RELATÓRIO DO SEMINÁRIO DE MEIO TERMO

ENGENHARIAS III

Diretoria de Avaliação - DAV

9 e 10 de outubro de 2023

CAPES

Divulgação de informações da Área de Avaliação referentes ao Seminário de Meio Termo do quadriênio 2021-2024

Dados de 2021 e 2022

Coordenador

Gherhardt Ribatski – USP

Coordenador Adjunto de Programas Acadêmicos

Leandro Alcoforado Sphaier – UFF

Coordenadora Adjunta de Programas Profissionais

Danielle Costa Morais – UFPE

Sumário

Apresentação **3**

Considerações Gerais sobre o Seminário **4**

Análise Geral e "Estado da Arte" da Área **8**

Dados Quantitativos – Anos Base 2021 e 2022 ..... **27**

Conclusões, orientações e recomendações **33**

ANEXO I – Lista de programas cujos coordenadores / representantes participaram do SMT **34**

Apresentação

Este texto apresenta um relato detalhado do Seminário de Meio Termo 2023 da Área de Engenharias III. Nele, inicialmente, são descritas as atividades realizadas durante o evento e apresentadas a distribuição atual de Notas dos programas da Área de Engenharias III, bem como uma análise do perfil da audiência de coordenadores dos programas de pós-graduação presentes ao seminário em termos de notas de programas e regiões do país. Segue uma análise Geral do Estado da Arte da Área, construída a partir dos resultados da Avaliação Quadrienal 2017-2020 e apresentada durante o Seminário de Meio Termo, acompanhada de discussões e detalhamento dos dados que devem ser informados pelos programas na Plataforma Sucupira visando suas avaliações. Nesta análise, os resultados dos itens (e subitens) da ficha de avaliação adotada para o Quadriênio 2017-2020 são individualmente discutidos. Após este item, baseada nas apresentações e atividades realizadas durante o Seminário, é apresentada uma análise detalhada sobre os resultados quantitativos informados pelos Programas de Pós-Graduação (PPGs) referente ao biênio 2021-2022. Nela, estes resultados são comparados aos levantados no Quadriênio anterior (2017-2020) visando caracterizar a evolução da área no período e inferir possíveis impactos da pandemia de COVID-19 nos resultados dos PPGs. Ao final, são apresentadas orientações, recomendações e conclusões levantadas pela Área de Engenharias III a partir do Seminário de Meio Termo 2023.

Deve-se destacar, que no presente relatório, ênfase é dada à exposição de sugestões e críticas colocadas pelos coordenadores dos PPGs da Área de Engenharias III ao processo avaliativo, assim como, ao relato de suas opiniões, ainda que de forma resumida, em relação à possíveis alterações nos procedimentos de avaliação para os quadriênios vindouros, incluindo a introdução de critérios relacionados a políticas afirmativas e de reduções de assimetrias regionais na pós-graduação.

Considerações Gerais sobre o Seminário

O Seminário de Meio Termo (SMT) da Área de Engenharias III ocorreu nos dias 9 e 10 de outubro de 2023 no Auditório Anísio Teixeira (1º subsolo) - CAPES. O SMT foi realizado com os seguintes objetivos: (i) apresentar as diretrizes e os indicadores da Ficha de Avaliação, incluindo a possibilidade de pequenas modificações a serem discutidas com o MPF/RJ, a fim de eliminar duplicidades e redundâncias, além de otimizar o uso das informações prestadas pelos programas; (ii) apresentar de forma detalhada os indicadores da Ficha de Avaliação e os seus resultados referentes ao Quadriênio 2017-2020 e ao Biênio 2021-2022; (iii) apresentar e discutir com os coordenadores de programas diretrizes para políticas afirmativas, de redução de assimetrias e de ensino híbrido a serem adotadas pela Área; (iv) apresentar possíveis modificações na ficha de avaliação a serem adotadas na Avaliação Quadrienal 2029, referentes ao quadriênio de 2025 a 2028.

O seminário contou com a participação do coordenador da área e do coordenador adjunto de programas acadêmicos e de 110 coordenadores (ou representantes substituindo o coordenador) de programas de pós-graduação (PPGs) das Áreas Básicas: Engenharia Aeroespacial (4 programas), Engenharia de Produção (45 programas), Engenharia Mecânica (57 programas) e Engenharia Naval e Oceânica (4 programas). Deve-se ressaltar que nesta contabilização, programas que declararam como Área Básica "Termodinâmica", "Aproveitamento de Energia" e "Processos de Fabricação" (um total de 4 PPGs) foram considerados como Engenharia Mecânica, enquanto Programas que se declararam como "Pesquisa Operacional" e "Garantia e Controle de Qualidade" (um total de 2 PPGs) foram considerados como Eng. De Produção. A Tabela 1 apresenta as parcelas de coordenadores (ou representantes) de programas participantes em termos de Notas dos programas, regiões do Brasil e modalidade (acadêmico/profissional) em relação aos respectivos números totais de programas. Ainda, deve-se destacar que houve participação de 4 programas aprovados no quadriênio 2021-2024, os quais não foram contabilizados nos números de distribuição por notas. O SMT contou ainda em seu segundo dia no período da manhã com a participação do Diretor de Avaliação da CAPES, Prof. Paulo Jorge Parreira dos Santos.

Tabela 1 - Parcelas dos PPGs que participaram do SMT em relação aos respectivos números totais de programas.

Fração de PPGs participantes do SMT (%)					
Regiões	**Norte**	**Nordeste**	**Centro-Oeste**	**Sudeste**	**Sul**
	83%	94%	100%	87%	87%
Notas	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
	81%	86%	100%	100%	100%
Modalidades	**PPGs Acadêmicos**		**PPGs Profissionais**		
	90%		88%		

A Área de Engenharias III é responsável pela avaliação e acompanhamento de 124 programas de pós-graduação de quatro áreas básicas: Engenharia Aeroespacial, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia Naval. Estes programas oferecem 54 cursos de Doutorado Acadêmico, 88 cursos de Mestrado Acadêmico, 2 cursos de Doutorado Profissional e 21 cursos de Mestrado Profissional. 2 programas tiveram suas propostas de

curso de mestrado aprovadas em 2023 e, nestas condições, não preencheram relatórios na Plataforma Sucupira nos anos 2021, 2022 e 2023. Nota-se como resultado da avaliação das Propostas de Cursos Novos a consolidação dos programas da área com 5 passando a oferecer o curso de Doutorado, além do curso de mestrado já oferecido anteriormente. Nota-se também a redução de assimetrias regionais com a aprovação de um programa de mestrado em Engenharia de Produção no Mato Grosso do Sul e Engenharia Mecânica no Amazonas, estados que não contavam com PPGs nestas áreas até então. Corrobora este cenário de consolidação dos programas da Área, o aumento relativo do número de programas Acadêmicos com Nota 4 em relação àqueles com Nota 3, conforme ilustrado na Fig. 1. Este mesmo cenário não se verifica para os programas profissionais, com 3 programas apresentando redução de suas notas e apenas 3 programas aumentando suas notas.

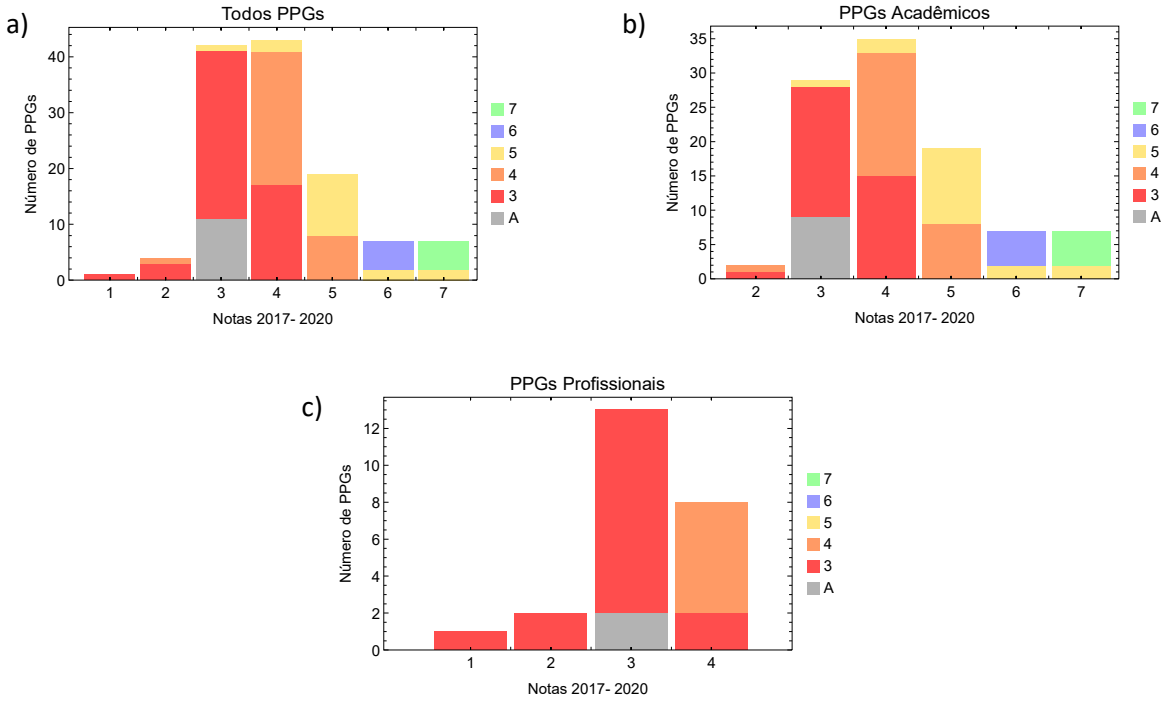


Fig. 1 – Evolução das notas dos programas da Área de Engenharias III referente aos quadriênios 2013-2016 (indicada pelas cores) e 2017-2020 (indicada no eixo horizontal).

O Seminário de Meio Termo se baseou em projeções de imagens (slides) acompanhadas de apresentações orais pela Coordenação da Área de Engenharias III tratando dos aspectos nelas abordados. Estas apresentações eram intercaladas por períodos de questionamentos e amplas discussões com os coordenadores de PPGs, durante as quais anotações eram realizadas pela Coordenação de Área, ressaltando os principais aspectos tratados e as respectivas conclusões. Previamente ao SMT, visando atender às expectativas dos coordenadores de programas de pós-graduação, um formulário foi encaminhado via *Google Forms* às coordenações dos PPGs, para que estas encaminhassem questões e sugestões para o processo avaliativo. Ao final, formulários foram fornecidos por apenas 34 programas.

O seminário se iniciou com a descrição detalhada da Ficha de Avaliação e dos indicadores empregados no quadriênio 2017-2020, incluindo o Qualis periódicos e o Qualis eventos. Ressaltou-se a necessidade de manutenção do procedimento de avaliação adotado no Quadriênio 2017-2020 para o quadriênio 2021-2024 de forma a atender ao Termo de Autocomposição, assinado pela Capes com o Ministério Público do Rio de Janeiro

(MPF-RJ). Entretanto, indicou-se a possibilidade de exceções, desde que com a aprovação do MP-RJ, por meio da incorporação de pequenas adequações nos indicadores quando necessárias, a fim de eliminar duplicidades e redundâncias, além de otimizar o uso das informações prestadas pelos programas. Também foram descritos os critérios de designação de Notas. Atenção especial foi dada a descrição da portaria Nº 81, de 3 de junho de 2016, que define as categorias de docentes que compõem os Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu.

Em seguida, foram apresentados e discutidos, com os coordenadores de PPGs, os indicadores de itens e subitens da Ficha de Avaliação levantados para os PPGs referentes ao quadriênio 2017-2020. Nesta apresentação, os indicadores resultantes foram segregados segundo as notas dos programas, ressaltando, quando necessário, diferenças observadas entre os indicadores de programas acadêmicos e profissionais. Na continuidade foram apresentados e discutidos os indicadores levantados referente ao biênio 2021-2022. Tais indicadores, quando possível, foram comparados aos valores resultantes da avaliação Quadrienal 2017-2020, com o objetivo de demonstrar a evolução dos programas na Área de Engenharias III. Os indicadores referentes ao biênio 2021-2022 foram levantados a partir das seguintes fontes: (i) planilhas em Excel fornecidas pela DAV contendo dados gerais dos programas, áreas de concentração, linhas e projetos de pesquisa, docentes, discentes, egressos, TCCs e produções, construída com base nos dados fornecidos pelos programas via Plataforma Sucupira; (ii) do SCIVAL; e (iii) informações fornecidas pelos programas via um segundo formulário encaminhado pela coordenação de área via *Google Forms* no qual foram solicitadas aos programas as seguintes informações referentes à cada docente: nome completo, categoria, e-mail, endereço eletrônico CV Lattes, índice-h (Scopus), Scopus ID, ORCID, e número de horas semanais dedicadas ao programa. Um total de 118 programas (correspondente à 95% dos programas da Área) atenderam a esta solicitação, indicando o elevado engajamento dos PPGs da Área com o processo avaliativo.

