

Documento de Área

Engenharias I

Área 10

Coordenador da Área:

Rômulo Dante Orrico Filho

Coordenador Adjunto de Programas Acadêmicos:

Vladimir Caramori Borges de Souza

Coordenador Adjunto de Programas Profissionais:

Augusto Cesar da Silva Bezerra

2025 – 2028



SUMÁRIO

PREÂMBULO	5
ESTADO DA ARTE	5
Diagnóstico da área (incluindo a distribuição dos PPG por região, nota e modalidade)	11
1 ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS PROGRAMAS	21
1.1 Inovações, transformações e propostas.....	21
1.2 Planejamento dos Programas da área no contexto das Instituições de Ensino Superior.....	23
1.3 Autoavaliação como parte da avaliação dos Programas.....	24
1.4 Atuação e experiência do corpo docente permanente (DP)	25
1.5 Visão da área sobre a modalidade de ensino à distância	27
1.6 Visão da área sobre a modalidade profissional	28
1.7 Visão da área sobre formas associativas	30
1.8 A interdisciplinaridade na área.....	31
1.9 Visão da área sobre Processos Híbridos de Ensino e Aprendizagem (PHEA) ..	33
2 FORMAÇÃO E PRODUÇÃO INTELECTUAL	34
2.1 Perspectivas da área sobre a formação e perfil de egressos.	34
2.2 Perspectivas na avaliação da produção intelectual.....	34
2.3 Perspectivas da área quanto às mudanças impostas pelo movimento de Ciência aberta.	37
3 IMPACTO	38
3.1 Perspectivas de impacto dos Programas da área na sociedade	38
3.2 Perspectivas dos processos de inserção e ampliação da visibilidade dos programas (internacionalização incluída). Popularização da Ciência.....	40
3.3 Medidas de indução de interação com a educação básica ou outros setores da	

sociedade.....	42
4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCELÊNCIA NA ÁREA	43
5 EQUIDADE, REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS E DIVERSIDADE.....	44
5.1 Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais.....	44
5.2 Visão da área sobre mecanismos de solidariedade (incluindo PCI).....	45
5.3 Visão da área quanto às políticas afirmativas de inclusão, permanência e acessibilidade.....	45
6 ALTERAÇÕES DOS PROGRAMAS	47
6.1 Visão da área sobre fusão, desmembramento e migração	47
7 OUTRAS CONSIDERAÇÕES DA ÁREA	48

Considerações da Diretoria de Avaliação

Neste documento a Área de Avaliação apresenta as diretrizes específicas que irão nortear as instituições de ensino superior sobre a avaliação e o acompanhamento dos programas de pós-graduação a ela vinculados. Essas diretrizes foram construídas de acordo com os critérios próprios da Área em constante diálogo com a sua comunidade. Para além disso, o Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) definiu diretrizes e procedimentos comuns para a avaliação da pós-graduação stricto sensu e as áreas de avaliação e os programas devem observar as normas dispostas na legislação vigente e no documento referencial “Diretrizes comuns da avaliação de permanência dos programas de pós-graduação stricto sensu” disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/documentos-do-novo-ciclo-avaliativo-2025-2028>

PREÂMBULO

Este documento apresenta considerações sobre o futuro da Área de Avaliação Engenharias I e discorre conceitualmente sobre o caráter indutor do processo avaliativo da Capes, que tem por meta ampliar as perspectivas de impacto dos Programas na sociedade, por meio da busca de uma maior qualidade na formação de Mestres e Doutores e aumento da produção intelectual altamente qualificada. Juntamente com outros documentos, como a Ficha de Avaliação e o Documento Orientador de APCN, constituem a base dos diferentes processos de avaliação da Capes.

ESTADO DA ARTE

Tendências, apreciações, orientações.

Esta seção apresenta uma breve descrição do contexto da área das Engenharias I, focado em sua inserção nos temas da atualidade em razão de sua estreita ligação com a vida econômica e social do país. Trata então das tendências observadas no ambiente de atuação das Engenharias que formam a Área de Avaliação Engenharias I, elemento este que serve de pano de fundo para elaboração do Diagnóstico da Área, sobretudo em termos da evolução observada na qualidade dos cursos nos momentos de avaliação e das assimetrias observadas na Área das Engenharias I. O entendimento da interdisciplinaridade, muito importante, dentre outras razões, pelo próprio espectro da área, é objeto específico do item 1.8.

▪ As Engenharias I e sua inserção na atualidade

A Área de Avaliação Engenharias I, uma das quatro áreas da Grande Área de Engenharia no contexto da CAPES, reúne os ramos que se desenvolveram a partir da Engenharia Civil. Nela encontram-se, além dela própria, programas em Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Estruturas, Engenharia Geotécnica, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Sanitária, Engenharia Ambiental, Engenharia de Transportes, Engenharia Urbana, Engenharia de Materiais e Componentes de Construção, Modelagem e Sistemas Computacionais, Engenharia de Petróleo e Gás, além de suas derivadas e associações.

Observa-se que a evolução da Área se dá em direção à interdisciplinaridade, encontrando-se programas com inserção nas Engenharias I, mas que mantêm de modo saudável, projetos em outros campos do conhecimento.

Nesse contexto, os PPG cumprem missão importante em fazer avançar a fronteira do conhecimento científico; em apoiar a preservação da cultura e da identidade nacional; em promover a formação para uma atuação responsável e construtiva na sociedade e; em ajudar a resolução dos problemas da população, notadamente os de caráter econômico,

social, cultural, ambiental etc. do país. O avanço do conhecimento científico nos traz importantes impactos no desenvolvimento dos PPG de Engenharias I.

Os desafios da atualidade se traduzem, em especial, na necessidade de aumento de produtividade e de fazer uso positivo dos avanços do conhecimento científico e tecnológico para o desenvolvimento e bem-estar de nossa sociedade e, de forma ampla, da humanidade. As atividades realizadas no escopo das Engenharias I têm estreita ligação com todo (ou quase todo) o conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecido pelas Nações Unidas na Agenda 2030.

Dentre estes, citam-se três, por apresentarem uma vinculação mais direta com as atividades englobadas nas Engenharias I.

- ODS 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos
- ODS 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
- ODS 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima

Os desafios para os PPG — decorrentes desse inevitável avanço do conhecimento científico e tecnológico — são muitos e de natureza variada, e implicam, por decorrência, em aprofundar os existentes, em construir novos e inseri-los nas atividades dos próprios PPG. A título ilustrativo, uma lista, não exaustiva, com alguns desafios para as Engenharias I, é aqui apresentada em dez grupos:

- Os avanços em tecnologia de informação e comunicação (big data, data miner, realidade virtual, realidade aumentada, internet das coisas etc.);
- Os avanços de correntes da expansão do uso de Inteligência Artificial;
- Uso mais intensivo da computação, automação e inteligência artificial (robôs, drones, condução veicular autônoma ou fortemente assistida etc.)
- O desenvolvimento e uso de novos materiais, notadamente nano e biomateriais;
- As novas formas de trabalho e de produção cooperativa de conhecimento;
- As crescentes exigências em termos de sustentabilidade ambiental e eficiência energética e responsabilidade social;
- As demandas específicas e crescentes da Transição Energética;
- As necessárias regulações técnicas, econômicas e jurídicas como também as novas questões éticas trazidas por tais avanços;
- As necessidades de alta capacitação humana decorrentes da política de neointustrialização do país que implicarão em demanda mais intensivas em conhecimento;
- A necessidade de dar respostas aos problemas da sociedade brasileira, inclusive em regiões de menor atendimento de infraestrutura.

Vê-se, portanto, o papel proativo que as Engenharias I podem desempenhar em apoio ao desenvolvimento econômico e social, devido à sua forte relação com os elementos estruturais da economia brasileira. Nesse ambiente, a Inovação se destaca como um fator crucial para o país, cabendo esperar sua maior presença nos PPG de Engenharias I.

Tomando como base a definição de Inovação apresentada no Manual de Oslo¹ (OCDE, 2005) que a traduz como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”, e em face dos objetivos maiores dos PPG e mais especificamente dos PPG de Engenharias I, tal Inovação deverá estar associada ao uso positivo dos avanços do conhecimento científico e tecnológico para o desenvolvimento e bem estar de nossa sociedade e, de forma ampla, da humanidade.

Ressalta então, uma imperativa perspectiva das Engenharias I *vis-à-vis* a Inovação: manter a necessária ligação da inovação com as distintas e peculiares características de nossa sociedade (e por extensão das economias emergentes e em desenvolvimento) e, ao mesmo tempo, preservar a relação com a inovação que ocorre em países avançados, estas, de hábito, com possibilidade de repercussão planetária. Com efeito, distintas realidades exigem dos pesquisadores distintos olhares sobre os problemas a resolver, recursos disponíveis (não apenas financeiros), público a atingir, economia e cidadania a dinamizar.

Além disso, a tradicional discussão entre pesquisa básica e aplicada não pode ganhar fôlego com uma dicotomia entre PPG acadêmicos e profissionais em Engenharias I. A Inovação precisa estar inserida na produção acadêmica e mesmo os produtos didáticos devem ser entendidos não apenas como inovação em si, mas também como mecanismos difusores da própria inovação na Área.

Nesse sentido, o desafio é construir um novo olhar sobre os cursos das Engenharias I em que se inclua a Inovação. Neles dever estar presente tanto a avaliação da qualidade e dos resultados alcançados (qualidade, sim) quanto as condições objetivas ali disponíveis. A efetividade é imprescindível, tanto para questões científicas e tecnológicas em geral, quanto, e muito especialmente, para as questões específicas dos problemas que a sociedade resolver.

▪ **Alguns números da Área e de seus PPG.**

Em 2024, após a apreciação dos pedidos de cursos novos, a Área passou a contar com 127 programas, sendo 68 com curso de mestrado e doutorado, 34 com (apenas) curso de mestrado acadêmico, três com (apenas) curso de doutorado e 22 com cursos de mestrado profissional. A Área, portanto, ainda não dispõe de cursos de Doutorado

¹ OCDE (2005) Manual de Oslo. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª edição. OCDE, Eurostat, Finep. p.55

Profissional. A Figura 1 a seguir ilustra essa divisão por modalidade. Houve um claro movimento de cursos de ME (12 PPG) para abertura de DO.

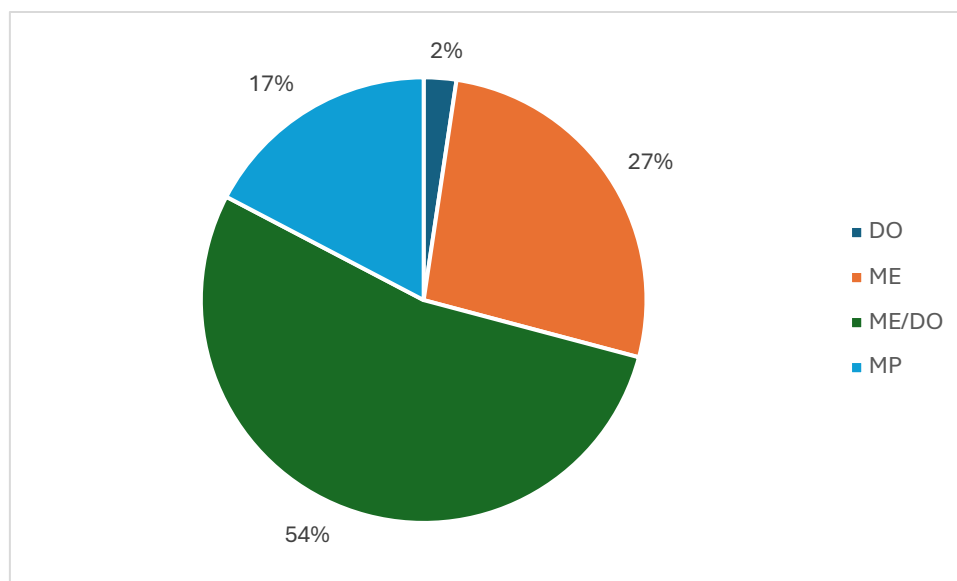


Figura 1 - Percentual de PPG em Engenharias I por Modalidade em 2024²

Como se pode depreender, mais metade dos PPG têm curso de Doutorado (53%). Por sua vez, os Programas na modalidade Profissional representam cerca de 1/5 dos PPG da área.

Examinando a evolução e composição da Área em Programas Acadêmicos e Profissionais nos últimos anos — a Figura 2 a seguir ilustra esse movimento —destaca-se:

- a forte presença dos Programas Acadêmicos;
- o movimento de cursos de ME (12 PPG) para abertura de DO.
- a estabilização no número de Programas, tanto acadêmicos quanto profissionais

² Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

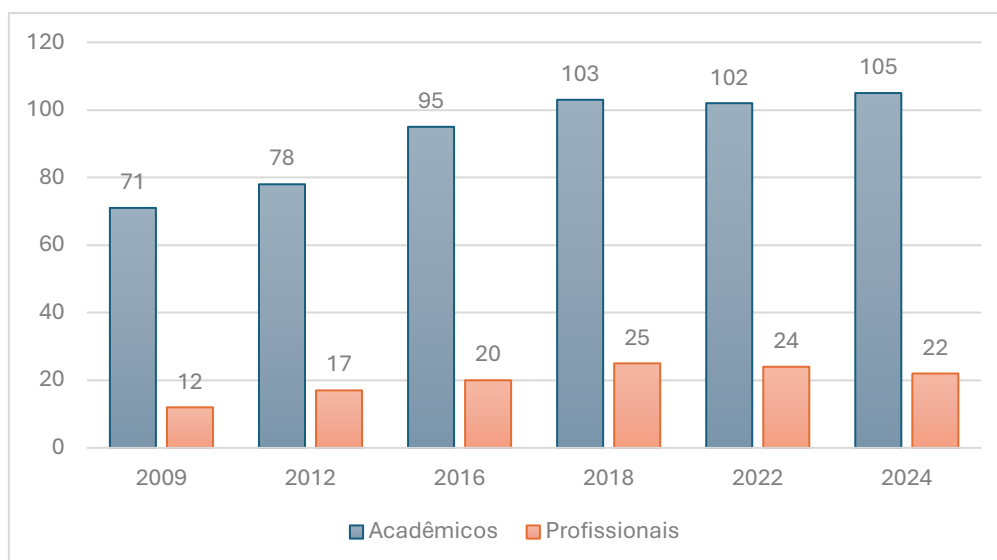


Figura 2 - Evolução da quantidade de PPG em Engenharias I, 2009 a 2024³

A recente estabilização (com leve redução) no número de Programas interrompe um longo ciclo de crescimento em quantidade e indica um movimento de consolidação, inclusive pela criação de cursos de doutorado em programas com mestrado em funcionamento (12). Essa estabilização também ocorreu por movimento de fusão de programas, inclusive pela indução à redução da fragmentação (buscando programas mais robustos) e pela dificuldade de algumas instituições na renovação do corpo docente. Além disto, algumas IES que por razões históricas tinham dois PPG sendo um MP e outro DO, e que também tinham elevado partilhamento de docentes, têm apresentado propostas de fusão buscando seu fortalecimento.

