

## Perfil dos trabalhos de conclusão dos cursos de Física da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná

Leticia Farage Carvalho<sup>a</sup>, Patrícia M. V. de Almeida<sup>a</sup>, Queila S. Ferreira<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, Departamento de Física.  
efarage@hotmail.com;patricia.almeida@unir.br; queila.ferreira@unir.br

**Resumo** - Este trabalho é resultado de uma pesquisa documental dos trabalhos desenvolvidos na conclusão dos cursos de licenciatura e bacharelado em física e, do Mestrado Nacional Profissional em Física do Departamento de Física da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná (DEFIJI). Os conteúdos de todos os trabalhos desenvolvidos até fevereiro de 2018 foram lidos e classificados em suas grandes áreas segundo a tabela de conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Feito o delineamento das áreas de produções, efetivou-se um tratamento estatístico, mostrando as especialidades de cada grande área abordada. Levantou-se hipóteses sobre as especialidades tratadas e as produções predominantes nas grandes áreas de conhecimento. Foi feito ainda, uma avaliação dessas produções ao longo dos anos, mostrando a recorrência, a importância de determinadas especialidades/áreas e a carência em outras, buscamos com isso o impacto que esses temas têm tido no departamento e no cenário nacional, indicando, talvez, uma possível ineficácia em sua aplicação.

Palavras chave: Pesquisa, Documental, Ji-Paraná, Áreas, Conhecimento.

### 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa científica no Brasil da década de sessenta aos anos dois mil cresceu consideravelmente, ainda assim é ampla em determinados assuntos e carente de outras áreas, seja por prestígio, facilidade de recursos ou viabilidade de estudo [1,2]. A física contribui de forma significativa para as publicações científicas, os quais também fazem parte desse rol.

Desta forma, os cursos de graduação em física da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em Ji-Paraná oferecem meios de incentivo às publicações, através de projetos de iniciação científica como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e o Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura (PIBEC); iniciação à docência com Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) e residência pedagógica.

As áreas de interesse são amplas e diferem-se quanto ao método de pesquisa, têm-se as teóricas e as experimentais que permitem pesquisa em diferentes linhas, tais como em ensino de física e/ou física pura e aplicada, as quais algumas destas podem ser

conferidas e exemplificadas conforme registro da tabela do conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico [3]. Esta tabela indica oito grandes áreas do conhecimento, sendo elas: ciências humanas, ciências exatas e da terra, ciências agrárias, ciências sociais aplicadas, ciências biológicas, ciências da saúde, engenharias e linguística, letras e artes.

A física é uma das áreas encontradas em ciências exatas e da terra, contendo nela uma grande quantidade de subáreas e suas especialidades, a gama de ofertas de assuntos a serem estudados e investigados é elevada, porém, em um levantamento dos trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado oriundos do Departamento de Física do Campus de Ji-Paraná, pode-se observar uma tendência de apreciação por subáreas e especialidades já demasiadamente exploradas, ao passo que outras desfalecem de pesquisas.

Nos anos 80 as agências financiadoras, principalmente as federais, traziam questões como a temática e o tipo da pesquisa, se básica ou aplicada, sendo observada já nessa época a importância da área de conhecimento que se segue em uma Pesquisa e sua diversificação [1]. Tendo em vista que, o incentivo que dá fundamento para a busca de investigação é conquistado durante a graduação, nas quais se tem o tempo necessário para que o acadêmico identifique qual área tem mais afinidade, de tal maneira que se pode até mesmo dar continuidade na pós-graduação, e que ao término do curso esse fato será externado ao público em forma de monografia ou dissertação, dá-se dessa maneira a relevância de fazer um levantamento documental das referidas produções.

À vista disso, é de fundamental importância que se investigue sistematicamente as produções acadêmicas dos referidos cursos (Licenciatura, Bacharelado e Mestrado em ensino de Física) e apresentar estatisticamente as áreas e subáreas de pesquisas realizadas e efetivadas. Por este motivo, o presente trabalho foi desenvolvido na forma de uma pesquisa documental dos temas e assuntos dos trabalhos de finalização de cursos produzidos dentro do departamento de Física da Universidade Federal de Rondônia no campus de Ji-Paraná (DEFIJI). De modo que se pudessem caracterizar as subáreas da física e outras áreas demonstrando em dados

estatísticos quais são demasiadamente exploradas e as que são carentes de pesquisa científica.

Tais trabalhos foram uma amostra representativa das atividades finais produzidas pelo DEFIJI, ou seja, um subconjunto (grupo específico) dos elementos extraídos de uma população (demais trabalhos de finalização do DEFIJI) em que se realiza a pesquisa. É lícito que essa amostra, ou seja, que esse grupo do universo escolhido tenha as características de uma amostra maior para maximizar a confiabilidade da pesquisa. Ao final foi possível observar que os trabalhos de conclusão possuem uma tendência aos mesmos assuntos e pesquisas.

## 2. PESQUISA CIENTÍFICA BRASILEIRA

Historicamente o desenvolvimento da ciência proporciona aos povos, que fazem parte dele, qualidade de vida a sua população. Ao romper as fronteiras do conhecimento humano o homem se desenvolve nos mais diversos âmbitos, a evolução não é perceptível apenas na comunidade científica, ela é sentida na sociedade, economia, cultura e arte. Segundo o fórum de reflexão da Unicamp (p.17) [1]

Os povos que não participam do desenvolvimento científico estão, em grande medida, alijados dos avanços dos padrões de qualidade de vida e são economicamente subalternos em relação aos povos que lideram os avanços do conhecimento.

Afirma ainda que:

Em uma aproximação muito grosseira, mas ilustrativa, poder-se-ia dizer que o mundo está hoje dividido em duas partes. Por um lado, existe o tecnologicamente avançado, cuja característica principal é o alto padrão de domínio da ciência e da inovação tecnológica. Do outro lado, o terceiro mundo, que não dispõe do domínio da ciência e da tecnologia. Ou seja, um primeiro mundo que pensa cientificamente, cria, inventa, produz, descobre, empresta ou sonega sua tecnologia, e um terceiro que viaja, se comunica, se diverte, trata a saúde e morre, utilizando-se da roupas, veículos, telefones, internet, televisão, esportes, medicamentos e armas que inventa o primeiro [1].

O real desenvolvimento da ciência e da tecnologia no Brasil começou atrasado, em relação ao restante do mundo [4]. Pois historicamente carece de consciência científica por parte daqueles que tem real influência sobre a sociedade: dirigentes políticos, empresários, sindicatos, organizações públicas e privadas de produtores e consumidores, forças armadas, e todos aqueles que participam diretamente do planejamento educacional do país [1].

