

Pós-graduação em energia: uma política pública para apoiar o setor energético brasileiro

RESUMO

Este artigo tem como objetivo avaliar a situação atual dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia no Brasil. Com base na Plataforma Sucupira, foram identificados 22 programas e um total de 27 cursos, de mestrado ou doutorado, voltados para o tema energia, com programas enquadrados na área de avaliação Interdisciplinar ou em Engenharias. O presente artigo foi motivado pela preocupação com a formação de profissionais que respondam à crescente demanda do setor energético e à qualificação exigida. Foi constatado que 50% das respectivas instituições de ensino possuem seus programas na área de avaliação interdisciplinar e na subárea Engenharia/Tecnologia/Gestão. Além disso, foi apresentado o número de egressos no período de 2017 a 2020, com base nos trabalhos defendidos. Os resultados alertam para a necessidade de uma política pública mais incisiva para promover a formação de profissionais para o setor, o que pode ocorrer por meio do próprio Plano Nacional de Pós-Graduação.

PALAVRAS-CHAVE: Políticas Públicas. Pós-Graduação. Energia.

Gisele Maria Ribeiro Vieira

gisele.vieira@cefet-rj.br

Doutora em Engenharia Mecânica pela PUC-Rio. Professora Associada do Departamento de Engenharia Mecânica do CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ronney Arismel Mancebo Boley

ronney.boleoy@cefet-rj.br

Doutor em Engenharia Mecânica pela UNESP. Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e do Departamento de Engenharia Mecânica do CEFET/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Stella Maris Pires Domingues

stelladomingues@id.uff.br

Doutora em Engenharia Mecânica pela PUC-Rio. Professora Associada do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói, RJ, Brasil.

Nival Nunes Almeida

nivalnunes@yahoo.com.br

Doutor em Engenharia Elétrica pela UFRJ. Professor Titular da Escola de Guerra Naval -EGN e Docente do Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Internacional de Energia Renovável –IRENA, atualmente o Brasil é um dos maiores criadores de empregos em energias renováveis, com mais de 1 milhão de vagas no setor, ficando atrás apenas da China (IRENA, 2020). Assim, a busca por profissionais qualificados para ocupar essas vagas tem sido intensa. Apesar disso, ainda são poucas as instituições que oferecem formação, no nível de pós-graduação *stricto sensu*, para atender a respectiva demanda do mercado.

Procurando contribuir para a formação de profissionais capazes de atuar nesse novo mercado, este trabalho tem por objetivo apresentar um levantamento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em energia no Brasil.

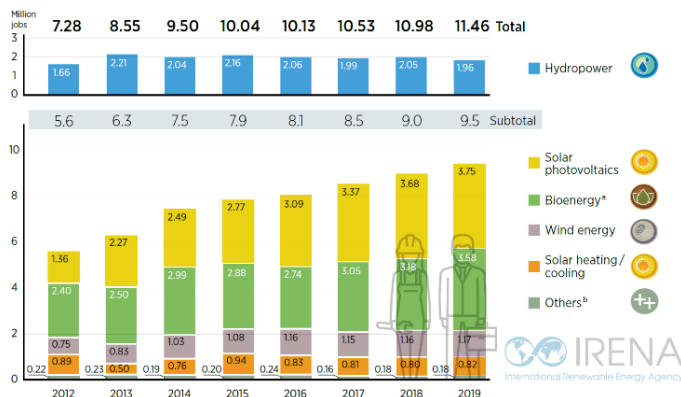
O principal marco legal na área de eficiência energética no Brasil veio com a lei nº10.295/2001, que estabeleceu que o Poder Executivo ficaria responsável por desenvolver mecanismos que promovessem a eficiência energética de máquinas e equipamentos fabricados e comercializados e das edificações construídas no país (BRASIL, 2001). Esta Lei lançou a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e foi regulamentada pelo Decreto nº4.059/2001 (BRASIL, 2001). A Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica –ANEEL nº482/2012, atualizada pela nº687/2015, também foi um importante marco regulatório na área de energias renováveis e de eficiência energética (ANEEL, 2012; ANEEL, 2015). Esta resolução permitiu a instalação de microgeração e minigeração de energia elétrica, principalmente de fontes renováveis, junto ao próprio ponto de consumo de energia e criou o sistema de compensação de energia elétrica. Com a publicação da Resolução nº687 da ANEEL, que ampliou as possibilidades de geração de energia fotovoltaica e facilitou o processo de conexão destes sistemas à rede de energia das concessionárias, a geração distribuída ganhou força em todo o país. Vale destacar também a Lei Federal nº9.991/2000 (BRASIL, 2000) e a Resolução Normativa nº754/2016 da ANEEL, onde as concessionárias de serviços públicos de distribuição e geração de energia elétrica devem aplicar, anualmente, um percentual mínimo de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica (P&D) estabelecidos pela Agência Nacional (ANEEL, 2016). O P&D/EE foi criado pela Lei nº9.991/2000, alterado pela Lei nº11.465/2007 e Lei nº12.212/2010, com o objetivo de estimular pesquisas científicas e tecnológicas relacionadas à energia elétrica e ao uso sustentável dos recursos necessários para gerá-la. As distribuidoras devem aplicar 0,5% da receita operacional líquida, tanto para pesquisa e desenvolvimento como para programas de eficiência energética na oferta e no uso final da energia (BRASIL, 2007; BRASIL, 2010). Outros agentes devem investir 1% em P&D. Segundo a ANEEL, os recursos em Pesquisa e Desenvolvimento são orientados para subtemas estratégicos ou prioritários, buscando estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas relevantes para o setor elétrico. O tema Mobilidade Elétrica, por exemplo, está em estudo pela equipe técnica de P&D do órgão regulador, desde 2017, ganhando impulso em 2018, quando entrou em vigor a Resolução Normativa nº819/2018, primeira regulamentação sobre a recarga de veículos elétricos por agentes interessados na prestação desse serviço, como distribuidoras, postos de combustíveis, shopping centers, empreendedores, entre outros (ANEEL, 2018).