Entretanto, apesar da estabilização, a área entende que há regiões com grandes vazios e que precisam de fomento à criação de Programas em Engenharias I, notadamente Amazônia Legal, Piauí e regiões interioranas de alguns Estados brasileiros.

Quanto à natureza jurídica dos PPG, observa-se na Tabela 1 a seguir, que, diferentemente de outras áreas do conhecimento em que se encontra uma distribuição mais uniforme entre programas sediados em instituições privadas e públicas, na área de Engenharias I verifica-se forte presença nas IES públicas (90% dos programas). São apenas onze as instituições privadas de Ensino Superior, de um total de 71, e abrigam 13 programas de pós-graduação. Entre as 60 instituições públicas encontram-se 45 federais 15 estaduais.

³ Fonte: Capes/ Relatórios de Avaliação Quadrienal 2017 e 2021

Natureza Jurídica	IES	PPG
Estadual	15	25
Federal	45	89
Particular	11	13
Total	71	127

Tabela 1 - Distribuição de PPG em Engenharias I, por natureza jurídica da IES, 2024⁴

No atendimento discente, a presença das instituições públicas é ainda mais acentuada, respondendo por 93,7% do alunado (Tabela 2).

Natureza Jurídica	Discentes	%
Estadual	2.308	20,7
Federal	8.138	72,8
Municipal	20	0,2
Particular	707	6,3
Total	11.173	100,0

Tabela 2 - Distribuição dos discentes pela natureza jurídica do Programa (2022)⁵

Em relação aos quantitativos de discentes (Figura 3), observa-se um forte crescimento até 2019 (que acompanhou o crescimento no número de PPG), mas com estabilidade nos três anos seguintes e com tendência de queda. Essa redução deve ser acompanhada pela área no próximo quadriênio, com o objetivo de contribuir para o alcance dos objetivos do PNPG de aumento no número de titulados. Igualmente, a área deve observar, ainda, os potenciais efeitos da pandemia ou problemas de outra natureza que possam impactar os PPG.

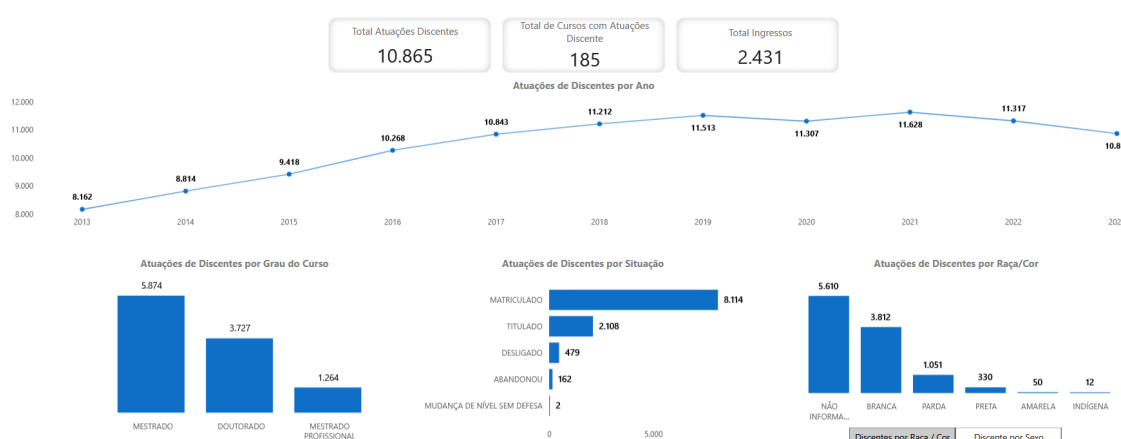


Figura 3 - Perfil dos discentes dos PPG em Engenharias I⁶

⁴ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

⁵ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira (BI)

⁶ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira (BI)

O corpo docente (Figura 4), por sua vez, tem uma tendência crescente, com a inclusão de jovens docentes (6% com idade inferior a 35 anos e 44% com tempo de titulação inferior a 20 anos), o que indica um grande potencial de fortalecimento e sustentabilidade da área no longo prazo.

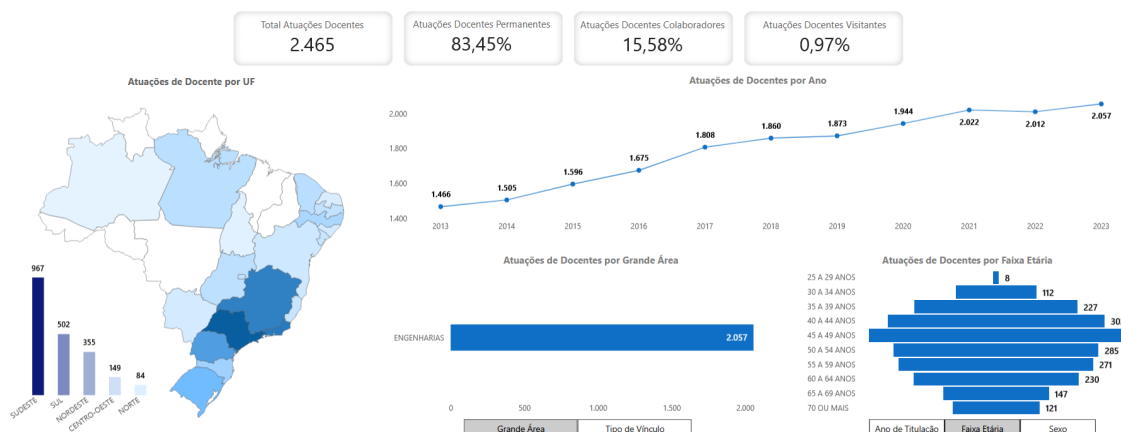


Figura 4 - Perfil dos docentes dos PPG em Engenharias I⁷

Diagnóstico da área (incluindo a distribuição dos PPG por região, nota e modalidade)

Esta seção é dedicada a um diagnóstico da área, sua distribuição no território brasileiro em número de PPG, de docentes e discentes, como também em notas atribuídas. Traz também uma análise comparativa dos programas da Área de Engenharias I aportando uma razoavelmente concisa discussão sobre assimetrias observadas, tanto internamente à Engenharias I, quanto desta em relação à outras Engenharias de sua Grande Área.

▪ Distribuição dos programas entre as regiões brasileiras

A distribuição dos programas entre as regiões brasileiras (Tabela 3) manteve a concentração na região Sudeste (44%), com ainda pouquíssimos (seis) programas na região Norte, sendo cinco na UFPA, e no Centro-Oeste com 11 cursos. A Tabela 5, a seguir, mostra a distribuição dos 127 PPG em Engenharias I em atividade em 2024.

Região/UF	DO	ME	ME/DO	MP	Total Geral
Centro-Oeste		3	6	2	11
Distrito Federal			4		4
Goiás		2	1	1	4
Mato Grosso		1			1
Mato Grosso do Sul			1	1	2
Nordeste		10	13		23

⁷ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira (BI)

Região/UF	DO	ME	ME/DO	MP	Total Geral
Alagoas			2		2
Bahia		2	2		4
Ceará		4	2		6
Paraíba			3		3
Pernambuco		1	3		4
Rio Grande do Norte		1			1
Sergipe		2	1		3
Norte		1	1	4	6
Pará		1	1	3	5
Tocantins				1	1
Sudeste	3	11	28	13	55
Espírito Santo		1	1	1	3
Minas Gerais		5	8	4	17
Rio de Janeiro	2	1	7	5	15
São Paulo	1	4	12	3	20
Sul		9	20	3	32
Paraná		7	7		14
Rio Grande do Sul		1	10	2	13
Santa Catarina		1	3	1	5
Total Geral	3	34	68	22	127

Tabela 3 - Distribuição de PPG em Engenharias I, por Região, Unidade da Federação e Modalidade (2024)⁸

Uma leitura mais detalhada da Tabela 3 revela que sete estados Brasileiros (AC, AM, AP, MA, PI, RO e RR) não dispõem de qualquer Programa de Pós-Graduação em Engenharias I, de qualquer modalidade ou nível, notando-se em especial, os estados do Amazonas, do Maranhão e do Piauí e mesmo Mato Grosso. Em 2024, de acordo com a projeção de população do IBGE⁹ para 2024, estes estados, somados, têm 22,7 milhões de habitantes.

Com relação aos mestrados profissionais, observa-se idêntica concentração aos profissionais na região Sudeste (76,63%). Chama a atenção o Paraná, onde há um número expressivo de PPG em Engenharias I (16 PPG), e nenhum mestrado profissional. De igual forma, a região Nordeste também não dispõe de mestrado profissional algum. Dos seis programas da região Norte, quatro são mestrados profissionais.

Se examinada a assimetria tendo em conta a população — a taxa relativa ao número de docentes permanentes em PPG de Engenharias I por milhão de habitantes —, o quadro é muito preocupante. A média brasileira estava em 9,9 docentes por milhão de habitantes, sendo o Paraná o estado com maior taxa (19,7), o dobro da média. Chamam a atenção o número em quatro estados: Sergipe (16,7), Paraíba (14,8) pela relativamente

⁸ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

⁹ https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2024/estimativa_dou_2024.pdf

alta taxa em contraposição ao IDH. E, de forma contrária, também São Paulo, com taxa de 7,6 docentes por milhão de habitantes.

A Figura 5, a seguir, mostra a quantidade de PPG a partir da data de sua criação. Não estão computados os PPG que não mais existem. O crescimento dos PPG por Região mostra o esforço realizado no país para diminuição da assimetria. Até o fim dos anos 90 anos, o crescimento estava principalmente no Sudeste, e na segunda metade da década nos estados do Sul e do Nordeste. A média geral ficava em 1,5 cursos criados por ano. O forte crescimento se deu na década de 2010 (média de 5,0 cursos por ano) com destaque para a Região Sul com cerca de 2,0 por ano.

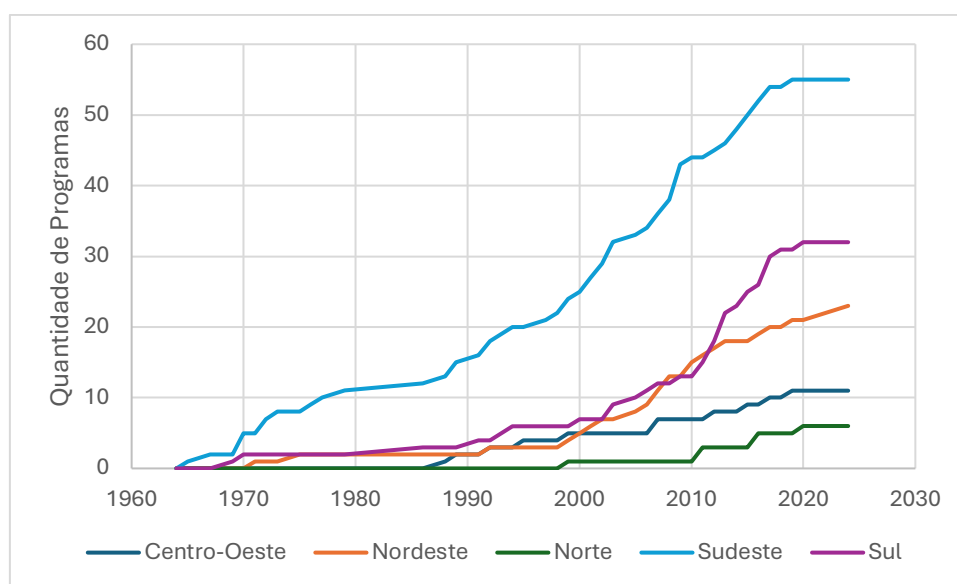


Figura 5 - Evolução da Quantidade de PPG em Engenharias I, por Região - 1965-2024¹⁰

De certa forma, esse crescimento nas duas últimas décadas se traduz nas notas: os cursos mais jovens têm, no conjunto, notas menores. Com efeito, ainda que seja uma Engenharia de longa tradição, pouco mais de 1/3 dos programas (38,7%) da Área têm menos de 15 anos e mais da metade (56,5%) têm menos de 20 anos. Na Figura 6 é possível observar: (a) o número de PPG e (b) os percentuais por nota em função da idade.

¹⁰ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

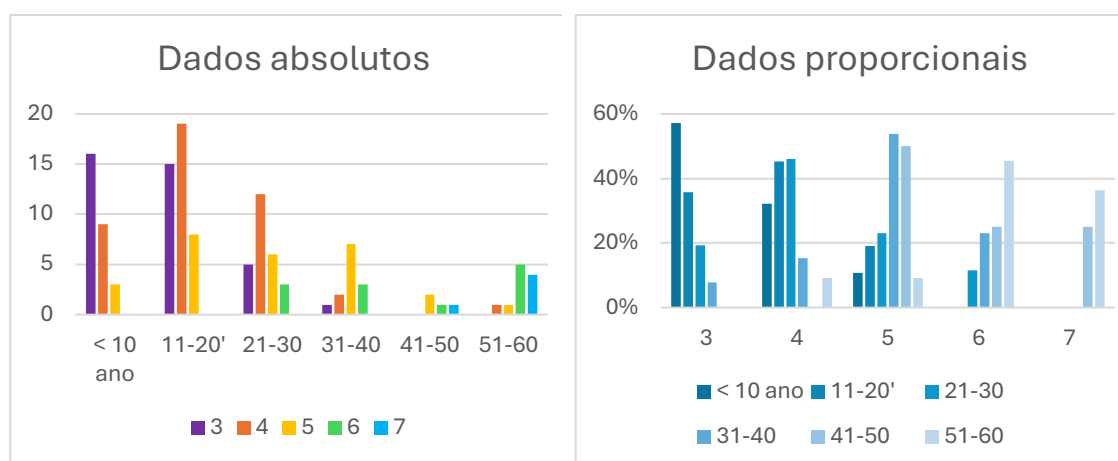


Figura 6 - Distribuição de Notas pela idade dos PPG (tempo de criação, em anos): (a) dados absolutos; (b) dados proporcionais¹¹;

Como esperado, as notas 6 e 7 são principalmente alcançadas por programas mais antigos (Figura 6). Chama a atenção a existência de um PPG com mais de 50 anos de criação, porém ainda com nota 4. Preocupa a existência de PPG com mais de 20, e mesmo 30 anos de criação, com nota 3.

