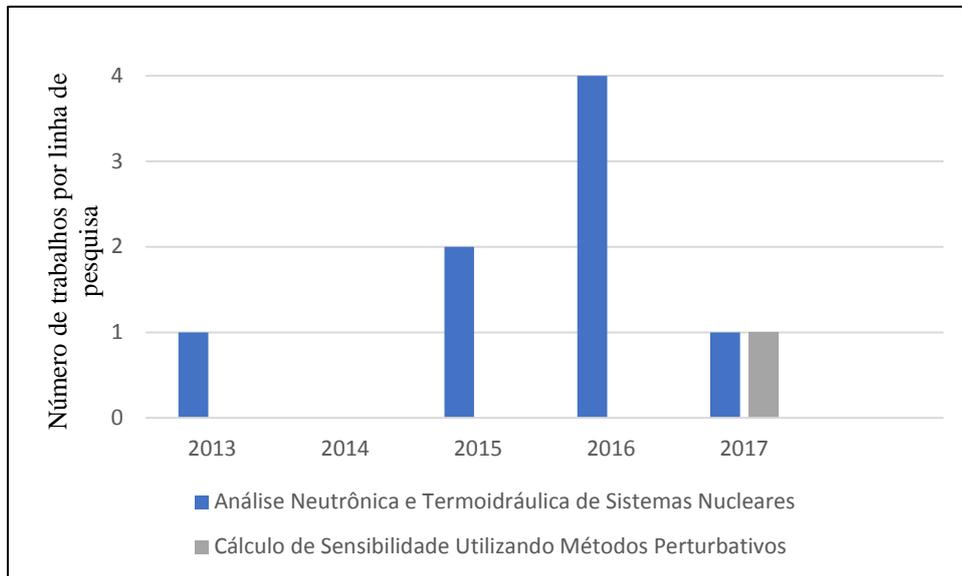
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Observa-se que o ano de 2016 obteve um maior número de defesas, sendo três teses e uma dissertação, somando um total de quatro trabalhos este ano. O ano de 2017 obteve um aumento de 200% no número de defesas de dissertações, em contraponto, uma queda de 100% no número de defesas de teses. Em 2014 a UFPE não possui registros de trabalhos no Catálogo da Capes.

O número total de teses e dissertações da Universidade, no intervalo de tempo de 2013-2017, foi de nove trabalhos, nos quais quatro foram teses e cinco foram dissertações. O

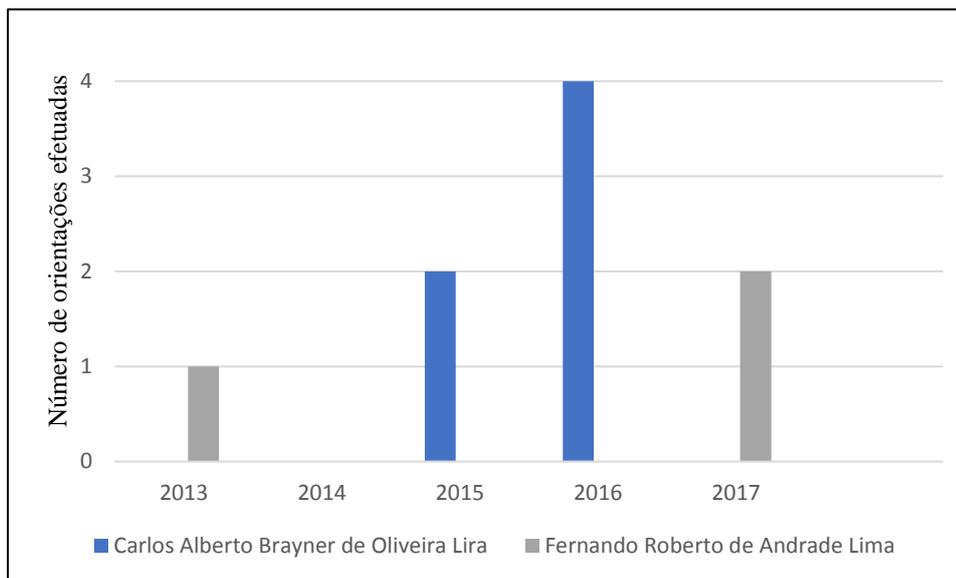
programa de pós-graduação da Universidade, tratando-se do tema Reatores Nucleares, possui duas linhas de pesquisas, que podem ser observadas no gráfico 2.

Gráfico 2 – Linhas de pesquisa desenvolvidas na UFPE sobre reatores nucleares



FONTE: Dados da pesquisa (2018).

A linha de pesquisa “Análise Neutrônica e Termoidráulica de Sistemas Nucleares” concentra cerca de 89% do total de trabalhos, contra 11% de “Cálculo de Sensibilidade Utilizando Métodos Perturbativos”. A segunda linha de pesquisa só aparece uma vez, no ano de 2017, com apenas um trabalho. Esses trabalhos foram orientados por dois professores como é possível ver no gráfico 3.

Gráfico 3 – Número de trabalhos orientados na UFPE sobre reatores nucleares

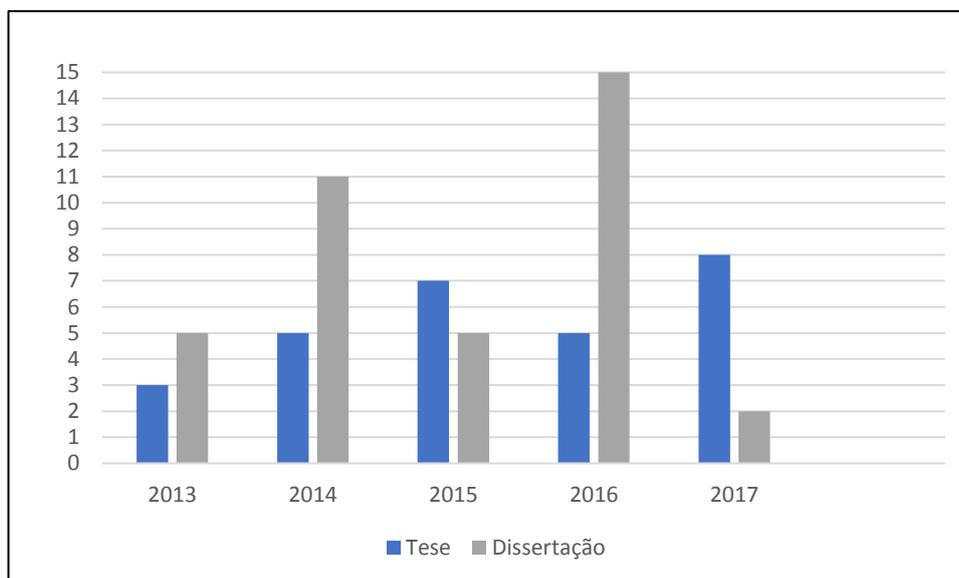
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Carlos Alberto Brayner é o orientador que possui mais frequência nos trabalhos, com seis dos nove trabalhos defendidos na UFPE. Fernando Roberto de Andrade Lima orientou três trabalhos.

O ano com maior número de defesas na UFPE foi 2016, com um total de quatro trabalhos, os quais foram orientados por Carlos Alberto Brayner.