PANORAMA ATUAL DO SETOR ENERGÉTICO

Entre os planos nacionais mais relevantes para apoiar o planejamento e a execução de medidas de conservação de energia estão o Plano Nacional de Energia 2030 –PNE 2030, apresentado em 2007, o Plano Nacional de Energia 2050 –PNE 2050, apresentado em 2020, e o Plano Nacional de Eficiência Energética –PNEf (ALTOÉ, 2017; EPE, 2020). O PNEf descreve ações diversas que podem ser desenvolvidas para aumentar a conservação de energia nos setores industrial, transportes, edificações, iluminação pública, saneamento, educação, entre outros. Dentre os itens que compõe a estratégia brasileira no PNE 2050 está o hidrogênio. Uma das recomendações apresentadas no documento é o estabelecimento de políticas públicas para o incentivo da utilização das tecnologias de hidrogênio na transição energética brasileira, uma vez que é um energético versátil que pode ser produzido a partir de inúmeras fontes, incluindo a produção por eletrólise da água a partir de sistemas de energia renovável (EPE, 2020). A Empresa de Pesquisa Energética –EPE inclusive elaborou uma Nota Técnica que apresenta os principais desafios para o desenvolvimento do mercado de uso energético do hidrogênio (EPE, 2021). Recentemente, o Ministério de Minas e Energia –MME publicou uma proposta de diretrizes para o Programa Nacional de Hidrogênio –PNH₂, desenvolvida em cooperação com os Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e Desenvolvimento Regional (MDR) e com o apoio da EPE (BRASIL, 2021). Ambos os documentos visam contribuir para a construção de uma estratégia brasileira para o hidrogênio. Tal elemento químico vem despertando interesse mundial sobretudo nas políticas energéticas pós-pandemia para a retomada da economia e para acelerar a transição energética em diversos países. Entre os programas de energia reconhecidos internacionalmente que o Brasil possui estão: o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica –PROCEL, o Programa Nacional de Racionalização de uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural –CONPET e o Programa Brasileiro de Etiquetagem –PBE (ALTOÉ, 2017).

Em 2018, a IRENA divulgou um estudo com prognóstico até 2050. Segundo o relatório internacional apresentado, as energias renováveis irão compor 85% da matriz energética global até 2050 (IRENA, 2018). Portanto, será preciso aumentar em pelo menos seis vezes a agilidade na adoção das fontes limpas para reduzir as emissões de carbono. Este crescimento virá com destaque para geração solar e eólica. Atenção especial deve ser dada para o tratamento dos resíduos provenientes da geração de energia a partir das energias limpas, como por exemplo a destinação final mais adequada para as placas fotovoltaicas pós-consumo. O estudo concluiu que 30% a mais de investimentos em energia limpa e eficiência energética até 2050 podem criar mais de 19 milhões de empregos na área. Este número superaria as perdas no segmento de combustíveis fósseis, que teriam 7,4 milhões de vagas suprimidas com a transformação. Desta forma, haveria um saldo positivo de 11,6 milhões de novos empregos em energia renovável, eficiência energética e melhoria da rede e flexibilidade energética. A evolução de vagas de emprego de 2012 a 2019, relacionadas à energia renovável por tecnologia pode ser observada na Figura 1 (IRENA, 2020). Foram consideradas a energia solar fotovoltaica, bioenergia, energia eólica, aquecimento e refrigeração por energia térmica solar, energia hidrelétrica e outras tecnologias. Em bioenergia estão incluídos os combustíveis líquidos, biomassa sólida e biogás. Outras tecnologias compreendem energia geotérmica, energia solar térmica concentrada, bombas de calor geotérmicas, resíduos urbanos e industriais e energia dos oceanos.

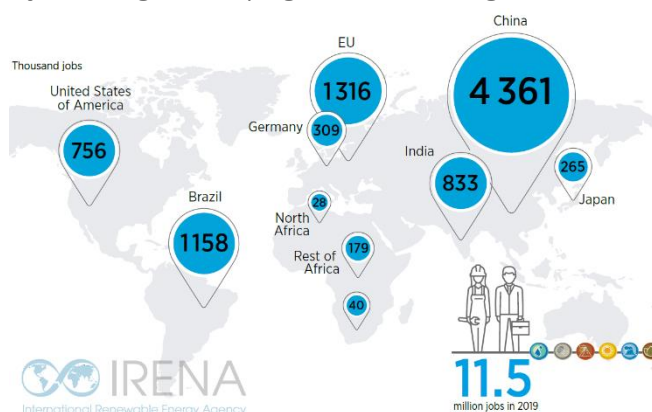
Figura 1 –Evolução das vagas de emprego na área de energias renováveis por tecnologia



Fonte: IRENA, 2020.

A Figura 2 mostra que em 2019 a maior parte dos empregos na área se concentrava na China, União Europeia, Brasil, Estados Unidos e Índia. Dentre as vagas oferecidas pelo Brasil, 839.000 são na área de biocombustíveis (etanol e biodiesel), o que faz com que o país se destaque como o mais importante empregador mundial neste setor, mantendo a liderança que já ocupava em 2018, com 832.000 vagas.

Figura 2 –Evolução das vagas de emprego na área de energias renováveis por tecnologia



Fonte: IRENA, 2020.

Conforme ilustrado na Tabela 1, o país também tem atuação significativa nas áreas de energia hidrelétrica, de aquecimento solar de água, de energia solar fotovoltaica e de energia eólica.