A distribuição de notas entre Programas Acadêmicos e Profissionais revela uma certa dissonância. Ainda que sejam comparados conjuntos de idade e notas semelhantes (≤ 30 anos) e notas entre 3 e 5, os dois grupos têm nota média muito distintas: 4,0 e 3,3 respectivamente.

▪ Evolução dos conceitos atribuídos

A evolução dos conceitos atribuídos aos PPG de Engenharias I traz algumas informações sobre o desenvolvimento da Área como um todo. Na Trienal 2013, avaliados 95 programas, a Área mostrou evolução positiva, com 26 programas aumentando a nota e apenas seis recebendo nota menor. Naquela avaliação dois cursos perderam o credenciamento, recebendo nota 2.

Na avaliação Quadrienal 2017, o movimento teve viés diferente. A Comissão de Avaliação recomendou 11 aumentos de notas e 17 reduções dentre os programas acadêmicos, o que representa 29,5% dos programas avaliados. No caso dos programas profissionais foram recomendadas duas diminuições de notas e 18 manutenções, não havendo alteração para mais (cf. Relatório Quadrienal 2017, Engenharias I). Já na avaliação 2021, retoma-se o viés positivo com a Nota Média subindo de 3,88 para 4,23, considerando apenas os PPG com nota entre 3 e 7.

A Tabela 4 que reúne os resultados das quatro últimas avaliações, permite um olhar sobre o conjunto. Vê-se que os PPG com notas 4, 5, 6 e 7 aumentaram em número absoluto e que, naturalmente, houve diminuição do número de PPG com nota 3. Com isto,

¹¹ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira (BI)/Indicadores

os programas com nota 3 e 4 caíram do preocupante 80% para 65% (ainda merecedor de forte atenção), e os programas de nota 5, 6 e 7 subiram de 20% para 35%.

Nota do PPG	2010	2013	2017	2021
2	1	2	3	0
3	44	35	50	37
4	23	41	39	43
5	10	10	13	27
6	4	5	6	12
7	4	5	4	5
Soma	86	98	115	124

Tabela 4 - Distribuição do Número de PPG por Nota e por Ano de Avaliação¹²

A Figura 7 abaixo, reproduz a tabela e permite visualizar melhor a evolução acima referida.

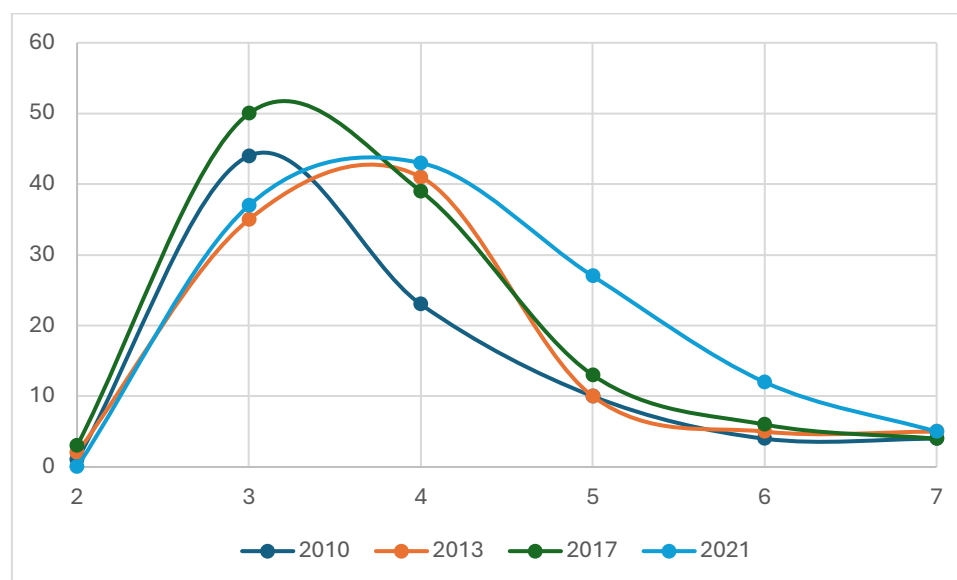


Figura 7 - Distribuição dos PPG por nota para as últimas 4 avaliações¹³

O viés de crescimento positivo da área, que reflete no aumento da nota média dos Programas em Engenharias I, reflete o aumento expressivo da produção dos PPG em todos os aspectos. Apenas a título de ilustração, a Figura 8 apresenta a evolução do tradicional PQD1 (Produção Qualificada Docente) nos últimos 4 processos avaliativos (crescimento de 86% em relação à quadrienal anterior, com um total de mais de 7.500 artigos avaliados). Os demais indicadores também são substancialmente robustos, inclusive o de produção em PTT (foram avaliados mais de 25 mil produtos técnico-tecnológicos, sendo que mais de 3 mil foram efetivamente considerados como produtos

¹² Fonte: Capes/ Relatórios de Avaliação Quadrienal 2017 e 2021

¹³ Fonte: Capes/ Relatórios de Avaliação Quadrienal 2017 e 2021

relevantes para a área). Igualmente relevante é a produção de livros, com cerca de 1.500 livros e capítulos de livros avaliados, o que indica que a área tem importante histórico na produção bibliográfica.

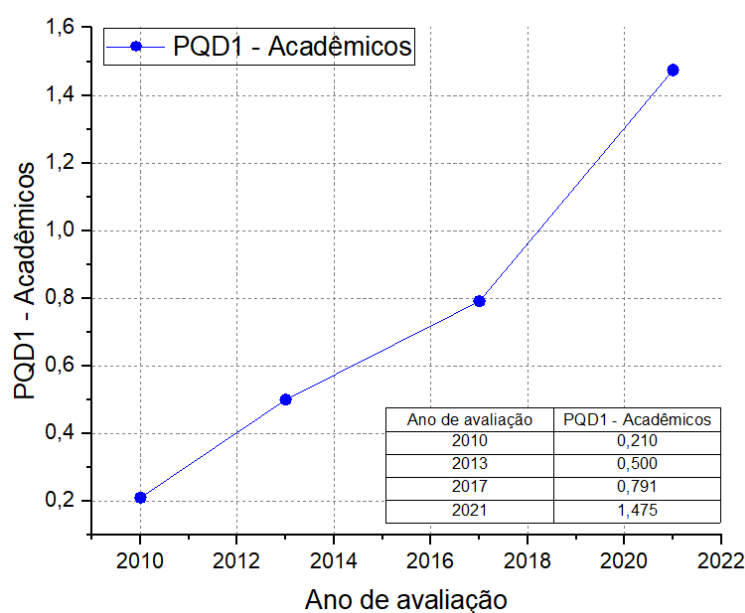


Figura 8 - Evolução do PQD1¹⁴

▪ Assimetria observada

Examinam-se dois tipos de assimetria relativos aos PPG de Engenharias I: entre estes e os das outras Engenharias, e dos PPG das Engenharias I entre si, esta última quanto à distribuição regional e maturidade dos programas.

i. Assimetria entre as Engenharias.

A distribuição dos conceitos entre os cursos avaliados na Área Engenharias I, não apresenta diferença importante na participação de cursos com conceitos 5 a 7, sinalizando com relação às outras três áreas de engenharia tal qual se observava na avaliação anterior. Com efeito, dentre os PPG que tiveram permanência aprovada, participação das notas 6 e 7 assim como das notas 3 e 4, está ligeiramente abaixo da média da grande área. A Figura 9 apresenta a distribuição de notas nas quatro engenharias.

¹⁴ Fonte: Capes/Relatórios de Avaliação Quadrienal 2017 e 2021

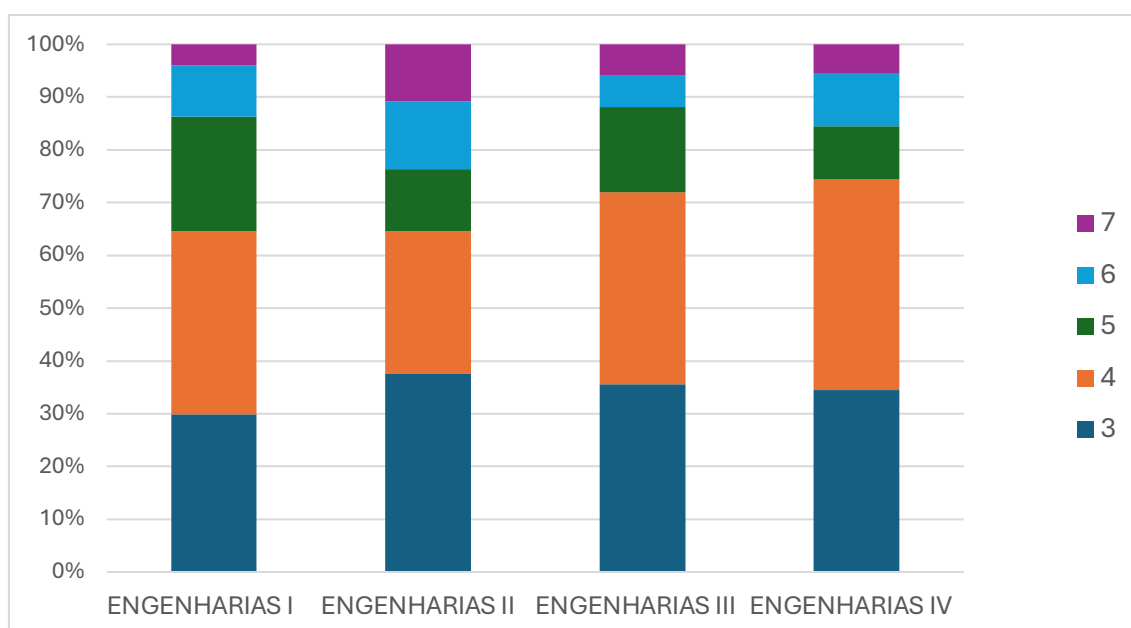


Figura 9 - Distribuição percentual de Notas dos PPG das Áreas de Engenharias I, 2 3 e 4 (2021¹⁵)

ii. Assimetria observada entre os PPG de Engenharias I

A assimetria observada entre os cursos das Engenharias I é aqui traduzida pela territorialidade e pela variação dos conceitos atribuídos.

A assimetria regional é ilustrada na Figura 10 que mostra a quantidade de PPG, na qual se observa a ausência de PPG Engenharias I, como já citado no item 1.2.1, em oito estados da federação. Tal assimetria reflete, em parte, a assimetria existente na distribuição geográfica da população e dos meios produtivos do país.

Ampliando um pouco mais a lupa e examinando a distribuição desses PPG no nível de mesorregiões (IBGE 2023), Figura 11, percebe-se o quão grande são esses os vazios e o quanto se espalham no interior do país.

¹⁵ Fonte: Capes/ Relatórios de Avaliação Quadrienal 2021

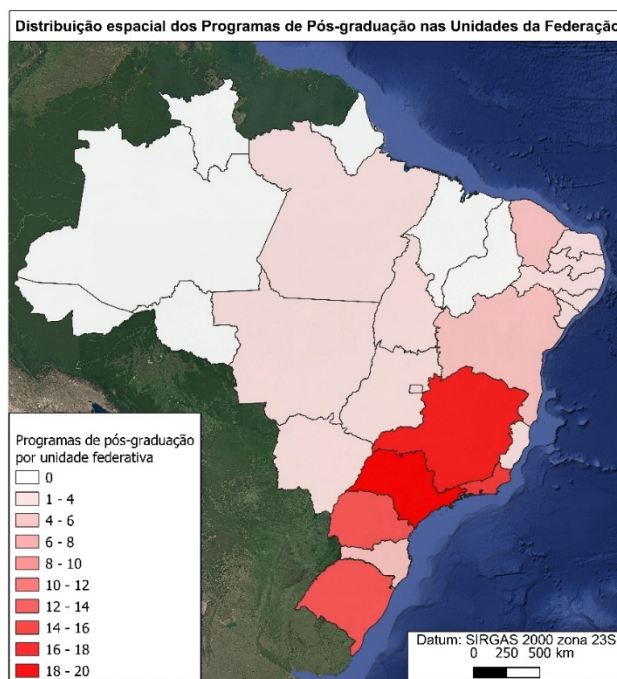


Figura 10 - Quantidade de PPG por Unidade da Federação, 2024¹⁶

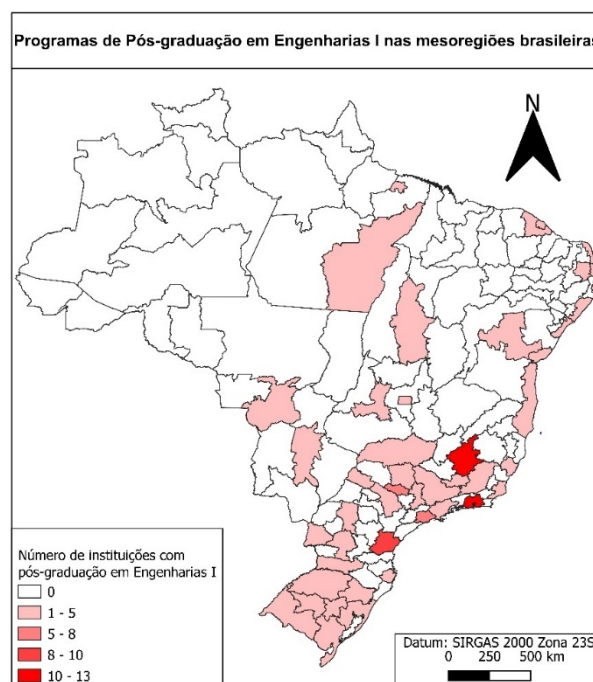


Figura 11 - Quantidade de PPG por Mesorregião do IBGE, 2019¹⁷

A amplitude dessa assimetria pode ainda ser vista se levado em conta o possível alcance físico de acesso aos PPG, comparativamente à distribuição de população. Assim, traçando-se um círculo de 100 km de raio em torno de cada PPG (uma já longa jornada

¹⁶ Fontes: Capes/Plataforma Sucupira; IBGE¹⁶, Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais 2023.