4.3 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

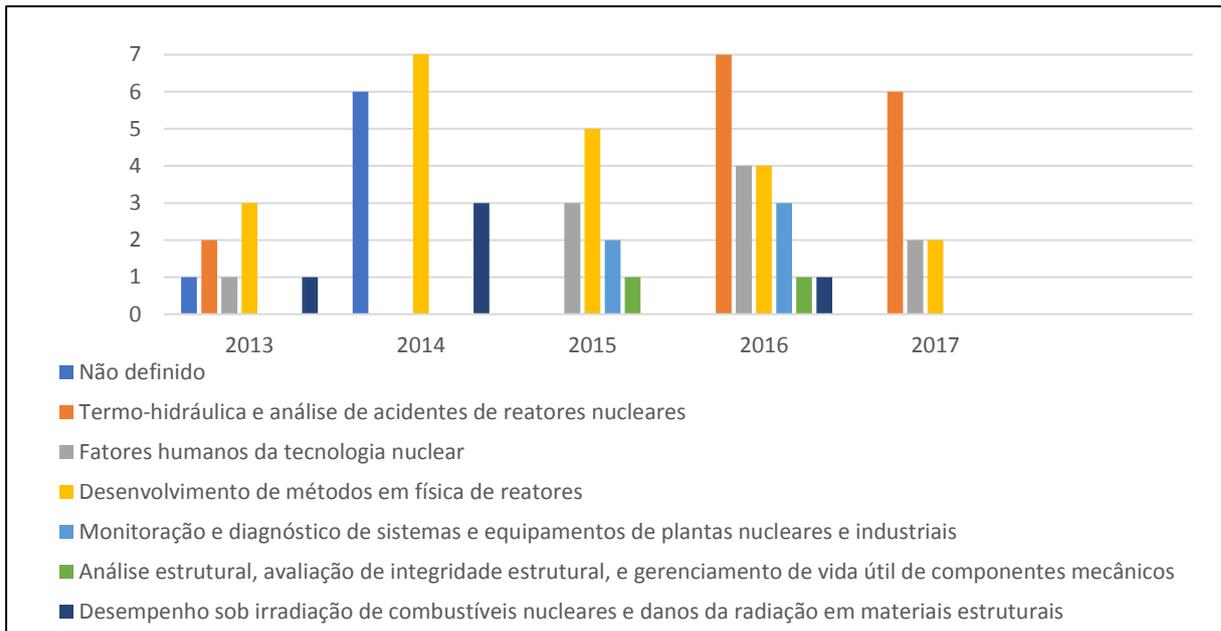
Tratando-se de Reatores Nucleares, a Universidade de São Paulo oferece o mestrado e o doutorado através do programa Tecnologia Nuclear que trabalha na área de concentração Tecnologia Nuclear – Reatores. O doutorado da USP é o mais antigo dentre os resultados obtidos nesta pesquisa, datando do ano de 1976. No gráfico 4 é possível visualizar os trabalhos defendidos entre 2013-2017.

Gráfico 4 – Quantidade de teses e dissertações da USP sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Entre os anos de 2013-2017, a USP obteve um total de 66 defesas, sendo 28 teses e 38 dissertações. Em comparação com o ano de 2013, 2014 obteve um aumento de 60% na defesa de teses e de aproximadamente 46% de dissertações. O ano de 2016 destaca-se com um total de 20 trabalhos neste ano, sendo também o ano de maior número de defesas de dissertações (13). No ano de 2017 a USP obteve um aumento de 37,50% em relação ao ano de 2013 na defesa de teses, neste ano foram um total de 8.

Dentro do campo de concentração de Tecnologia Nuclear, o mestrado e o doutorado apresentam cerca de seis linhas de pesquisa como mostra o gráfico 5.

Gráfico 5 - Linhas de pesquisa desenvolvidas na USP sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

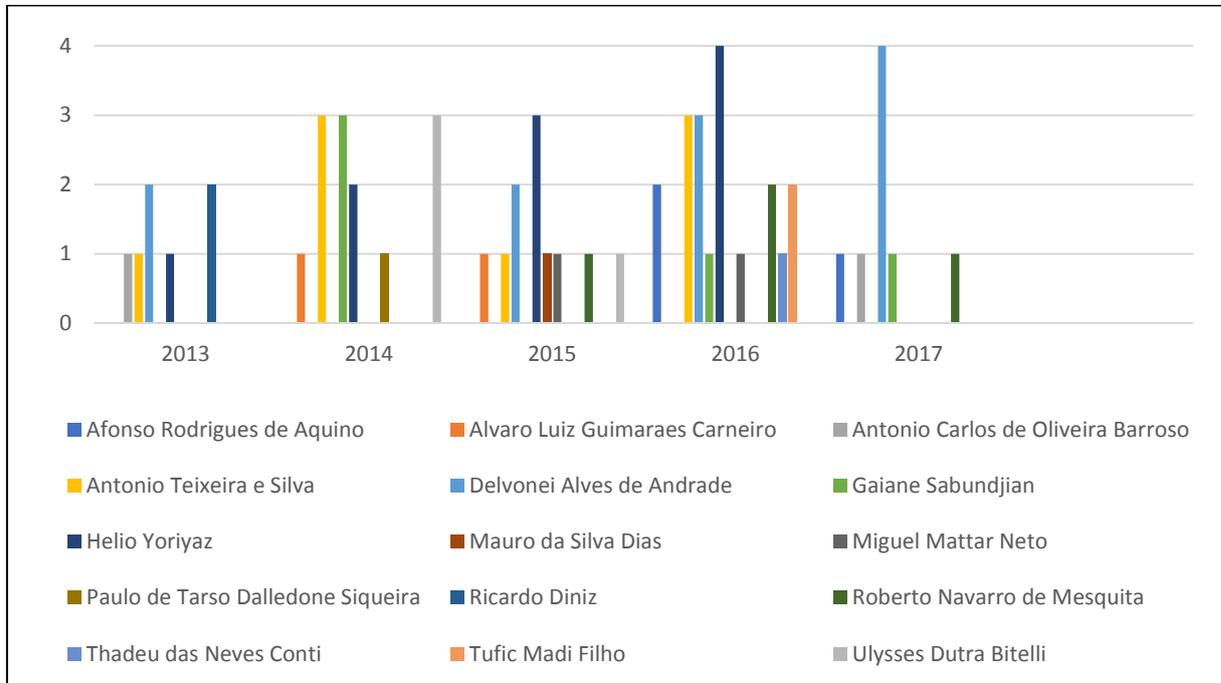
Os dados acerca das linhas de pesquisa relatam seis mais uma categoria “Não definido” pois foram os trabalhos que não possuíam essa informação na Plataforma Sucupira. Sendo assim, não há como saber exatamente o número de linhas de pesquisa da USP no tocante a temática Reatores Nucleares no programa Tecnologia Nuclear. O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) está localizado na USP e segundo o site do Ipen (2018), existem cerca de vinte e quatro áreas de concentração em relação a Energia Nuclear, podendo assim, teoricamente, o número de linhas de pesquisa ser superior a 6.

Em 2013 e 2014, um total de sete trabalhos não possuem linhas de pesquisa definida. 2016 foi o ano com maior número de defesas da instituição, sendo sete trabalhos na linha de pesquisa “Termo-hidráulica e análise de acidentes de reatores nucleares”, quatro em “Fatores humanos da tecnologia nuclear”, quatro em “Desenvolvimento de métodos em física de reatores”, três em “Monitoração e diagnóstico de sistemas e equipamentos de plantas nucleares e industriais”, um em “Análise estrutural, avaliação de integridade estrutural, e gerenciamento de vida útil de componentes mecânicos” e, por fim, um em “Desempenho sob irradiação de combustíveis nucleares e danos da radiação em materiais estruturais”, totalizando 20 trabalhos.

A linha de pesquisa com maior destaque é “Desenvolvimento de métodos em física de reatores”, seguida de “Termo-hidráulica e análise de acidentes de reatores nucleares” com vinte e um e quinze trabalhos sucessivamente.

A Universidade conta com um amplo número de orientadores, como é possível ver no gráfico 6.