Tabela 1 – Vagas de emprego no Brasil na área de energias renováveis e respectiva classificação mundial, em 2019

Área	Empregos	Classificação mundial
Biocombustíveis	839.000	1º
Energia Hidrelétrica	213.000	3º
Aquecimento solar	44.000	4º
Energia solar fotovoltaica	43.000	8º
Energia eólica	19.000	10º

Fonte: IRENA, 2020. Tabela elaborada pelos autores.

O relatório IRENA aponta inclusive que mais da metade das instalações fotovoltaicas estão concentradas nos estados de MG, RS, SP e PR, gerando muitos empregos nessas regiões. No setor eólico, com seus ventos fortes, o destaque é o Nordeste. O Rio Grande do Norte é o maior produtor de energia eólica do país, seguido pelos estados da BA, CE e PI. Os recordes na geração eólica têm ajudado a amenizar as consequências da crise hídrica que atinge o país. Com baixo volume de chuvas, reservatórios essenciais para geração de energia por hidrelétrica, localizados no Centro-Oeste e no Sudeste, estão com os piores níveis em 22 anos. Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico –ONS, o país passa pela pior crise hidrológica desde 1930 (ONS, 2021). Concentrar a produção em usinas termelétricas para atender à demanda do país resulta em aumento no total da tarifa de luz, uma vez que são mais caras e funcionam com base na queima de combustíveis. É importante observar que a energia hidrelétrica, principal fonte do país, emprega cerca de 10 vezes mais pessoas do que a energia eólica, que é a segunda maior fonte de eletricidade do país. A energia solar, que responde por menos de 2% da rede elétrica nacional, emprega mais de 40.000 pessoas. Assim, é evidente a importância do planejamento energético e da mudança na matriz elétrica brasileira, com forte dependência da água para a geração de eletricidade, com investimentos em outras fontes de energia. Vinte anos depois da crise do apagão, quando a falta de chuvas e o baixo nível dos reservatórios provocaram blecautes, muito já se avançou nesse sentido, considerando que em 2001 a energia hidrelétrica era responsável por 95% da matriz brasileira e atualmente corresponde a cerca de 63,5%.

Esse novo e atrativo mercado surge com novas oportunidades e carreiras. As empresas buscam sobretudo profissionais com conhecimento em áreas afins que compreendam a cadeia produtiva. Para contribuir na formação desses profissionais e auxiliar na garantia dos benefícios que estas novas tecnologias podem trazer para a sociedade e para o país, o Ministério da Educação –MEC, por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica –SETEC lançou o Programa para Desenvolvimento em Energias Renováveis e Eficiência Energética –EnergIF, em parceria com a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, denominado Profissionais para Energias do Futuro (BRASIL, 2021). Essa parceria, datada de 2016, tem o objetivo de ajudar a estruturar as bases da educação profissional na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica –EPCT, nas áreas de energias renováveis e eficiência energética. No ano seguinte, a SETEC fechou parceria com o Núcleo de P&D para Excelência e Transformação do Setor Público (NEXT), do Departamento de Administração da Universidade de Brasília. O EnergIF conta hoje com cinco linhas de ação para fomentar o tema na Rede Federal: infraestrutura; formação profissional; pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e empreendedorismo; gestão de energia; e engajamento e difusão. Na linha de ação formação profissional, foram criados itinerários formativos nas áreas de Energia Solar, Energia Eólica, Biogás e Eficiência Energética para atendimento das demandas de profissionais para o setor, possibilitando a formação de especialistas nas respectivas áreas. A construção dos planos de ações do EnergIF para 2021 foi realizada no I Workshop EnergIF, que ocorreu com o VI Congresso Ibero-americano de Empreendedorismo, Energia, Meio Ambiente e Tecnologia (VI CIEEMAT, 2020). Para atuar nesse novo mercado, complementando esse quadro, veio a demanda por profissionais de nível superior, com novas habilidades e conhecimentos, com destaque para os egressos da pós-graduação *stricto sensu*. Vale destacar que o

Conselho Federal de Engenharia e Agronomia –Confea, com a Resolução nº1.076/2016, incluiu o profissional engenheiro de energia na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea e definiu suas atribuições (CONFEA, 2016). O desenvolvimento dessa área a nível de graduação foi o alicerce para o surgimento de novos cursos de pós-graduação e o fortalecimento dos já existentes. Além disso, a Resolução do Confea nº1.073/2016 possibilitou, ao profissional registrado no Crea, requerer a extensão de atribuições iniciais de atividades e campos de atuação profissionais (CONFEA, 2016). A extensão pode ocorrer entre modalidades do mesmo grupo profissional e de um grupo profissional para outro.

O presente estudo sobre a formação de profissionais com pós-graduação *stricto sensu* envolvendo energias renováveis é uma ferramenta que pode auxiliar nas tomadas de decisão para atender a demanda do setor e contribuir para a transição energética brasileira. Desta forma, foi apresentado um mapeamento com todos os programas de pós-graduação *stricto sensu* do país na área de energia no contexto do trabalho, assim como o número de formandos nos últimos anos. Os principais resultados foram discutidos, alertando para a importância de políticas públicas em educação que apoiem a formação desses profissionais.

PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENERGIA

Na trajetória da pós-graduação brasileira, duas instituições figuram como essenciais na consolidação dos respectivos programas. Em primeiro prisma está a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES, fundada em 1951, inicialmente denominada Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Trata-se de uma autarquia fundacional, vinculada funcionalmente ao Ministério da Educação, que exerce papel fundamental na promoção da expansão e consolidação do sistema de pós-graduação nacional *stricto sensu* (mestrado e doutorado) e este na formação de quadro qualificado para atendimento das demandas dos setores governamentais e produtivos do país (CAPES, 2018). Tal entidade é responsável pelo planejamento da pós-graduação no país, o qual se expressa por meio do Plano Nacional de Pós-Graduação –PNPG. Em seguida, apresenta-se como outra entidade relevante no cenário da pós-graduação o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –CNPq, também criado em 1951. O CNPq tem por finalidade promover e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação no país e contribuir na formulação das políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação (BRASIL, 2017).