¹⁷ Fontes: Capes/Plataforma Sucupira; IBGE, Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais 2023.

diária) em um mapa com a demografia (Figura 12 e Figura 13), o contraste fica mais evidente. Áreas como o sertão do NE, o sul e semiárido da Bahia e o norte de Minas, dentre outros. Fica ainda mais evidente a ausência nas aglomerações urbanas nos estados da região norte.

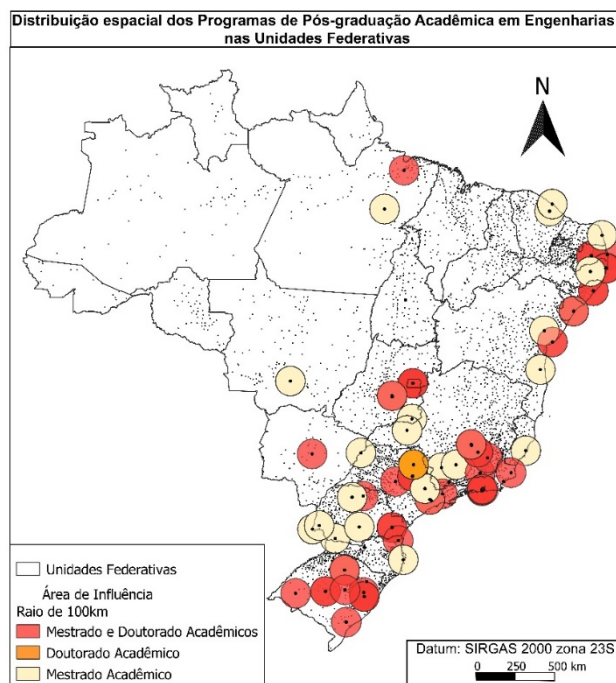
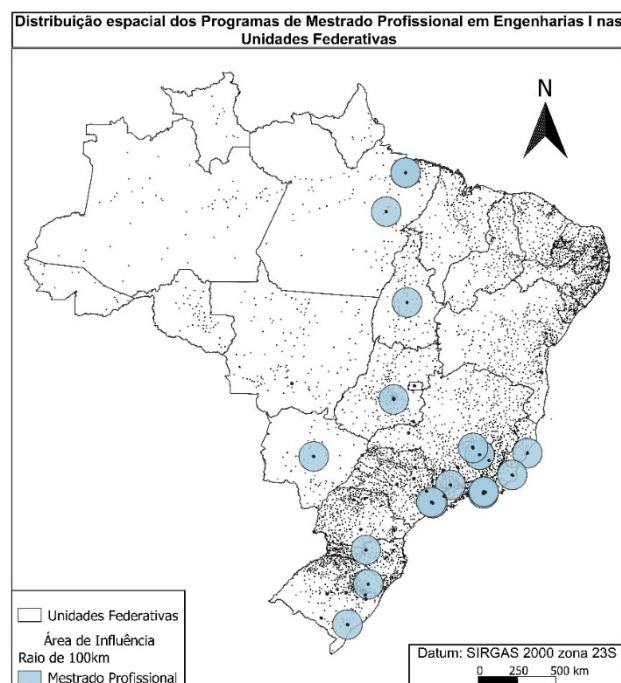


Figura 12 - Círculo de 100km de raio em torno de cada PPG acadêmico e Demografia, 2024¹⁸



¹⁸ Fontes: Capes/Plataforma Sucupira; IBGE, Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais 2023.

Figura 13 - Círculo de 100km de raio em torno de cada PPG profissional e Demografia, 2024¹⁹

Um rápido olhar sobre a distribuição geográfica dos meios produtivos do país, revela também certa dissonância entre a distribuição dos Programas de pós-graduação em Engenharias I com relação às assimetrias econômicas. O Sul de Goiás, o oeste de Mato Grosso do Sul, o sudeste e o noroeste de Mato Grosso e o centro do Amazonas, locais com PIB/per capita relativamente alto, não dispõem de qualquer PPG nas áreas de Engenharias I.

Quanto à distribuição de notas, observa-se assimetria importante, conforme aspectos observados na Tabela 5 e na Figura 14.

Região\Nota	3	4	5	6	7	Total
Centro-Oeste	4	3	2	1		10
Nordeste	4	10	4	2	1	21
Norte	5	1				6
Sudeste	14	18	14	5	4	55
Sul	10	11	7	4		32
Total	37	43	27	12	5	124

Tabela 5 - Distribuição PPG em Engenharias I, por Nota e Região do País (quadrienal 2021)²⁰

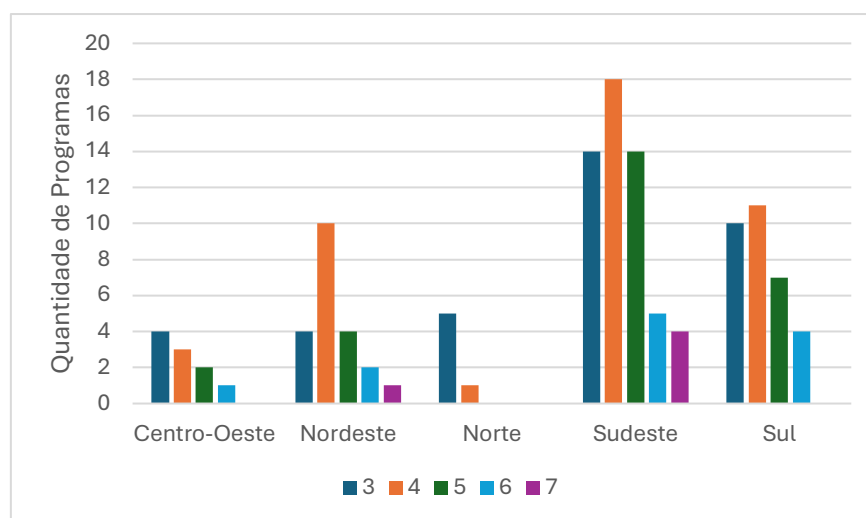


Figura 14 - Percentual acumulado de PPG por nota e por região²¹

Com efeito, vê-se que a região norte apresenta 83% de programas nota 3 (5 de 6). A região Sul, por sua vez, não tem qualquer programa nota 7 dentre os seus 32, mas tem 13% nota 6, estando próximo da média nacional entre notas 6 e 7. A região Centro-Oeste,

¹⁹ Fontes: Capes/Plataforma Sucupira; IBGE, Malha Municipal Digital e Áreas Territoriais 2023.

²⁰ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

²¹ Fonte: Capes/Plataforma Sucupira

por sua vez, tem 70% de seus Programas com notas 3 e 4, número próximo da região Nordeste (66%).

1 ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS PROGRAMAS

1.1 Inovações, transformações e propostas

O objetivo principal dos programas de pós-graduação é a formação de recursos humanos capazes de enfrentar desafios científicos com independência intelectual, o que torna imperativo considerar o fortalecimento das ações para inovação na pós-graduação em um ambiente favorável, colaborativo, inclusivo e que ainda seja capaz de atender a demandas regionais, sociais, de internacionalização e de atendimento às necessidades do país.

As condições sociais e econômicas, contudo, além se modificarem exigindo atualizações, são também objeto de atenção e atuação dos PPG visando apoiar transformações voltadas para o desenvolvimento regional ou nacional de forma sustentável, equilibrada e em busca de equidade.

Neste sentido, serão direcionados esforços para construção de uma estratégia de abordagem para o processo avaliativo que busca reconhecer os níveis de crescimento da pós-graduação em aspectos quantitativos e qualitativos e ao mesmo tempo conciliar esse avanço com aspectos relacionados às assimetrias, regionalização e políticas públicas específicas.

Considerando as **dimensões que devem ser valorizadas**, a Área de Engenharias I sinaliza com as **diretrizes para a avaliação** dos programas de pós-graduação com foco na qualidade dos programas, a formação e o impacto na sociedade;

- **Formação de recursos humanos** (mestres e doutores) e produção intelectual desenvolvida no âmbito dos programas, promovida essencialmente pelo envolvimento dos pós-graduandos e egressos como atores da produção do conhecimento e sua divulgação em veículos de qualidade reconhecida;
- Indução efetiva **para integração/articulação com os setores produtivos** quer seja por programas acadêmicos ou profissionais para formação de recursos humanos, produção de conhecimento, captação de recursos e transferência de tecnologias, como estratégia de fortalecimento para os programas e para o setor produtivo.

- Avaliação dos **impactos acadêmico, social e econômico**, relativamente à inserção dos programas em sua região de abrangência, da produção intelectual associada à formação de recursos humanos e dos efeitos sobre a comunidade local, nacional e internacional;
- **Fortalecimento de ações para o planejamento e autoavaliação** como elementos fundamentais da avaliação e processos de melhorias contínuas para os programas;
- **Objetividade do processo de avaliação** pela utilização de menor número de subitens e indicadores na Ficha de Avaliação, considerando ainda **qualidade dos melhores produtos** do programa, em detrimento da avaliação centrada em indicadores de quantidade;
- **Reconhecimento da importância e da contribuição dos Jovens Docentes Permanentes (JDP)** segundo sua inserção e criação de ambiente favorável ao seu desenvolvimento e ao fortalecimento dos programas existentes e novos.
- **Reconhecimento da importância de iniciativas de colaboração e solidariedade** para com programas de pós-graduação emergentes ou de menor qualificação
- **Adoção ou consolidação de políticas afirmativas de inclusão, permanência e acessibilidade** em consonância com as políticas públicas federais quanto a ações afirmativas no sentido de promover o acesso e a permanência de pessoas negras (pretas e pardas), indígenas, quilombolas e pessoas com deficiência nos cursos de mestrado e doutorado.
- **Adoção ou consolidação de políticas relativas à licença parental** e a licença saúde, extensiva ao suporte familiar
- **Adoção ou consolidação de políticas** que sinalizem compromisso com a promoção da **paridade de gênero** em geral e em especial nas comissões julgadoras e de gestão do PPG

Desde 2019, a área adotou o conceito do Jovem Docente Permanente (JDP), como forma de estimular a inserção de recém-doutores nos Programas e garantir a renovação do corpo docente. Assim, adotam-se alguns critérios que facilitam sua inserção:

- Os JDP são pesquisadores com até 10 (dez) anos de doutoramento, com dedicação adequada ao programa para atuar em docência, pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e extensão na condição de Docente Permanente.
- Na avaliação de permanência, a contabilização dos incentivos à presença de JDP fica limitada em até 30% do número de DP. O credenciamento dos JDP não

impacta nos índices pró rata do programa, sendo sua contribuição sempre positiva, dentro do período de admissibilidade que é de 4 anos.

- Embora não haja limitação à quantidade de JDP em um PPG, espera-se que também haja no corpo docente um núcleo com maturidade científico-tecnológica, demonstrada pela sua produção intelectual e atividades acadêmicas como um todo.

1.2 Planejamento dos Programas da área no contexto das Instituições de Ensino Superior

O planejamento dos programas de pós-graduação em Área das Engenharias I deve contemplar atualização periódica de suas estratégias para o desenvolvimento das atividades de curto, médio e longo prazo.

O conjunto de ações da coordenação e do corpo docente deve demonstrar coerência com as metas e com o planejamento do programa, refletidos na ampla divulgação de sua oferta de vagas, atualização de seu corpo docente, linhas de pesquisa ou atuação, revisão frequente de sua matriz curricular, busca por financiamento para a pesquisa, estabelecimento de parcerias e iniciativas de solidariedade, expansão de ações de internacionalização, divulgação da produção discente e formação de egressos, manutenção de canais de visibilidade para a sociedade e globalização. É importante que os programas apresentem em seus relatórios periódicos, metas atualizadas, o planejamento das ações para que sejam atingidas e o roteiro de autoavaliação para o acompanhamento da realização de suas atividades, seus impactos científicos, tecnológicos, socioeconômicos e a sua vocação regional, nacional e internacional ou na região de influência da instituição em que o curso será oferecido.

No mesmo diapasão, espera-se que haja real alinhamento do planejamento estratégico do programa ao planejamento estratégico institucional, visando, dentre outros aspectos, que as metas estabelecidas pelos programas retratem a pós-graduação como elemento de fundamental importância no planejamento das instituições de ensino ou pesquisa onde se inserem, inclusive com suas ações em articulação com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). A consolidação da pós-graduação necessita de suporte institucional para demandas administrativas, operacionais, de espaço físico, expansão do financiamento para formação discente, mobilidade docente e discente e interface com a sociedade.

Assim, espera-se também que tal alinhamento preveja políticas de contratação e renovação do quadro docentes como forma de ampliação do seu escopo e/ou em substituições às aposentadorias ou exonerações, mantendo ou aumentando o quantitativo de recursos humanos com vistas ao desenvolvimento futuro do Programa, tendo em conta a importância do programa para a Instituição e em que nível a Instituição o considera. Ainda nesse campo, outro aspecto refere-se às ações de melhoria da

infraestrutura com objetivo de atualização e/ou expansão do Programa, considerando-se a atualização das linhas de pesquisa, disciplinas e atividades didáticas, além da autoavaliação.

Especificamente, para os programas profissionais, devem estar alinhadas as estratégias para manutenção da infraestrutura do programa e das atividades de orientação e de formação de recursos humanos, observando aspectos relativos à sustentabilidade financeira da proposta (financiamento e cofinanciamento), à efetiva interação com os setores produtivos, à aproximação da iniciativa privada com as universidades, à verticalização do conhecimento e à proteção propriedade individual.