Gráfico 6 - Número de trabalhos orientados na USP sobre reatores nucleares

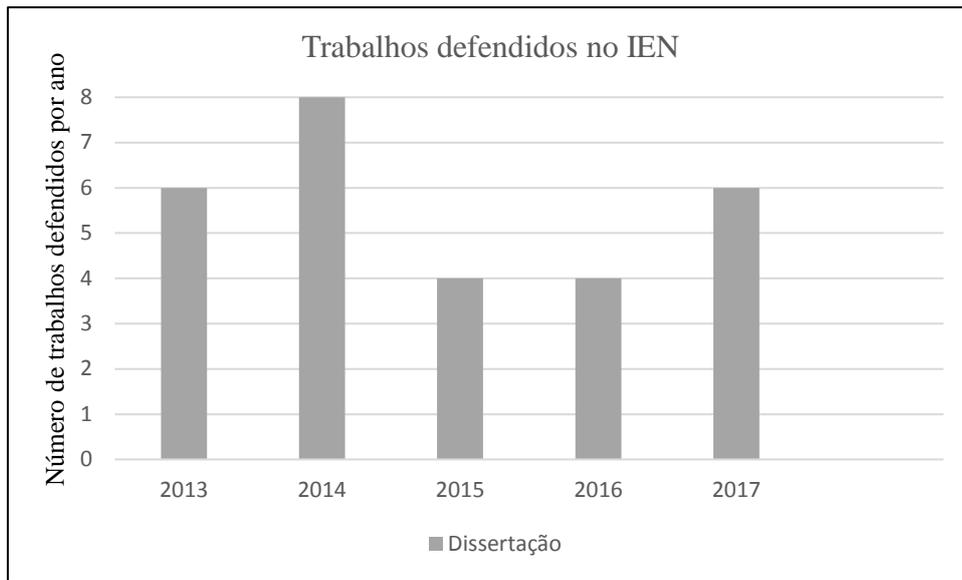


FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O orientador que obteve o maior número de orientações foi Delvonei Alves de Andrade, com um total de onze orientações, seguido por Mauro da Silva Dias com dez. Em 2016, ano com maior número de trabalhos defendidos, o orientador com mais frequência foi Helio Yoriyaz com quatro, seguido por Delvonei Alves de Andrade com três trabalhos e Antonio Teixeira e Silva também com três.

4.4 INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR – RIO DE JANEIRO

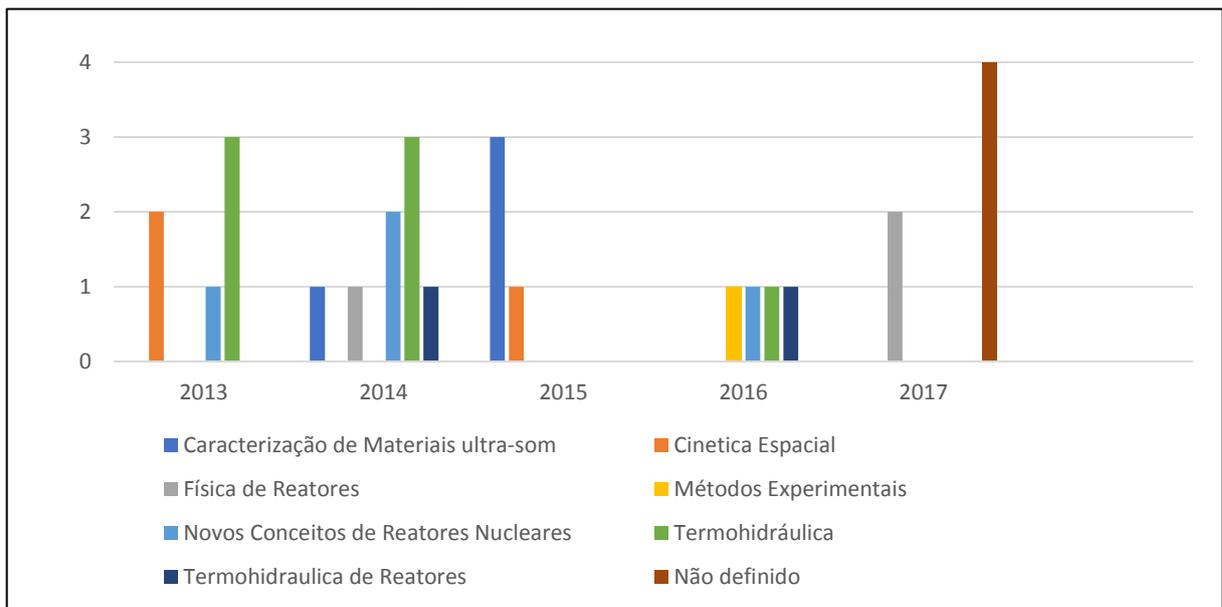
O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) oferece o programa de pós-graduação mais recente dessa pesquisa, tendo início com o mestrado no ano de 2010. Sendo assim, todos os resultados referentes ao IEN foram dissertações, como mostra o gráfico 7.

Gráfico 7 – Quantidade de teses e dissertações do IEN sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O ano de maior destaque na defesa de trabalhos do Instituto foi 2014, com oito trabalhos, seguido de 2013 e 2017 com seis trabalhos. Os anos de 2015 e 2016 apresentam quatro defesas.

O Instituto apresentou um total de vinte e oito trabalhos que se encontram em cerca de sete linhas de pesquisa, como pode ser visto no gráfico 8.

Gráfico 8 – Linhas de pesquisa desenvolvidas no IEN sobre reatores nucleares

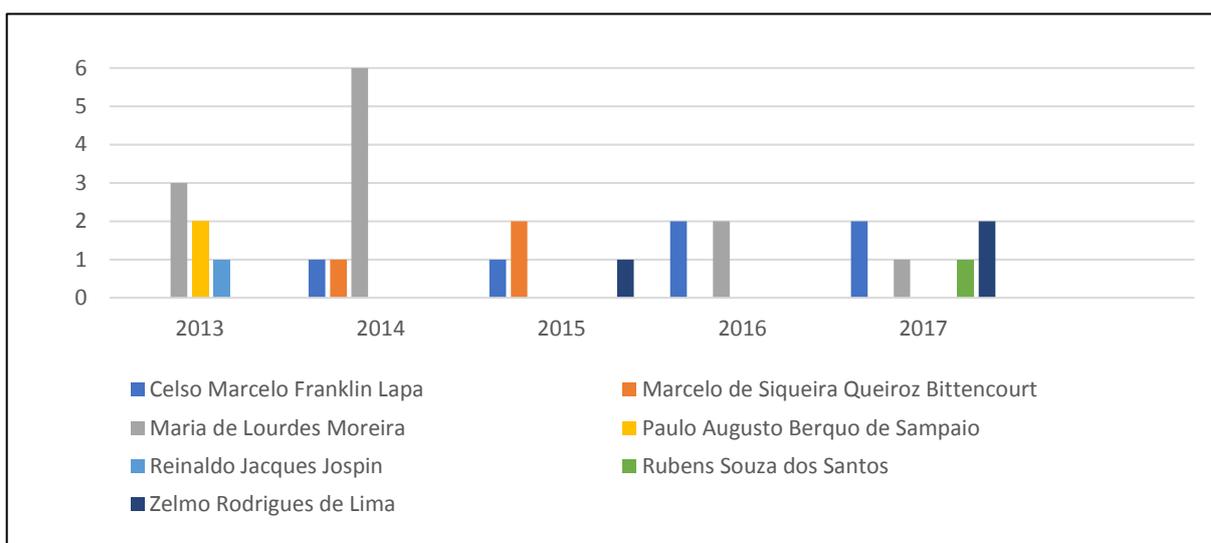
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Como observa-se no gráfico 8, há uma categoria de trabalhos com a linha de pesquisa não definida. Essa categoria concentra um total de quatro trabalhos que estão no ano de 2017, com quatro trabalhos. O IEN, segundo o próprio site, possui oito áreas temáticas, mas não define suas linhas de pesquisa.

A linha de pesquisa mais frequente é “Termohidráulica”, com oito trabalhos, representando aproximadamente 25% das linhas de pesquisa do IEN e encontra-se presente nos anos de 2013, 2016, 2017. Em seguida, há duas linhas de pesquisa em destaque, sendo “Física de Reatores” e “Novos Conceitos de Reatores Nucleares”, ambas com três defesas, totalizando, também, seis. Estas três linhas de pesquisa representam metade do número total de trabalhos defendidos.