A elaboração do PNPG 2021-2030 está em andamento. O PNPG 2011-2020 apresenta como objetivo definir novas diretrizes, estratégias e metas para dar continuidade e avançar nas propostas para a política de pós-graduação e pesquisa no Brasil (CAPES, 2010). Em maio de 2021, a CAPES reconduziu a comissão especial de acompanhamento do PNPG 2011-2020, por mais 90 dias, para que os participantes pudessem concluir suas atividades e preparar o relatório final. Um dos itens do Plano PNPG 2011-2020 aborda o papel da pós-graduação no que tange a questão dos recursos humanos para empresas. Entre os desafios para garantir a articulação entre a academia e o mundo empresarial, estão:

-ampliar substancialmente a pós-graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias, as quais podem contribuir de

maneira estratégica para o desenvolvimento de setores como, por exemplo, energia, telecomunicações, automotivo, petroquímico e químico, farmacêutico, odontológico e médico-hospitalar, siderúrgico, aeronáutico, eletrodomésticos, agronegócio, alimentos e têxtil, dentre outros;

-apoiar iniciativas nos programas de pós-graduação que contemplem uma melhor integração entre universidades, governo e empresas, por meio da construção de redes de produção de conhecimento, baseadas na interdisciplinaridade, na aplicabilidade e na responsabilidade social do conhecimento, com políticas indutoras para a pesquisa em tecnologias sociais e vinculadas à preocupação com a sustentabilidade (CAPES, 2010).

O PNPG 2011-2020 já previa desafios envolvendo a geração de distribuição de energia, produção de alimentos, uso racional e distribuição de água, a universalização da saúde, a sustentabilidade do meio ambiente e a redução dos conflitos sociais. O documento chama atenção sobre a importância de preparar recursos humanos para elevar o nível educacional da população, reduzindo as desigualdades regionais e equilibrando a distribuição de riquezas. Ressalta-se o grande desafio de formar e educar pessoas especializadas para atender o desejável desenvolvimento nas áreas de energia, crescimento populacional nas metrópoles, preservação do meio ambiente, uso e preservação dos recursos hídricos, exploração sustentável da biodiversidade, entre outras áreas.

O processo de avaliação dos Programas de Mestrado e Doutorado é conduzido pela CAPES e ocorre orientado pela Diretoria de Avaliação e a participação da comunidade acadêmico-científica por meio de consultores *ad hoc*. Tal sistema de avaliação e sobretudo seus indicadores têm sido alvo de muitos debates por pesquisadores e alguns já sinalizam a necessidade de rever os critérios de avaliação, entre os quais: Ferraço e Farias (2021) e Carvalho e Real (2021). A nova sistemática de avaliação foi estabelecida recentemente por meio da Portaria da CAPES nº122/2021, que consolida os parâmetros e os procedimentos gerais da Avaliação Quadrienal de Permanência da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil (CAPES, 2021).

A avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação –SNPG tem como objetivo assegurar e manter a qualidade dos cursos de mestrado e doutorado no país. O SNPG tem como objetivos a formação pós-graduada de docentes para todos os níveis de ensino; a formação de recursos humanos qualificados para o mercado não-acadêmico e o fortalecimento das bases científica, tecnológica e de inovação. A avaliação é realizada em 49 áreas, número vigente em 2017, e segue uma mesma sistemática e conjunto de quesitos básicos estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES). Desde 2014, o SNPG conta com a Plataforma Sucupira¹ para coletar informações, realizar análises e avaliações (BRASIL, 1965). Tal plataforma disponibiliza em tempo real as informações, processos e procedimentos que a CAPES realiza no SNPG, para toda a comunidade acadêmica. Com esta ferramenta *on-line* que se configura como uma base de referência do SNPG, foi possível filtrar os cursos da área de interesse deste trabalho.

Distribuição dos cursos

Atualmente, segundo a Plataforma Sucupira, onde todos os cursos superiores de pós-graduação *stricto sensu* do país estão cadastrados, há 27 cursos voltados para energia, enquadrados na área de avaliação Interdisciplinar ou em Engenharias (CAPES, 2021). A filtragem foi realizada com a palavra energia e derivadas como título do curso ou Programa. Não foram contabilizados os cursos enquadrados na área de avaliação Ciências Agrárias, que são 4. A Tabela 2 mostra como estes cursos estão distribuídos por categoria. Não foram encontrados Doutorados Profissionais neste contexto.

Tabela 2 – Cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia por categoria

Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia	
Mestrados ou Doutorados Acadêmicos	Mestrados Profissionais
21	6
Total: 27	

Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

Cabe ressaltar a importância do Mestrado Profissional, que “é uma modalidade de Pós-Graduação *stricto sensu* voltada para a capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento, mediante o estudo de técnicas, processos, ou temáticas que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho. Seu objetivo é contribuir com o setor produtivo nacional no sentido de agregar um nível maior de competitividade e produtividade a empresas e organizações, sejam elas públicas ou privadas” (CAPES, 2021).

Os programas profissionais têm como pano de fundo o Parecer Sucupira, onde ficou evidente a notória necessidade de criação de Mestrados e Doutorados Profissionais, o que, de fato, só viria a se efetivar com a Portaria da CAPES nº47/1995, instituindo os Mestrados Profissionais (CAPES, 1995). Em período posterior, a Portaria da CAPES nº389/2017 criou no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*, o Doutorado Profissional (CAPES, 2017). Em junho do mesmo ano, a Portaria nº131 da CAPES estabelece os procedimentos para a oferta, a avaliação e o acompanhamento dos mesmos programas (CAPES, 2017). A Tabela 3 separa os 27 cursos da Tabela 2, por organização acadêmica e região.