A Área de Engenharias I considera importante que a pesquisa seja iniciada na formação em nível de graduação. O planejamento do programa deve, portanto, considerar as políticas institucionais de iniciação científica e tecnológica, inclusive referentes ao ensino médio, estimulando a interação dos docentes da pós-graduação com os cursos de graduação. Da mesma forma, considerando o perfil da área de forte interação com outras áreas (matemática, física, química, biologia, arquitetura e urbanismo, dentre outras), cabe ao programa, em seu planejamento, avaliar o interesse e a possível sinergia que pode vir em decorrência de estabelecimento de vínculos e parcerias com PPG de outras áreas.

1.3 Autoavaliação como parte da avaliação dos Programas

O planejamento estratégico do programa se complementa com sua autoavaliação. A autoavaliação é um processo planejado, conduzido, implementado e analisado pelo próprio programa de pós-graduação e instância competente de sua instituição, ou seja, pelos próprios agentes formuladores das ações a serem avaliadas. Já aplicada na educação superior como também recomendada como importante parâmetro de acompanhamento das ações dos programas de pós-graduação, a autoavaliação consiste em um mecanismo sistemático e contínuo de monitoramento da qualidade do programa, que complementa o processo de avaliação externa.

Os procedimentos da autoavaliação dos programas de pós-graduação devem dispor de mecanismos de acompanhamento para avaliar a efetividade de seu planejamento e das ações dele decorrentes. Deve ser dada ênfase às ações do programa que visem atingir metas definidas para formação discente, produção de conhecimento científico e tecnológico, atuação e impacto econômico e social. Os programas de pós-graduação devem ter processos autoavaliativos próprios, definidos e geridos pela comunidade acadêmica que os utilizam, contudo — assim como o de planejamento estratégico —, devem estar integrados ao processo de avaliação institucional da Comissão Própria de Avaliação (CPA), ou equivalente, da sua Instituição de Ensino Superior (IES).

Ressalta-se que já tendo sido incluído este item desde a ficha de avaliação da quadrienal 2017-2020, a Área de Engenharias I analisará tanto o atual estágio de

implantação da política de autoavaliação dos programas - aferindo se ela está planejada, planejada e em implementação, implementada, ou implementada e já com ações decorrentes – quanto a utilização de seus resultados nos processos de planejamento estratégico do Programa.

A autoavaliação deve ser considerada ferramenta de valor para descrever de forma qualitativa e quantitativa o desempenho do PPG. Nesse sentido, quando das definições dos procedimentos de autoavaliação um PPG, os critérios apontados na Ficha de Avaliação podem ser usados como referência, contudo, cabe ao programa a definição de critérios complementares, especialmente aqueles focados nos impactos previstos no seu planejamento e na sua articulação com o PDI, considerando o alcance de sua inserção (local, regional, nacional, internacional) e a qualidade do produto, como análise de impacto do programa.

Os programas devem enfatizar seus pontos fortes e potencialidades, tanto quanto discriminar pontos fracos e prever oportunidades e metas. Deve-se estabelecer estas metas com clareza e de forma participativa, para que todo o corpo social do Programa se perceba representado.

A elaboração de projeto de autoavaliação deve ser participativa, alinhado com o Planejamento de Desenvolvimento Institucional e contemplar: objetivos, estratégias, método – técnicas, instrumentos, formas de análise, frequência de coleta de dados, cronograma; recursos; equipe de implementação/responsabilidades; formas de disseminação dos resultados; monitoramento do uso dos resultados.

Os resultados da autoavaliação devem ser conhecidos a tempo de subsidiar as tomadas de decisão pelos gestores. A divulgação deve ser clara, objetiva e acessível a todo o seu público-alvo.

1.4 Atuação e experiência do corpo docente permanente (DP)

A Área de Engenharias I entende que um Docente Permanente deve cumprir importante compromisso com o PPG do qual participa, e esse compromisso se concretiza na realização das diversas atividades inerentes à pós-graduação, notadamente aquelas explicitadas na Portaria CAPES 81/2016 — sinteticamente, ministrar aulas, realizar pesquisas e orientar pós-graduandos —, atividades estas intrinsecamente alinhadas à formação discente, ao avanço técnico, científico e cultural e, como não poderia deixar de ser, ao relacionamento do PPG com o desenvolvimento social e econômico da região em que se insere, bem como procurar diálogo acadêmico em esferas nacionais e internacionais.

Nesse contexto, destaca-se o grau de compromisso esperado de um DP com seu PPG, distinguindo-o do de docentes outros (colaboradores, visitantes e mesmo de docentes em atividades pós-doutoral), não pela qualidade do trabalho — igualmente esperada de

todos —, mas pela extensão e firmeza do compromisso do DP decorrente do suporte que dele se espera para o PPG em si, em observância aos objetivos do Programa e às metas traçadas no seu planejamento estratégico.

Além das atividades supramencionadas, espera que os docentes permanentes tenham participação efetiva nas outras atividades do PPG, atividades estas que dão suporte, viabilizam e valorizam todas as outras do Programa. Citam-se, a título de exemplo, atividades de gestão, de organização de seminários, de prospecção de projetos de pesquisa, de representação externa, de melhoria de visibilidade do PPG fora do seu âmbito institucional, de acolhimento aos discentes, dentre outras.

A área define alguns parâmetros balizadores para a composição do corpo docente no funcionamento do Programa. Dentre eles, cabe observar: Docentes Permanentes devem possuir vínculo formal com sua IES; pelo menos 50% dos proponentes devem ser vinculados à instituição do PPG; Por dedicação exclusiva entende-se que ao menos 50% dos Docentes Permanentes devem estar vinculados somente ao PPG.

A Tabela 6 sintetiza as informações relativas à composição do corpo docente.

Item\Modalidade	ME	DO	MP	DP
Carga horária semanal mínima do DP no PPG	15	15	15	15
Carga horária semanal 40% DP no PPG	20	20	20	20
Percentual de exclusividade dos DP	50%	50%	50%	50%
Quantidade mínima de DP	12 (Excepcionalmente 10)*	12 (Excepcionalmente 10)*	12 (Excepcionalmente 10)*; no máximo 30% com MSC e reconhecida experiência.	12 (Excepcionalmente 10)*
Percentual máximo de DC em relação aos DP	30%	30%	30%	30%
Percentual mínimo de DP pertencente à Instituição	50%	50%	50%	50%
Experiência em Projetos	Demonstrar	Demonstrar	Deve haver comprovação efetiva de experiência em pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e extensão com a devida aderência ao setor industrial, de serviços ou entes governamentais.	Deve haver comprovação efetiva de experiência em pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e extensão com a devida aderência ao setor industrial, de serviços ou entes governamentais.
Produção	O corpo docente permanente deve apresentar produção técnico-científica suficiente para demonstrar o seu envolvimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na área do curso, tais como: patentes, desenvolvimento de	O corpo docente permanente deve apresentar produção técnico-científica suficiente para demonstrar o seu envolvimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na área do curso, tais como: patentes, desenvolvimento de	O corpo docente permanente deve apresentar produção técnico-científica suficiente para demonstrar o seu envolvimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação e Extensão na área do curso, tais como: patentes, know-how, desenvolvimento	O corpo docente permanente deve apresentar produção técnico-científica suficiente para demonstrar o seu envolvimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação e Extensão na área do curso, tais como: patentes, know-how, desenvolvimento

Item\Modalidade	ME	DO	MP	DP
	produtos e protótipos, desenvolvimento de processos industriais, publicações em periódicos, publicações em anais de congressos nacionais e internacionais, publicação de livros etc.	produtos e protótipos, desenvolvimento de processos industriais, publicações em periódicos, publicações em anais de congressos nacionais e internacionais, publicação de livros etc.	de produtos e protótipos, desenvolvimento de processos industriais, publicações em periódicos, publicações em anais de congressos nacionais e internacionais, publicação de livros, protocolos de produção, relatórios operacionais e de desempenho, procedimentos técnicos etc.	de produtos e protótipos, desenvolvimento de processos industriais, publicações em periódicos, publicações em anais de congressos nacionais e internacionais, publicação de livros, protocolos de produção, relatórios operacionais e de desempenho, procedimentos técnicos etc.

(*) Ver a Seção: Considerações sobre a visão da Área quanto às Assimetrias Regionais

Tabela 6 - Síntese das informações sobre a composição do corpo docente

Com relação ao número de discentes por docente, a Área de Engenharias I estabelece o máximo de 8 (oito) orientandos por docente podendo alcançar 12 (doze) para o caso de docentes que tenham dedicação integral (40 horas) ao PPG. No caso de docentes que participem de mais de um PPG, o número limite é único e se refere à soma de orientandos em todos os PPG que o docente participa. O Programa deve buscar equilíbrio na distribuição de orientações, evitando sobrecarga e ociosidade.

1.5 Visão da área sobre a modalidade de ensino à distância

A Área das Engenharias I reconhece que a modalidade de ensino à distância pode contribuir para o processo de ensino/aprendizagem do pós-graduando e para o melhor desempenho, por exemplo, de programas de pós-graduação em forma associativa. Várias ferramentas de compartilhamento à distância já são frequentemente utilizadas em programas acadêmicos em apoio a diversas atividades, tais como seminários e reuniões de pesquisadores por videoconferência (inclusive em colaboração internacional e/ou com mais de uma instituição), orientação/coorientação de alunos, participação por videoconferência em bancas de defesa (desde a qualificação até a defesa da tese/dissertação).

Embora o EaD tenha mérito e reconhecida utilidade no ensino/aprendizado de conhecimento, deve-se, entretanto, destacar a natureza experimental (em campo e laboratório) de atividades inerentes ao trabalho de pesquisa em nível de mestrado e doutorado na área de Engenharias I, que exige o acompanhamento presencial.

A oferta de cursos na modalidade EAD nas Engenharias I deve ser reservada a programas que apresentem consolidação em seus cursos presenciais e maturidade do corpo docente, com demonstração de desempenho de excelência na oferta de cursos presenciais, avaliados com nota quatro ou superior nas duas avaliações anteriores mais recentes. A instituição proponente deve apresentar experiência de mais de 10 anos de

oferta de cursos de Pós-Graduação *stricto sensu* presencial na mesma área, que tenha obtido conceito Muito Bom na Produção Intelectual, no quesito Formação da Ficha de Avaliação.

A oferta de cursos de Mestrado e Doutorado em Engenharias I na modalidade à distância deve considerar o disposto em Normativas da CAPES e, além da aplicação dos mesmos critérios de qualidade adotados para a modalidade presencial, deve-se observar especificamente:

- a) as condições de atendimento às Normativas da CAPES que dispõem sobre as atividades obrigatoriamente presenciais;
- b) a experiência prévia do corpo docente em orientação no mesmo nível e modalidade dos cursos pretendidos;
- c) a experiência prévia do corpo docente permanente em atividades de ensino à distância na área de Engenharias I ou áreas afins, na graduação ou na pós-graduação;
- d) As ações de interação com o setor industrial, de serviços e/ou órgãos públicos e o terceiro setor;
- e) As experiências anteriores do programa na oferta de atividades EAD nos cursos até então oferecidos;
- f) Os limites de atendimento do docente permanente às orientações previstas;
- g) A forma como serão realizadas as atividades básicas e tutoriais nas modalidades à distância e presencial, incluindo os sistemas EAD utilizados pela instituição, corpo docente e corpo discente;
- h) As condições para a boa realização das atividades tutoriais em termos de capacitação e credenciamento de tutores e do relacionamento com os docentes.

1.6 Visão da área sobre a modalidade profissional

Os cursos de Mestrado e Doutorado profissional *stricto sensu* são destinados a formar um profissional diferenciado daquele oriundo da modalidade acadêmica, sendo capaz de atuar nas empresas ou organizações com habilidade de acompanhar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos mais recentes em sua área de atuação. Devem, necessariamente, buscar inovação e desenvolvimento tecnológico com forte interação com o sistema produtivo.

Os programas de pós-graduação nas Engenharias I na modalidade profissional representam cerca de 20% do total, todos em nível de mestrado. Como uma área com elevado potencial de impacto econômico para a economia do país, de elevado potencial de interação com os setores produtivos e de formulação de políticas públicas, a área considera haver espaço para o desenvolvimento das modalidades profissionais tanto no nível de mestrado quanto de doutorado. Entretanto, observando-se a avaliação da quadrienal 2017-2020, verifica-se certa dificuldade dos Programas Profissionais em melhoria de suas notas, o que deve ser observado pela área (apenas um PPG nota 3 teve mudança para nota 4).

Os cursos profissionais devem possuir o mesmo rigor esperado de um curso acadêmico, mas, para formar profissionais de alto nível que já estão atuando no mercado de trabalho, o aluno do curso de doutorado profissional deve estar submetido a um processo de formação diferenciado em relação ao aluno de Doutorado acadêmico, haja vista o impacto do resultado prático esperado do desenvolvimento da Tese. Portanto, espera-se de um curso profissional, além de uma estrutura curricular diferenciada, aspectos inovadores e uma dinâmica de ensino aprendizagem com a flexibilidade necessária para favorecer a interação com o setor produtivo e a demanda da formação profissional.

Para que se fortaleça a integração com o setor produtivo, espera-se que o conjunto de docentes do programa deva ser misto, uma parcela sendo formada por professores com perfil acadêmico e outra por profissionais especialistas com atividades majoritariamente externas ao meio acadêmico. Ainda que seja desejável o título de Doutor, em concordância com normativas da Capes, a Área de Engenharias I reconhece a importância de integrar profissionais com reconhecida experiência, mesmo que não possuam título de doutor. Esta experiência deve ser justificada pelo perfil profissional focado em inovação e aderente ao foco do curso e ao perfil do egresso no segmento de atuação do programa.

A criação de programas profissionais deve estar fortemente vinculada às demandas do setor produtivo. Desta forma, o programa deve ser capaz de prospectar e interpretar as demandas técnico-científicas desse setor, internalizando-as nos projetos de pesquisa, inclusive com a captação de recursos financeiros — junto ao setor produtivo e demais entidades externas à instituição de ensino e/ou de pesquisa que o abriga — que permitam o desenvolvimento adequado das atividades programadas e o apoio aos trabalhos de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico dos alunos.