As dissertações produzidas foram orientadas por sete orientadores, como pode ser visto no gráfico 9.

Gráfico 9 –Número de trabalhos orientados no IEN sobre reatores nucleares



FONTE: Dados da pesquisa (2018).

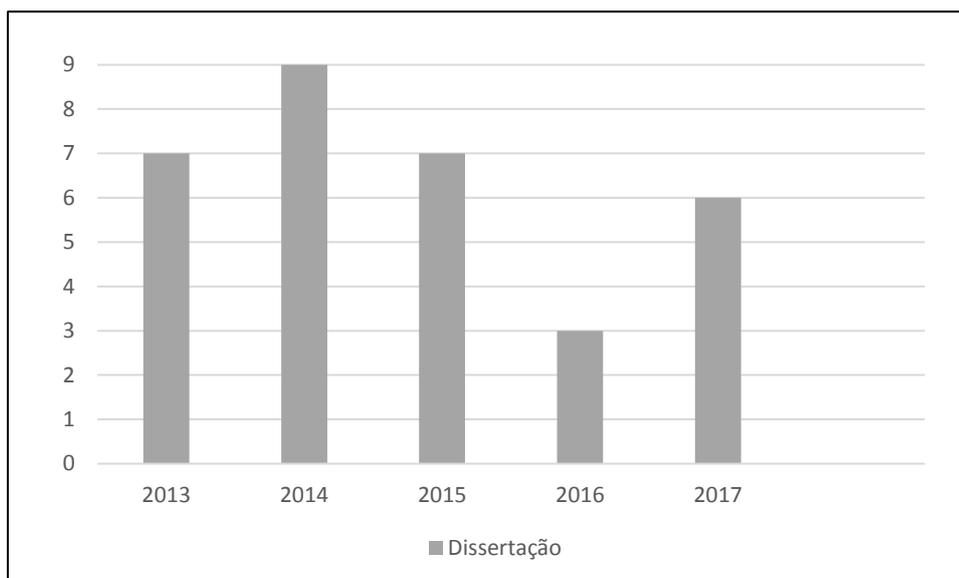
A orientadora de mais destaque é Maria de Lourdes Moreira, com doze orientações ao longo dos cinco anos. O segundo orientador mais frequente é Celso Marcelo Franklin Lapa, com quatro orientações.

No ano de 2014, o ano de maior número de defesas da instituição, o orientador que aparece em maior destaque é, também, Maria de Lourdes Moreira, apresentando seis dos oito trabalhos defendidos neste ano.

4.5 INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA – RIO DE JANEIRO

O Instituto Militar de Engenharia (IME) fornece o mestrado através do programa “Engenharia Nuclear”, sendo um dos mais antigos constando de 1969. A produção do IME é composta unicamente de dissertações como pode ser visto no gráfico 10.

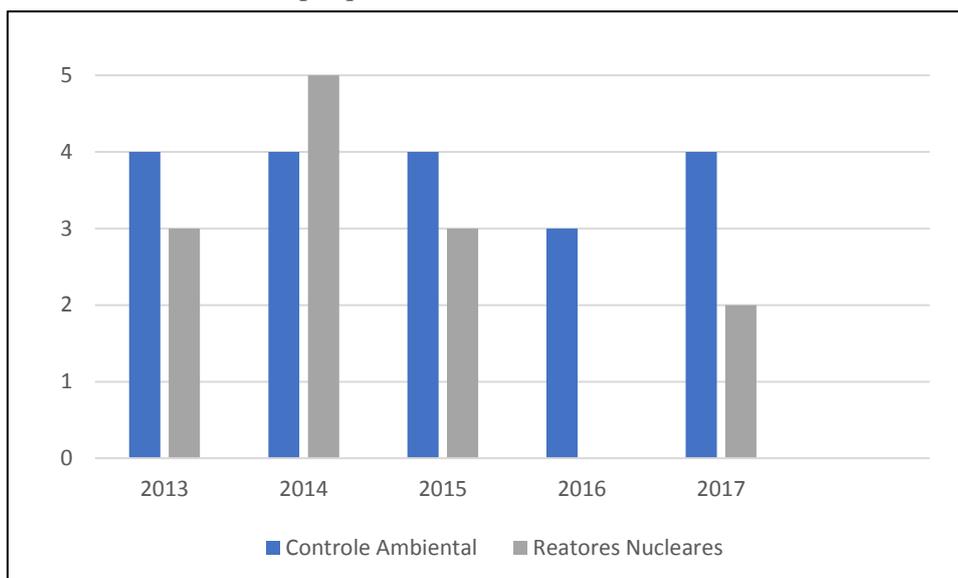
Gráfico 10- Quantidade de teses e dissertações do IME sobre reatores nucleares



FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O Instituto apresentou um total de trinta e duas dissertações ao longo dos cinco anos. O ano com maior número de defesas foi 2014, contando com nove defesas, seguido dos anos de 2013 e 2015, com sete defesas ambos. O ano de 2016 sofreu uma queda de aproximadamente 43% no número de defesas se comparado com o ano anterior (2015). Já em 2017, houve, novamente, um aumento de 50% no número de defesas.

Essas dissertações estão divididas em duas linhas de pesquisa, como pode ser visto no gráfico 11.

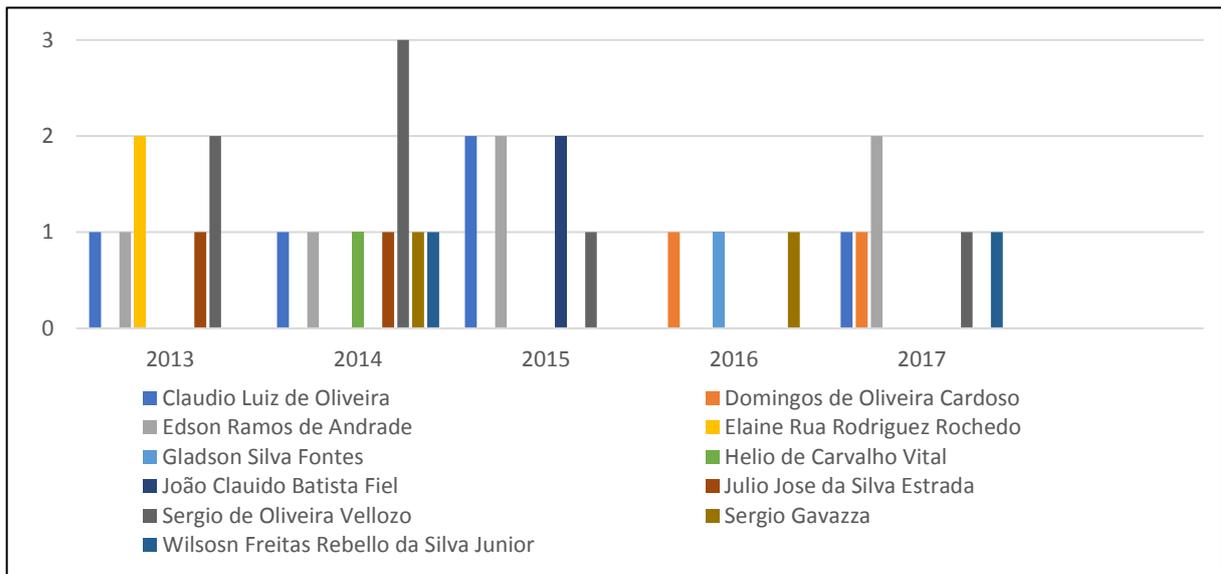
Gráfico 11 – Linhas de pesquisa desenvolvidas no IME sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O IME desenvolve o mestrado em Engenharia Nuclear por meio destas duas linhas de pesquisa “Controle Ambiental” e “Reatores Nucleares”. A linha de pesquisa que detêm maior número de trabalhos é a de Controle Ambiental, dispondo de dezenove trabalhos nesses cinco anos, Reatores Nucleares conta com treze trabalhos.