Tabela 3 – Cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia por organização acadêmica

Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia			
Região	Universidades	Institutos	Total
	UF (Nº de Cursos)		
Nordeste	BA(1); CE(1); MA(1); PB(1); PE(2); RN(1)	CE(1)	8
Sudeste	ES(1); MG(1); RJ(2); SP(6)	MG(1)	11
Sul	PR(4); SC(1)	SC(1)	6
Centro-Oeste	MS(1)	-	1
Norte	PA(1)	-	1
Total:	24	3	27


Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

Observa-se que 24 cursos são ofertados por universidades e 3 por institutos. Todas as universidades envolvidas são públicas, sendo 3 estaduais e 21 federais.

Dos institutos envolvidos, 2 são federais e 1 é uma organização não-governamental de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e inovação.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia, no contexto deste artigo, por Região, Estado, Unidade da Federação – UF e Instituição.

Tabela 4 – Instituições com cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia por estado e região

Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia						
						
UF	Nº	Instituições	ME	DO	MP	C
Região Nordeste: 8						
BA	1	UFBA	-	DO	-	4
CE	2	UNILAB	ME	-	-	A
		IFCE	ME	-	-	3
MA	1	UFMA	-	-	MP	3
PB	1	UFPB	ME	-	-	3
PE	2	UFPE	ME	DO	-	5
RN	1	UFRN	-	-	MP	3
Região Sudeste: 11						
ES	1	UFES	ME	-	-	3
MG	2	GNARUS	-	-	MP	A
		UNIFEI	ME	-	-	3
RJ	2	UFRJ	ME	DO	-	6
SP	6	UNESP*	-	DO	-	4
		USP	ME	DO	-	6
		UFABC	ME	DO	-	4
		UNICAMP	ME	DO	-	4
Região Sul: 6						
PR	4	UEM*	ME	-	-	3
		UTFPR	-	-	MP	3
		UNILA	ME	DO	-	A
SC	2	UFSC	ME	-	-	3
		IFSC	-	-	MP	3
Região Centro-Oeste: 1						
MS	1	UFMS	-	-	MP	3
Região Norte: 1						
PA	1	UFPA	ME	-	-	3
Total:	27	22				
Onde: ME-Mestrado Acadêmico; DO-Doutorado Acadêmico; MP-Mestrado Profissional; C-Avaliação CAPES; *em parceria com outras IES.						

Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

Os cursos em parceria indicados são o da UNESP/USP/UNICAMP e o da UEM/UFL/UEPG/UNICENTRO/UNIOESTE/UFPR. Os dois estados com o maior número de cursos são SP e PR. Não é coincidência que esses dois estados também possuam o maior número de cursos de engenharia de energia e que as regiões norte e centro-oeste são as mais carentes neste contexto, conforme apresentado por Vieira *et al.* (2020).

Identificação dos cursos

O Quadro 1 apresenta os Programas/Cursos voltados para a área de energia no Brasil, indicados nas tabelas anteriores. Observa-se que 50% das instituições possuem seus programas na área de avaliação Interdisciplinar e subárea Engenharia/Tecnologia/Gestão, conforme classificação da CAPES. O restante possui seus programas na área de avaliação Engenharias, com área básica ou subárea correspondente.

Quadro 1 – Programa/Cursos de pós-graduação *stricto sensu* em energia por estado e instituição

Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia				
Programas/Cursos	IES	UF	AA	AB
Energia e Ambiente	UFBA	BA	I	Eng./Tec./Gestão
Energia e Ambiente	UNILAB	CE	E I	Eng. Sanitária
Energias Renováveis	IFCE	CE	I	Eng./Tec./Gestão
Energia e Ambiente	UFMA	MA	I	Eng./Tec./Gestão
Energias Renováveis	UFPB	PB	E III	Termodinâmica
Tecnologias Energéticas e Nucleares	UFPE	PE	E II	Engenharia Nuclear
Energia Elétrica	UFRN	RN	E IV	Eng. Elétrica
Energia	UFES	ES	I	Eng./Tec./Gestão
Energias Inteligente	GNARUS	MG	I	Eng./Tec./Gestão
Engenharia de Energia	UNIFEI	MG	E III	Aproveitamento de Energia
Planejamento Energético	UFRJ	RJ	E III	Engenharia de Produção
Bioenergia	UNESP*	SP	I	Eng./Tec./Gestão
Energia	USP	SP	I	Eng./Tec./Gestão
Energia	UFABC	SP	I	Eng./Tec./Gestão
Planejamento de Sistemas Energético	UNICAMP	SP	I	Eng./Tec./Gestão
Bioenergia	UEM*	PR	I	Eng./Tec./Gestão
Sistemas de Energia	UTFPR	PR	E IV	Eng. Elétrica
Energia e Sustentabilidade	UNILA	PR	I	Eng./Tec./Gestão
Energia e Sustentabilidade	UFSC	SC	E III	Engenharia Mecânica
Sistemas de Engenharia de Energia Elétrica	IFSC	SC	E IV	Sistemas Elétricos de Potência
Eficiência Energética e Sustentabilidade	UFMS	MS	E I	Engenharia Civil
Engenharia de Infraestrutura e desenvolvimento energético	UFPA	PA	E I	Engenharia Civil

Onde:
AA-Área de Avaliação; AB-Área Básica ou Subárea; I-Interdisciplinar; E-Engenharias;
*em parceria com outras IES.

Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

Todos os cursos de graduação possuem o Núcleo Docente Estruturante (BRASIL, 2010), que possui entre suas atribuições: indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso. Assim, muitas linhas de pesquisa na área em estudo podem ter sido apontadas por –NDEs de cursos de graduação de instituições que identificaram a necessidade de maior desenvolvimento no tema.