Ao final, foram apresentadas e discutidas, com os coordenadores de programas, diretrizes para implantação de políticas afirmativas de inclusão, permanência, acessibilidade e de redução de assimetrias, a serem adotadas pela Área, assim como possíveis modificações na ficha de avaliação a serem adotadas na Avaliação Quadrienal 2029 referente ao período quadrienal de 2025 a 2028. Foram tratadas também nesta apresentação, por iniciativa dos coordenadores de PPGs, aspectos relacionados à implantação de metodologias de ensino híbrido, já normatizadas em algumas instituições, segundo relato dos coordenadores de PPGs.

A programação inicialmente proposta para o Seminário de Meio Termo encontra-se descrita a seguir. Alterações em relação à proposta inicial foram adotadas e envolveram, basicamente a redução ou ampliação de períodos inicialmente propostos para um determinado item, de forma a atender às demandas levantadas por meio da interação entre Coordenação de Área e Coordenadores de PPGs.

<u>09 de outubro de 2023</u>
9:00h às 9:15h – Abertura e saudação.
9:15h às 12:00h – Apresentação detalhada da ficha de avaliação dos Quadriênios 2017-2020 e 2021-2024 acompanhada do cálculo de indicadores ilustrada por exemplos levantados a partir da avaliação 2017-2020.
12:00h às 13:30h – Almoço.
13:30h às 15:00h – (continuação) Apresentação detalhada da ficha de avaliação dos Quadriênios 2017-2020 e 2021-2024 acompanhada do cálculo de indicadores ilustrada por exemplos levantados a partir da avaliação 2017-2020.
15:15h às 18:00h – Apresentação e análise detalhada dos resultados (item a item) da Avaliação do Quadriênio 2017-2020.

<u>10 de outubro de 2023</u>
9:00h às 12:15h – Apresentação e análise preliminar dos dados quantitativos (2021-2023) da Área de Engenharias III referentes ao Quadriênio 2021-2024.

12:00h às 13:30h – Almoço.
13:30h às 15:00h – Apresentação de proposta preliminar para ficha de avaliação referente ao Quadriênio 2025 - 2028.
15:00h às 17:30h – Apresentação e discussão dos principais questionamentos e sugestões encaminhados pelos PPGs via *Google Forms*.
17:30h às 18:00h – Fechamento.

Análise Geral e "Estado da Arte" da Área

Durante o SMT, foi apresentada uma análise detalhada dos resultados alcançados pelos programas para os itens da Ficha de Avaliação referente ao Quadriênio 2017-2020, e que, conforme estabelecido pelo Termo de Autocomposição, assinado pela Capes com o Ministério Público do Rio de Janeiro (MPF-RJ), comporão a Ficha de Avaliação referente ao Quadriênio 2021-2024, exceto por poucas mudanças caso essas futuramente sejam confirmadas. Na apresentação dos indicadores, os resultados foram segregados segundo as notas dos programas. Diferenciações entre resultados de Programas Profissionais e Acadêmicos foram caracterizadas quando relevantes. Considerando a manutenção dos itens da Ficha de Avaliação e a disponibilização destes e dos procedimentos empregado para obtenção dos indicadores de forma detalhada, tal informação não será repetida neste documento e o Relatório de Avaliação - CAPES (Ciclo 2017/20), disponível no seguinte endereço eletrônico https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19122022_13.ENG3_Quadrienal_Relatorio_final.pdf, é sugerido como material de consulta. Nesta análise o conceito do Indicador e o Grau obtido pelo programa no respectivo item se relacionam da seguinte forma:

Muito Bom	=> Grau 5
Bom	=> Grau 4
Regular	=> Grau 3
Fraco	=> Grau 2
Insuficiente	=> Grau 1

Quesito 1

Este Quesito envolve a avaliação do programa compondo-se dos itens 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 com pesos respectivamente iguais a 40%, 40%, 10% e 10%. A Figura 2 ilustra os resultados dos programas da Área de Engenharias III para o indicador do item 1.1. Nela, nota-se que a grande maioria dos programas da Área apresentam conceito Muito Bom. Tal resultado indica que as áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento, infraestrutura e estrutura curricular encontram-se atualizadas, articuladas e aderentes em relação aos objetivos, missão e modalidade dos PPGs.

Na Figura 3, nota-se um resultado similar ao do item 1.1, indicando que os docentes permanentes dos PPGs apresentaram, no quadriênio, aderência aos objetivos dos seus programas e à Área de Engenharias III, quanto ao tema de suas publicações, disciplinas ministradas, projetos desenvolvidos e temas de teses e dissertações orientadas. A inclusão dos aspectos avaliados nos itens 1.1 e 1.2 em Fichas de Avaliação referentes a Quadriênios anteriores a 2017-2020, favorecem os resultados positivos observados e indicam o amadurecimento da área em relação ao conteúdo destes itens.

A Figura 4 apresenta os resultados relativos ao item 1.3, o qual trata da avaliação do planejamento estratégico do programa quanto a sua consistência e coerência. Nela, nota-se que a maioria dos programas da área alcançou conceitos Muito Bom e Bom. Por outro lado, nota-se também que um número não desprezível de programas apresentou conceito insuficiente. Neste contexto, é importante destacar ser este o primeiro quadriênio que inclui a avalição do planejamento estratégico, desta forma optou-se por dar um tratamento didático à avaliação deste

item, de forma que o conceito Muito Bom fosse designado aos programas que atendessem apenas parcialmente aos elementos de avaliação, enquanto o conceito insuficiente foi designado aos programas que não entregaram informações suficientes para a análise do item.

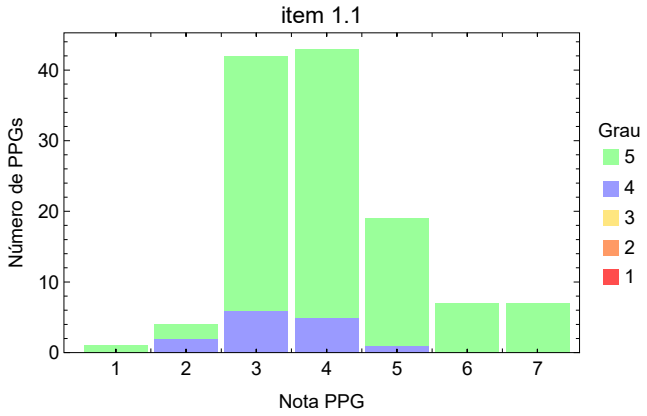


Figura 2 – Distribuição de conceitos para o item 1.1 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

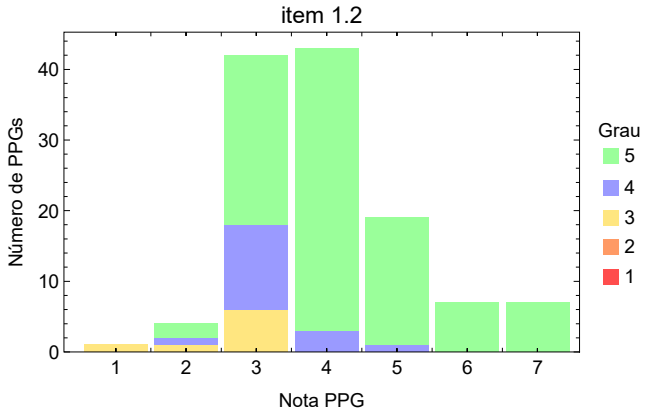


Figura 3 - Distribuição de conceitos para o item 1.2 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

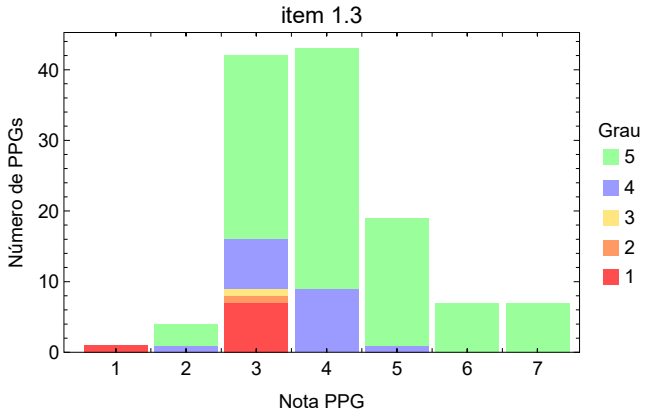


Figura 4 - Distribuição de conceitos para o item 1.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

Os resultados do item 1.4, indicador relacionado à avaliação dos processos, procedimentos e resultados da autoavaliação do programa, encontram-se ilustrados na Figura 5. De forma análoga ao item 1.3, este indicador envolve um parâmetro novo no processo de avaliação em comparação às avaliações anteriores, assim optou-se pela adoção de um tratamento didático na avaliação deste item, de forma que o atendimento parcial aos elementos de avaliação correspondesse ao conceito Muito Bom, e um conceito Insuficiente fosse designado para os PPGs que não fornecessem informações suficientes para a análise do item. Similarmente ao resultado da avaliação do item anterior, nota-se um claro predomínio do conceito Muito Bom para os programas com Notas entre 3 e 7. É importante destacar que a Área de Engenharias III espera a evolução da maturidade dos programas para o Quadriênio 2021-2024 em relação aos itens 1.3 e 1.4, considerando o aprendizado desenvolvido no quadriênio anterior. **Ademais, será avaliado o processo de monitoramento empregado pelos PPGs sobre as ações estabelecidas para a realização das metas por eles declaradas.** Assim, também é esperado que os critérios para se obter o conceito Muito Bom se alterem já que a avaliação é comparativa. Finalmente, no contexto do Quesito 1, deve-se destacar a não observação de tendências distintas de distribuição de Notas para os itens 1.3 e 1.4 entre as áreas básicas das Engenharias III.

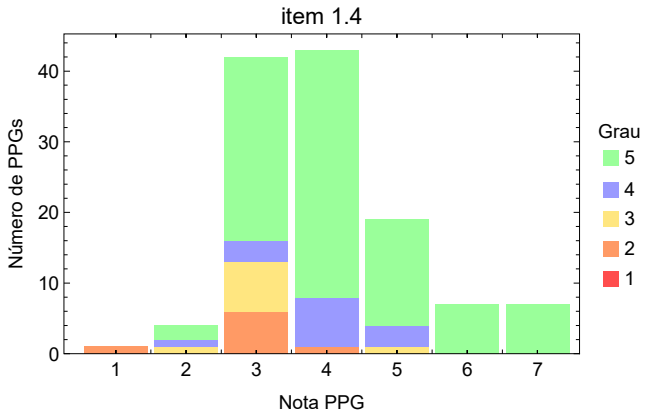


Figura 4 - Distribuição de conceitos para o item 1.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

Quesito 2

O Quesito 2 compõe-se de cinco itens com foco principal na formação do discente e cuja avaliação se dá por meio de 5 itens descritos a seguir. O item 2.1, corresponde a 15% da nota deste quesito e trata da avaliação da qualidade e adequação das teses, dissertações em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa. A avaliação deste item se baseia na análise das 7 teses e 3 dissertações (7 teses no caso de programas apenas com doutorado e 7 dissertações no caso de programas apenas com mestrado) indicadas pelo programa e nas produções intelectuais a elas associadas. A Figura 5 ilustra os resultados associados a este item de acordo com as notas do programa. Nela, nota-se um significativo incremento nos conceitos Regular (3), Fraco (2) e Insuficiente (1), no caso de programas com Notas inferiores a 4. É importante destacar que 70% da nota deste item encontra-se associada ao subitem 2.1.3, enquanto os subitens 2.1.1 e 2.1.2 apresentam pesos iguais a 20% e 10%, respectivamente. Desta forma, visando uma melhor interpretação dos dados ilustrados na Figura 5, a Figura 6 apresenta os resultados para o subitem 2.1.3 segregados entre os programas com curso de Doutorado, apenas com Mestrado Acadêmico e com Mestrado Profissional.