A pesquisa científica brasileira pode ser de fato notada a partir dos anos 60 e 70, com a política de pós-graduação implementada (Fórum de reflexão universitária, 2002), e com o investimento das agências de financiamento em projetos de pesquisa.

O impacto do crescimento científico no país foi altamente sentido nos anos 90 e anos 2000, esse aumento de produção científica é exposto pelo diretor científico da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), e apresentado no texto de Osvaldo N. Oliveira Jr. no The Journal of Physical Chemistry [4].

Ao observar o Gráfico 1 sobre a distribuição de bolsas realizadas pela CAPES (eixo y) e a produção de pesquisa de Mestrado e Doutorado ao longo do ano de 1995 a 2015 (eixo x) é notório que os títulos de Mestrado e Doutorado entregues neste período, aumentaram junto com as publicações feitas no país, ou seja, o crescimento da produção científica no Brasil é comparável a formação de mestres e doutores, correlacionando-se.

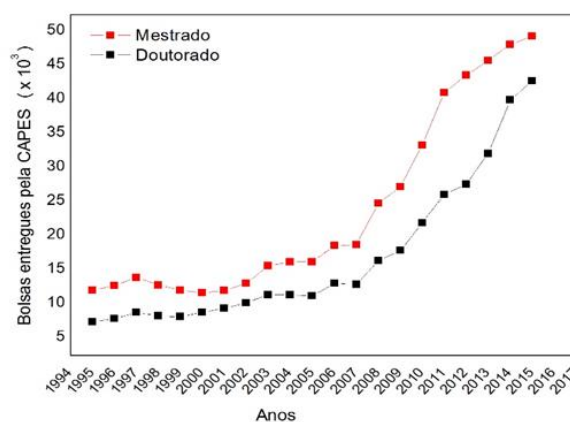


Figura 01: Distribuição de bolsas de mestrado e doutorado entregues pela CAPES.

Fonte: GeoCAPES, adaptado pelas autoras [5].

Outras agências financiadoras tiveram papel importante no desenvolvimento constante em que o país se encontra dentro da pesquisa científica, tais como o CNPq na pesquisa básica e aplicada, FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) na pesquisa aplicada, tecnologia e inovação, havendo ainda as agências de financiamento dos estados individuais, como a FAPESP, que dentro do país possui grande relevância, tendo-se em vista que mais de 40% de toda produção científica do país é feita pelo estado de São Paulo, e que a universidade de São Paulo é a maior produtora de pesquisa científica no país em relação a qualquer outra instituição de ensino superior, respondendo por 20% da produção de artigos científicos na Web of Science [6].

Uma pesquisa feita pela Clarivate Analytics, empresa especializada em analisar pesquisas onde citações podem ser indicadores de impacto/relevância, examinou o impacto das citações de artigos científicos produzidos pelo Brasil no período de 2011 a 2016, onde mostra que o país nesse período se encontrava em 13º no mundo em número de artigos revisados. A pesquisa da empresa mostra também o ranking das categorias com maior número

de artigos publicados, o impacto desses artigos e a taxa de colaboração internacional nessas categorias, estando no topo as pesquisas relacionadas a medicina clínica [2].

A maior porção dessa produção científica é resultado de pesquisas de universidades públicas, "... há mais de 20 anos há aumentos anuais no número de trabalhos brasileiros na Web of Science indicando uma expansão da pesquisa produtiva pelo setor acadêmico.", diz o texto da pesquisa elaborada pela Clarivate Analytics [2]. Nota-se que as pesquisas e produções feitas nas universidades brasileiras possuem papel estrutural na pesquisa científica, segundo Vasconcelos et al. (p. 87) [6] "...é principalmente nas universidades onde autores e pesquisadores são treinados, e é principalmente nas universidades onde eles realizam a pesquisa que será apresentada aos pares e, eventualmente, ao público."

As áreas de conhecimento que apresentaram maior destaque em número foram as ciências agrárias, ciências clínicas, ciências de plantas e animais e ciências sociais. Essas áreas são aquelas com impacto de destaque para os interesses relevantes para economia e política do país, porém não ganha tanta relevância nos interesses internacionais. O país possui empresas que trabalham em parceria com o governo para financiar pesquisas específicas, o que explica o destaque de tais áreas, como exemplo pode-se citar as ciências agrárias, o país criou a empresa estatal EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), esta tem por finalidade a pesquisa no agronegócio e possui polos em diversas áreas do país [7]. Outro exemplo a ser citado poderia ser a Petrobras S.A. e seus parceiros, que durante anos investiu no desenvolvimento da tecnologia local.

Além das áreas já ditas, o país possui um número significativo de artigos na Web of Science, com maior relevância internacional, em outras áreas, como a pesquisa na área da ciência espacial, onde o Brasil mantém um programa desde 1960. Nessa área há grande participação de colaboradores internacionais na produção de pesquisa e artigos publicados, a área também apresenta grande número de citações, o que reafirma o impacto que a área possui nas pesquisas científicas [5], vale também observar, à partir daí, a importância da coautoria tanto para pesquisadores internacionais em nossas pesquisas, como também a de pesquisadores brasileiros em pesquisas internacionais.

Os pesquisadores brasileiros têm tido boa participação em publicações de pesquisas feitas em outros países, essas, porém, não são contabilizadas como pesquisas exclusivamente brasileira, o que

acaba por reduzir o impacto de citação de publicações do país, mas traz benefícios em termos científicos de pesquisa do mesmo, segundo a Clarivate Analytics "... as colaborações são fomentadas e agrupadas em torno de projetos de infraestrutura de grande escala que geralmente exigem que mais de um país construa, financie e mantenha."

As ciências Agrárias, como já dito, é a grande área de maior atuação no Brasil, tendo em vista sua importância na economia do país, um dos países de maior destaque no agronegócio. Há, toda via outras grandes áreas onde o país possui um bom número de publicações, como as ciências da saúde, onde o Rio de Janeiro, especificamente, em somatória com o país, possui uma grande quantidade de artigos científicos publicados, e parte com relevância de citação, com a contribuição de pesquisas na oncologia, epidemiologia e até mesmo o zika vírus, isso se dá com a colaboração da empresa Petrobras S.A. [6].

Na área de ciências exatas pode-se citar o estado do Rio de Janeiro, onde a Universidade do Estado do Rio de Janeiro tem produções com uma boa taxa de relevância, estando seus artigos entre aqueles que, dentro do país, são os mais citados na produção de outros artigos, isso se dá, em boa parte, pelos trabalhos produzidos referindo-se ao large hadron collider (acelerador de partículas) [6], mais uma vez expressando a importância das colaborações entre pesquisadores de países diferentes.