Conceitos/Processos de avaliação

A qualidade dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, aferida pela avaliação é expressa através dos conceitos, em números inteiros e em ordem crescente, do "1" ao "7". A avaliação da pós-graduação foi criada em 1976. Na última coluna da Tabela 4 podem ser encontrados os conceitos obtidos nas avaliações realizadas pela CAPES. A avaliação periódica que resulta no conceito CAPES é atualmente realizada a cada 4 anos (CAPES, 2017). Na escala do mestrado, a nota máxima é 5. Já para o doutorado, 7 é o conceito máximo, conforme detalhamento a seguir.

- Conceitos 1 e 2: as autorizações de funcionamento são canceladas, assim como o reconhecimento dos cursos de mestrado e/ou doutorado oferecidos pelo programa avaliado.
- Conceito 3: satisfatório, atende ao padrão mínimo de qualidade.
- Conceito 4: responde por um bom desempenho.
- Conceito 5: nota máxima para programas que oferecem apenas o mestrado.
- Conceitos 6 e 7: notas que apontam alto padrão internacional de desempenho, para programas de doutorado.

A Avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação, na forma como foi estabelecida a partir de 1998, é orientada pela Diretoria de Avaliação/CAPES e realizada com a participação da comunidade acadêmico-científica por meio de consultores *ad hoc*. A avaliação é realizada por áreas e segue uma mesma sistemática e conjunto de quesitos básicos estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES). O Conselho Nacional da Educação, pertencente ao Ministério da Educação, atesta os resultados da avaliação periódica da CAPES, bem como dos novos cursos.

Alunos titulados

Os egressos dos cursos em análise foram obtidos a partir das defesas e publicações das respectivas dissertações de mestrado e das teses de doutorado, considerando o período de 2017-2020, na pesquisa realizada na Plataforma Sucupira. A Tabela 5 apresenta as áreas de concentração dos Programas/Cursos descritos no Quadro 1, com o número de trabalhos defendidos no período indicado. Algumas áreas de concentração, no caso três delas, embora tenham trabalhos publicados no período contabilizado, foram finalizadas, conforme consta na 3ª coluna da referida tabela. O restante das áreas de concentração se encontra vigente. O início de cada uma delas está indicado na 4ª coluna. Observa-se que as

áreas mais recentes, criadas a partir de 2019 são: Energia e Ambiente; Energia Inteligente, Energia & Sustentabilidade, Tecnologias Sustentáveis. Constata-se o fechamento das áreas de concentração “Biorrefinaria, Biocombustíveis e Motores” e “Produção de Biomassa para Bioenergia” do Programa/Curso de Bioenergia da Pós-graduação, em parceria, da UNESP/USP/UNICAMP, em 2016, e a abertura, no mesmo ano, da área “Bioenergia”. Nota-se também o fechamento da área de concentração Energia do Programa/Curso de Energia da Pós-graduação da USP, em 2017, e a abertura, em 2018, das áreas “Análise e Planejamento Energético” e “Tecnologia da Energia”.

Tabela 5 - Pós-graduação *stricto sensu* em energia: teses/dissertações defendidas

Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia				
IES	UF	Áreas de Concentração	Início	2017-2020
UFBA	BA	Energia e Ambiente	2012	DO: 17
UNILAB	CE	Energia e Ambiente	2019	ME: ---
IFCE	CE	Energias Renováveis	2014	ME: 44
UFMA	MA	Energia e Ambiente	2011	MP: 31
UFPB	PB	Energias Renováveis	2014	ME: 34
UFPE	PE	Fontes Renováveis de Energia	1996	ME: 13 DO: 06
UFRN	RN	Energia Elétrica	2013	MP:15
UFES	ES	Engenharia, Tecnologia e Gestão	2011	ME: 72
GNARUS	MG	Energia Inteligente	2021	MP: ---
UNIFEI	MG	Engenharia de Energia	2013	ME: 73
UFRJ	RJ	Planejamento Ambiental	2012	ME: 71
		Planejamento Energético	2012	DO: 59
UNESP*	SP	Bioenergia	2016	DO: 28
		Biorrefinaria, Biocombustíveis e Motores (fim:2016)	2014	
		Produção de Biomassa para Bioenergia (fim:2016)	2014	
USP	SP	Análise e Planejamento Energético	2018	ME: 51 DO: 36
		Tecnologia da Energia	2018	
		Energia (fim:2017)	2012	
UFABC	SP	Ambiente, Sociedade e Planejamento Energético	2012	ME: 39
		Tecnologia, Engenharia e Modelagem	2012	DO: 32
UNICAMP	SP	Planejamento de Sistemas Energético	1987	ME: 38 DO: 15
UEM*	PR	Biocombustíveis	2010	ME: 95
		Energias Renováveis	2018	
UTFPR	PR	Automação e Sistemas de Energia	2015	MP: 35
UNILA	PR	Energia & Sustentabilidade	2019	ME: --- DO: ---
UFSC	SC	Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético	2016	ME: 24
		Sistemas de Energia	2016	
IFSC	SC	Sistemas de Energia Elétrica	2017	MP: 04
UFMS	MS	Eficiência Energética	2012	MP: 44
		Sustentabilidade	2012	
UFPA	PA	Desenvolvimento Energético	2016	ME: 21
		Infraestrutura	2016	
		Tecnologias Sustentáveis	2019	

Onde:
ME-Mestrado Acadêmico; DO-Doutorado Acadêmico; MP-Mestrado Profissional;
*em parceria com outras IES.

Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

A Tabela 6 sintetiza o número de publicações em questão por região. Apesar do destaque para a região sudeste, o número de trabalhos defendidos no contexto deste artigo não passa de mil para um período de quatro anos.