O trabalho de final de curso deve prever a implantação parcial ou total do produto ou processo tecnológico desenvolvido durante a pesquisa e, quando pertinente, deve resultar num pedido de patente ou registro junto ao INPI, ou outro Produto Técnico-Tecnológico relevante para o setor produtivo ao qual o trabalho de pesquisa esteja vinculado.

Para o doutorado profissional, o trabalho de final de curso, independente do formato definido pelo programa, deve conter um nível de detalhamento suficiente para que fique demonstrado o ineditismo do produto tecnológico resultante da tese, bem como apresentar explicitamente a contribuição prática, em termos de indicadores econômicos, sociais e ambientais resultantes da implementação do produto tecnológico na empresa/entidade. No trabalho de final de curso é desejável que sejam anexados documentos emitidos pela empresa/organização, atestando o estágio de implementação do produto tecnológico desenvolvido, bem como os impactos econômicos e sociais resultantes/esperados.

Para a existência de um curso de doutorado profissional, a área considera absolutamente necessária a demonstração de que o correspondente programa de mestrado profissional esteja consolidado, sendo condição mínima a nota 4 na última avaliação. Como se trata de um programa de duração mais longa do que o mestrado, é também indispensável a existência de estratégias que garantam a sua sustentabilidade por pelo menos um ciclo completo de permanência dos discentes matriculados no programa.

1.7 Visão da área sobre formas associativas

Os Programas em formas associativas têm como principal característica a associação de duas ou mais instituições, públicas ou privadas, que de modo articulado e oficializado criam e mantêm um programa de Mestrado e/ou Doutorado com responsabilidades definidas e compartilhadas. Nesta modalidade de curso, o núcleo de docentes permanentes é compartilhado entre as instituições associadas, tendo o programa em associação um regimento comum aprovado formalmente por todas as instituições partícipes. A área entende como positiva a formação de um Programa de uma única instituição, mas com funcionamento *multicampi*.

A área considera que as formas associativas de pós-graduação representam uma opção efetiva de redução das assimetrias regionais, viabilizando cursos que não apresentam, individualmente e em um dado momento, os requisitos requeridos para sua recomendação pela área.

Neste sentido, as propostas de novos Cursos de Pós-Graduação em associação, envolvendo, sobretudo, instituições das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, bem como programa multicampi de uma mesma IES, são incentivadas. Estas iniciativas contribuem para consolidação da área e expansão geográfica dos programas de pós-graduação com vista a reduzir assimetrias regionais. O envolvimento de Programas consolidados nestas associações é desejável.

Adicionalmente, a Área considera importante iniciativas de doutorado associativo de cursos de mestrados de distintos PPG como instrumento de desenvolvimento desses PPG e de ampliação do atendimento a um território. Nesses casos, quanto às exigências de

exclusividade do docente ao PPG — ressalte-se, exclusivamente para esta o atendimento da exigência da área —, a presença do DP no PPG de Mestrado e no PPG de Doutorado, embora continue contando como presença em dois PPG, esta situação não será computada como não-exclusiva, dado que ainda se observa a verticalização mestrado-doutorado (ainda que com vínculo a diferentes PPG).

1.8 A interdisciplinaridade na área

A interdisciplinaridade, para as Engenharias I é relativamente bem resolvida. Não se deve esquecer que a engenharia civil aparece em contraposição à engenharia militar, daí sua denominação. O primeiro curso formal foi iniciado em 1747 na *École des Ponts e Chaussées* em Paris e, a partir daí, deu origem aos outros campos básicos da engenharia: mecânica, química, elétrica, além da própria engenharia civil como existente na atualidade. A Engenharia Civil é um campo das engenharias notadamente interdisciplinar. Podem ser citados alguns exemplos clássicos, como o projeto de estruturas, que respeitadas diferenças, são aplicadas em máquinas de transporte, como pontes rolantes e gruas, aviões, grandes máquinas ferramentas e operatrizes, plataformas submarinas e navios, entre outras. Esses equipamentos são objeto de estudo e projeto na engenharia mecânica, na engenharia aeronáutica, na engenharia naval e na engenharia civil. A engenharia ambiental, a engenharia de transportes e a engenharia urbana, também no campo das Engenharias I, mostram forte relação com ciências da vida, humanas e sociais aplicadas, mas também com as áreas da saúde (no saneamento básico e recursos hídricos), ampliando ainda um pouco mais esse espectro interdisciplinar.

Não raro encontram-se profissionais oriundos da engenharia civil atuando em projetos nesses campos tecnológicos. Mais modernamente observamos a presença de biólogos, químicos e engenheiros químicos atuando no campo do tratamento de águas de abastecimento e residuais; assim como engenheiros civis auxiliando médicos no estudo da nossa estrutura corporal (a mecânica dos fluidos, por exemplo). Economistas, engenheiros de produção, demógrafos estudando as inter-relações dos transportes com a economia e a vida familiar.

Assim, há uma tendência, que deve ser respeitada e encontraremos cada vez mais trabalhos interdisciplinares na área. O que define um programa como pertencente às Engenharias I é a sua atuação prioritária, considerando-se o todo de seu corpo docente, projetos e publicações. É notável observar que embora o quadro docente dos programas seja composto por uma maioria de pesquisadores com formação básica em engenharia civil, quando se examina o quadro discente observa-se grande diversidade em termos de formação básica, indicando que em futuro próximo os programas irão apresentar também maior diversidade em seus pesquisadores.

Um sinalizador desta interdisciplinaridade se encontra na distribuição dos quase 20 mil artigos científicos publicados pela área de Engenharias I com relação aos veículos utilizados para sua publicação. Uma classificação, com base nos dados da quadrienal

2017 a 2020, mostra que 61% dos artigos foram publicados em veículos classificáveis como de outras áreas de Avaliação como área mãe, sendo apenas 39% em Engenharias I. No Colégio de Exatas se distribuíram 21% nas Engenharias II, III e IV, e 18% nas outras Áreas.

Veículos típicos das áreas do Colégio de Ciências da Vida e de Humanidades²² foram os utilizados por 4.500 artigos (21%), cabendo um real destaque para as Áreas de Ciências Agrárias com 7,8% e Biodiversidade (4,3%). Também merece relevo o fato de que, no Colégio de Humanidades (7%) a Área de Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo e a de Arquitetura, Urbanismo e Design albergaram 2,1% e 1,8% respectivamente. A Figura 15 ilustra a distribuição geral.



Figura 15 - Distribuição proporcional dos artigos científicos de Engenharias I com relação às Áreas de avaliação dos veículos utilizados para sua publicação²³

A Área de Engenharias I possui interação indireta com o Ensino Médio e Fundamental e observa-se a crescente ação direta com a iniciação científica júnior, que é voltada para os alunos do ensino médio. É uma área de atuação que deve ser explorada, especialmente considerando-se a reforma do ensino médio em discussão. Ações indiretas incluem a participação de profissionais da área de engenharia sanitária e ambiental na elaboração de cartilhas de educação ambiental para esse público; projetos relacionados com soluções apropriadas para construção de escolas e participação em programas de orientação vocacional, entre outras de caráter semelhante. Uma possibilidade especial de ampliação dessa integração pode ser iniciada por intermédio

²² Veículos cuja Área Mãe pertence a um desses dois Colégios

²³ Fontes: Capes/Plataforma Sucupira/Indicadores

dos Institutos Federais e CEFET que ofertam cursos nos níveis médio, superior e de pós-graduação.

1.9 Visão da área sobre Processos Híbridos de Ensino e Aprendizagem (PHEA)

O distanciamento social como ferramenta ao combate à pandemia Covid-19 impondo restrições à presença física em locais de possível aglomeração provocou em todo o mundo a antecipação e difusão do uso de tecnologia de informação e comunicação intermediando as relações interpessoais,

O reflexo mais abrangente do uso dessas tecnologias na academia foi a disseminação da realização de aulas sob a forma **remota**, também conhecida como **presencial com mediação de tecnologia**.

A caráter novel da matéria e os possíveis avanços tecnológicos devem provocar frequente emissão de disposições regulamentares. No momento deve-se observar a Instrução Normativa GAB nº 2 de 3 de dezembro de 2024.

A utilização de processo híbrido ensino de aprendizagem por Programas das Engenharias I deve considerar o disposto em Normativas da CAPES, notadamente os dois documentos acima, e, além da aplicação dos mesmos critérios de qualidade, deve-se observar especificamente:

- As atividades educacionais híbridas devem ser organizadas na forma institucional e curricular de modo que a adoção do processo híbrido de ensino e aprendizagem em IES deve estar incorporada ao Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e aos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC);
- A infraestrutura referente às tecnologias utilizadas deve dar o suporte necessário a realização das ações previstas, metodologias e pedagogias aplicadas no ensino e aprendizagem;
- A possibilidade de que os discentes participantes destas atividades educacionais híbridas disponham de comunicação e integração que lhes permitam condições equiparadas às atividades presenciais propriamente ditas.

2 FORMAÇÃO E PRODUÇÃO INTELECTUAL

2.1 Perspectivas da área sobre a formação e perfil de egressos.

A proposta deverá explicitar a formação pretendida e **perfil do egresso** a ser buscado pelo curso, em coerência com a matriz curricular e com a formação e atuação recente do corpo docente permanente responsável pelo curso. Imprescindível contextualizar a formação e o perfil do egresso em relação às demandas regional e nacional por recursos humanos qualificados na área do conhecimento que o curso pretende formar.

A proposta deve demonstrar que os recursos humanos formados pelo curso proposto receberão formação nas áreas do conhecimento abrangidas pela proposta, em nível adequado, o que deve demonstrar a capacidade do egresso para produzir conhecimento científico e/ou tecnológico de forma independente, competente e capaz para interferir no estado da arte das áreas do conhecimento abrangidas pela proposta. A proposta deve demonstrar ainda que o egresso estará capacitado para formar recursos humanos compatíveis com seu nível (mestrado ou doutorado) de pós-graduação.

Para os cursos da modalidade profissional, espera-se que os egressos recebam formação no mesmo nível de aprofundamento ao exigido para a modalidade acadêmica, seja em cursos de Mestrado ou de Doutorado. Além disso, espera-se que o resultado de seu trabalho de conclusão de curso caracterize-se pelo desenvolvimento de um Produto Tecnológico de Inovação que contribua com o desenvolvimento e que responda a uma necessidade na sua área de atuação profissional, como por exemplo: patentes e registros de propriedade intelectual; projetos técnicos; publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; relatórios finais de pesquisa; softwares; projeto de aplicação ou adequação tecnológica; projetos de inovação tecnológica, dentre outros.

2.2 Perspectivas na avaliação da produção intelectual.

A produção intelectual na área de engenharias I, tanto para os programas na modalidade acadêmica quanto profissional, pode apresentar dois perfis distintos e complementares: (i) a produção de natureza mais conceitual, teórica e (ii) a produção resultante de pesquisa aplicada, que busca resolver problemas reais do sistema produtivo e da sociedade brasileira. Desta forma, a produção acadêmica vinculada a veículos de alto fator de impacto deve ser bastante valorizada, mas também a comunicação técnico-científica em veículos nacionais que possam promover impacto local/regional na solução de problemas reais, notadamente em regiões carentes de políticas públicas adequadas às realidades locais.

A área de engenharias I baseia a avaliação da produção intelectual do PPG, bibliográfica e técnica, em três subtipos:

- Artigos publicados em periódicos científicos: será considerada a inserção em bases de dados que determinem indicadores bibliométricos, a aderência do veículo à área/subárea das Engenharias I, as boas práticas editoriais do periódico etc.
- Trabalhos publicados em anais de congressos, regionais, nacionais ou internacionais, promovidos por sociedades científicas ou universidades de renome na área, com corpo técnico qualificado e periodicidade conhecida. A área julga importante a produção e a apresentação de tais trabalhos para a formação discente, como também a participação nos eventos dos pesquisadores mais experientes para permitir a troca de informação com os estudantes ali presentes.
- Produção técnica de acordo com a lista de tipos e subtipos de PTT classificados no documento “Orientações Registro de Resultados e Produções Intelectuais”, disponível na página da área na plataforma Sucupira.

Parcela da produção intelectual será recortada pelo PPG para avaliação qualitativa, sendo denominada produção Destaque.

Para a produção bibliográfica de livros, a área valoriza a produção que possa trazer inovação para a formação em engenharia, destacando a produção que possa servir de referência nos cursos de graduação e pós-graduação.

A produção técnica-tecnológica, por sua vez, avalia a grande variedade das áreas de atuação em Engenharias I, considerando sua interdisciplinaridade. Desta forma, dos 23 tipos de PTT listados no relatório do Grupo de Trabalho da CAPES, a área utilizou 13 para avaliação direta, mas deixa margem para que os Programas possam, eventualmente, incluir outros tipos de PTT desde que a aderência às áreas de concentração do Programa seja demonstrada. Especificamente para os Programas na modalidade Profissional, os PTT devem ter maior destaque.

A área valoriza a presença de bolsistas de produtividade em pesquisa, produtividade em desenvolvimento tecnológico e ou inovação tecnológica, assim como valoriza a interação de pesquisadores com o setor produtivo (inclusive no desenvolvimento de projetos de pesquisa em colaboração).

A capacidade de envolvimento dos DP em projetos de pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico, captação de recursos em agências de fomento, e envolvimento com setor produtivo é fator importante para avaliar a produção do Programa, inclusive considerando os aspectos de sustentabilidade financeira e temática das Linhas de Pesquisa.

As ações de internacionalização direcionadas à mobilidade acadêmica e à formação discente devem possibilitar melhor desempenho dos Programas. A capacidade comprovada de interações dos programas de pós-graduação na modalidade profissional com o setor produtivo para inovação e o desenvolvimento de tecnologias, incluindo propriedade intelectual e transferência de conhecimento, servirão como elemento de avaliação dos Programas.