No Brasil a região que mais se destaca, em termos de número de produções científicas produzidas e de maior impacto (citações referindo-se aos artigos científicos publicados na Web of Science), é região sudeste. Outras regiões também possuem artigos de relevância. Como a região norte, onde o Acre em parceria com a universidade do Rio de Janeiro e a Petrobras SA tem boas produções referentes à ecologia na floresta amazônica, o sul onde o Paraná faz produções dentro das ciências agrárias, forte da economia do estado [6]. Ainda assim, a diferença de números e impacto de artigos científicos produzidos entre as regiões do país é considerável.

Alguns fatores podem explicar isso como o tempo de criação das universidades, que proporciona maior estrutura para organização interna, a identificação de temas de relevância científico-tecnológico, social e cultural regional [1], as financiadoras regionais, as empresas e suas contribuições, a falta de estratégia e continuidade política, dentre outros. Ao se falar do primeiro e segundo fator, pode-se indicar algumas medidas facilitadoras tomadas por empresas financiadoras, como o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que, além de custear pesquisas com equipamentos,

materiais e bolsas, possui um quadro bastante extenso de áreas do conhecimento, onde se encontra as grandes áreas, áreas, subáreas e especialidades do conhecimento, com finalidade de proporcionar aos órgãos da ciência, tecnologia, cultura, arte e inovação, um meio de organização, administração e avaliação de informações por eles fornecidas, “o quadro orienta os usuários dessas agências a situarem suas atividades no quadro geral da produção e aplicação do conhecimento.” [3].

Com o uso da tabela uma instituição de ensino superior pode organizar suas produções científicas, de modo geral, visando as áreas do conhecimento que terão relevância não apenas na propagação científica e crescimento institucional, mas também para sociedade, até mesmo polarizando-se de acordo com as necessidades locais, segundo o fórum de reflexão universitária da Unicamp.

É óbvio que não se pode ambicionar ter todas as especialidades em uma universidade, mas a escolha de quais entre elas serão desenvolvidas não deveria ser obra do acaso, mas de um planejamento estratégico. Para ter uma instituição dinâmica, capaz de acompanhar a par e a passo o desenvolvimento técnico-científico e artístico internacional e servir melhor a sociedade que a sustenta, é essencial aperfeiçoar o processo de atração e fixação de novos pesquisadores na universidade [1].

Portanto, a universidade que tem conhecimento das suas áreas de pesquisa pode se tornar maior produtora científica não apenas em números, mas também em impacto de relevância, torna-se mais atrativa para pesquisadores em áreas específicas, ganha o interesse da político-econômica e sociedade regional.

### 3. CAMPO DE ESTUDO

A Universidade Federal de Rondônia é, ainda, uma instituição muito nova. Ela foi inaugurada no dia 02 de maio de 1971, sendo fruto do projeto Rondon, onde estudantes saíram para visitar e gerar relatórios a respeito das áreas mais distantes e pobres do país (Fórum de reflexão universitária, 2002), a instituição tornou-se oficialmente uma Universidade Federal pela lei nº 7011, apenas em 1982 [8]. Antes disso, a Universidade era, na verdade, o Campus avançado de Porto Velho, sendo sua administração parcialmente comandada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do Campus avançado de Porto Velho era, além de ser uma área de atuação da UFRGS, o desenvolvimento socioeconômico da região, para crescimento de infraestrutura autossustentável no estado, sendo atuantes no Campus as áreas de saúde, administração, agronomia e educação [9].

Desde sua implementação, a Universidade Federal de Rondônia veio para expansão e desenvolvimento social e econômico da região. Já o Departamento de Física do Campus de Ji-Paraná (DEFIJI), onde a presente pesquisa foi realizada, teve sua formação em 2005 a partir do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza (DCEN), hoje já extinto com a separação deste em Departamento de Matemática e Departamento de Física. Antes do ano de 2005 havia o curso de Licenciatura em Física pertencente ao DCEN, curso esse existente desde 1992 quando teve seu primeiro vestibular. Após 2005 tem-se o mesmo curso, mas pertencente ao recém-formado DEFIJI. A partir do ano de 2008 o Departamento de Física passa a conter dois cursos, a Licenciatura e o Bacharelado em Física. E finalmente em 2013, em parceria com a Sociedade Brasileira de Física (SBF), o curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) é agregado ao DEFIJI [10].

### 4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Para esta pesquisa foi realizado um levantamento de todos os trabalhos de conclusão de curso (TCCs) da Licenciatura e Bacharelado em Física, bem como das dissertações de Mestrado que se encontravam disponíveis na biblioteca setorial do Campus de Ji-Paraná, na sala e na plataforma digital do departamento. Até o período de fevereiro de 2018, foram relacionados 119 trabalhos no total, dos quais apenas 02 referentes ao curso de Bacharelado, 102 do curso de Licenciatura e 15 dissertações de mestrado em ensino de física.

Até a referida data, a pesquisa mais antiga encontrada foi do curso de Licenciatura Plena em Física, de novembro de 1999 e a mais recente foi de outubro de 2017. Os dois trabalhos do curso de Bacharelado em Física eram de dezembro de 2017. Enquanto no curso de Mestrado em Ensino de Física, o mais antigo encontrado era de setembro de 2015 e o mais moderno de outubro de 2017.

Posteriormente, através de uma leitura sistemática, tomou-se conhecimento do conteúdo dos trabalhos, para que desse modo fosse feita a identificação da linha de pesquisa que se seguia em cada um deles. Utilizando-se da tabela das áreas de conhecimento oferecida pela plataforma do CNPq, com a atualização de fevereiro de 2018, cada uma dessas pesquisas foi classificada e catalogada em uma segunda tabela de acordo com a grande área e área que se seguia, podendo assim ser também classificada a subárea e especialidade a que se referiam tais pesquisas, conforme a demonstração da Tabela 1.

TABELA 1: DEMONSTRATIVO DE ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO.

Título	Ano	Curso	Assunto Principal	Gênero	CNPq					
					Área Básica		Especialidade		Subárea	Grande Área
Ensino da Óptica no 2º Grau	1999	Lic. em Física	A óptica no ensino médio. Utilização de experimentos no ensino da óptica.	M	7.08.00.00-6	Educação	7.08.04.02-8	Métodos e Técnicas de Ensino	7.08.04.00-1 Ensino-Aprendizagem	7.00.00.00-0 Ciências Humanas
					1.05.00.00-6	Física	1.05.02.02-5	Ótica	1.05.02.00-9 Áreas Clássicas de Fenomenologia e suas Aplicações	1.00.00.00-3 Ciências Exatas e da Terra

Com a classificação feita, obteve-se o valor quantitativo das pesquisas e suas áreas, e tratou-se estatisticamente dos mesmos, colocando-os em gráficos aumentando a confiabilidade, e facilitando-se a análise das produções de pesquisa feitas pelo DEFIJI.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas vezes o pensamento científico tem-se início dentro das universidades, não necessariamente com as pesquisas de pós-graduação, como mestrados e doutorados, mas também na graduação, tendo em vista que o ensino leva à pesquisa, através desta aprende-se métodos e técnicas científicas.