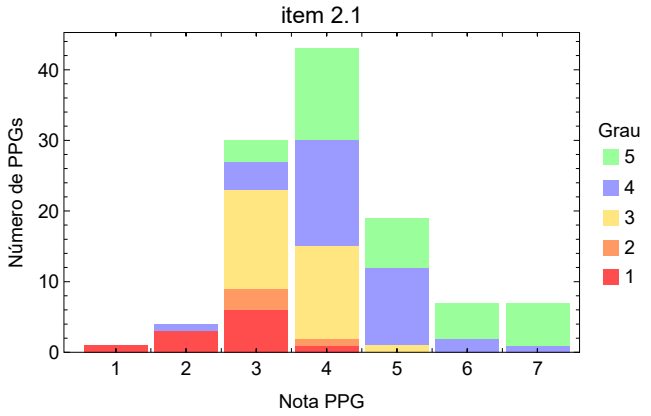


Figura 5 - Distribuição de conceitos para o item 2.1 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

A análise da Figura 6 permite concluir que apesar dos critérios significativamente mais restritos aplicados pela área na avaliação deste subitem à programas com cursos de Doutorado, conceitos entre Insuficiente e Regular se verificam em maior parcela para os programas com notas 3 e 4, com apenas cursos de mestrado. No caso dos programas com curso de Doutorado este subitem tem 50% de sua nota associado ao FWCI das publicações indicadas como destaque e os demais 50% associados ao Qualis das publicações em periódicos, às patentes e aos softwares gerados, enquanto os programas acadêmicos apenas com curso de mestrado têm 20% desta nota associada ao indicador baseado no FWCI e 80% no indicador baseado no Qualis. No caso dos programas com curso de mestrado profissional, este indicador é construído com base em um elemento avaliador único dado como função dos números de publicações (periódicos e congressos), patentes concedidas, softwares com registro, métodos ou processos desenvolvidos e livros publicados. Neste contexto, tal resultado revela em geral dificuldades dos programas profissionais demonstrarem em seus relatórios produções, não apenas publicações, mas também gerarem, a partir de suas dissertações, patentes concedidas, softwares com registro, métodos ou processos desenvolvidos e livros publicados. No caso dos programas acadêmicos com cursos apenas de mestrado a nota reflete o impacto inferior de suas publicações em termos de citações avaliadas por meio do FWCI em comparação a programas acadêmicos com curso de Doutorado. No entanto, deve-se destacar que a existência de apenas cursos de mestrado, conforme ilustrado na Figuras 6(a) e 6(b), não foi impeditiva para que tais programas alcançassem conceitos Bons e Muito Bons para este subitem.

A Figura 7 apresenta os resultados do item 2.2 que trata da qualidade da produção intelectual de discentes e egressos. A avaliação do indicador deste item compõe-se de subitens associados à produção intelectual relacionada à tese de cada doutor egresso (subitem 2.2.1), à fração de egressos que apresentaram trabalhos resultantes de suas dissertações em eventos científicos ou publicaram artigos resultantes de suas dissertações em periódicos indexados nos estratos Qualis B4 a A1 (subitem 2.2.2) e à análise de 5 tecnologias envolvendo a participação discente (subitem 2.2.3). Nesta análise é importante destacar que os pesos dos itens variam de acordo com os cursos oferecidos pelo programa conforme descrito na Tabela 2. Assim, no caso de programas com cursos de Doutorado, maior ênfase na avaliação é dada para a produção bibliográfica, enquanto no caso de programas com cursos de mestrado profissional o foco se encontra na avaliação de tecnologias geradas a partir das dissertações. Já, no caso de programas acadêmicos com cursos apenas de mestrado, a área espera que os discentes publiquem e participem de eventos, considerando também como aspecto positivo a publicação dos resultados de suas pesquisas em periódicos com Qualis entre B4 e A1. Na análise dos dados no Quadriênio 2017-2020, não foi possível verificar a participação dos discentes nos eventos, já que a solicitação de certificados é inviável, desta forma optou-se por considerar a publicação em eventos já como satisfatória para fins de atender

ao subitem. Ademais, a preferência pela não repetição de docente orientador no caso do item 2.2.3 não foi considerada para fins de avaliação.

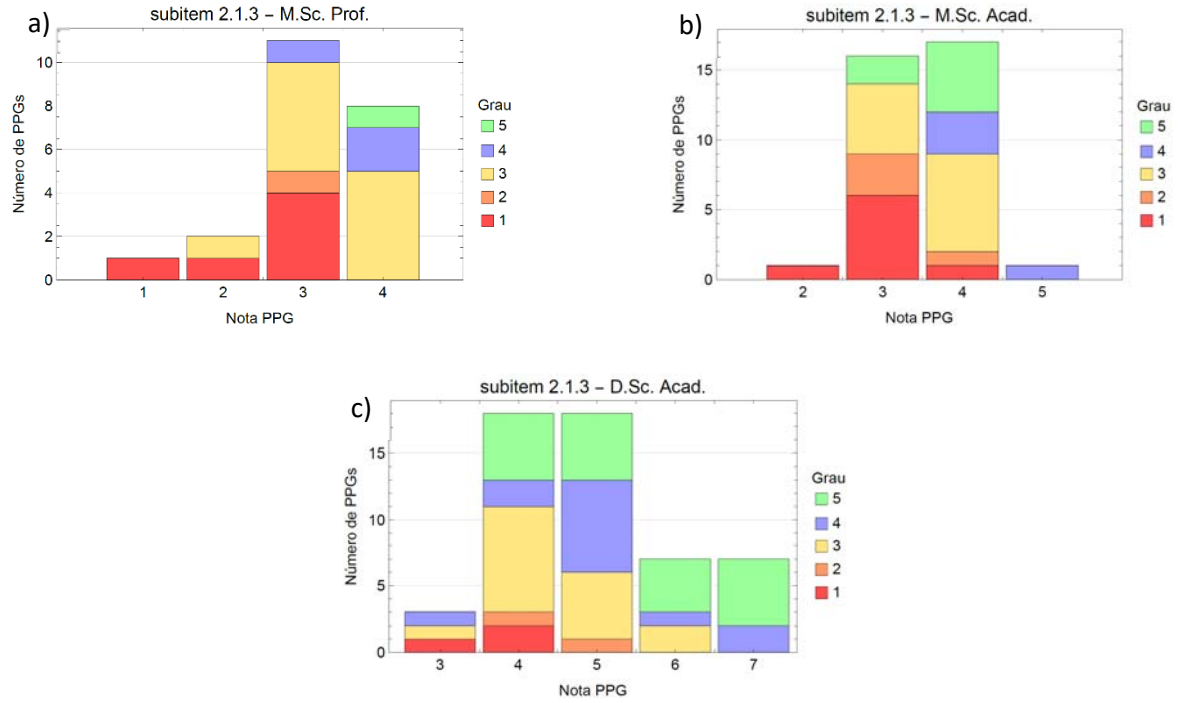


Figura 6 - Distribuição de conceitos para o subitem 2.1 da Ficha de Avaliação na avaliação Quadrienal 2017-2020 com os PPGs segregados como (a) programas apenas com curso de mestrado profissional, (b) programas apenas com curso de mestrado acadêmico e (c) programas com curso de doutorado.

Segundo a Figura 7, de maneira geral, PPGs com Notas 5, 6 e 7 alcançaram conceitos Muito Bom no item 2.2 enquanto PPGs com Nota 3 apresentaram, em sua maioria, conceitos iguais ou inferiores a Regular. Ainda que no caso dos programas com curso Doutorado o item 2.2.2 não componha a Nota do item, ressalta-se o resultado insatisfatório ilustrado na Figura 8 em relação a participação/publicação em eventos e publicação de discentes de mestrado, independentemente da Nota do PPG. Em média apenas 59% dos alunos de mestrado dos programas participaram/publicaram em eventos ou periódicos com Qualis entre B4 e A1.

Tabela 2 – Distribuição dos pesos dos subitens que compõe o item 2.2 conforme a modalidade dos PPGs.

	Pesos subitens (%)		
	2.2.1	**2.2.2**	**2.2.3**
PPGs acadêmicos com curso de Doutorado	75	0	25
PPGs acadêmicos com curso apenas de Mestrado	0	75	25
PPGs com curso Mestrado Profissional	0	40	60

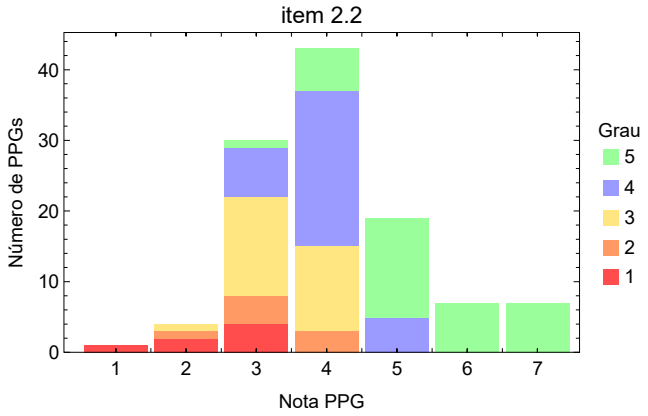


Figura 7 - Distribuição de conceitos para o item 2.2 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

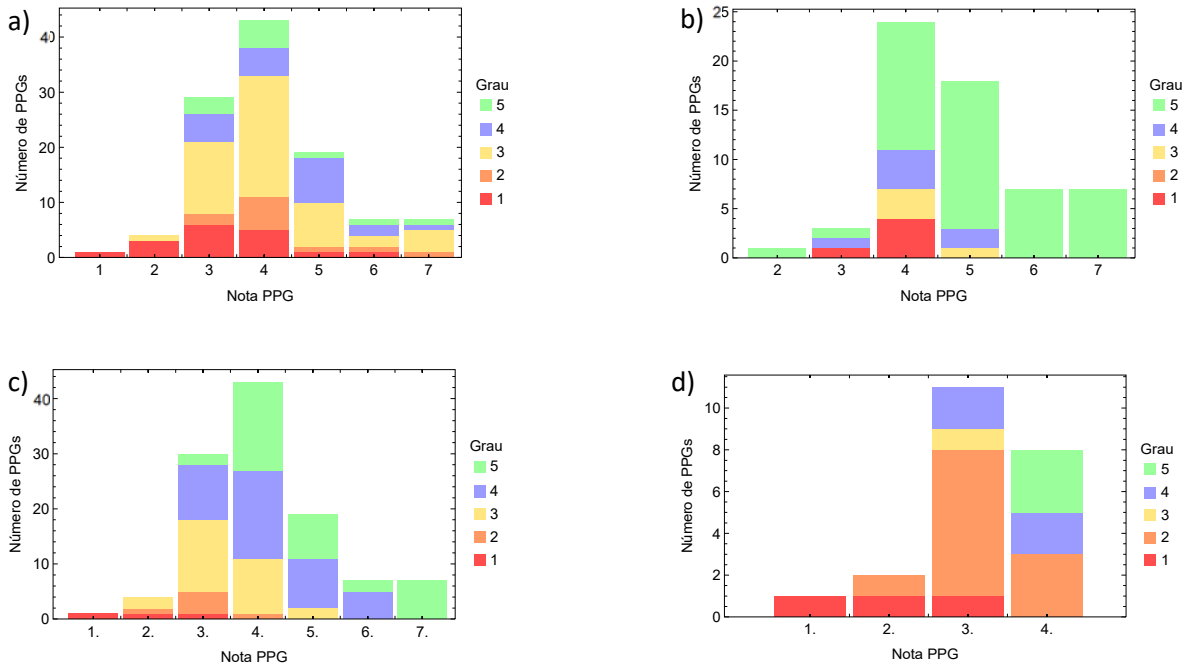


Figura 8 - Distribuição de conceitos para (a) o subitem 2.2.2, (b) subitem 2.2.1, (c) subitem 2.2.3 considerando todos os PPGs avaliados e (d) subitem 2.2.3 apenas para programas com curso de mestrado profissional.

A Figura 8(c) demonstra que, em geral, os programas apresentaram um bom desempenho em relação ao desenvolvimento de tecnologias com participação discente. No entanto, quando são apresentados apenas os programas com curso de mestrado profissional (ver Figura 8(d)), cenário distinto se verifica, indicando a dificuldade destes PPGs em demonstrar a geração de tecnologias em seus relatórios. No seminário de meio termo a razão indicada para isto pelos coordenadores de programas profissionais encontra-se associada a questões de sigilo e dificuldades de se obter documentos comprobatório no caso de as tecnologias serem desenvolvidas com parcerias extramuros. Neste sentido, é importante destacar que restrições similares também se aplicam aos programas acadêmicos, fato este, que não corrobora com a razão apresentada.

Na avaliação referente ao Quadriênio 2017-2020 verificou-se que, de maneira geral, os programas com Notas 5 a 7 demonstraram capacidade de formar egressos cujo sucesso se sobressai, considerando os critérios adotados pela Área de Engenharias III para caracterizar o destaque. Tal cenário, já esperado, demonstra que as Notas obtidas pelos programas a partir da avaliação demonstram aderência ao perfil de sucesso dos egressos dos PPGs e ao grau de consolidação dos programas. Este resultado encontra-se ilustrado na Figura 9, a qual apresenta os dados da avalição levantados para o item 2.3, o qual envolve a análise do destino, atuação e avaliação dos egressos do programa em relação à formação recebida.