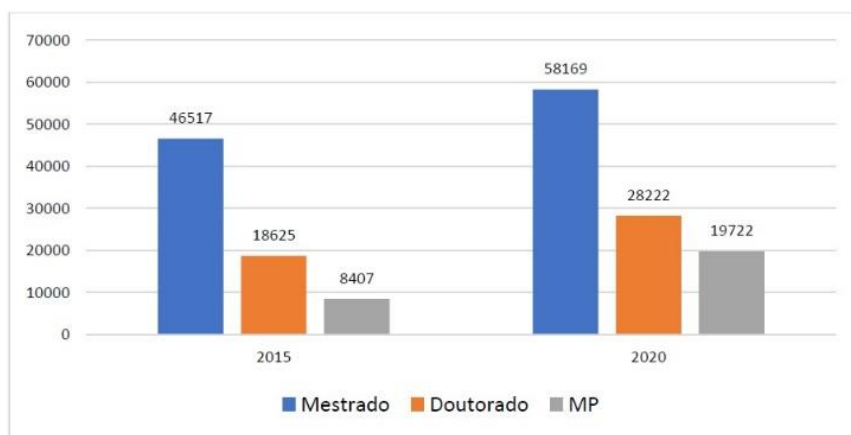
Tabela 6 - Pós-graduação *stricto sensu* em energia: teses/dissertações defendidas por região

Cursos de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Energia	
Região	Nº de Teses/Dissertações Concluídas em 2017-2020
Nordeste	160
Sudeste	514
Sul	158
Centro-Oeste	44
Norte	21
Total:	897

Fonte: Plataforma Sucupira, 2021. Tabela elaborada pelos autores.

O relatório da comissão especial de acompanhamento do PNPG 2011-2020 de 2016 apresentou os seguintes números de alunos titulados em toda a pós-graduação *stricto sensu* em 2015 e uma projeção para o ano de 2020, conforme ilustra o Gráfico 1 (CAPES, 2016).

Gráfico 1 – Alunos titulados na pós-graduação, 2015 e 2020 (projeção)



Fonte: CAPES/MEC, 2016.

No total, em 2015, foram 73.549 alunos titulados. A projeção para 2020, correspondia a 106.113, que representava um crescimento de 44,27%. Considerando tal projeção, uma vez que o relatório conclusivo do plano ainda não foi publicado, pode-se perceber que a fatia correspondente aos alunos titulados na temática em estudo ainda é muito pequena, mesmo para um período de quatro anos. Ressalta-se que o avanço desta área é imprescindível para o desenvolvimento da nação, considerando sobretudo a ordem de grandeza das vagas de emprego que estão sendo geradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020 já apontava a importância da formação de recursos humanos na área de energia, sobretudo de pessoas especializadas para atender o desejável desenvolvimento desta área. O último relatório da IRENA indica que o Brasil está entre os países com maior número de vagas de empregos relacionados a energias renováveis. Enfrentar o desafio da ampliação da pós-graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias de forma a contribuir estrategicamente para o desenvolvimento do setor de energia entre outros setores é uma necessidade ressaltada pelo plano. Apesar dessa importante demanda, a pesquisa aqui apresentada sobre os programas de pós-graduação *stricto sensu* indicou que o país ainda carece da formação de profissionais capazes de atuar nesse novo mercado, com novas habilidades e conhecimentos multidisciplinares aptos a enfrentar os desafios econômicos, sociais e tecnológicos, presentes e futuros. A atual crise energética do Brasil reforçou a importância de políticas públicas para que as energias renováveis possam conquistar objetivos sociais, econômicos e ambientais. O desenvolvimento de cursos de pós-graduação *stricto sensu* parcialmente ou integralmente a distância podem ser uma boa alternativa neste contexto. Em síntese, o estado do conhecimento aqui produzido oferece um amplo escopo de informações que podem auxiliar nas tomadas de decisão para a criação de novos programas de pós-graduação, visando atender as necessidades do mercado de trabalho, no que tange a questão das energias renováveis, assim como de políticas públicas que incentivem tais ações.

Postgraduate studies in energy: a public policy in education to support the brazilian energy sector

ABSTRACT

This article evaluates the current situation in Brazil of *stricto sensu* postgraduate energy courses. Based on the Sucupira Platform, 22 programs and a total of 27 courses were identified, master's or doctoral level, focused on the energy theme, with programs enclosed in Interdisciplinary or Engineering evaluation area. The present article was motivated by the concern with the qualify formation of professionals who respond to the growing demand of the energy sector. It was found that 50% of the respective educational institutions have their programs in Interdisciplinary evaluation area and in the Engineering/Technology/Management sub-area. In addition, the number of postgraduates students from 2017 to 2020 was presented, based on the concluded studies. The results call attention to a more incisive public policy to promote the formation of professionals for the sector, which can occur through the National Graduate Plan.

KEYWORDS: Public Policies. Postgraduate studies. Energy.

NOTAS

¹O nome **Sucupira** é uma homenagem ao professor Newton Lins Buarque **Sucupira**, autor do Parecer nº977 de 1965, que conceituou, formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira nos moldes atuais, ficando conhecido como Parecer Sucupira.

REFERÊNCIAS

ALTOÉ, L. *et al*, Políticas públicas de incentivo à eficiência energética, **Estud. av.** [online], vol.31, n.89, pp.285-297, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890022>

ANEEL. Resolução Normativa 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2012.

ANEEL. Resolução Normativa 687, de 24 de novembro de 2015. Altera a Resolução Normativa 482, de 17 de abril de 2012. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2015.

ANEEL. Resolução Normativa 754, de 13 de dezembro de 2016. Aprova os Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento – PROP&D e altera os Submódulos 2.7: Outras Receitas e 9.1: Revisão Periódica das Receitas das Concessionárias Existentes dos Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2016.