Quando uma universidade tem conhecimento e organização das temáticas e áreas das pesquisas científicas que por ela são produzidas, ela pode nortear sua administração de maneira mais produtiva, sendo na abertura de novos cursos, como também na contratação de docentes especializados, a fim de elevar e instigar ainda mais a qualidade do ensino e das próprias pesquisas em áreas afins. Ela aumenta sua contribuição de maneira mais eficaz e construtiva para questões as culturais, sociais e econômicas de sua região, conseqüentemente para o crescimento geoeconômico do país, cumprindo com parte das finalidades da educação superior segundo a lei 9394/96 Artigo 43º do inciso i ao VII:

Art. 43. A educação superior tem por finalidade: (...) Vii - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição [11].

A Universidade Federal de Rondônia possui 08 *campi*, no Campus de Ji-Paraná são oferecidos 06 cursos: Engenharia Ambiental, Estatística, Física, Licenciatura em Educação Básica Intercultural, Matemática e Pedagogia. A licenciatura plena em física está entre os mais antigos do campus, a física bacharelado, que teve sua primeira turma no ano de 2010, e o mestrado nacional profissional em ensino de física oferecido no ano de 2013.

Segundo a tabela de conhecimento do CNPQ, as grandes áreas de conhecimento são 08 (oito): ciências humanas, ciências exatas e da terra, ciências biológicas, ciências agrárias, ciências sociais

aplicadas, engenharias, linguística, letras e artes e ciências da saúde. Há ainda algumas áreas básicas que não se classificam dentro de nenhuma dessas grandes áreas, sendo essas, codificadas e catalogadas na tabela como “outros”. São 76 (setenta e seis) áreas básicas, ou simplesmente áreas de conhecimento, distribuídas e codificadas dentro das grandes áreas, juntamente com suas 310 subáreas e 868 especialidades.

A presente pesquisa resultou que das 76 áreas básicas, os trabalhos feitos pelo DEFIJI foram classificados em 19 áreas do conhecimento, dentre as quais, 39 subáreas e, ainda mais especificamente, 60 especialidades dessas áreas distribuídas da seguinte maneira (Figura 2).

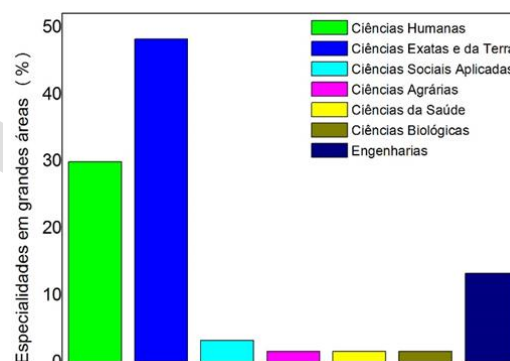


Figura 2: Percentual da quantidade de especialidades em grandes áreas.

O maior número de especialidades usadas nas produções dos trabalhos do departamento se encontra nas ciências exatas e da terra, ou seja, essa é a grande área com maior diversificação de conteúdos explorados. Entretanto, a quantidade de trabalhos dentro das grandes áreas do conhecimento não se classifica, em quantidade, concordando com essa predominância das especialidades.

Ao se contabilizar a quantidade de pesquisas abordadas, pelos alunos concluintes dos cursos do DEFIJI, por grandes áreas encontrou-se a configuração vista no Figura 2 para as grandes áreas do conhecimento. A Figura 2 mostra que, dos 119 trabalhos encontrados e catalogados, 77 destes, correspondendo aproximadamente a 64,7% do total de trabalhos, possuem em seu conteúdo o foco em

especialidades de uma única grande área do conhecimento, não sendo majoritariamente em ciências exatas e da terra, mesmo os cursos sendo produções do Departamento de Física, uma área básica desta grande área. Isso pode ser consequência de alguns fatores, podendo ser um deles, por exemplo, os cursos de licenciatura em física e o mestrado nacional profissional em ensino de física, que juntos correspondem a 98,3% dos trabalhos, serem voltados a educação, uma área básica das ciências humanas.

Dos 77 trabalhos produzidos foram distribuídos percentualmente entre as especialidades das 03 grandes áreas que tiveram conteúdo exclusivamente em suas áreas de conhecimento, alguns abrangendo apenas uma especialidade de cada grande área e outros contendo mais de uma especialidade da mesma grande área, como mostrado nas Figuras 03, 04 e 06:

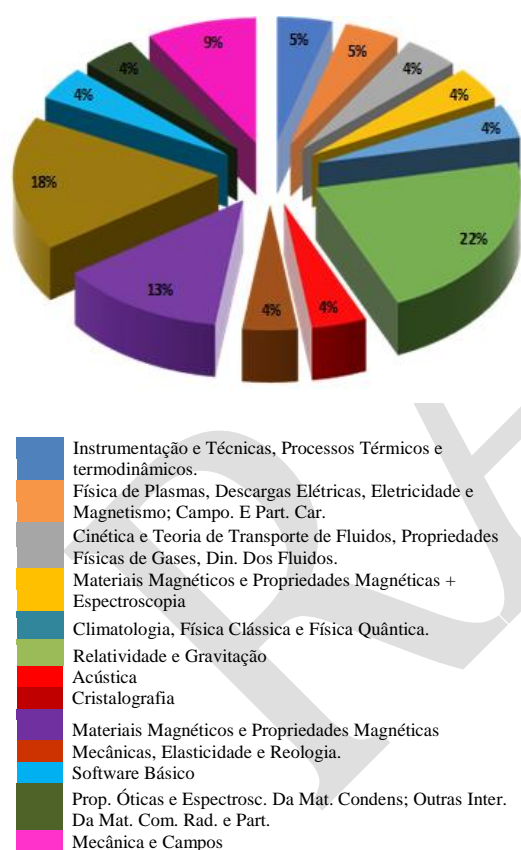


Figura 3: Percentual de trabalhos com especialidade exclusiva ou com mais de uma - Ciências exatas e da terra.

Na Figura 3 o destaque com 22% em relatividade e gravitação, os 18% mecânica, relatividade e reologia e os 13% em materiais magnéticos e propriedades magnéticas podem ser indicações de referências dos orientadores que acabam direcionando os discentes a seguirem suas linhas de pesquisa de atuação em suas pós-graduações.