A Figura 10 apresenta resultados para o indicador associado à qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente dos programas. A manutenção pela Área de um indicador relacionado à avaliação da qualidade do corpo docente teve sua relevância avalizada pelos coordenadores de PPGs durante o SMT, pelo fato dos orientadores serem os principais responsáveis pela geração e manutenção de um ambiente propício à excelência acadêmica. Nota-se na Figura 10 um forte predomínio de conceitos iguais ou inferiores a regular para os programas com Nota 3 para este indicador.

A Figura 11 apresenta os resultados dos indicadores dos subitens que compõe o conceito do item 2.4. No caso do item 2.4.1, o qual corresponde a 20% da nota do item, nota-se na Figura 11(a) um elevado número de PPGs com Notas 3 apresentando conceitos iguais a Fraco e Insuficiente, com os conceitos Regular e Bom correspondendo a mais de 50% dos programas com Notas 5, 6 e 7. O elemento de avaliação que contribuiu para a avaliação negativa dos programas com relação a este subitem foi o G2 (que avaliava a participação discente em projetos de pesquisa). Em relação ao subitem 2.4.2, cujo indicador corresponde a 40% do conceito do item , a Figura 11(b) demonstra que a maioria significativa dos programas com Notas entre 3 e 7 publica em periódicos correspondentes aos estratos superiores do Qualis. De fato, a maioria das publicações em periódicos da Área de Engenharias III se dá nos estratos superiores do Qualis, de forma que este item não se mostrou relevante para a designação das notas aos programas.

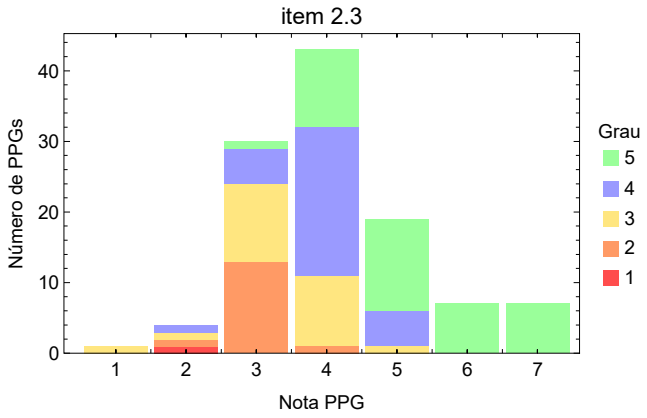


Figura 9 - Distribuição de conceitos para o item 2.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

Importante ressaltar a **insatisfação com o Qualis demonstrada pelos coordenadores de PPGs durante o SMT**, principalmente relacionada à metodologia de adoção de áreas mães, a qual, segundo eles, implicou em que periódicos com relevância significativamente inferior na Área de Engenharias III, segundo a base de dados Scopus, apresentassem um Qualis em estratos superiores, pelo fato de ter tido sua designação dada por uma outra Área. Neste contexto foi encaminhado pelos coordenadores de PPGs a **sugestão da área adotar os indicadores internacionais (Scopus e Clarivate) em sua avaliação da produção em periódicos e não mais o Qualis**.

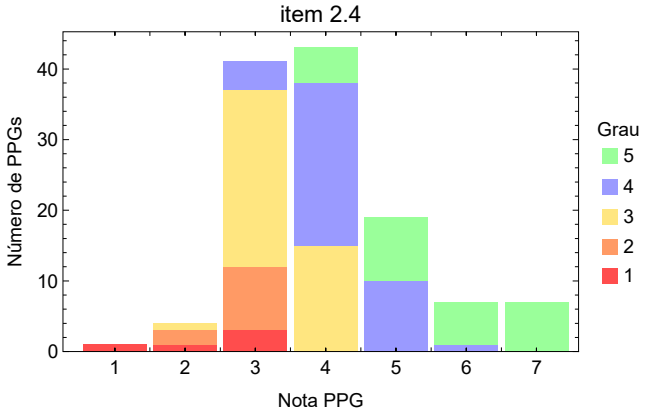


Figura 10 - Distribuição de conceitos para o item 2.4 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

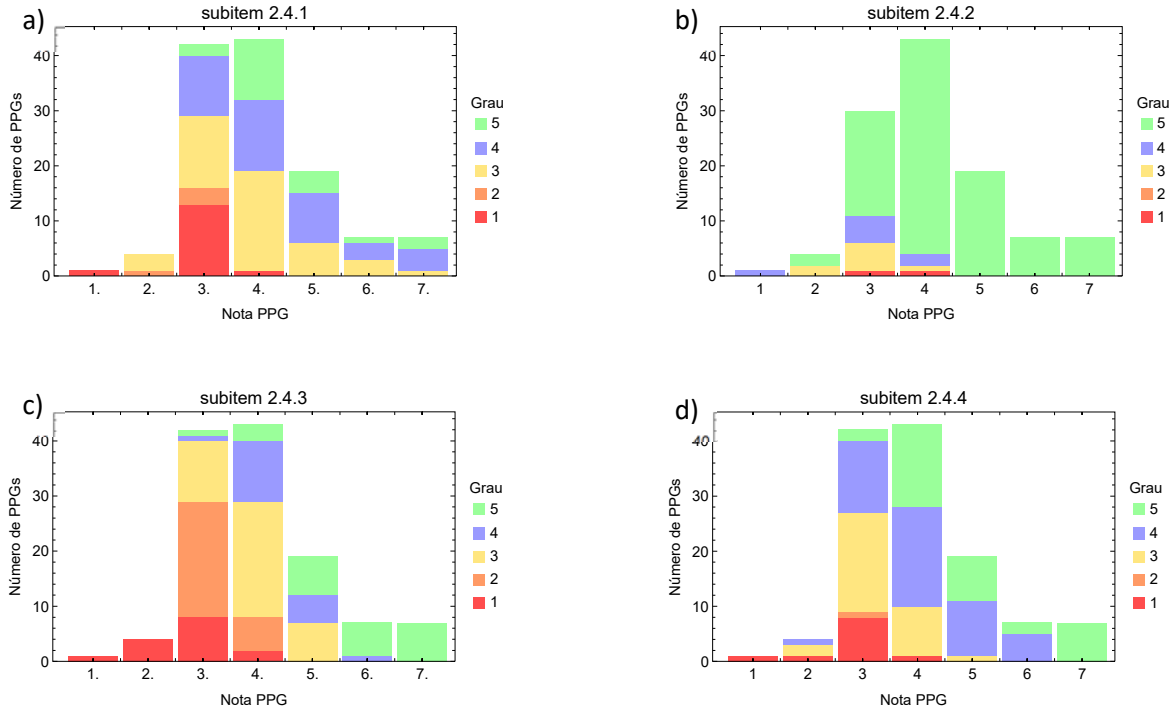


Figura 11 - Distribuição de conceitos para (a) o subitem 2.4.1, (b) subitem 2.4.2, (c) subitem 2.4.3, (d) subitem 2.4.4 considerando todos os PPGs avaliados.

Durante o SMT, ao apresentar os resultados do subitem 2.4.2, destaque foi dado ao fato da Área de Engenharias III apresentar parcela reduzida de suas publicações em periódicos de acesso aberto quando comparado às demais áreas de conhecimento. Concluiu-se ser este um aspecto cujo monitoramento se faz necessário considerando o movimento mundial para abertura das publicações, o qual pode afetar indicadores associados diretamente ao número de publicações e aqueles relacionados aos seus impactos, já que publicações em periódicos com acesso

aberto tendem a ter um número maior de citações. Vale ressaltar que uma parcela dos coordenadores de PPGs apresentaram restrições aos periódicos chamados abertos, devido as elevadas taxas de publicação em alguns periódicos e as distorções que tal mecanismo possa vir a induzir.

O indicador do subitem 2.4.3, correspondendo a 25% do conceito do item, se refere ao índice h2 do programa, o qual consiste no número de docentes permanentes N com índice h Scopus igual ou maior a N. Nota-se na Figura 11(c) uma forte correspondência entre a distribuição de notas dos programas e os conceitos obtidos para este item. O maior índice h2 verificado na quadrienal foi 14, com valores superiores ou iguais a 10 correspondendo ao conceito Muito Bom. **A Área considera preocupante a ocorrência de PPGs com índices h2 iguais a 2 e 3**, conforme verificado na avaliação quadrienal 2017-2020. É importante ainda ressaltar o fato da designação do conceito insuficiente neste subitem para alguns programas por estes não apresentarem a lista dos docentes permanentes com os respectivos índices h conforme solicitado na ficha de avaliação.

O subitem 2.4.4, cujos resultados encontram-se ilustrados na Figura 11(d), trata da avaliação de 5 tecnologias indicadas pelo programa sem a necessidade de participação discente em sua produção. De forma análoga ao subitem 2.2.3, a repetição de orientadores não foi considerada na avaliação deste subitem. Nota-se, na Figura 11(d), que todos os programas com Nota 7 obtiveram conceito Muito Bom neste item, enquanto os programas com Nota 5 apresentaram conceitos praticamente divididos entre MB e B (havendo apenas um R), e os PPGs, e os programas com Nota 4 tiveram os conceitos praticamente divididos entre MB, B e R (havendo apenas um Insuficiente). É interessante apontar, que a fração de programas com conceitos MB entre os programas com notas 4 e 5 é superior a fração dos programas 6 com conceito MB neste subitem.

A Figura 12 apresenta uma comparação entre os resultados do subitem 2.4.4 para programas acadêmicos com curso de doutorado (Figura 12(a)), programas acadêmicos com curso de mestrado apenas (Figura 12(b)) e programas profissionais com curso de mestrado apenas (Figura 12(c)). Como pode-se observar, para os programas com curso de doutorado acadêmico, a distribuição dos conceitos está de acordo com tendência observada na Figura 11(d), para todos os programas, onde todos os PPGs com Nota 7, tiveram conceito MB neste subitem enquanto os programas Notas 4 e 5 tiveram uma parcela maior de conceitos MB quando comparado aos programas Nota 6. Para os programas apenas com mestrado acadêmico, a distribuição de conceitos MB decresce de acordo com a Nota do PPG, sendo 100% para programas Nota 5 (há apenas um PPG nesta situação, no entanto), quase 1/3 para programas Nota 4, e uma fração ainda inferior para programas Nota 3. Para programas com curso de mestrado profissional, apenas programas Nota 4 tiveram conceito MB neste subitem (ficando também em torno de 1/3). Contudo ao comparar os conceitos B e R, percebe-se que PPGs com curso de mestrado profissional têm uma parcela maior de conceitos Regular do que Bom, quando comparados aos PPGs com cursos de mestrado acadêmico, o que mostra um desempenho superior dos cursos de mestrado acadêmico quando comparado aos cursos de mestrado profissional neste item, algo inicialmente inesperado, devido a própria natureza e aos objetivos intrínsecos aos programas na modalidade profissional.

O item 2.5, que compõe 10% do conceito associado ao Quesito 2, trata da qualidade e envolvimento do corpo docente em relação às atividades de formação do programa e tem seus resultados ilustrados na Figura 13. Nesta figura, nota-se que a grande maioria dos programas obteve conceito Muito Bom neste subitem. No entanto, deve-se ressaltar que para obter tal conceito basta o PPG atender parcialmente aos três elementos de avaliação que compõe o subitem. O conceito Regular era designado para o programa que houvesse apenas demonstrado comprometimento com o processo de avalição por meio do seu relato sem atender aos elementos de avaliação, enquanto o conceito Insuficiente era atribuído ao programa que não forneceu informações para a análise deste item.