ANEEL. Resolução Normativa 819, de 19 de junho de 2018. Estabelece os procedimentos e as condições para a realização de atividades de recarga de veículos elétricos. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2018.

BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior – CONAES. Resolução Nº01, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&Itemid=30192. Acesso em: 01/03/2021.

BRASIL. Decreto 4.059, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta a Lei n.10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL. Lei 9.991, de 24/07/2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2000.

BRASIL. Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL. Lei 11.465, de 28/03/2007. Altera os incisos I e III do caput do art. 1º da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, prorrogando, até 31 de dezembro de 2010, a obrigação de as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica aplicarem, no mínimo, 0,50% (cinquenta centésimos por cento) de sua receita operacional líquida em programas de eficiência energética no uso final. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2007.

BRASIL. Lei 12.212, de 20/01/2010. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nºs 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2000.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. MCTIC. Portaria MCTIC nº 951/2017, de 23 de fevereiro de 2017. Aprova o Regimento Interno do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa Nacional do Hidrogênio -PNH₂: Proposta de Diretrizes**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-apresenta-ao-cnpe-proposta-de-diretrizes-para-o-programa-nacional-do-hidrogenio-pnh2/HidrogênioRelatriodiretrizes.pdf>. Acesso em: 31/08/2021.

BRASIL. Parecer CES/CFE 977/1965. Marco conceitual e regulatório da pós-graduação brasileira. Brasília, 1965. Disponível em: <http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=314>. Acesso em: 04/03/2021.

BRASIL. **Profissionais para Energias do Futuro: Uma Parceria Próspera**. Disponível em: <http://www.energif.org/materiais/RevistaProfissionais.pdf>. Acesso em: 26/02/2021.

CARVALHO, E. S. de; REAL, G. C. M. A produção intelectual sobre Qualis Periódicos na área de Educação: um diálogo com as pesquisas acadêmicas (2008-2018). **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [S.l.], v. 29, n. 112, p. 595-617, July 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362021002902397>.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. **Relatório de Gestão do Exercício 2017**, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/18092018_Relatorio_de_Gesto_CAPES_2017.pdf. Acesso em: 31/08/2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. **Plano nacional de Pós-graduação 2011-2020**, Brasília: 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/livros-pnpg-volume-i-mont-pdf>. Acesso em 31/08/2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. **Plataforma Sucupira**. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.xhtml>. Acesso em 01/03/2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. **Mestrado Profissional: o que é?** Disponível em: <https://uab.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>. Acesso em: 19/04/2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. Portaria CAPES nº 47/1995, de 17 de outubro de 1995. **Diário Oficial da União**, 1995.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. Portaria CAPES nº 389/2017, de 23 de março de 2017. Dispõe sobre o mestrado e doutorado no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. Portaria CAPES nº 131/2017, de 28 de junho de 2017. Dispõe sobre o mestrado e doutorado. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. Portaria CAPES nº 122/2021, de 05 de agosto de 2021. Consolida os parâmetros e os procedimentos gerais da Avaliação Quadrienal de Permanência da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. Portaria CAPES nº 59/2017, de 22 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da Avaliação Quadrienal. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – Capes. **Relatório Final 2016 – Sumário Executivo**. Comissão Especial de Acompanhamento do PNPB 2011-2020.

CONFEA -Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução 1073, de 19 de abril de 2016. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia. Brasília: 2016.

CONFEA -Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução 1076, de 5 de julho de 2016. Discrimina as atividades e competências profissionais do engenheiro de energia e insere o título na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. Brasília: 2016.

VI Congresso Ibero-americano de Empreendedorismo, Energia, Meio Ambiente e Tecnologia/I Workshop EnergIF 2020, 2020, VI CIEEMAT/I Workshop EnergIF 2020. Rio de Janeiro: Evento on-line, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/evento-sobre-eficiencia-energetica-trabalha-na-elaboracao-das-acoes-do-programa-energif-para-o-proximo-ano>. Acesso em: 01/03/2021.

EPE-Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2050**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>. Acesso em: 01/07/2021.

EPE-Empresa de Pesquisa Energética. **Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio**. Nota Técnica. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev2021NT%20\(2\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev2021NT%20(2).pdf). Acesso em: 01/03/2021.

FERRAÇO, C. E.; FARIAS, I. M. S. Inserção Social: em busca de sentidos e de indicadores para a avaliação da pós-graduação na área da Educação. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [S.l.], v. 29, n. 111, p. 420-440, apr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362020002802413>.

IRENA – International Renewable Energy Agency. **Global Energy Transformation: A roadmap to 2050**. Disponível em: http://aprobio.com.br/novosite/wpcontent/uploads/2018/04/Relatorio_Irena_2018_190418.pdf. Acesso em: 26/02/2021.

IRENA – International Renewable Energy Agency. **Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2020**. Disponível em: https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2020/09/IRENA_RE_Jobs_2020.pdf. Acesso em: 26/02/2021.

ONS-Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Avaliação das Condições de Atendimento Eletroenergético do Sistema Interligado Nacional -Estudo Prospectivo Julho a Novembro de 2021**. Nota Técnica NT-ONS DPL 0081/2021. Brasília: 2021.

VIEIRA, G.M.R.V.; DOMINGUES, S. M. P.; BOLOY, R.A.M.; ALMEIDA, N.N., A situação da formação em engenharia de energia: uma política pública para o setor energético brasileiro/The state of energy engineering education: a public policy for the brazilian energy sector. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p.77090-77102, oct. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-220>

Recebido: 13/09/2021

Aprovado: 18/05/2022

DOI: 10.3895/rts.v18n52.14720

Como citar: VIEIRA, G.M.R. et al. Pós-graduação em energia: uma política pública para apoiar o setor energético brasileiro. *Rev. Technol. Soc.*, Curitiba, v. 18, n. 52, p. 227-246, jul./set., 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14720>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