As ciências exatas e da terra possui 08 áreas básicas, sendo elas matemática, probabilidade e estatística, ciência da computação, astronomia, física, química, geociências e oceanografia. Dessas, as linhas de pesquisa dos trabalhos abarcaram, como se supunha, preponderantemente, as especialidades da física, mais claramente mostrado na Figura 4.

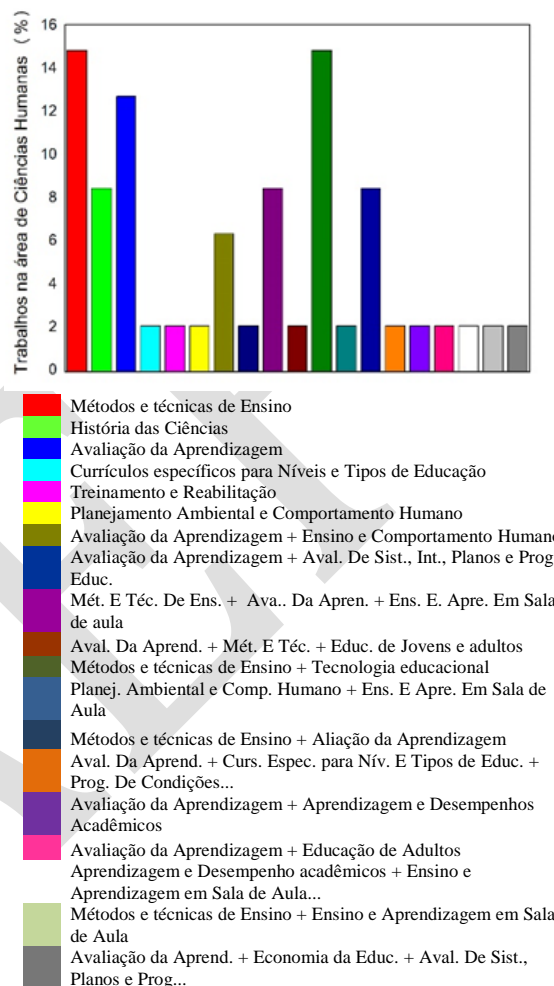


Figura 4: Percentual de trabalhos com especialidade exclusiva ou com mais de uma Ciências Humanas.

A Figura 5, mostra ainda que, nas ciências humanas, de suas 10 áreas básicas, sendo elas filosofia, sociologia, antropologia, arqueologia, história, geografia, psicologia, educação, ciência política e teologia, aquela que, seguida da física, teve maior quantidade de especialidades contidas nas produções, foi a educação, também pressuposta, tendo em vista que, dos três cursos oferecidos pelo departamento, dois são voltados ao ensino de física. As Figuras 4, 5 e 6 tiveram enfoque apenas em ciência exatas e da terra, ciências humanas e engenharias, não havendo gráficos próprios para as ciências biológicas, ciências da saúde, ciências agrárias, ciências sociais aplicadas. Pois essas 5 grandes áreas do conhecimento tiveram números pouco expressivos de trabalhos produzidos dentro de

suas especialidades, algumas com trabalhos ímpares, outras, com trabalhos em mais de uma área.

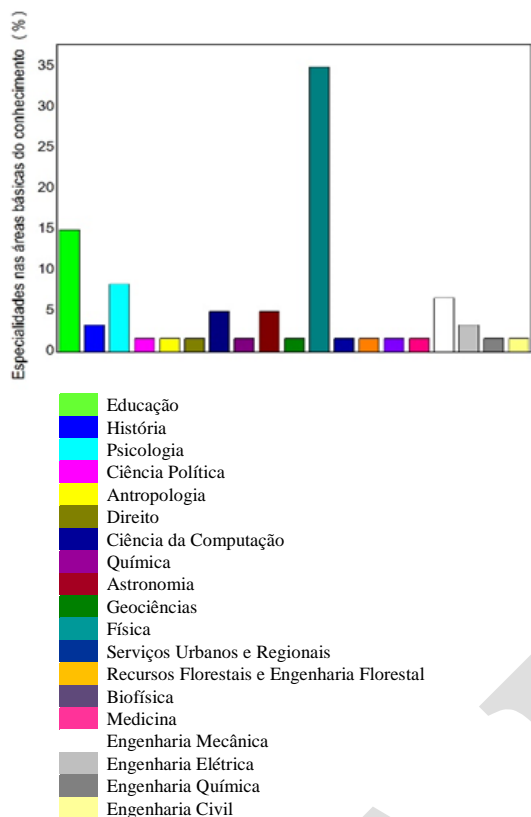


Figura 05: taxa da quantidade de especialidades nas áreas básicas do conhecimento.

Na Figura 6 nota-se que dentro das engenharias, nos conteúdos que foram abordados, energia foi aquela que se destacou, tanto em geração como em aproveitamento, podendo ser isso uma indicação da carência regional de estudos nessas especialidades.

A grande área das ciências biológicas contém um único trabalho cuja especialidade de conhecimento é a biofísica celular, do mesmo modo, a ciências agrárias possui um trabalho com especialidade em solos florestais. As ciências sociais aplicadas e ciências da saúde não tiveram trabalhos classificados exclusivamente em suas especialidades, nas ciências sociais aplicadas um dos dois trabalhos, que apresentaram sua área de conhecimento, possui a especialidade de transporte urbano e tráfego regional somada a mecânica, elasticidade e reologia, especialidade das ciências exatas e da terra, o segundo trabalho contém a especialidade de direito constitucional, somada as especialidades de economia da educação e avaliação de sistemas institucionais, instituições, planos e programas educacionais, ambas de ciências humanas. Nas ciências da saúde, o trabalho contido, abrange a especialidade da radiologia médica e eletricidade e magnetismo, também parte das ciências exatas e da terra.

Desse modo, os outros 35,3% (42 trabalhos) não

possuem suas linhas de pesquisa concentradas em especialidades de apenas uma grande área, dispondo em seu conteúdo especialidades de áreas diversificadas, conforme Figura 7.

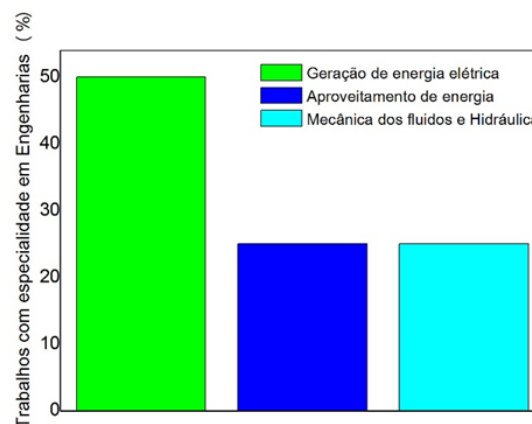


Figura 6: percentual de trabalhos com especialidade exclusiva ou com mais de uma Engenharias.