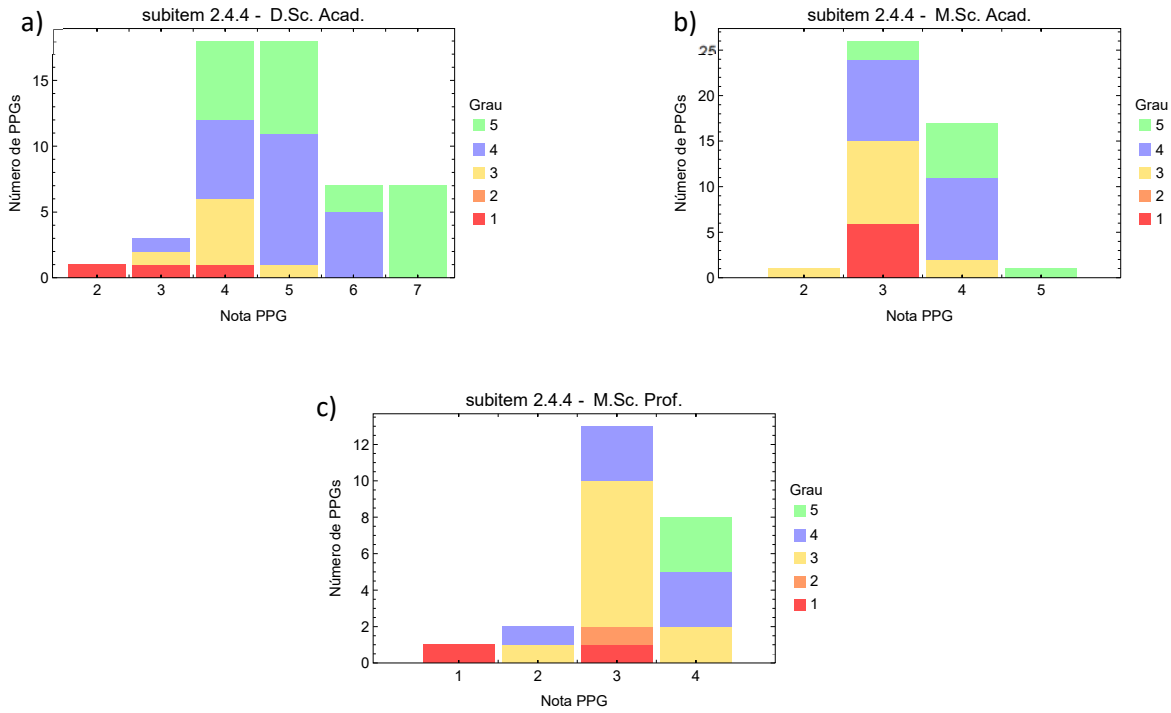


Figura 12 - Distribuição de conceitos para o subitem 2.4.4 na avaliação Quadrienal 2017-2020. (a) programas na modalidade acadêmica com curso de doutorado, (b) programas na modalidade acadêmica com curso de mestrado apenas, (b) programas na modalidade profissional com curso de mestrado.

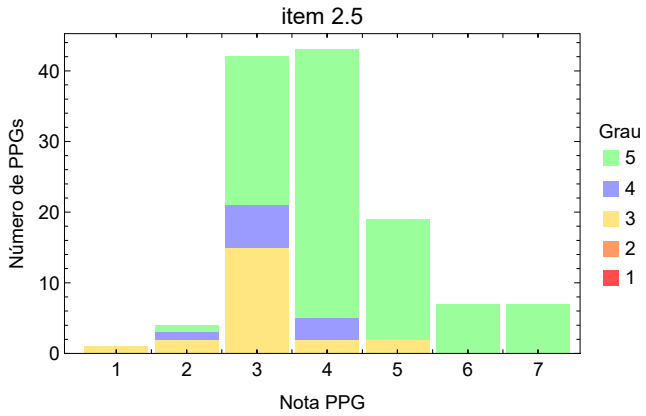


Figura 13 - Distribuição de conceitos para o item 2.5 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

Quesito 3

Este Quesito trata do impacto do programa na sociedade compondo-se dos subitens 3.1, 3.2 e 3.3 com pesos respectivamente iguais a 40%, 30% e 30% no caso dos PPGs modalidade acadêmico e 30%, 50% e 20% no caso de PPGs modalidade profissional, avaliando, além de indicadores diretos de impacto, aspectos como internacionalização, inserção e visibilidade do programa. O item 3.1 trata da avaliação do impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa (40% do Quesito 3 para programas

acadêmicos / 30% do Quesito 3 para programas profissionais) e compõe-se dos subitens 3.1.1 e 3.1.2 com pesos para a definição do conceito do item iguais a 80% e 20% para os programas acadêmicos e 20 e 20% para os programas profissionais. No caso dos programas profissionais, a avaliação considera ainda um terceiro subitem com peso igual a 60% que trata da análise de cinco tecnologias com desenvolvimento concluído no quadriênio, envolvendo a participação discente.

O subitem 3.1.1 avalia o impacto das publicações durante o quadriênio dos docentes permanentes do programa a partir de um indicador construído com base no FWCI dessas publicações. Destacou-se no SMT o fato do FWCI se tratar de uma métrica de impacto das citações ponderada por disciplina e pelo período da publicação, permitindo comparar citações em diferentes áreas do conhecimento resultantes de publicações em períodos distintos. Buscou-se também demonstrar que o indicador construído pela Área de Engenharias III com base no FWCI incorpora a avaliação da uniformidade do impacto das publicações de forma que uma única publicação não distorça os resultados do indicador. A Figura 14 ilustra os resultados associados ao item 3.1.1 para os PPGs segregados segundo suas notas. Esta figura demonstra que de maneira geral os programas com notas superiores a 3 publicam com impacto em termos de citações. O fato de um programa ter apresentado Nota 1 como resultado da avaliação Quadrienal e possuir neste subitem conceito Muito Bom, encontra-se relacionado a não apresentação pelo programa de dados para vários dos itens da ficha de avaliação, impossibilitando o julgamento desses itens durante o processo avaliativo para os quais foram, dessa forma, designado o conceito Insuficiente. No caso do indicador do item 3.1.1, este necessitou em sua análise apenas da lista de docentes permanentes, tendo sido levantado pela coordenação da área.

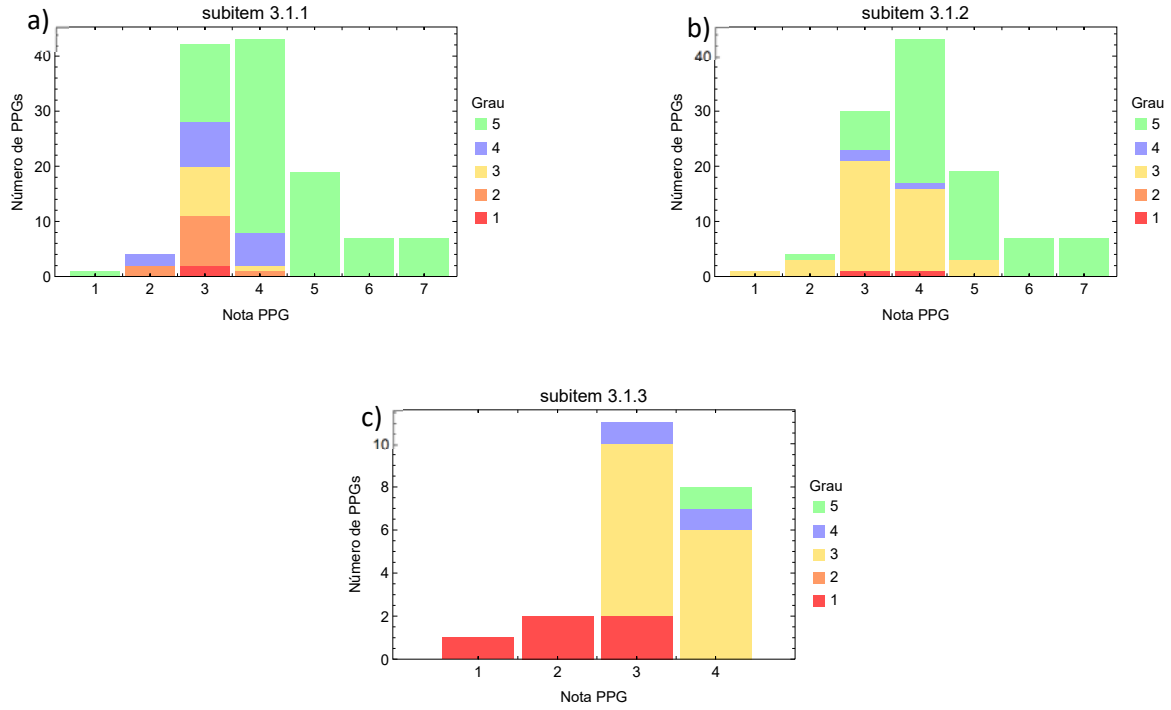


Figura 14 - Distribuição de conceitos para os (a) subitem 3.1.1, (b) subitem 3.1.2 e (c) subitem 3.1.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

A Figura 14(b) refere-se ao indicador associado às premiações e outros reconhecimentos de destaques e de aplicabilidade de cinco produções intelectuais do quadriênio avaliado, indicadas pelo programa. Nesta figura, nota-se para o subitem 3.1.2 resultado qualitativamente similar ao do subitem 3.1.1, com os programas com

Notas superiores a 3, apresentando em sua maioria conceitos Muito Bom. É importante destacar que para se obter tal conceito era necessário apenas uma premiação de maior destaque (Classe A) conforme procedimento de avaliação descrito no Relatório de Avaliação da área referente a Quadrienal 2017-2020, enquanto para o conceito Regular apenas a indicação de premiações era suficiente. Finalmente, o subitem 3.1.3, aplicado apenas aos programas profissionais, demonstra uma certa dificuldade dos PPGs nesta modalidade, quando comparados aos PPGs acadêmicos, para obterem conceitos superiores em indicadores baseados na geração de tecnologias, com apenas 3 deles entre 24 PPGs alcançando conceitos Bom e Muito Bom. Cenário similar foi observado nos subitens anteriores (2.2.3 e 2.4.4) que, de maneira análoga ao anterior, encontram-se relacionados a avaliação de aspectos relacionados à geração de tecnologias. Durante o SMT tal resultado foi associado, por uma parcela dos coordenadores de programas nesta modalidade, às dificuldades em se obter patentes em prazos significativamente reduzidos e questões de sigilo das partes envolvidas no desenvolvimento de tecnologias. No entanto, vale ressaltar que alguns programas profissionais, apesar de tais dificuldades ainda assim atingiram conceitos Muito Bom e Bom neste subitem. Ademais, PPGs acadêmicos, para os quais também se verificam dificuldades similares, obtiveram para uma parcela de 71% dos programas conceitos Bom e Muito Bom. Desta forma, conclui-se que tal resultado não está associado apenas às dificuldades indicadas pelos coordenadores. Assim, conclui-se pela necessidade de uma análise mais aprofundada deste resultado visando encontrar a razão para tal desempenho e a partir dela propor medidas que possam melhorar comparativamente os indicadores dos programas profissionais no que tange a geração de tecnologias.

Ainda no contexto de tecnologias, o item 3.2 encontra-se associado à avaliação do programa em relação a este aspecto quanto aos seus impactos econômico, social e cultural extramuros. Este indicador, cujos resultados se encontram na Figura 15, foi construído com base nos impactos descritos pelo programa de cinco tecnologias desenvolvidas a partir de 2010 no seu âmbito com a participação discente. Nesta figura, nota-se um significativo predomínio de conceitos Muito Bom e Bom para os programas com Notas de 5 a 7, que na Área de Engenharias III correspondem a programas com doutorado. Quando se analisa os programas acadêmicos com notas inferiores e comparam-se seus resultados ao de programas profissionais, não se verifica qualitativamente diferenças significativas entre os resultados para o indicador do item 3.2 entre esses dois grupos. Tal cenário remete a discussão apresentada anteriormente relacionadas aos itens 2.2.3, 2.4.4 e 3.1.3 que trata da avaliação das tecnologias, e parece indicar que PPGs com curso de Doutorado modalidade acadêmico apresentam ambiente mais propícios ao desenvolvimento de tecnologias e que neste caso elas tendem a apresentar o maior impacto extramuros. Não foi possível considerar nesta análise, programas com cursos de Doutorado na modalidade profissional, já que a Área de Engenharias III na quadrienal 2017-2020, possuía apenas um programa com curso de doutorado nessa modalidade, o qual foi avaliado na maioria dos itens da ficha como mestrado profissional, devido ao reduzido período de sua atuação e, assim, a indisponibilidade de dados para sua análise na modalidade doutorado.

O item 3.3 compõe-se dos subitens 3.3.1, cuja avaliação se baseia em indicadores de internacionalização, de indicadores de inserção local, regional ou nacional do programa (subitem 3.3.2), e de indicadores de visibilidade do programa (subitem 3.3.3). O peso de cada subitem na composição do conceito do item 3.3 é função da modalidade do programa (acadêmico ou profissional) e na declaração em seu plano estratégico de como prioriza seu foco: na internacionalização, na inserção (local, regional, nacional) ou em ambos, conforme a tabela abaixo. Busca-se por meio de diferentes pesos adequar a avaliação do item 3.3 aos objetivos e, consequentemente, resultados esperados para as diferentes modalidades de programas e, no caso dos programas acadêmicos, a missão e ao planejamento do programa. Apenas 76% dos programas declaram seu foco sendo 8,6% destes na internacionalização, 53,8% na inserção e 37,6% em ambos. No caso dos programas que não declaram seu foco, considerou-se para fins de avaliação o foco em ambos.