A produção intelectual, em todas as suas dimensões, deve considerar a aderência em relação aos objetivos do Programa, as áreas de concentração e as linhas de pesquisa. O crescimento da produção qualificada no quadriênio 2017-2020 indica que a área tem ainda grande potencial de crescimento. Nesses aspectos, a área busca avaliar o crescimento da produção (quantitativamente) mas, principalmente, a qualidade da produção e seu impacto na sociedade. Nesse sentido, entende-se que um equilíbrio na produção do corpo docente indica que o Programa não é dependente de um número reduzido de DP, inclusive considerando as publicações em coautoria entre os DP, embora a presença de DP mais produtivos seja também aspecto importante e reconhecido pela área.

A presença de docentes mais experientes, que possam exercer a liderança do grupo, não exime os demais integrantes do corpo docente permanente de apresentarem produção intelectual compatível com sua titulação e experiência, demonstrando capacidade de contribuir para a formação discente de qualidade no escopo do perfil traçado para o egresso. A participação de DP em comitês científicos (internacionais e nacionais), organização de eventos, membros de corpo editorial de periódicos, câmaras de assessoramento etc., é positivamente avaliada pela área.

Em relação à produção bibliográfica em periódicos, a área considera relevante utilizar os indicadores bibliométricos tais como: *Journal Impact Factor (JIF)*, *Journal Citation Reports (JCR)*, *Citescore*, *Source Normalized Impact per Paper (SNIP)*, *SCImago Journal Rank (SJR)* e *h-index* são utilizados na avaliação e na atribuição da aderência do periódico à área e, em especial, na análise qualitativa realizada a partir dos destaques, mas também o impacto relativo da produção em veículos nacionais, buscando análise qualitativa da produção. A área também reconhece como relevante a publicação de artigos nos periódicos especializados editorados pelas sociedades técnico-científicas nacionais que mantenham políticas editoriais sólidas e de boas práticas, incluindo bases como *Scielo* e outras de Ciência Aberta.

Assim, para a classificação dos artigos publicados serão considerados os critérios dos Parâmetros Comuns da Avaliação, definido pela DAV/CAPES em 2024, em três procedimentos, indicados, a seguir:

No Procedimento 1, a área irá classificar o total de artigos científicos publicados com discentes e egressos, considerando os indicadores bibliométricos das bases *Scopus* ou *JCR* (escolhendo o de maior valor de percentil entre essas bases), *Citescore* e *JIF*, os quais

serão classificados em 8 percentis, com atribuição da respectiva pontuação. Não havendo indexação nas bases citadas, será utilizado o valor de H5, adotando como padrão a busca na base Google Scholar como fonte primária e, em caso de ausência do indicador nesta base, poderá ser utilizado o aplicativo *Publish or Perish*, ou equivalente.

No Procedimento 2, a área incluirá fatores de valorização de artigos publicados em periódicos nacionais especializados editorados pelas sociedades técnico-científicas nacionais que mantenham políticas editoriais sólidas e de boas práticas, incluindo bases como Scielo e outras de Ciência Aberta, nesses casos poderá ser acrescido em até dois níveis superiores de classificação dos percentis.

No Procedimento 3 os artigos destaque indicados pelo Programa serão analisados qualitativamente, de forma conceitual, tendo em vista a sua justificativa, observando a multidimensionalidade do impacto da pesquisa.

Por fim, a área de Engenharias I, assim com diversas outras áreas, introduziu a figura do Jovem Docente Permanente (JDP), como forma de incentivar a renovação do corpo docente. Desta forma, a maioria dos indicadores utilizados pela área considera a produção dos JDP na produção do PPG, sem o correspondente incremento no denominador.

2.3 Perspectivas da área quanto às mudanças impostas pelo movimento de Ciência aberta.

A área de Engenharias I considera importante o movimento mundial da ciência aberta, por trazer maiores possibilidades de transparência e isonomia no compartilhamento e na colaboração em pesquisa. Esse movimento deve proporcionar maior acessibilidade aos conhecimentos gerados nos PPG. A área incentiva fortemente a colocação de toda a produção do Programa (artigos, livro digitais, teses e dissertações, PTT etc.), observando-se as questões relativas a direitos autorais dos veículos na sua página e redes sociais.

A área de Engenharias I considera que a busca por transparência, confiabilidade e acessibilidade na prática científica são fatores importantes na consolidação de um PPG.

Devido ao rápido avanço nas tecnologias de disseminação de informações, os programas devem estar atentos para a implantação de novos mecanismos para abertura do conhecimento científico, adaptando-se de forma contínua. Deve-se manter atenção contínua ao tema dentro as atividades de autoavaliação e planejamento estratégico, verificando documentos que venham a ser divulgados pela CAPES ou coordenação de área. Os Programas devem também estar atentos à conjuntura socioeconômica da produção e consumo da ciência e das características intrínsecas da diversidade brasileira em recursos naturais e das condições sociotécnicas, institucionais e econômicas para uso positivo dos recursos relativos à ciência aberta.

3 IMPACTO

3.1 Perspectivas de impacto dos Programas da área na sociedade²⁴

O impacto de um produto é definido pela sua utilidade e benefícios dele derivados. Aplicado à pós-graduação, impacto é um conceito que exprime a utilidade e os benefícios dos produtos gerados no ambiente dos programas para a sociedade. A avaliação de impactos econômicos e sociais é importante ferramenta para aferir o retorno da pós-graduação para a sociedade e entidades de fomento e para subsidiar a formulação das políticas públicas vinculadas à distribuição de recursos de pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação. Ainda para fins de contextualização, ressalta-se que impactos são diferentes de produtos. Produtos são os resultados diretos da pesquisa, enquanto impactos são os efeitos dos produtos na economia ou na sociedade. Para que haja impacto é necessário que haja mecanismos de transferência de conhecimento da academia para a sociedade.

A natureza dos programas de pós-graduação na área de Engenharias I, reconhecidamente, favorece o desenvolvimento de pesquisas aplicadas, com elevado potencial para o desenvolvimento de produtos, processos ou ferramentas de apoio a políticas públicas, além das pesquisas de base. Desta forma, a formação pós-graduada na área impacta a sociedade em diversos níveis, sendo o primeiro deles a formação recursos humanos com capacidades para atuação no ensino (técnico, graduação e pós-graduação), em pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico (desenvolvimento de produtos e processos), na avaliação de políticas públicas relacionadas (com consequente apoio a tomada de decisões em diferentes níveis) e na atuação na gestão em políticas públicas e o envolvimento com empresas ou instituições públicas e privadas para transferência de tecnologias e/ou criação de novos produtos e técnicas.

No contexto da área de Engenharias I, os impactos dos PPG na sociedade estão relacionados tanto aos produtos, processos e ferramentas desenvolvidos quanto no desenvolvimento das capacidades humanas de atuação direta em políticas públicas de forma eficiente e bem fundamentada.

Como diretrizes para a avaliação a área considera muito importante, tanto o impacto de seus produtos e atividades em si associando-os à geração de utilidade e benefícios para a sociedade, quanto as ações desenvolvidas ou realizadas pelos PPG no sentido de ampliar a transferência e/ou compartilhamento de conhecimento e de expandir seus produtos/processos de inovação tecnológica e social).

²⁴ Considerando incentivos para ampliar transferência/compartilhamento de conhecimento e expandir produtos/processos de inovação tecnológica e social

A avaliação dos impactos do programa, demandará aos PPG que destaquem casos de impacto, nos quais apresentem produtos ou processos que geraram ou contribuíram para a geração de transformações na sociedade, promovendo os efeitos na sociedade ou na economia. É importante que tal avaliação entenda que a geração de impactos por um programa pode levar bem mais tempo que o ciclo restrito em um quadriênio avaliativo, por isso, a Área demandará aos seus PPG que listem casos de impacto que podem ter sido gerados até 12 anos antes do final do ciclo avaliativo, isto é, que o produto ou processo tenha sido registrado pelo programa a partir de 2017, mas cujo impacto foi perceptível no ciclo avaliativo 2025/2028.

Diferentes tipos de impacto podem ser elencados como resultantes da atuação de um PPG, como por exemplo:

1) No caso dos recursos humanos: a) a presença de egresso no mercado de trabalho com atuação profissional efetivamente relacionada à sua área de formação; b) os efeitos da formação do egresso na sua própria condição econômico-social; c) a contribuição que o egresso está produzindo na melhoria socioeconômica de seu setor de atuação na sociedade. E, de forma ampliada, a formação continuada ou aperfeiçoamento de profissionais que o PPG tem promovido.

2) A produção intelectual publicada nos periódicos científicos é também um importante impacto do PPG. Os periódicos indexados dispõem, em geral, de dados sobre o número de citações, tido como indicador de impacto universalmente conhecido pela comunidade científica. Por meio da citação, registra-se que o conhecimento contido em um trabalho contribuiu para a construção do novo conhecimento comunicado pelo artigo que o cita. Há críticas e falhas importantes quanto ao uso desse indicador (autocitações, trabalhos de revisão etc.), alguns aspectos que o tornam interessante incluem sua publicidade – nas bases indexadoras – e o fato de serem auditáveis. Além disso, a comparação entre produções intelectuais baseada no número absoluto de citações pode gerar distorções graves: artigos científicos com conteúdo teórico fortemente inovador, por exemplo, podem ser de difícil compreensão pela comunidade científica e, assim, receberem poucas citações nos primeiros anos subsequentes às suas publicações. Outros indicadores de qualidade do conhecimento gerado no ambiente de um PPG devem ser amadurecidos e, eventualmente, serão agregados ao processo de avaliação. Alguns tipos de citações podem ser verificados, como por exemplo: *CiteScore* (Scopus), *JCR* (*Web of Science*), *H5* (Google) ou outros indicadores (ex. Open Alex).

3) As soluções inovadoras para problemas da sociedade apresentam-se na forma de produtos ou processos inovadores resultantes do trabalho final de uma tese ou de uma dissertação. O impacto dessas soluções é representado pelas mudanças que a produção tecnológica causa no ambiente em que está inserida, notadamente quando se correlaciona com aspectos dos ODS. A avaliação do impacto dessas soluções representa um grande desafio para o SNPG como um todo. Nesse contexto, um Grupo de Trabalho designado pela CAPES foi encarregado de definir, entre outros aspectos, quais são as

produções técnicas associadas à formação dos Doutores e Mestres e como qualificá-los em termos de seus impactos na sociedade. A área irá considerar os resultados desse Grupo de Trabalho na definição dos indicadores de impacto para as produções técnicas (<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>).

4) Em relação a produtos e processos de inovação tecnológica e social nos PPG, a área estimula o desenvolvimento de produtos e processos inovadores que, dentre outros: a) gerem novas oportunidades de trabalho e emprego e que promovam o desenvolvimento econômico local; b) incentivem o empreendedorismo e o surgimento de *startups* locais; c) reduzam os custos de produção, os preços dos bens ou serviços, e melhorem o acesso às atividades econômicas, sociais e culturais; d) reduzam o impacto ambiental, considerando aspectos como redução de emissões de carbono, conservação de recursos naturais e minimização de resíduos; e) melhorem as condições de habitação e a qualidade de em especial das camadas menos favorecidas;

A área também estimula: a) o desenvolvimento de estratégias para avaliar se os produtos e processos adotam práticas sustentáveis em seu ciclo de vida, desde a produção até o descarte; b) o estabelecimento de indicadores e métricas para avaliar o impacto de produtos e processos de inovação tecnológica e social relacionados aos ODS.

As ações implementadas pelo PPG para dar visibilidade as suas atividades, para ampliar a divulgação científica na sociedade em geral e, conseqüentemente, para incrementar a transparência dos resultados dos processos formativos dos discentes serão também considerados na avaliação dos impactos do Programa.

Dada à diversidade de situações e de formas de medir impacto dos diferentes produtos, os Programas da Área de Engenharias I devem expressar em seus relatórios os impactos produzidos por seus produtos, tanto aqueles ligados a indicadores quantitativos como aqueles caracterizados por uma qualificação específica (p. ex., estudo de casos), sempre buscando ancorar as descrições de seus impactos em elementos rastreáveis, documentados e com justificativas claras que digam por que são impactos nos diferentes níveis (local, regional, estadual, nacional e internacional)

3.2 Perspectivas dos processos de inserção e ampliação da visibilidade dos programas (internacionalização incluída). Popularização da Ciência

A consolidação científica dos grupos de pesquisa brasileiros demanda, necessariamente, o fortalecimento do intercâmbio entre os PPG, inclusive de outras áreas. Para que os Programas brasileiros possam ter a perspectiva de interferir no estado-da-arte, considera-se necessário, igualmente, a interação com grupos de pesquisa de todo o mundo, colocando a ciência brasileira no cenário global. Mais do que acesso a

facilidades experimentais, ações estruturantes de internacionalização implicam em compartilhamento de conhecimento e aprofundamento crítico, que deve impactar o desenvolvimento de novas soluções em um horizonte de crescimento sinérgico e correlacionado com pesquisas de interesse comum.

Assim, o aumento da visibilidade dos programas e, inclusive, a internacionalização devem ser explorados de forma sistêmica, abrangente para a toda a área, independentemente da nota do programa ou dos seus níveis de consolidação, desde a ampla visibilidade por meio de páginas digitais em outros idiomas até a valorização de ações que representem iniciativas do programa, em contraposição a ações pontuais e individuais e a cooperação entre programas visando fomentar a internacionalização como elemento importante da política de excelência da área no Sistema Nacional de Pós-Graduação. A área de Engenharias I considera que as ações de colaboração e solidariedade são importantes para o fortalecimento da ciência brasileira favorecendo o ambiente de colaboração interna com reflexos positivos na visibilidade externa.

Os conceitos de internacionalização e de visibilidade do programa são amplos, envolvendo estratégias variadas para a sua obtenção e, também, um elevado número de indicadores que os caracterizam. No contexto da área de Engenharias I, vários indicadores poderão ser empregados para analisar os programas, particularmente aqueles com potencial às notas 6 e 7, no que se refere à internacionalização e à visibilidade.

A existência de acordos de parcerias e mobilidade com outras instituições no exterior, especialmente aqueles extensivos aos discentes do programa são estimulados. Contudo, o aumento da visibilidade e o processo de internacionalização devem ser entendidos como a criação de um ambiente de referência para a troca, tanto no sentido de envio de pessoas (docentes e discentes) quanto no recebimento de pesquisadores (docentes e discentes) das mais diversas regiões, resultando em um ambiente onde o Programa passe a ser protagonista no desenvolvimento do estado-da-arte.