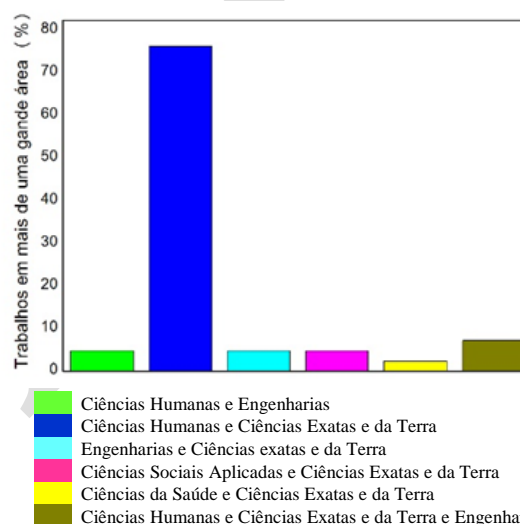


Figura 7: percentual da quantidade de trabalhos em mais de uma grande área.

Ao se fazer uma leitura das especialidades presentes nos conteúdos desses trabalhos observou-se a recorrência de algumas delas. Para tentar compreender se isso se dá não somente pelo fato de que, dois dos três cursos são voltados a educação e a física, ou se também uma condição temporária, ou seja, da época em que os trabalhos foram escritos. Faz-se necessário saber como ocorreu, em termos quantitativos, as produções anuais, que são mostrados na Figura 8.

Observa-se na Figura 8 que o ano de maior notoriedade nas produções de trabalhos, foi o ano de 2010, vale ressaltar que, o departamento ganhou individualidade em 2005, esse salto em 2010 pode ter sido fruto dessa separação de departamentos, onde a física passou a ser o único foco. Nota-se também que

o curso de mestrado nacional profissional em física, trouxe expressão aos anos que sucederam sua realização em 2013.

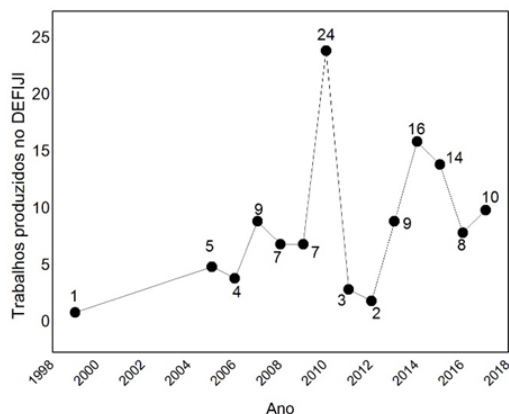


Figura 08: Trabalhos produzidos pelos acadêmicos dos cursos do DEFIJI ao longo dos anos.

As pesquisas dentro do departamento só foram encontradas em linha de sucessão gradativa condizente com período de formação dos alunos, à partir de 2005, antes apenas o trabalho de 1999 foi contabilizado. Levando-se em consideração que o curso mais antigo do departamento, o de licenciatura plena em física foi criado em 1992 e que, na época, o tempo para formação de cada turma era de quatro anos, acredita-se que muitos trabalhos deixaram de ser contabilizados pela ausência dos mesmos.

O trabalho de 1999 deteve-se nas áreas de educação e de física. Já nos anos de 2005 e 2006 houve um baixo número de produção de trabalhos (veja Figura 8), que encontra-se predominantemente as áreas da educação e física, ao passo que no ano de 2007 as publicações aumentaram em número e em variedade de áreas do conhecimento exploradas (Educação, Física, Educação e Psicologia, Recursos Florestais + Engenharia Florestal, Engenharia elétrica e Educação + Ciências da Computação), mantendo predominantemente as linhas da educação e física, porém, foram introduzidas nas pesquisas dos trabalhos áreas totalmente diferentes dos anos anteriores, isso pode indicar mudanças dentro do quadro de orientadores, com o admissão de novos docentes, por exemplo.

Nos anos de 2008 e 2009, novamente as áreas de educação e física voltaram a predominar as pesquisas dos trabalhos, essa discrepância pode ter sido causada por não haver na época uma norma que padronizasse as áreas de pesquisa dentro do ainda recém-formado departamento de física.

Ainda observando o Gráfico 9, ele nos mostra que o ano de 2010 foi sem dúvidas o grande ano de produções do curso de licenciatura em física, 24 trabalhos de conclusão, indicando o crescimento de formandos e uma grande variedade de áreas do

conhecimento (Física + Engenharia Mecânica, Educação, Física, Engenharia Mecânica, Engenharia elétrica, Psicologia, Física + Engenharia Mecânica + Engenharia Química + Ciência Política, Educação + Física, História + Física, Física + Química e História), possivelmente sendo uma resposta positiva das mudanças ocorridas com o desmembramento do extinto DCEN, a admissão de novos docentes para o curso de física, trazendo para dentro do departamento uma bagagem de áreas de conhecimento diferenciadas dos anos anteriores e mostrando a influência referencial que os orientadores fazem ao orientarem segundo suas formações ou especializações e, até mesmo, em suas próprias linhas de pesquisa em projetos e programas.

Nos anos que se seguiram (Figura 9), o comportamento dos números de produção dos trabalhos foi antagônico ao ano de 2010, entretanto entre 2011 e 2013 as áreas de educação e física ganharam novamente destaque. Essa notoriedade pode ter ocorrido pois, à partir de 2010 o departamento passou a seguir a normativa 003/2010/UNIR/CJP/DEFIJI [12], que padronizou as linhas de pesquisa da licenciatura plena em física.

Foi à partir do ano de 2014 (Figura 9) que o departamento teve seus primeiros trabalhos advindos do curso de bacharelado em física. Verifica-se que alguns trabalhos não apresentaram somente as áreas de educação e física (Educação, física + Engenharia Mecânica + Psicologia, Educação + Física + Engenharia Mecânica, Física, História e Astronomia e Educação + Psicologia), ou áreas semelhantes as estipuladas pela normativa 003/2010/UNIR/CJP/DEFIJI [12], essas áreas foram matizadas à áreas bastante distintas.

Observando o Gráfico 9 vemos que a normativa 003/2010/UNIR/CJP/DEFIJI continuou em parte sendo respeitada dentro do departamento tendo em vista a mescla com áreas divergentes do conceito ou história da física. Indicam também o crescimento dado nessa área através das turmas recorrentes do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física.