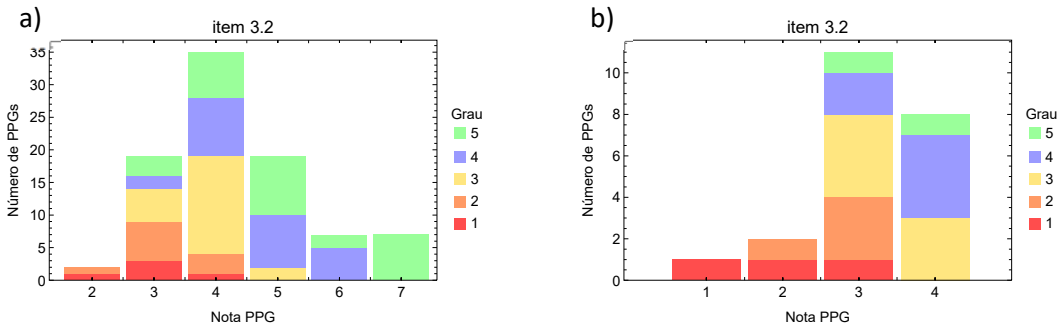


Figura 15 - Distribuição de conceitos para o item 3.2 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020. (a) programas na modalidade acadêmica, (b) programas na modalidade profissional.

Tabela 3 – Distribuição dos pesos dos subitens que compõe o item 3.3 conforme a modalidade dos PPGs.

		Peso (%)		
Modalidade	**Foco**	**Subitem 3.3.1**	**Subitem 3.3.2**	**Subitem 3.3.2**
Acadêmico	Internacionalização	50	20	30
	Inserção local, regional e nacional	20	50	30
	Ambos	35	35	30
Profissional		20	50	30

A Figura 16 apresenta os resultados para os indicadores dos subitens que compõe o conceito do item 3.3 segregados de acordo com as Notas dos PPGs. Deve-se destacar que para os subitens 3.3.1 e 3.3.2, 12 programas Nota 3 não foram avaliados, por serem programas recém-aprovados no quadriênio 2017-2020, e por isso o total de programas avaliados soma 30, enquanto para o subitem 3.3.3 este número chegar a 42. Na Figura 16(a) nota-se que os programas com notas entre 5 e 7 apresentaram conceitos para o subitem 3.3.1, associado aos indicadores de internacionalização, Bom e Muito Bom. No caso dos programas com notas inferiores a 5 a parcela de programas com conceitos fraco e insuficiente se eleva significativamente com 77% dos programas com nota 3 apresentando conceito insuficiente. É importante destacar que algum grau de internacionalização, ainda que incipiente, seria esperado de programas com nota 3. O procedimento da área de Engenharias III empregado na avaliação do subitem 3.3.1 considera as dimensões de Internacionalização do Corpo Docente, Internacionalização do Corpo Discente, Inserção internacional e ações institucionais do programa visando internacionalização e a Produção científica com colaboração internacional (SciVal/Scopus). No Quadriênio 2017-2020 contribuíram mais significativamente para o elevado índice de programas com conceito de internacionalização fraco e insuficiente a dimensão Q2 (internacionalização do corpo discente), que além de ter o maior peso, apresentou índices de avaliação inferiores aos demais. **Isto demonstra que os programas carecem de melhorar as ações de internacionalização dos seus corpos discentes.**

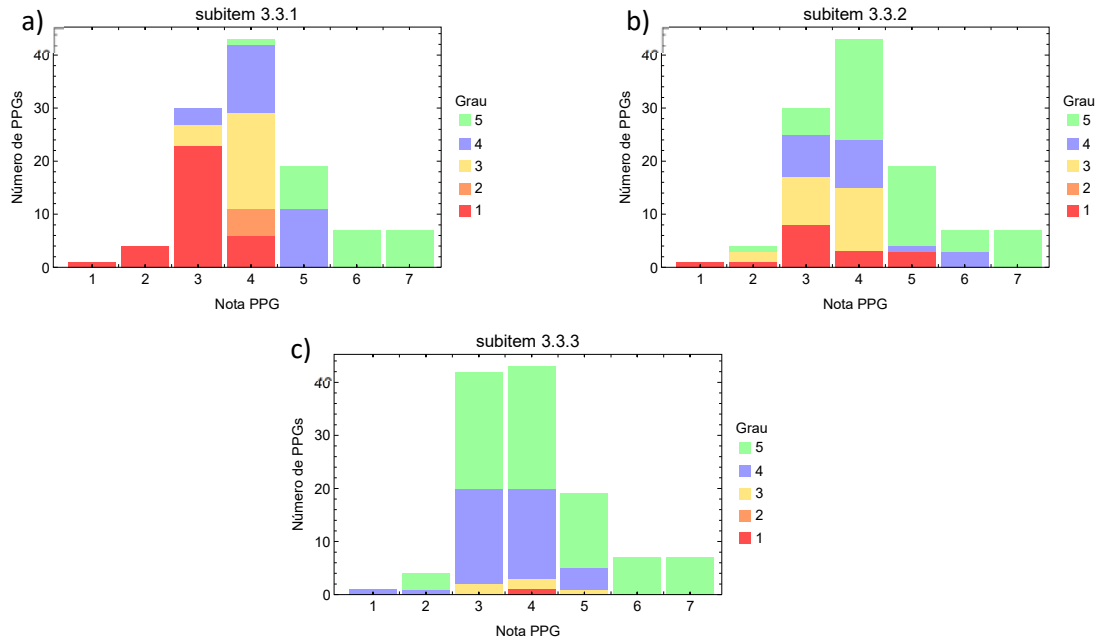


Figura 16 – Distribuição de conceitos para os (a) subitem 3.3.1, (b) subitem 3.3.2 e (c) subitem 3.3.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020.

A Figura 16(b) ilustra os resultados dos indicadores associado à inserção local, regional ou nacional do programa. Nela, nota-se que programas com Notas 6 e 7 apresentaram conceitos Bom e Muito Bom para este subitem; no entanto, há programas com Nota 5 que não conseguiram demonstrar inserção em seus relatórios, obtendo um conceito insuficiente, fato provavelmente associado a deficiências nos relatos sobre ações relacionadas à inserção local, regional ou nacional (na maioria dos casos nada foi relatado nesse sentido). Vale destacar que um número significativo de programas Nota 3 obtiveram conceitos Bom e Muito Bom para este subitem.

O elemento indicador da avaliação do subitem 3.3.3, cujos resultados encontram-se ilustrado na Figura 16(c) foi definido com base na qualidade dos instrumentos de visibilidade do programa para a sociedade, dando-se atenção especial à qualidade da página web, com outras ações de divulgação dos programas extramuros à academia, contando para a elevação do conceito dado. Nota-se nesta figura que parcela significativa dos PPGs da Área de Engenharias III obtiveram conceitos Muito Bom e Bom neste subitem, indicando que as páginas web dos programas são completas, atualizadas, bem-organizadas e de fácil navegação, em português e inglês, com parcela dos programas incluindo outras formas de divulgação e visibilidade, como entrevistas, palestras, exposições e redes sociais. É importante destacar em relação a avaliação deste subitem manifestação de diversos coordenadores de PPGs, indicando a necessidade de atualização dos critérios de avaliação empregados a fim de que novas formas de visibilidade e interação do programa com a sociedade extramuros sejam consideradas em quadriênios futuros.

A Figura 17 apresenta o resultado da distribuição de conceitos para o item 3.3 separadas por programas acadêmicos e programas profissionais. Como percebe-se, os programas acadêmicos apresentam um desempenho superior aos profissionais, mesmo considerando-se programas com Notas até 4. A fim de estabelecer a razão para esta diferença, analisou-se a distribuição de conceitos para os subitens associados ao item 3.3, separado entre programas acadêmicos e profissionais, como pode-se observar na Figura 18. A partir desses resultados conclui-se que o baixo desempenho no subitem 3.3.1 (internacionalização) aparenta ter maior impacto no resultado do item 3.3. Contudo, o item 3.3.2 (inserção) também apresentou um resultado inferior

para os programas profissionais em relação aos programas acadêmicos, e com o peso maior (50%) que o 3.3.1 (30%), também contribuiu para o pior resultado no item.

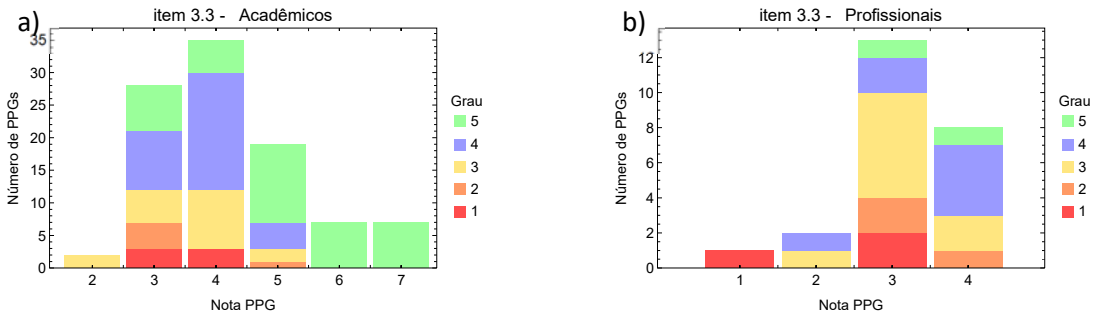


Figura 17 - Distribuição de conceitos para o item 3.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020. (a) programas na modalidade acadêmica, (b) programas na modalidade profissional.

O relatório da avaliação quadrienal 2017-2020 apresenta um panorama abrangente, porém sintético, da Área de Engenharias III em relação ao "Impacto do Covid nas ações do Programa" com base nas informações fornecidas pelos programas no Coleta Capes 2020.

Dentre os impactos listados neste relatório são os mais recorrentes a suspensão de atividades acadêmicas e laboratoriais e o cancelamento/adiamento de processos seletivos. Por se tratar de uma área com forte viés de estudos experimentais e pesquisas de campo, a suspensão das atividades, mesmo que de forma temporária, implicou diretamente em prorrogação de prazos e adiamento de defesas.

Considerando-se que medidas para conter a pandemia aconteceram a partir de meados de março de 2020, conforme ilustrado na Figura 19, não foram identificados comprometimentos nos índices constantes na ficha de avaliação das Engenharias III para o período de 2017 a 2020. Assim, concluiu-se no relatório da avaliação Quadrienal 2017-2020 que os impactos do COVID-19 nos programas da Área de Engenharias III, poderiam trazer repercussões nos anos subsequentes, recomendando-se o monitoramento dos efeitos da pandemia na avaliação dos PPGs no período de 2021-2024.

Neste contexto, a Figura 20 traz a evolução no número de defesas de mestrado e doutorado na Área de Engenharias III entre o período de 1998 e 2022, cujos dados foram levantados do GEOCAPES. Nela nota-se um decréscimo no número de titulados a partir de 2017, o qual se acentua drasticamente a partir de 2019. Tais dados devem ser analisado com a perspectiva que um aluno titulado em 2020, provavelmente iniciou seu doutoramento no mínimo em 2017.

Seguindo os dados apresentados na Figura 21, a Figura 22 mostra a evolução de titulado para programas na modalidade acadêmica e profissional. Como observa-se, os programas acadêmicos seguem o mesmo padrão que o exibido na Figura 21, até porque são a grande maioria dos programas. Já para os programas profissionais, há uma oscilação maior no número de titulados, acompanhado de uma tendência de crescimento até 2017; no entanto após esse período a mesma queda observada para os acadêmicos é constatada, o que mostra que os fatores que causaram a queda nas taxas de formação a partir de 2017 – a qual é intensificada a partir de 2020 – afetaram igualmente programas acadêmicos e profissionais.