No ano de 2014, que contou com o maior número de defesas da instituição, observa-se que a linha de pesquisa predominante “Reatores Nucleares” tem cinco dos nove trabalhos defendidos. A linha “Controle Ambiental” apresenta uma moda de 4 trabalhos por ano e uma média de 3,5 trabalhos/ano.

A instituição possui uma extensa gama de orientadores, esse dado pode ser observado no gráfico 12.

Gráfico 12 – Número de trabalhos orientados no IME sobre reatores nucleares

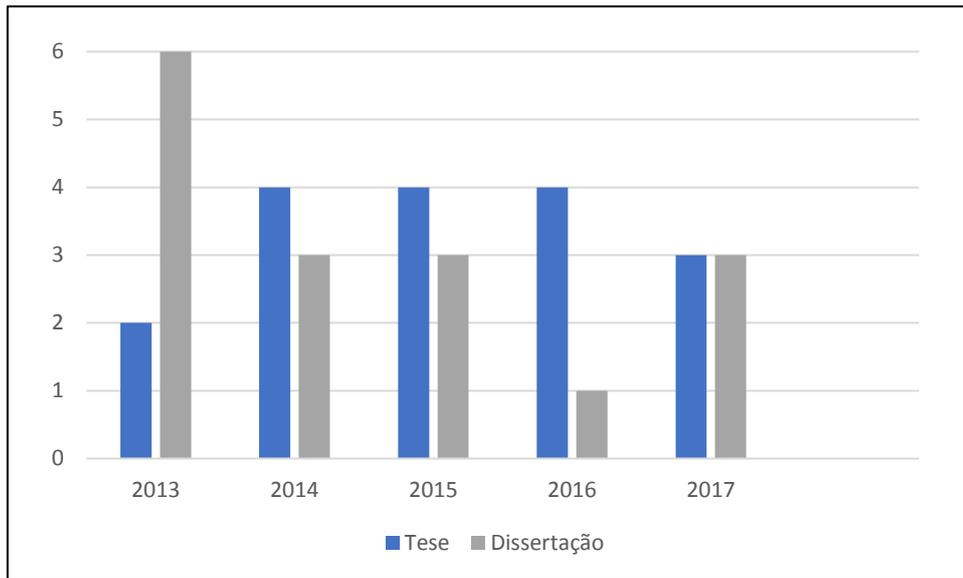
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Dentre os orientadores, há orientadores que só ocorrem em um ano, como é o caso de Elaine Rua Rodriguez Rochedo e Helio De Carvalho Vital, respectivamente em 2013 e 2014. O orientador com maior número de orientações é Sergio de Oliveira Vellozo, com sete orientações nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2017, sendo o responsável por 21,87% do total de orientações. Outros orientadores também se destacam, como Edson Ramos de Andrade e Claudio Luiz de Oliveira, com seis e cinco orientações respectivamente.

No ano de mais defesas da instituição (2014), o orientador de maior destaque foi Sergio de Oliveira Vellozo, com três orientações, os outros orientadores contaram com uma orientação para cada. Em média cada orientador possui três orientações.

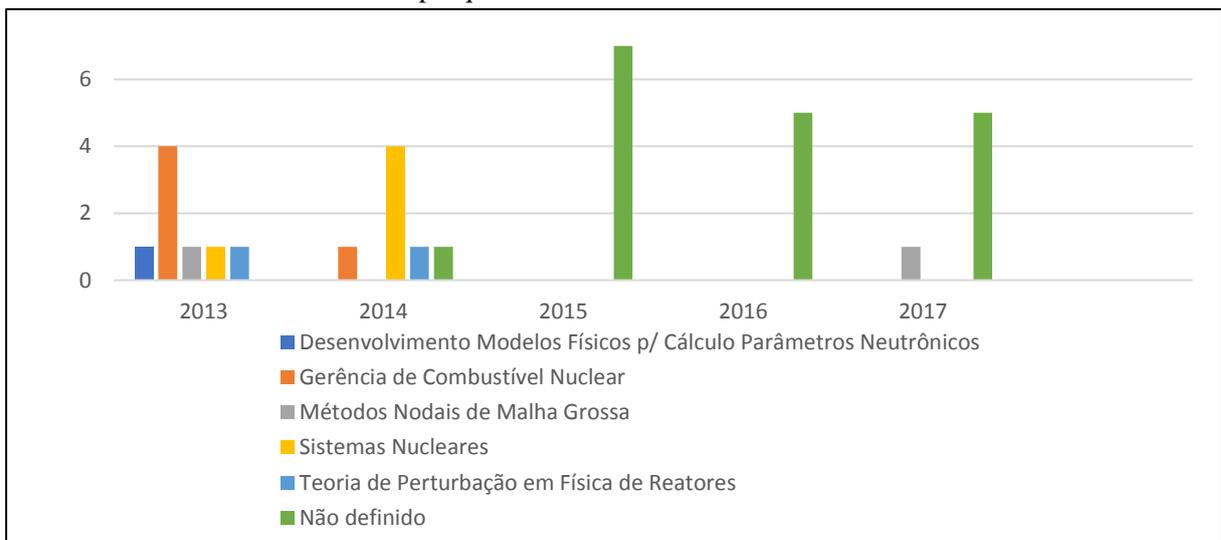
4.6 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) oferece, através do programa “Engenharia Nuclear”, o mestrado e o doutorado, sendo o seu mestrado o mais antigo, de 1968 e seu doutorado o segundo mais antigo, de 1979. Sendo assim, a produção da universidade é composta de teses e dissertações, como observa-se no gráfico 13.

Gráfico 13 – Quantidade de teses e dissertações da UFRJ sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

A UFRJ apresentou um total de trinta e três trabalhos defendidos ao longo dos cinco anos demonstrados no gráfico. O ano com maior número de defesas foi 2013, com oito, sendo duas teses e seis dissertações. Os anos de 2014 e 2015 obtiveram o mesmo número para teses e dissertações, quatro teses e três dissertações. Em 2017, o número de teses e dissertações foram equivalentes, três teses e três dissertações. Essas teses e dissertações estão concentradas em cinco linhas de pesquisa, que podem ser observadas no gráfico 14.

Gráfico 14 – Linhas de pesquisa desenvolvidas na UFRJ sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Nota-se uma categoria “Não definido” entre as linhas de pesquisa. Essa categoria aparece nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017, somando dezoito trabalhos, ou seja, aproximadamente 54% dos trabalhos não possuem uma linha de pesquisa definida.

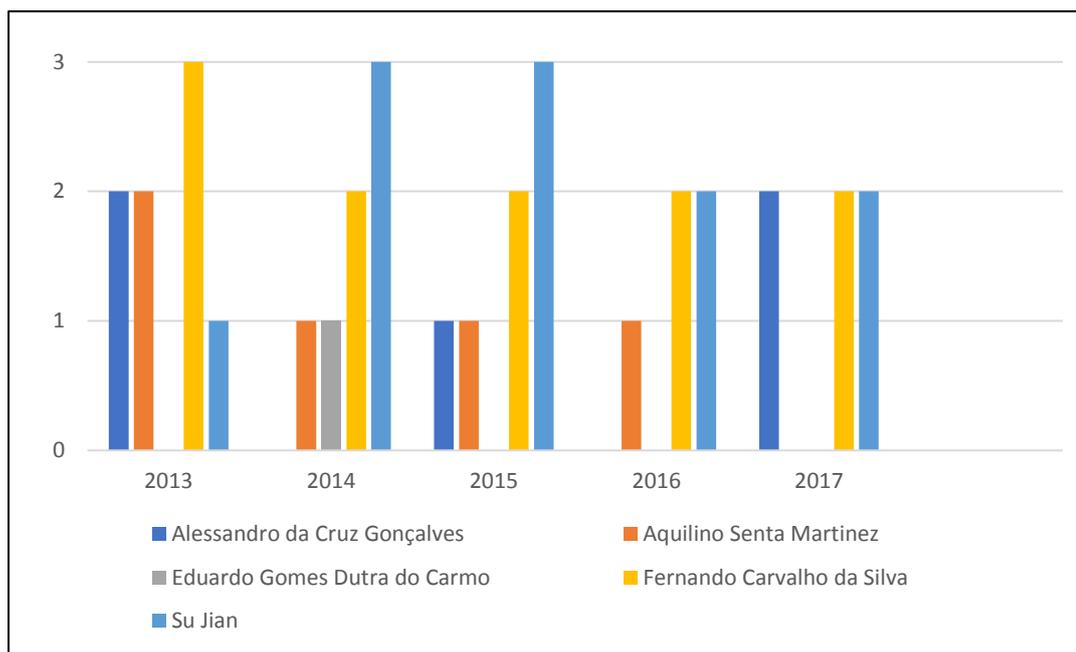
Segundo o site do programa de pós-graduação, a área de “Física de Reatores” segue as seguintes linhas de pesquisa:

- Aplicações de métodos da teoria de perturbação (GPT e Pseudo-Harmônicos) a problemas de física de reatores;
- Desenvolvimento de modelos físicos para o cálculo de parâmetros neutrônicos na faixa de energia das ressonâncias nucleares;
- Desenvolvimento de métodos para a determinação da variação temporal do fluxo de nêutrons;
- Métodos de malha grossa para o cálculo do fluxo espacial de nêutrons a 2 ou 3 dimensões e 2 grupos de energia em reatores PWR;
- Métodos de cálculo no espaço-tempo (transiente a dois grupos de energia para reatores do tipo PWR);
- Gerência de combustível nuclear (otimização de modelos de recarga de reatores PWR).
- Desenvolvimento de modelos para o cálculo das constantes adjuntas de multigrupos.

Nota-se que nesse período de tempo de cinco anos não aparecem todas as linhas de pesquisa, mesmo estando disponibilizadas no site, dando espaço para a presença da categoria “Não Definido”.

As linhas de pesquisa com maior frequência são “Gerência de Combustível Nuclear” e “Sistemas Nucleares”, ambas com cinco trabalhos cada.

Esses trabalhos foram orientados por cinco tutores, como pode ser visto no gráfico

Gráfico 15 – Número de trabalhos orientados na UFRJ sobre reatores nucleares

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O orientador com maior frequência foi Su Jian, com onze trabalhos, aparecendo em todos os cinco anos, representando cerca de 33% do total de trabalhos. O segundo orientador é Fernando Carvalho da Silva, com onze trabalhos, aparecendo, também, nos cinco anos.

No ano com maior número de defesas (2013), o orientador de maior destaque foi Fernando Carvalho da Silva, com três orientações, seguido de Alessandro da Cruz Gonçalves e Aquilino Senta Martinez, ambos com duas orientações.

4.7 COMPARAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES

Como foi possível observar, nesta pesquisa foram obtidas cinco instituições que oferecem os programas de pós-graduação sobre reatores nucleares, sob os critérios identificados e definidos no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

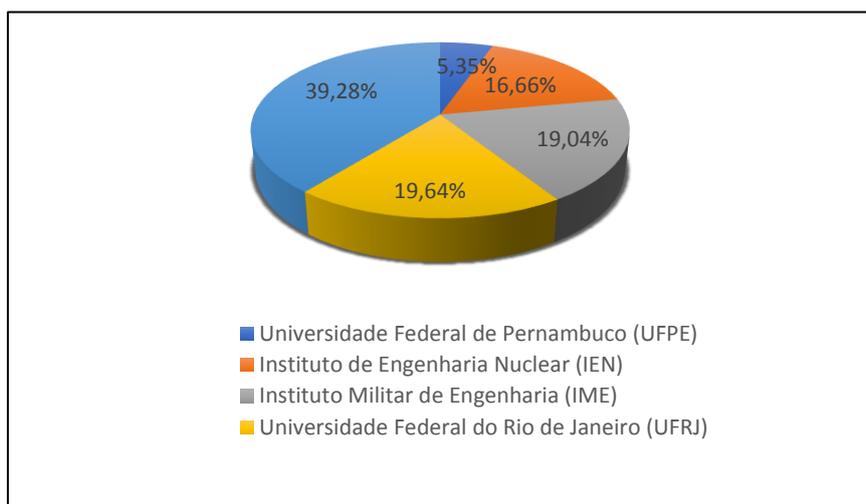
Apesar de todas as instituições estarem relacionadas com a temática de Reatores Nucleares, cada uma possui uma (ou mais) áreas de concentração, por isso as linhas de pesquisa, em sua maioria, são diferentes, como pode ser visto na tabela 9.

Tabela 5 – Área de concentração por instituição

| Instituições | Local | Área de concentração | Resultado |
|----------------------------|-------------------|---|--------------|
| UFPE | Recife/PE | Engenharia de Reatores | 9 |
| USP | São Paulo/SP | Tecnologia Nuclear - Reatores | 66 |
| IEN | Rio de Janeiro/RJ | Tecnologia e Segurança de Reatores | 28 |
| IME | Rio de Janeiro/RJ | Instalações Nucleares | 32 |
| UFRJ | Rio de Janeiro/RJ | Física de Reatores/Engenharia de Reatores | 21+12= 33 |
| Total de trabalhos: | | | 168 |

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O gráfico 16 ilustra os dados recolhidos acerca de cada instituição e sua produção.

Gráfico 16 – Número de trabalhos defendidos presentes nas instituições

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

No levantamento efetuado, foram recuperados 168 trabalhos que pertencem as cinco instituições presentes no gráfico.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), aparece com o menor registro de trabalhos, com aproximadamente 5,35% (nove trabalhos). O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), aparece com 16,66% dos trabalhos, o Instituto Militar de Engenharia (IME) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) 19% (trinta e um e trinta e dois trabalhos). Sendo assim, a Universidade de São Paulo concentra a maior parte dos trabalhos, possuindo 39,28% dos mesmos (sessenta e seis trabalhos).

Quadro 5 - Ano de maior destaque em defesas das instituições

| ANO DE MAIOR DESTAQUE EM DEFESAS DAS INSTITUIÇÕES | | | | | |
|---|------|-------|--------------|-------|--|
| Instituição | Ano | Teses | Dissertações | Total | Porcentagem em relação ao total da instituição |
| UFPE | 2016 | 3 | 1 | 4 | 44,44% |
| IEN | 2014 | 0 | 8 | 8 | 28,57% |
| IME | 2014 | 0 | 9 | 9 | 28,12% |
| USP | 2016 | 5 | 15 | 20 | 30,30% |
| UFRJ | 2013 | 2 | 6 | 8 | 24,24% |

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

A tabela 10 mostra o ano em qual cada instituição obteve maior número de defesas.