O que é notório nas estatísticas apontadas é a recorrência repetitiva das áreas de física, educação e a mescla educação e física em quase duas décadas de trabalhos de conclusão, antes mesmo da normativa que faz exigência a tais áreas, podendo ser um indicativo de que essas áreas estão sendo ou deixando de ser abordadas de maneira correta em sala de aula, não trazendo sucesso ao que se busca nas pesquisas desses trabalhos de finalização de cursos.

Nas ciências humanas o destaque que se tem está ligado a metodologia do ensino, ao passo que nas ciências exatas e da terra a física é aquela que ganha destaque, fazendo-se uma relação entre elas, infere-se que as metodologias que estão sendo apresentadas ao departamento, ao professor que está em sala de aula e recebe o pesquisador em formação durante sua



pesquisa, continuam focadas apenas nas escritas dos trabalhos e aumentando as mesmas estatísticas ao longo dos anos. Havendo carência de pesquisas e ações em como se aplicar aquilo que já se foi desenvolvido dentro do departamento nas salas de aula do Ensino Básico. Os métodos de ensino apresentados ao departamento, através desses trabalhos, são ricos e amplos, há, entretanto, pouca divulgação dentro do departamento, nas instituições de ensino básico com aqueles que já estão em sala de aula.

Outra indicação para os dados recorrentes encontrados em sala de aula, que continua gerando material para trabalhos dentro do método do ensino, é a respeito dos egressos que não permaneceram na área de formação, os que se afastaram da área da física, seja no curso de licenciatura como no bacharelado, seja por afinidade com outras áreas ou por capacitação em pós-graduações, que ao se ausentarem da sala de aula, não aplicam as metodologias pesquisadas nos assuntos desses trabalhos.

Há de se levar em conta também que algumas áreas, diferentes da educação e da física, podem contribuir de maneira mais significativa para as dificuldades recorrentes do ensino de física, como a exploração do que é respaldado pela Constituição Federal e pela Lei De Diretrizes e Bases, o que foi feito em um trabalho impar gerado dentro do departamento, que abordou não somente a educação e física, mas também o direito e a avaliação de instituições, indicando que as dificuldades da educação de física não está apenas no método de ensino, mas também na maneira ineficiente em que os professores são lotados em sala de aula, suas sobrecargas de horário em sala e pouco tempo para preparo de qualidade das aulas [13].

Ao final da pesquisa foi possível observar que o DEFIJI possui um rico material de ensino de física, porém mantendo-se focado em apenas duas áreas do conhecimento. O que desta forma leva a crê que se abrindo espaço para outras áreas do conhecimento, as dificuldades remanescentes podem ser sanadas com maior eficácia.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa proporcionou dados relevantes pois, através dela foi possível ter um conhecimento aprofundado do produto final dos cursos, ou seja, a maneira como seus estudantes têm concluído e a bagagem adquirida durante o tempo de permanência nos cursos.

Alguns fatores trouxeram dificuldades na coleta dos dados das pesquisas, tais como a deficiência na disponibilidade dos TCCs e dissertações de mestrados na biblioteca setorial do campus, o

desfalque permanente de muitos dos TCCs impressos, principalmente no ano de 2010, sendo esses oferecidos apenas na plataforma digital do departamento. Outro fator a ser mencionado foi a falta de atualização da tabela no período em que a catalogação dos temas foi feita, encontrou-se dificuldade em alguns dos trabalhos, como por exemplo, a biologia, área presente em um dos trabalhos, juntamente com a área de física.

A determinação da norma 003/2010/UNIR/CJP/DEFIJI, diz que os TCCs do curso de licenciatura plena em física deverão “versar sobre temas relacionados ao ensino, conceitos ou aspectos históricos da física”, isso pode diminuir as possibilidades de aumento das especialidades das áreas do conhecimento de modo amplo.

Influenciando em condição as pesquisas de conclusão desse curso, há apenas uma parcela muito pequena das áreas de conhecimento que envolve o ensino e a física. Das quais, como visto nas estatísticas apresentadas, vem sendo tratadas repetidamente ao longo dos anos. Tal repetição pode indicar que esses trabalhos não estão transcendendo até suas finalidades: o ensino e a física. Ou seja, podem estar contidos nos limites da universidade, não sendo aplicados no mercado pelo profissional que ali está se formando, sugerindo uma possível fuga de algumas das finalidades do ensino superior previstas pela lei da LDB 9394/96 no artigo 43º.

Todavia há trabalhos singulares dentro desses cursos, com pesquisas contendo conteúdos adicionais e diversificados daqueles especificados na normativa, que poderiam abarcar mais amplamente os problemas recorrentes nas dificuldades no ensino de física como, por exemplo, o trabalho que teve em seu conteúdo a educação e o direito, tal trabalho apontou a luz da constituição federal de 1988 situações pelas quais os professores de física passa, dificultando sua profissão. Outro exemplo de trabalho singular a ser citado, que também contém em seu conteúdo especialidade de uma área diversificada das previstas na normativa, é aquele que trouxe a diversidade cultural para dentro da física, contendo em seu conteúdo a etnologia indígena (especialidade da antropologia), mostrando a visão que os indígenas da região possuem a respeito dos fenômenos físicos, abrindo espaço para o conhecimento científico dentro da comunidade e, do conhecimento cultura e indígena, dentro do departamento. Ambos trataram de especialidades não propriamente do ensino, conceito e ou aspectos históricos da física, abordaram especialidades de outras áreas, sem deixar de incluir a área da física, inovaram, e foram pertinentes a física e a sociedade. Portanto, ao se abrir o leque do conhecimento, pode-se trazer para dentro do departamento crescimento cultural e social.

Ao tratar do curso de bacharelado em física, pouco se pode desenvolver de modo individual, por

haverem poucos trabalhos disponíveis no período da coleta de dados, sendo apenas dois. Tendo em vista que o curso tem 04 anos de duração e teve sua primeira turma em 2010, os TCCs disponíveis são aqueles ainda produtos da primeira turma do curso, pressupunha que poucos alunos tenham conseguido terminar o curso no tempo estimado. Ainda assim, ao se fazer esse estudo estatístico das áreas de pesquisa do departamento, pode-se ver as áreas sobrecarregadas e as carentes, não somente na área da educação, mas na física.

Ao se apresentar as áreas de impacto internacional das publicações brasileiras, no estudo feito pela experiente empresa em estudo de pesquisas Clarivate Analytics, mostrou-se que na grande área de ciências exatas e da terra o maior destaque é dado a ciência espacial, não é a área com maior número de artigos publicados, porém é aquela que traz a maior relevância e colaboração internacional aos estudos brasileiros nessa grande área, sucedendo-se dela a física que, além de ter um número um pouco mais expressivo, possui nos últimos anos a segunda posição em impacto e colaboração internacional.