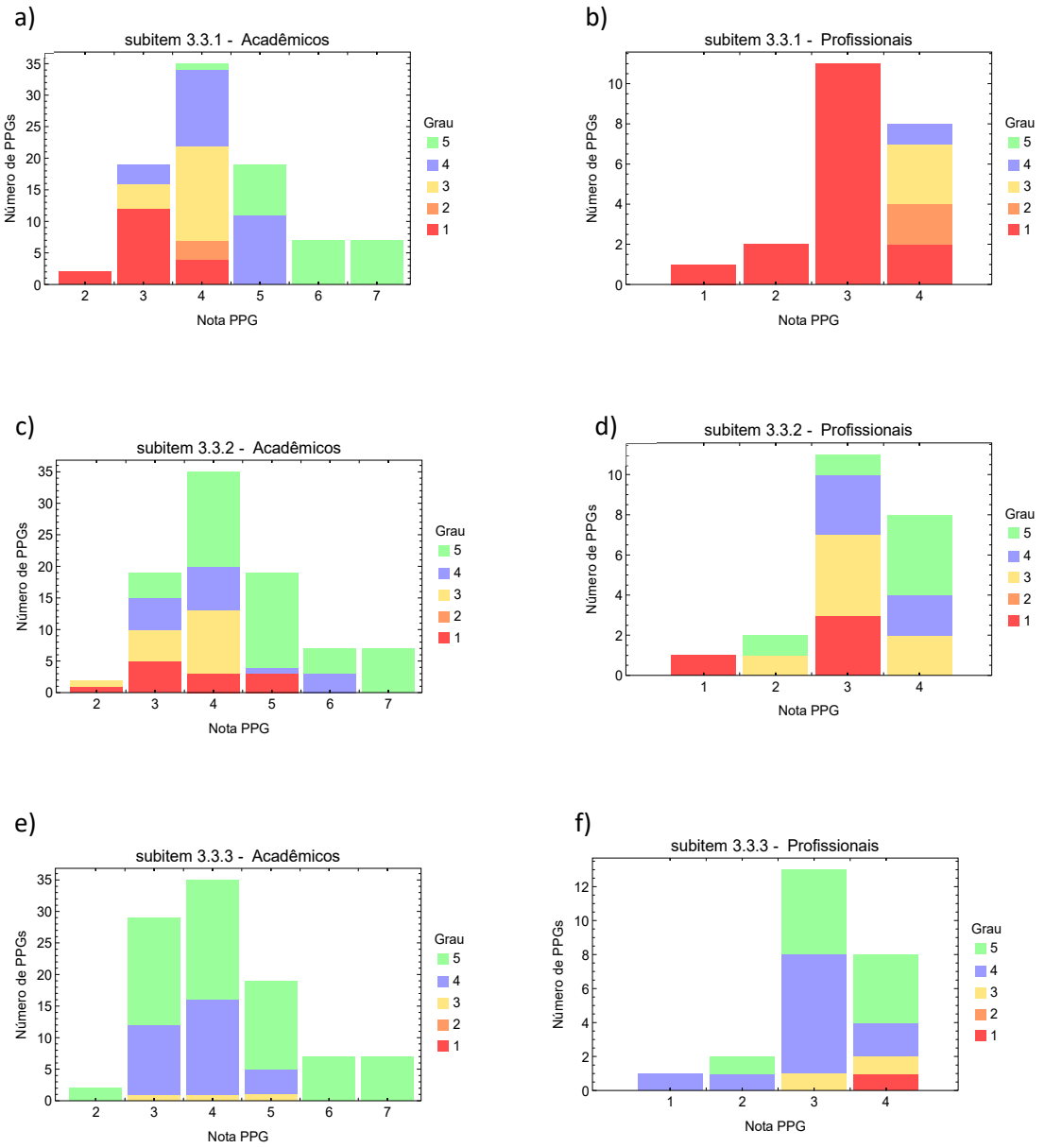


Figura 18 - Distribuição de conceitos dos subitens associados ao item 3.3 da Ficha de Avaliação segundo as Notas dos PPGs na avaliação Quadrienal 2017-2020. (a) programas na modalidade acadêmica, (b) programas na modalidade profissional.

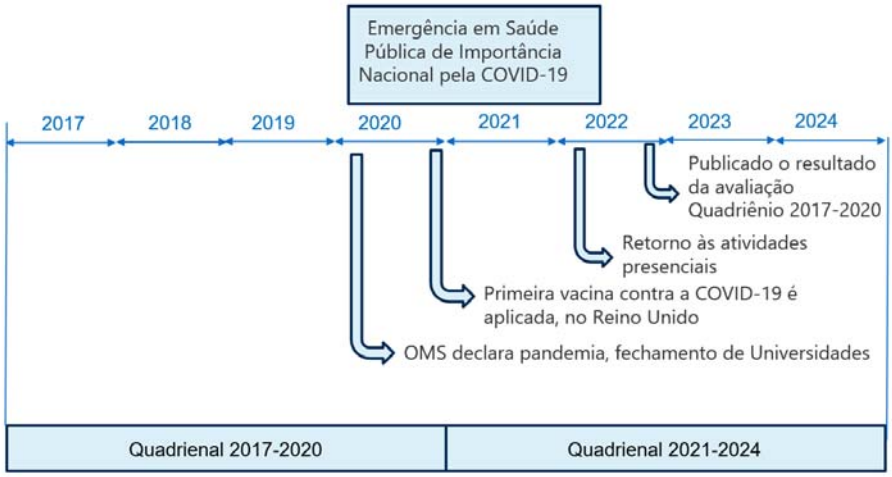


Figura 19 – Linha do tempo COVID-19

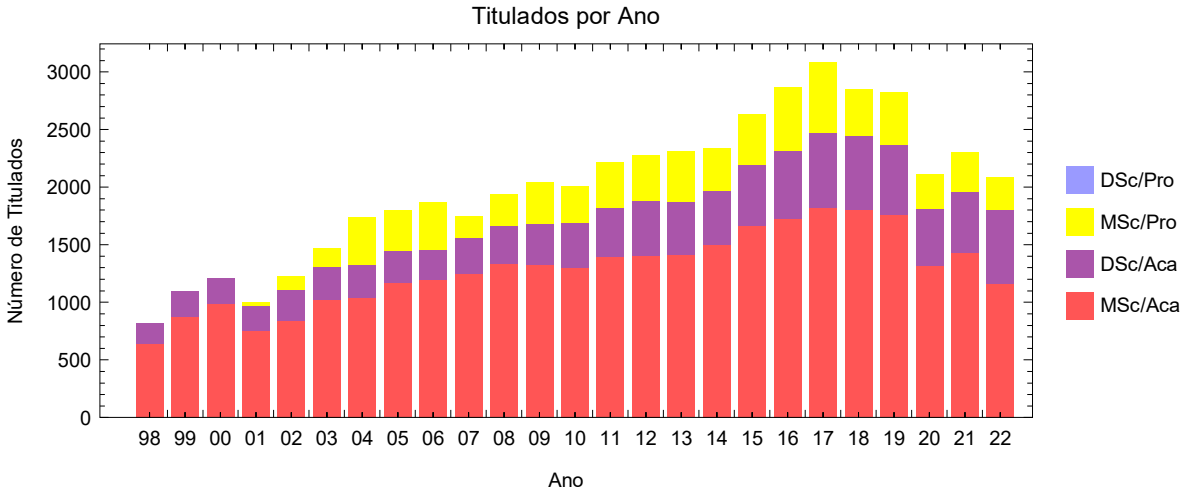


Figura 20 – Evolução no número de titulados na área de Engenharias III durante o período de 1998 a 2022 segundo dados levantados do GEOCAPES.

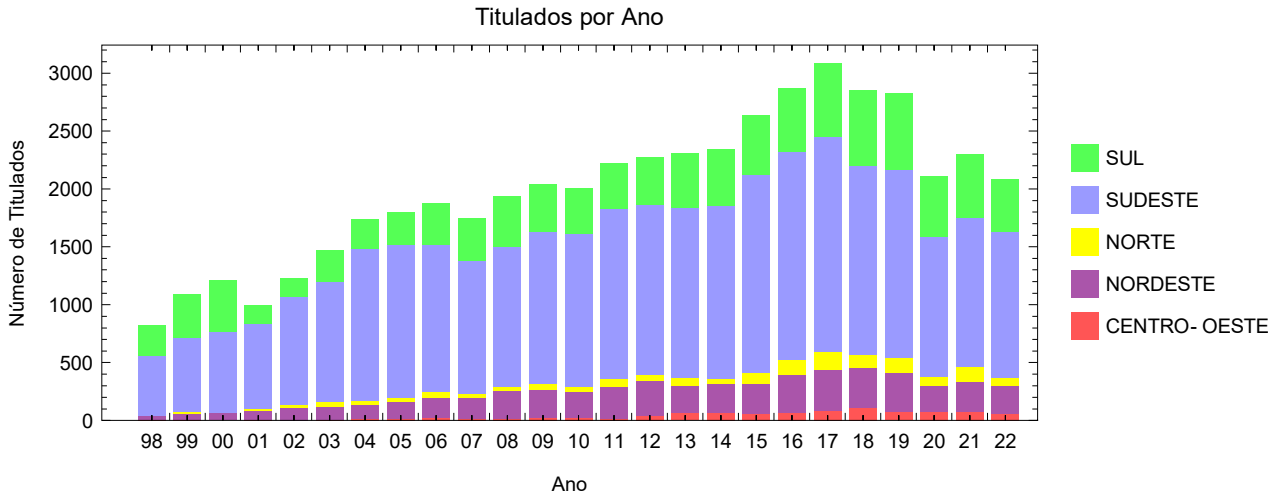
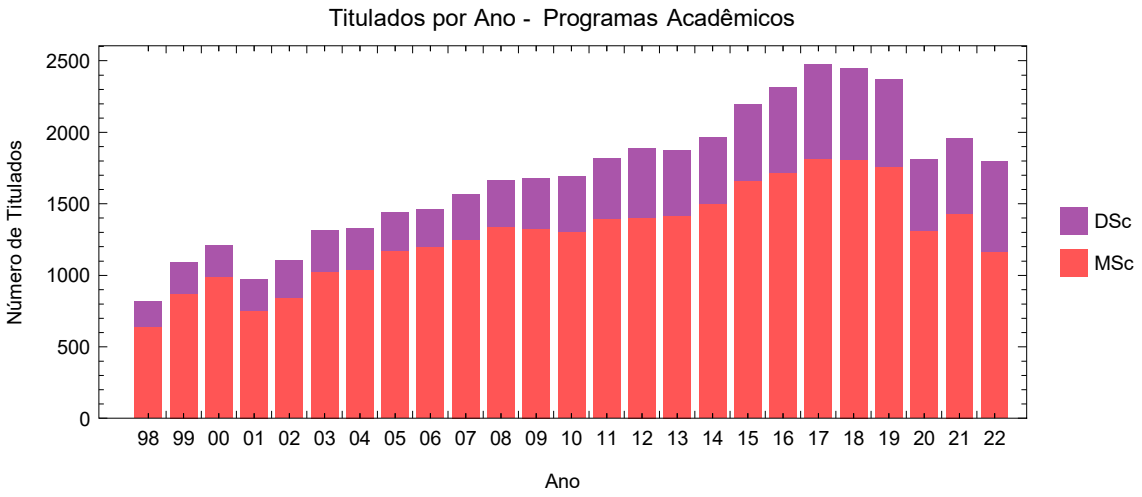


Figura 21 – Evolução no número de titulados na área de Engenharias III segundo as regiões do país durante o período de 1998 a 2022 segundo dados levantados do GEOCAPES.

a)



b)

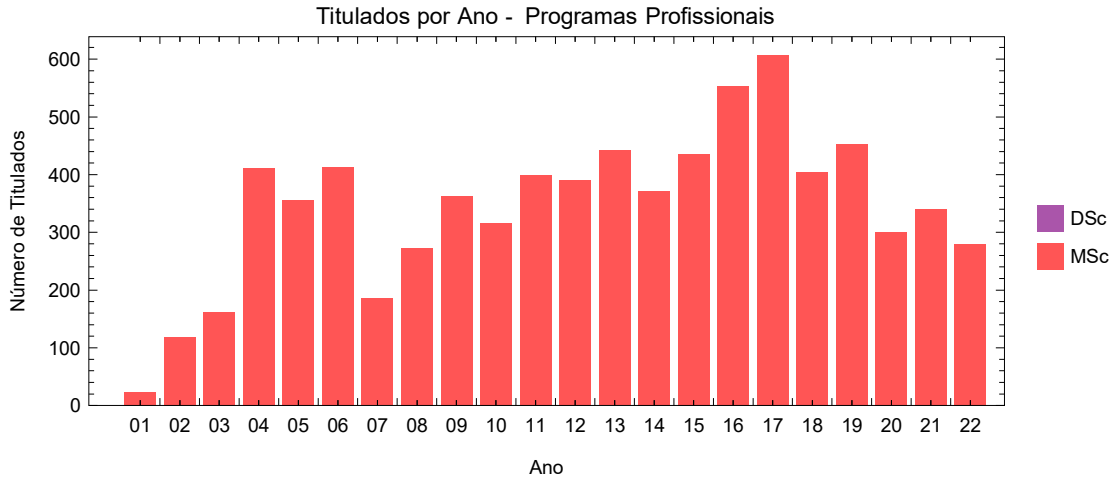


Figura 22 – Evolução no número de titulados na área de Engenharias III segundo a modalidade dos programas ((a) acadêmico (b) profissional) durante o período de 2017 a 2022 segundo dados levantados da GEOCAPES.

A Tabela 4 apresenta um quadro comparativo da evasão de alunos nos PPGs, dada pela razão entre o número de abandonos e desligamentos e o número de titulados no período. Nela, nota-se uma drástica elevação (aproximadamente 50%) na evasão de alunos nos cursos de mestrado modalidade acadêmico. Já nos cursos de mestrado modalidade profissional e doutorado modalidade acadêmico, embora se verifique um aumento na taxa de evasão, este não é significativo. No entanto, deve-se ressaltar que os resultados para a evasão nestes cursos não são satisfatórios pois já se apresentam em valores elevados.

Tabela 4 – Evolução da evasão nos PPGs da área de Engenharias III dada como a razão entre o número de abandonos e desligamentos e o número de titulados nos períodos.