4.7.1 Linha de pesquisa mais frequente por instituição

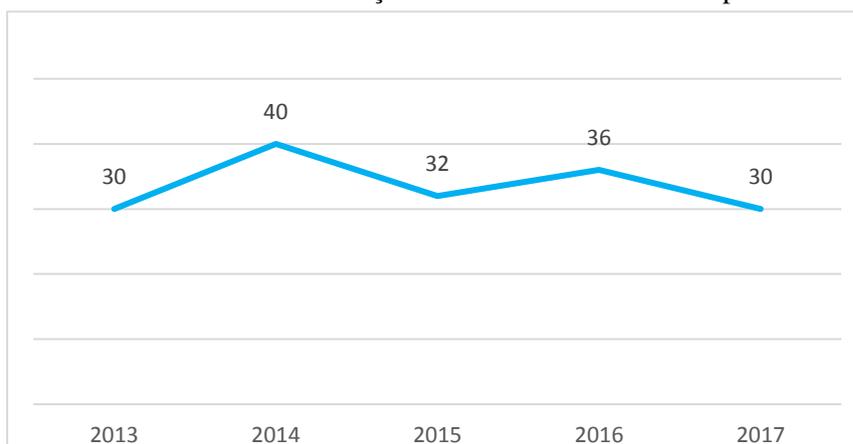
Na UFPE, a linha de pesquisa de maior frequência é Análise Neutrônica e termohidráulica de Sistemas Nucleares, representando 89% dos trabalhos da instituição; a USP aparece com 31,81% de sua produção na linha Desenvolvimento de Métodos em Física de Reatores; o IME cerca de 60% da sua produção em Controle Ambiental; Termohidráulica aparece em 25% dos trabalhos do IEN; a maioria dos trabalhos da UFRJ (54%) não apresentam uma linha de pesquisa mas, as linhas de pesquisa com mais recorrência são Gerencia de Combustível Nuclear e Sistemas Nucleares, ambas com 15,15%.

4.7.2 Orientador mais recorrente por instituição

Carlos Alberto Brayner de Oliveira Lira é responsável por 66,66% das orientações na UFPE; na USP, Delvonei Alves de Andrade aparece com 16,16% das orientações; Sergio de Oliveira Vellozo orientou 21,87% dos trabalhos no IME; no IEN, 42,85% das orientações foram feitas por Maria Lourdes Moreira; por fim, na UFRJ, Su Jian orientou 33,33% dos trabalhos da instituição.

4.7.3 Produção por anos

O gráfico 17 representa a produção em todas as instituições durante os 5 anos da amostra.

Gráfico 17- Número de teses e dissertações sobre reatores nucleares produzidas no Brasil

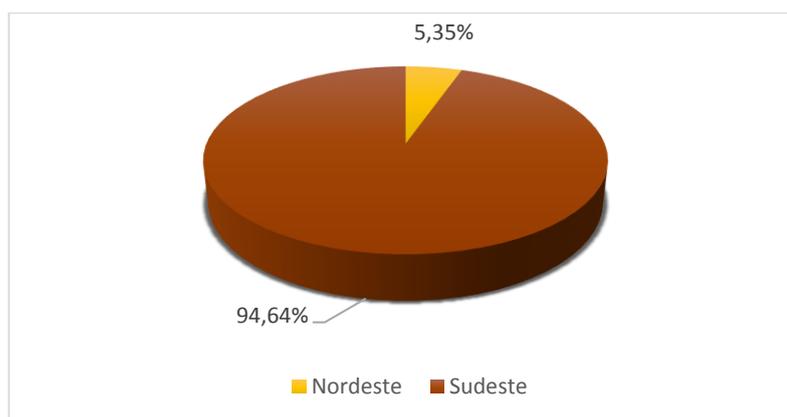
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Durante os cinco anos, o número de teses e dissertações obtiveram uma média de 33,6 trabalhos por ano, sendo os anos de 2014 e 2016 os que alcançaram maior registro de trabalhos com quarenta e trinta e seis sucessivamente.

2017 possui o menor índice dos últimos quatro anos, com trinta trabalhos.

4.8 PRODUÇÃO POR REGIÕES DO BRASIL

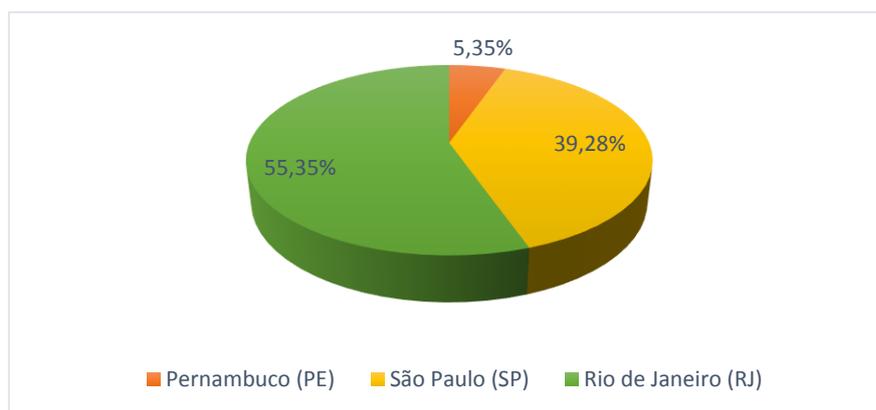
As instituições estão concentradas em determinadas regiões do país, como é possível ver no gráfico 18.

Gráfico 18- Defesas por regiões do Brasil

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

É possível observar que os únicos registros das produções se concentraram em duas regiões do Brasil, Nordeste 5,35% (UFPE) e Sudeste 94,64% (IEN, IME, USP, UFRJ).

No gráfico 19 é possível observar os estados do Brasil que são responsáveis pelos trabalhos que foram levantados neste trabalho.

Gráfico 19 – Percentual de defesas de trabalhos por estado

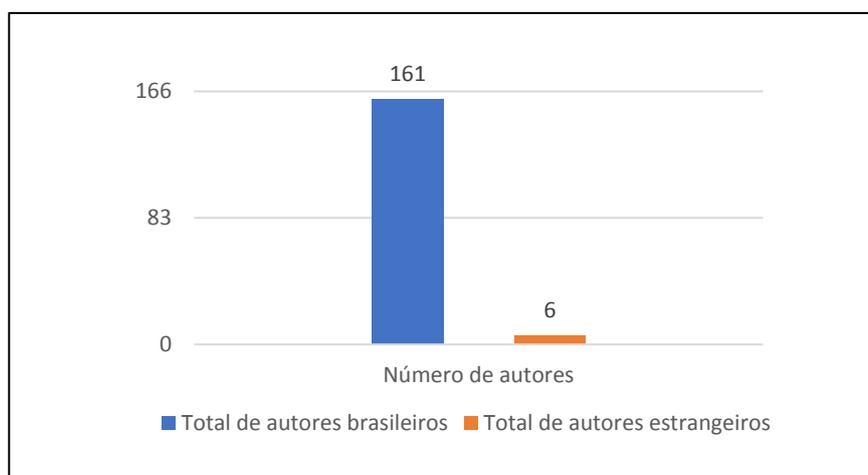
FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Nota-se uma disparidade entre os estados, isso pode ocorrer por diversos fatores, além do fato de que, por exemplo, em Pernambuco foi registrada apenas uma instituição, em contraponto com o Rio de Janeiro com três instituições.

4.9 AUTORES

Neste capítulo serão mostradas questões referentes às autorias dos trabalhos em aspectos específicos.

Como mostrado anteriormente, esta pesquisa obteve como resultado 168 trabalhos. O gráfico 20 mostra o número de autores.

Gráfico 20 – Total de autores independente de sexo

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

O gráfico mostra um número inferior de autores em relação ao número de trabalhos, (167/168) isso ocorre pelo fato de que um autor escreveu mais de um trabalho. Também é possível observar a presença de autores estrangeiros, representando apenas cerca de 3,72% do total de autores. Os gráficos 21 e 22 representam os autores por sexo e nacionalidade.