O curso de mestrado nacional profissional no ensino de física faz parte de um programa de mestrados oferecido em parceria com a sociedade brasileira de física. Sua finalidade principal é o ensino de física, o curso tem sido bastante produtivo no Campus de Ji-Paraná desde sua implementação, tendo em vista que 50% dos trabalhos produzidos no departamento em 2016 vieram do curso e em 2017 esse número foi ainda mais expressivo, chegando a 70% dos trabalhos. Isto é, o curso em área de pesquisa em ensino de física tem cumprido com sua proposta, com a educação e a física, poucas variedades foram observadas nessas produções, dentre essas variedades estiveram a psicologia, área bastante abrangente em método e avaliação de ensino, a astronomia, que muitos confundem com uma subárea da física, e a engenharia mecânica envolvendo o aproveitamento de energia, mais detalhadamente as fontes de energias renováveis.

Nos últimos três anos o percentual de trabalhos encontrado para educação e física também sofreu uma alteração por parte dessa maior produção vinda do mestrado, entretanto pode-se observar que desde o primeiro trabalho encontrado de 1999, essas áreas vêm sendo tratadas demasiadamente, mesmo antes da normativa de 2010. A proporção que, algumas áreas deixam de ser observadas.

Uma das funções da tabela do CNPq é orientar as universidades quanto as áreas possíveis de pesquisa, fazendo-se uma leitura da mesma e associando com os dados apontados, encontra-se muitas áreas pouco ou nada exploradas nos produtos finais do departamento. Por exemplo, a área do direito, que ao ser mais instigado poderia mostrar outras maneiras de se aumentar a qualidade do ensino, através das

observâncias daquilo que tem sido tirado dos professores e das instituições de ensino médio, possibilitando maior qualidade para os professores, para a educação e, conseqüentemente, a sociedade. Ou ainda, a astronomia que, dentro da educação, é uma das áreas que mais desperta a curiosidade dos alunos, não somente no ensino médio e, além desse destaque quanto aos alunos de ensino médio, na pesquisa, como dito, seus artigos têm participação e importância internacional; e a geografia física, com a climatologia geográfica ou com a fotogeografia (físico-ecológica), por parte dos pesquisadores do bacharelado, auxiliando no crescimento dos estudos climatológicos da região.

As possibilidades de áreas do conhecimento que poderiam ser exploradas em associação com a física, sem deixar de contribuir com a educação, são muitas e de grande valia. O ensino superior deve aspirar o crescimento de sua virtude dentro da ciência e da sociedade, instigar os futuros acadêmicos e os profissionais por ele formado.

A variedade de trabalhos que se pode produzir na finalização dos cursos, seja de graduação ou de pós-graduação, é capaz de contribuir para o destaque do departamento de física dentro da instituição e fora dela, havendo possibilidade desses trabalhos tornarem-se o início de pesquisas mais amplas, trazendo o destaque geral da instituição.

## AGRADECIMENTOS

SECRETARIA DO DEFIJI.

## REFERÊNCIAS

- [1] Fórum de reflexão universitária &FRAC34; UNICAMP. Desafios da pesquisa no Brasil: uma contribuição ao debate. São Paulo Perspec. [Online]. 2002, vol.16, n.4, pp.15-23. ISSN 1806-9452. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392002000400004>.
- [2] Cross, Di; Thomson, Simon; Sinclair, Alexandra. Research in Brazil: a report for capes by Clarivate Analytics. Clarivate analytics, 2018.
- [3] CNPq. Tabela áreas do conhecimento. Disponível em < <http://www.cnpq.br/documents/10157/186158/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf> >. Acesso em 24 nov. 2018.
- [4] Osvaldo N. Oliveira, Jr. Research landscape in Brazil: challenges and opportunities. The Journal of Physical Chemistry. 17 mar. 2016. P. 5273-5276.
- [5] GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas. Concessão de bolsas de pós-graduação da Capes no Brasil. Disponível em < <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/> >. Acesso em 24 nov. 2018.
- [6] Vasconcelos, Sonia m. R. et al. Brazilian Science and Research integrity: where are we? What next?. Anais da academia brasileira de ciências, 2, 2015. Rio de janeiro. Anais eletrônicos... rio de janeiro, an. Acad. Bras. Ciênc., 2015. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0001-37652015000201259](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0001-37652015000201259) >. Acesso em 07 nov. 2018.
- [7] Embrapa. Quem somos. Disponível em < <https://www.embrapa.br/quem-somos> >. Acesso em 22 nov. 2018.

- [8] MNPEF. Curso de mestrado profissional em ensino de Física. Disponível em <<http://www.mnpef.unir.br/>>. Acesso em 22 out. 2018.
- [9] [9] Asberg, José Carlos. Rondônia cresce com campus de Porto Velho. Correio da manhã. Rio de janeiro. 05 maio 1971. Educação, p. 8. Disponível em <[http://memoria.bn.br/docreader/hotpage/hotpagebn.aspx?bib=089842\\_08&pagfis=19899&pesq=&url=http://memoria.bn.br/docreader#](http://memoria.bn.br/docreader/hotpage/hotpagebn.aspx?bib=089842_08&pagfis=19899&pesq=&url=http://memoria.bn.br/docreader#)>. Acesso em 26 nov. 2018.
- [10] DEFIJI, Departamento de Física, Histórico. Disponível em <<http://www.fisicajp2.unir.br/pagina/exibir/4290>>. Acesso em 18 out. 2018.
- [11] Brasil. Lei nº9394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)> Acesso em 30 de outubro 2018.
- [12] DEFIJI, Departamento de Física, Normas de trabalho de conclusão de curso – tcc. Disponível em <[http://www.fisicajp2.unir.br/uploads/48059049/arquivos/normas\\_de\\_trabalho\\_de\\_conclusao\\_de\\_curso\\_tcc\\_1830888329.pdf](http://www.fisicajp2.unir.br/uploads/48059049/arquivos/normas_de_trabalho_de_conclusao_de_curso_tcc_1830888329.pdf)> Acesso em 18 out. 2018.
- [13] Almeida, Davi Diego de. Perfil dos profissionais de física na cidade de Ji-Paraná, RO. Ji-Paraná, 2017. Disponível em <[http://www.fisicajp2.unir.br/uploads/48059049/arquivos/D\\_AVI\\_DIEGO\\_DE\\_ALMEIDA\\_2017\\_1578192046.pdf](http://www.fisicajp2.unir.br/uploads/48059049/arquivos/D_AVI_DIEGO_DE_ALMEIDA_2017_1578192046.pdf)> Acesso em fevereiro de 2018.