Além dos intercâmbios, é considerada importante iniciativa que os programas de Pós-Graduação da área tenham entre as regras de ingresso, mecanismos para que alunos de outros países possam participar, à distância, do processo seletivo para ingresso no programa.

Adicionalmente, a área considera importante a realização de atividades que objetivem desenvolver a cultura científica e estimular a prática da ciência, tecnologia e inovação para promover a inclusão social e reduzir as desigualdades sociais em consonância com o definido no Decreto - 11754/2023 que trata especificamente da Popularização da Ciência.

3.3 Medidas de indução de interação com a educação básica ou outros setores da sociedade.

Os programas de pós-graduação em Engenharias I têm forte vinculação com a educação superior em nível de graduação, especialmente através dos programas PIBIC e PIBITI. Estes cursos de graduação, por sua vez, além dos tradicionais programas de iniciação científica, frequentemente favorecem e estimulam a formação de empresas juniores, de Programas de Educação Tutorial (PET) e outras iniciativas que se relacionam com a sociedade, seja através de programas/projetos de extensão, seja através de prestação de serviços.

Desta forma, a área de Engenharias I entende que a interação com a sociedade pode promover o desenvolvimento de pesquisas aplicadas, com foco na resolução de problemas. A cooperação com o ambiente externo é desejável para a prospecção de temas sensíveis ou para o estabelecimento de parcerias de pesquisa, seja com empresas/instituições nacionais ou com organismos internacionais, especialmente aqueles com elevado potencial de transformação em políticas públicas ou de inovação tecnológica.

Alguns indicadores da inserção dos programas em atividades relacionadas ao ensino médio ou com outros setores da sociedade são:

- Existência de programas de iniciação científica júnior, incentivando o contato de alunos da educação básica com as atividades de pesquisa e com alunos de graduação e de pós-graduação;
- Existência de Programas de Educação Tutorial institucionalizados, com vinculação a atividades do PPG;
- Existência de Empresas Juniores que buscam incorporar inovação técnico-científica nos seus processos/produtos, com vinculação ao PPG;
- Outros programas/editais de interação entre o PPG e o desenvolvimento de políticas públicas.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCELÊNCIA NA ÁREA

A Área entende que o conceito de excelência para os seus PPG deve contemplar uma análise multidimensional, considerando aspectos acadêmicos com um todo, aspectos relacionados a sua inserção internacional, aspectos relacionados a sua capacidade de manter e ampliar sua estrutura e atividades e, também, aspectos relacionados a sua representatividade e referência frente à comunidade nacional e internacional. Nesse contexto, em adição à média geral do PPG, são analisados em detalhes os indicadores de **Impacto acadêmico, eficiência na captação de recursos, inserção (regional, nacional e/ou internacional) e visibilidade, representatividade e liderança do PPG**. Além disso, a excelência na área de Engenharias I exige **explícito e real comprometimento do PPG com o alcance dos ODS relativos à sua Inserção Social**.

Entende-se que um programa Nota 6 (seis) deve ser reconhecido a partir de sua solidez como PPG Muito Bom. Isto implica em ter passado por pelo menos uma avaliação quadrienal e na imediatamente anterior ter recebido a Nota 5 (cinco) ou superior; em ser um programa com clara distinção dos demais programas da Área que receberam também a nota 5, considerando os indicadores de formação e produção intelectual, bem como os de nucleação acadêmica ou profissional, liderança nacional, solidariedade e forte inserção e impacto social ou acadêmico.

Um programa Nota 7 (Sete) na Área de Engenharias I, além de ter sido avaliado como Muito Bom em todos os 10 itens da Ficha de Avaliação e de apresentar clara distinção dos demais programas da Área que receberam a nota 6, deverá demonstrar importantes relações internacionais com entidades de formação e pesquisa no seu campo de atuação.

Os mecanismos de solidariedade e cooperação do Programa no fortalecimento de Programas emergentes e na redução de assimetrias são também considerados importantes para destacar os programas de excelência.

5 EQUIDADE, REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS E DIVERSIDADE

5.1 Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais.

As assimetrias regionais na área de Engenharias I são uma realidade, conforme apresentado no Diagnóstico da Área (item 1.2 deste documento), e se revelam tanto na distribuição espacial dos PPG quanto no seu nível de consolidação.

A disparidade regional da distribuição de programas é uma questão de difícil solução em curto prazo. A Área propõe, como parte de um projeto mais amplo, a criação de programas vocacionados para a solução de problemas regionais, baseados no conceito de programas politécnicos criando pontes de cooperação com outras áreas de conhecimento, dada a diversidade de atuação das Engenharias I e o elevado potencial de trabalho interdisciplinar.

A adoção de mecanismos de solidariedade (Programas Minter e Dinter) também representam importante alternativa para a nucleação e a criação de alternativas locais de redução de assimetrias, assim como a formação de cursos em associação.

A redução de assimetrias envolve estratégias de desenvolvimento tecnológico, econômico e social. A pesquisa em Engenharias I tem forte elo com os recursos econômicos, naturais e sociais de regiões e microrregiões, contribuindo com o desenvolvimento humano, por meio do desenvolvimento de produtos, processos e ferramentas para o sistema produtivo ou para as políticas públicas de elevado impacto social.

A nucleação de novos grupos de pesquisa em regiões com pouca oferta de pós-graduação normalmente envolve egressos de programas consolidados das regiões sul e sudeste, fixando-se nas regiões norte e centro-oeste, cujas assimetrias regionais são mais marcantes. Nesses casos, frequentemente as questões locais emergentes representam parcela significativa nas linhas de pesquisa dos programas em formação, buscando agregar conhecimento e valor ao setor produtivo e trazendo alternativas para a aplicação das políticas públicas. O potencial de nucleação de novos programas de pós-graduação na área existe e deve ser explorado e sustentado pela identificação de novos polos de nucleação da pós-graduação e apoio a sua estruturação de novas propostas de cursos.

Outro aspecto das assimetrias regionais envolve a estrutura dos Programas, tanto nos aspectos de pessoal quanto de infraestrutura física e de equipamento. Desta forma, a área entende que a manutenção de políticas públicas de redução de assimetrias, tais como editais de fomento ao desenvolvimento regional, são relevantes.

5.2 Visão da área sobre mecanismos de solidariedade (incluindo PCI).

A CAPES possui normas específicas referentes aos mecanismos de solidariedade que tratam de apresentação e acompanhamento de turmas vinculadas a Programas de Colaboração Interinstitucional da CAPES (PCI), notadamente de Mestrado Interinstitucional (Minter), Doutorado Interinstitucional (Dinter) e de Turmas Fora de Sede. A Área de Engenharias I considera que iniciativas deste tipo, em especial o Dinter, podem ajudar a reduzir as desigualdades regionais, principalmente em regiões onde existem dificuldades em fixação de pesquisadores. Propiciar uma formação pós-graduada a professores já radicados nessas áreas do país e com vínculos profissionais às instituições receptoras pode ser uma importante contribuição para a nucleação de programas de pós-graduação.

Turmas Fora de Sede podem se transformar em importantes canais de ligação entre a academia e o setor produtivo, com o oferecimento de turmas nas próprias empresas em programas desenvolvidos para atender necessidades bem específicas. A Área de Engenharias I considera que a possibilidade do estabelecimento de Turmas Fora de Sede pode ser especialmente importante para alavancar cursos profissionais na área.

A dificuldade de estruturação de PPG em Engenharias I especialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e as assimetrias regionais observadas nas notas dos PPG destas regiões parece estar relacionada à vários fatores, tais como a própria estrutura dos centros de ensino/pesquisa e à quantidade de docentes de uma determinada área de concentração para a formação de um PPG. Por essas razões, a estruturação de PPG politécnicos que atendam a diversidade de formação dos pesquisadores das instituições locais, com apoio de programas consolidados através de Minter/Dinter, ou mesmo em associação com outras instituições é um caminho incentivado pelas Engenharias I para a redução de assimetrias na área.

5.3 Visão da área quanto às políticas afirmativas de inclusão, permanência e acessibilidade.

O Comitê Permanente de Ações Estratégicas e Políticas para a Equidade de Gênero com suas Interseccionalidades no âmbito da CAPES (Portaria Capes 215, de 10 de julho de 2024) orientou procedimentos e ações para aprimorar o processo de inclusão de pessoas diversas que devem ser guias para as Instituições, Programas de Pós-Graduação e Coordenações de Área.

Em consonância com a preocupação da Capes na construção de um sistema nacional de pós-graduação mais inclusivo, a Área reconhece a importância da existência, no âmbito da instituição ou no regulamento do programa, de políticas de ação afirmativa que busquem promover o acesso e a permanência na pós-graduação, bem como de boas

práticas de acessibilidade para pessoas com deficiência, para equidade de gênero, para a inclusão de pessoas negras (pretas e pardas), indígenas e quilombolas, especialmente em atendimento à Lei Brasileira de Inclusão de 2015. Estas ações devem fazer parte do Planejamento Estratégico Institucional e devem fazer parte do Planejamento Estratégico e da Autoavaliação dos Programas.

Desta forma, as políticas dos Programas, em alinhamento com as políticas institucionais, devem prever ações voltadas para políticas afirmativas e de inclusão, além da descrição das boas práticas em acessibilidade:

- no processo seletivo para admissão dos discentes;
- na organização dos espaços físicos e de acesso às estruturas materiais e bibliográficas;
- no funcionamento pedagógico e organizacional do programa.

Adicionalmente, considerando as dificuldades para a carreira acadêmica decorrentes da maternidade, paternidade, seja em família biológica, afetiva ou por adoção, e que estes períodos muitas vezes coincidem com a formação na Pós-graduação e início de carreira docente, a área estimula que nos regimentos dos Programas sejam previstas alternativas para:

- Reconhecimento e apoio às licenças maternidade e paternidade de discentes;
- Considerar a licença maternidade/paternidade dos docentes na produtividade do período, nas análises de credenciamento/recredenciamento no Programa;
- Observar as necessidades discentes nos períodos pré e pós-gravidez, como a possibilidade de atividades remotas, e a observação de critérios claros que permitam a prorrogação de prazos de defesas e entrega de documentos finais.

No tocante à licença-maternidade e adoção, a área buscará tomar ações afirmativas para tais docentes, classificando-os como DP em situação especial transitória, adotando-se, para avaliação, as seguintes diretrizes:

- A coordenação do Programa informará o período de 24 meses para o qual o DP estará em situação especial
- Durante esse período, não será computada a produção intelectual deste DP, como também a não inclusão este DP não será contabilizada na determinação dos indicadores do Programa;
- Nestas situações, as alterações acima não afetam o atendimento aos parâmetros mínimos de funcionamento do Programa em relação ao perfil do corpo docente.

6 ALTERAÇÕES DOS PROGRAMAS

6.1 Visão da área sobre fusão, desmembramento e migração

Os programas de pós-graduação podem se reorganizar a partir de três processos: fusão, desmembramento e migração. Qualquer desses processos deve buscar a manutenção e melhoria da qualidade dos programas de pós-graduação, sua consolidação e fortalecimento enquanto referências de pesquisa e formação de pessoas, a inovação e a criação de oportunidades para o desenvolvimento da área, com perfis de egressos que estejam em sintonia com as demandas da área de conhecimento e buscando a redução de assimetrias regionais.

Nesse sentido, qualquer um desses processos se justifica se:

1. Trazer inovações ao perfil dos egressos, às áreas de concentração e linhas de pesquisa, assim como em relação às inserções regional/nacional/internacional;
2. Promover sinergias que evitem sobreposições de objetivos, de áreas de concentração ou de linhas de pesquisa dentro de um mesmo contexto institucional em diferentes Programas;
3. Fomentar a estruturação de grupos de pesquisa sólidos, de elevado potencial de pesquisa, inovação e colaboração (interna e externa);
4. Criar oportunidades ao desenvolvimento de novas fronteiras de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no âmbito das Engenharias I, sempre interagindo e compartilhando com áreas afins;
5. Reduzir a fragmentação das áreas de concentração e das linhas de pesquisa em Engenharias I.

7 OUTRAS CONSIDERAÇÕES DA ÁREA

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com os 17 eixos definidos pela Organização das Nações Unidas, a Área de Educação reitera a relevância das pesquisas empreendidas pelos programas de pós-graduação comprometidas com as necessárias transformações do país na busca de resolução e superação de problemas sociais, educacionais, ambientais e econômicos.

O crescimento do PIB, mais recentemente, é expressão de um movimento de recuperação econômica, que também se articula ao aumento do número de investimentos estrangeiros no país, à redução da parte dos índices da fome, mas o país ainda sofre por manter e mesmo ampliar políticas que seguem na contramão de um desenvolvimento sustentável. A desordem climática e ações, por vezes criminosas, de devastação e queimadas acentuadas em 2024 comprometem a vida das populações não apenas do ponto de vista imediato dos danos à saúde, mas da aproximação com um ponto de irreversibilidade da destruição da flora e da fauna brasileiras.

Inteligência Artificial

A Área de Engenharias I, como as demais áreas de avaliação, não pode se furtar a enfrentar os desafios como os decorrentes do surgimento e crescimento da Inteligência Artificial (IA) na pesquisa e na pós-graduação.

Para tanto, a Área parte das orientações da UNESCO para o uso de IA em contextos formativos, ao indicar: i) a necessidade de garantia de uso inclusivo e equitativo da IA; ii) uma abordagem centrada no IA para a educação; iii) a necessidade de proteção dos direitos dos docentes, considerando redefinições de ordem interacional, papéis e competências dos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; iii) os usos éticos, confiáveis e sustentáveis da IA; iv) o letramento digital dos docentes; v) a garantia de formação continuada que envolva a aquisição de saberes relativos às novas tecnologias (Cf. <https://ids.org.br/noticia/unesco-lanca-guia-sobre-competencias-em-ia-para-professores/#>).

Nesse sentido, a Área sinaliza a necessidade de ampliação de pesquisas em IA levando-se em conta suas inevitáveis implicações para o campo pedagógico e para o próprio desenvolvimento da pesquisa e sua divulgação.