Gráfico 21 – Nacionalidade das autoras

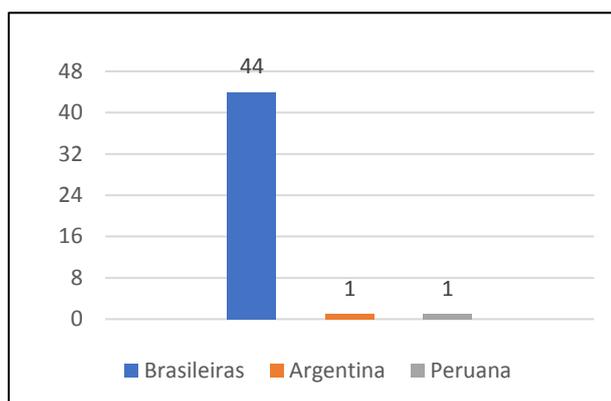
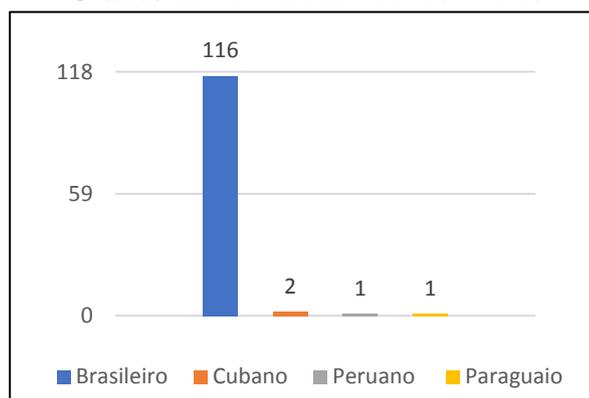


Gráfico 22 – Nacionalidade dos autores



FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Como pode ser observado, o número de autores (120) é 38,33% maior que o número de autoras (46). Foram encontradas quatro nacionalidades diferentes da brasileira, sendo autores de Cuba, Argentina, Peru e Paraguai. Em ambos os gráficos há a presença de autoria peruana e a maior frequência de estrangeiros são de autores do sexo masculino de Cuba.

Outro dado recuperado acerca dos autores foi sobre o número de autores que deram continuidade para a obtenção de título em novos programas de pós-graduação, que pode ser visto no gráfico 23.

Gráfico 23 – Autores que obtiveram novas titulações na pós-graduação

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

As titulações consideradas neste gráfico foram pensadas sob a seguinte circunstância: autores que obtiveram um novo grau de pós-graduação, por exemplo: um mestre que fez doutorado. O número de autores brasileiros alcança cerca de 30% ($49/167 \times 100$) do total de autores brasileiros, enquanto os autores estrangeiros obtiveram em grande parte (cerca de 66%) novas titulações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento da produção científica brasileira em teses e dissertações sobre reatores nucleares no período de 2013 – 2017, mostrou que os Programas de Pós-graduação mais produtivos são Tecnologia Nuclear da Universidade de São Paulo e Engenharia Nuclear da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As instituições de maior produção em teses sobre essa temática são, novamente, a USP e a UFRJ, enquanto em dissertações foram a USP e o IME.

As linhas de pesquisa mais pesquisadas são Desenvolvimento de Métodos em Física de Reatores (USP) e Controle Ambiental (IME). No que diz respeito a produção por estados da federação, se destaca o Rio de Janeiro. A análise do perfil dos autores mostra que a maior parte são do sexo masculino e possuem nacionalidade brasileira. Menos de um terço da amostra dos autores obtiveram novos títulos na pós-graduação.

Os resultados mostram que há um decréscimo da produção científica sobre essa temática no Brasil, já que nos últimos quatro anos (2013-2016) a produção havia começado a crescer, mas em 2017 caiu para o mesmo valor de 2013.

Contudo, é importante salientar que o período analisado é curto, o que limita a identificação de tendências sobre a produção científica. Outra limitação é fato de ter analisado

apenas teses e dissertações e que as mesmas estão relacionadas a temática de Reatores Nucleares, o que não permite a comparação com outras temáticas vinculadas à Energia Nuclear.

Este trabalho permitiu visualizar e trabalhar com os dados de uma área específica (Reatores Nucleares) e de sua comunidade. Por fim, pretende-se dar continuidade a pesquisa, aprofundando-a para um âmbito internacional e ampliar a área para a Energia Nuclear, o que possibilitará uma melhor visualização da situação científica brasileira, nessa área, em comparação com outros países.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A Bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Biblio**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v.16, n. 31, 2001, p.51-70.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa e Pesquisa quantitativa segundo a abordagem fenomenológica**. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, p. 99-112, 2004.
- BUFREM. L; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **CI. Inf.**, Brasília, v.34, n.2, p.9-25, maio/ago., 2005.
- CAFÉ, L.; BRÄSCHER, M. Organização da informação e bibliometria. **Encontros Bibli**, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p54/1032>>. Acesso em: 25 nov. 2018.
- COSTA, J. Conheça a história dos reatores nucleares. **Climatologia Geográfica**. Disponível em <<https://climatologiageografica.com/conheca-a-historia-dos-reatores-nucleares/>>. Acesso em 20 de setembro de 2018.
- GOMES, S. L. R.; MENDONÇA, M. A. R.; SOUZA, C. M. Literatura Cinzenta. In: CAMPELLO, B. S; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (orgs.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, p.97-104, 121-128, 2000.
- CAPES. Sobre a Avaliação. 2014. Disponível em: <www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao>. Acesso em 2 de agosto de 2018.
- CAPES. Como funciona o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, 2010. Disponível em: <capes.gov.br/acessoinformacao/perguntas-frequentes/periodicos/35-71-como-funciona-o-banco-de-teses>. Acesso em 20 de setembro de 2018.
- CAPES. Para que serve a avaliação da Capes. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/artigos/Artigo_18_07_07.pdf>. Acesso em 2 de agosto de 2018.
- CARVALHO, J. F. O espaço da energia nuclear no Brasil. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p.293-307, 2012.
- GARCIA, L. P. R. **Modelación computacional neutrónica de la facilidad crítica ASTRA usando el código MCNPX**. Dissertação (Mestrado em Instalações Nucleares) – Departamento de Engenharia Nuclear, Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. Cuba, p. 1, 2015.
- GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO, 6. 2005, Salvador/BA, **Anais...** Salvador, 2005. Disponível em: <www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf>. Acesso em 28 nov. 2018.
- GUIMARÃES, V. A. L. **Traçado Bibliométrico da Sociologia da Ciência em Dissertações e Teses no Brasil**. São Carlos: Pedro & João, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES. Áreas de Pesquisa. Disponível em: <https://www.ipen.br/portal_por/portal/produtos_home.php?secao_id=748>. Acesso em 5 de agosto de 2018.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ci. Inf.**, Brasília, v.27, n.2, p. 134-140, maio/ago., 1998.

NORONHA, D. P.; MARICATO, J. M. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. **Encontros Bibli.**, Florianópolis, p. 116-128, abr. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p116>>. Acesso em: 20 out. 2018.

OLIVEIRA, A. C.; DÓREA, J. G.; DOMENE, S. M. A. Bibliometria na avaliação da produção científica da área de nutrição registrada no Cibran: período de 1984-1989. **Ci. Inf.**, Brasília, v.21, n.3, set./dez. 1992, p.239-242.

OLIVEIRA, E. F. T de; GRACIO, M. C. C. **Biblioteconomia e Ciência da Informação no Brasil: comparando indicadores bibliométricos entre países de destaque**. São Carlos: Pedro & João, p. 75-87, 2013.

POR QUE o Brasil está construindo um reator nuclear de U\$280 milhões. **Revista Galileu**. Disponível em: revistagalileu.globo.com/noticia/2018/03/por-que-o-brasil-esta-construindo-um-reator-nuclear-de-us-280-milhoes.html/ Acesso em 10 de setembro de 2018.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y.; BRESSIANI, J. C.; IGAMI, M. P. Z. Análise cientométrica de produção científica por meio de dissertações e teses: uma experiência brasileira. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INDICADORES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 7., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007.

SILVA, J. A.; BIANCHI, M. L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Pandeia**, v. 11, n. 21, 2001, p.5-10.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Área de pesquisa: Física de Reatores. Disponível em: <http://www2.con.ufrj.br/?page_id=90>. Acesso em 7 de agosto de 2018.

USINAS Nucleares no Brasil. **Pensamento Verde**, 2013. Disponível em: <pensamentoverde.com.br/economia-verde/usinas-nucleares-no-brasil/>. Acesso em 16 de abril de 2018.

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. **Ci. Inf.**, Brasília, v.31, n.2, p.152-162, Agos. 2002.