Curso (modalidade)	Evasão (%)		
	Período		
	2013-2016	2017-2020	2021-2022
Doutorado (todos)	32	34	35
Mestrado (todos)	30	27	40
Mestrado (acadêmico)	30	27	40
Mestrado (profissional)	32	38	39

Finalmente, deve-se destacar fato relatado pelos coordenadores dos PPGs durante o Seminário de Meio Termo que consiste na **drástica redução do número de candidatos em seus processos seletivos no período pós-pandêmico**. Alguns coordenadores de PPGs mencionaram reduções superiores a 60% na procura por seus cursos. Conforme os relatos apresentados, programas com notas superiores e localizados nas regiões sul e sudeste parecem estar entre os mais afetados. É importante destacar que os programas com Notas superiores contribuem significativamente para a área em termos de egressos de sucesso, publicações, internacionalização, impacto extramuros, tecnologias e inserção, entre outros indicadores. Desta forma, confirmando e mantendo-se este cenário, repercussões significativas tendem a ocorrer nos anos subsequentes, as quais não serão restritas apenas aos programas com Notas superiores, mas a Área de Conhecimento de Engenharias III. Assim recomenda-se o monitoramento da evolução do número de candidatos em processos seletivos junto aos programas da Área de Engenharias III, de forma que medidas visando a mitigação deste cenário possam ser estudadas e efetivadas.

Dados Quantitativos – Anos Base 2021 e 2022

Este item apresenta uma análise dos indicadores quantitativos disponibilizados pelos programas na plataforma Sucupira referentes ao período 2021-2022. Ela também inclui a apresentação dos resultados dos programas levantados pela Coordenação da Área de Engenharias III na plataforma SCIVAL a partir do identificador SCOPUS dos docentes fornecidos pelos PPGs. No caso dos indicadores baseados no Qualis, adotou-se para fins comparativos a classificação empregada na avaliação do Quadriênio 2017-2020.

A Figura 23 ilustra o número de docentes da Área de Engenharias III de acordo com o número de PPGs em que atuam como permanente, conforme os dados de meio termo obtidos da planilha da DAV (extraídos das informações declaradas pelos PPGs na plataforma sucupira). Enquanto apenas os docentes permanentes da Área de Engenharias III são analisados, o número de programas nos quais estes atuam contemplam todas as Áreas de Conhecimento. Nela, **nota-se que um número elevado de docentes não atendem à Portaria nº 81, de 3 de Junho de 2016** que define as categorias de docentes que compõem os PPGs e estabelece o seguinte em seu artigo 4º, inciso I: "O docente poderá ser declarado permanente em qualquer combinação de PPGs, sejam eles programas acadêmicos ou profissionais, programas com composição tradicional, em redes ou outras formas associativas, de quaisquer áreas de avaliação de quaisquer instituições desde que atue em no máximo 3 (três) PPGs". Neste contexto, ressalta-se que a participação de um docente em vários programas, embora possa favorecer a criação de novos PPGs e assim reduzir assimetrias regionais, ela pode dificultar a consolidação dos programas da área devido à pulverização dos esforços de pesquisa e orientação do docente permanente. Neste contexto, ressaltou-se aos Coordenadores de PPGs durante o Seminário de Meio Termo que **docentes que não atenderem a Portaria nº 81, terão seus índices e resultados desconsiderados para fins de avaliação do Quadriênio 2021-2024 em todos os PPGs da Área de Engenharias III em que participarem**. Ademais, visando a consolidação dos programas, a área recomenda que os docentes atuem na categoria de permanente em no máximo dois programas.

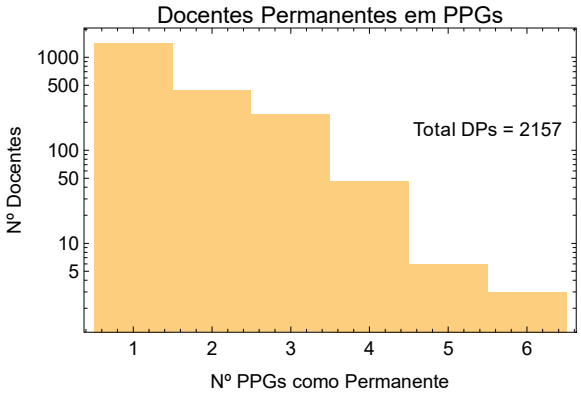


Figura 23 – Distribuição do número de PPGs em que os docentes da área de Engenharias III atuam na categoria de permanente.

O número médio de docentes declarados permanentes na área de Engenharias III é igual a 17,94, ocorrendo programas com número de docentes permanentes entre 8 e 65, conforme ilustrado na Figura 24. No entanto a maioria dos programas possui entre 8 e 25 docentes permanentes. A Figura 25 ilustra a distribuição do número de docentes permanentes segundo as notas dos programas. Nela, nota-se, de maneira geral, programas com números reduzidos e elevados de docentes permanentes em todas as faixas de notas. Contudo, só se observa

programas com 8 a 10 docentes permanentes em PPGs com notas 3 e 4, enquanto o menor programa Nota 5 possui 11 docentes permanentes, e entre os PPGs com notas 6 e 7 o menor programa possui 13 docentes permanentes. É importante ressaltar também a diferença entre os PPGs Nota 6 e 7: a faixa de tamanhos para programas nota 7 vai de 15 docentes permanentes até 37, enquanto para programas Nota 6, esta faixa se estende de 13 até 64 docentes permanentes.

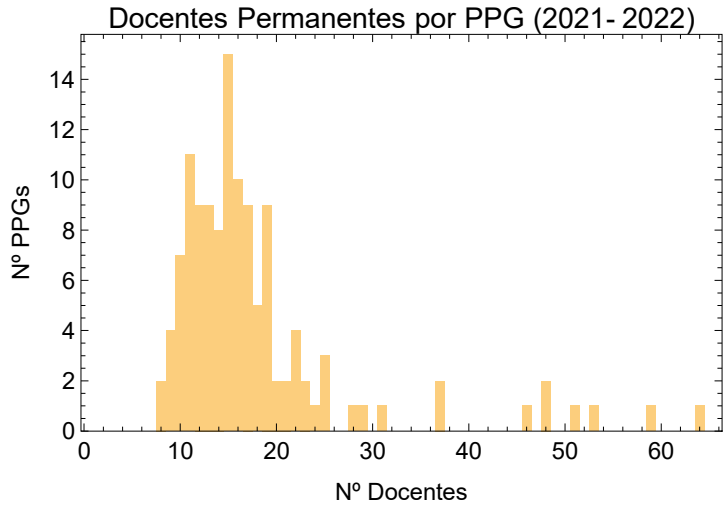


Figura 24 – Distribuição do número total de docentes declarados como permanentes na área de Engenharias III atuam na categoria de permanente.

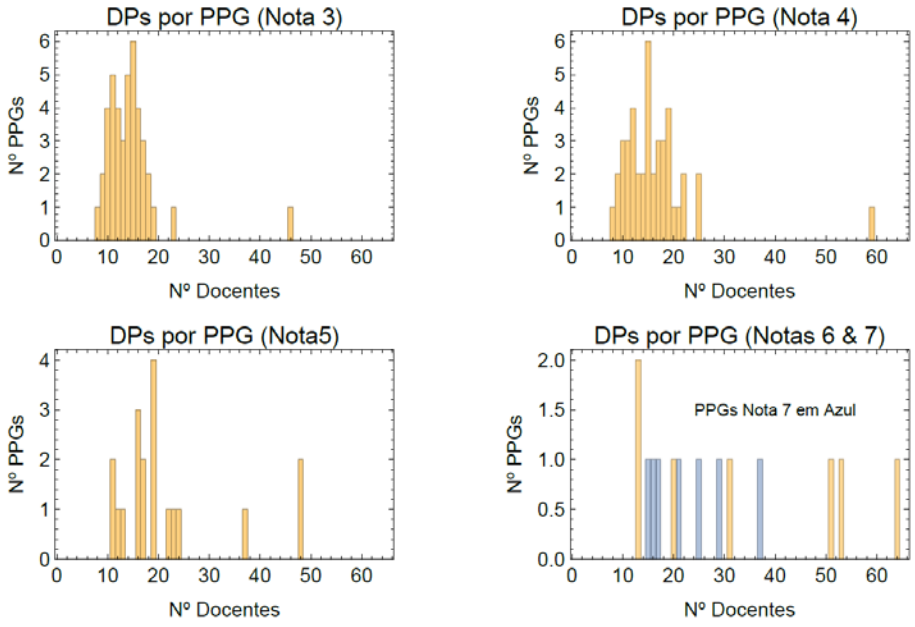


Figura 25 – Distribuição dos PPGs segundo faixas de número total de docentes permanentes de acordo com as notas dos PPGs na Avaliação Quadrienal 2017-2020.

A Figura 26 ilustra uma comparação para o subitem 2.2.1 entre os resultados do Quadriênio 2017-2020 e o biênio inicial do Quadriênio 2021-2024 aplicados aos programas com curso de Doutorado. Este subitem avalia a qualidade da produção em periódicos resultante das teses dos PPGs. Nela, nota-se que a parcela de PPGs obtendo

conceitos máximos para o indicador deste subitem, resultado que se encontra associado com publicações em percentis superiores do Scopus, apresentou um decréscimo quando comparados os resultados do Quadriênio 2017-2020 e do biênio 2021-2022. Neste biênio verifica-se ainda parcela significativa dos programas com este indicador associado com publicações em percentis inferiores do Scopus. Um motivo para isto pode estar associado ao fato, de que os doutores titulados nos dois primeiros anos do quadriênio, ainda estão no processo de submissão de trabalhos (o qual pode resultar num artigo aceito até o fim do quadriênio); estes mesmos doutores podem ter publicado no quadriênio anterior, o que não é contabilizado neste indicador. Outro motivo pode estar associado ao fato de que o indicador 2.2.1 para o quadriênio anterior é calculado com o Qualis, o qual sofreu algumas distorções devido a elevação de estratos de periódicos cuja área mãe não era a Engenharias III, enquanto o indicador relacionado ao biênio foi construído com base no SCOPUS.

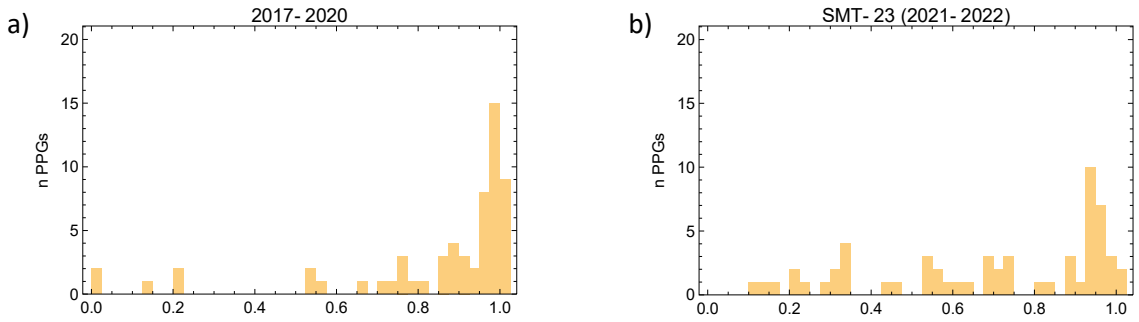


Figura 26 – Distribuição do número de programas associados aos resultados obtidos para o indicador 2.2.1 para programas com doutorado acadêmico. (a) Quadriênio 2017-2020, (b) biênio 2021-2022.

A Figura 27 ilustra os resultados associados a fração de egressos mestres que apresentaram resultados de suas dissertações em eventos científicos com abrangências nacional, supranacional e internacional ou publicaram resultados de suas dissertações em periódicos indexados nos estratos Qualis B4 a A1. São apresentados resultados para o quadriênio anterior (Figura 27(a)), e para o biênio atual, calculados utilizando o Qualis 2017-2020 (Figura 27(b)) e o percentil Scopus atual dos periódicos para gerar a estratificação do Qualis (Figura 27(c)). Este indicador corresponde ao subitem 2.2.1 de programas profissionais e ao subitem 2.2.2 no caso de programas acadêmicos. Seu peso é nulo no caso de acadêmicos somente com curso de doutorado (há um programa na Área). Quando se comparam os resultados do biênio 2020-2021 calculados com o Qualis e com o percentil Scopus, percebe-se que a mesma tendência de distribuição é obtida – inclusive mantendo a mediana em 0,46. Quando se comparam os resultados do quadriênio anterior com os dados do biênio 2020-2021, analogamente a figura anterior, nota-se na Figura 27 um deslocamento da mediana deste indicador para a esquerda (de 0,63 para 0,46) quando se compara o quadriênio anterior (2017-2020) e o biênio 2021-2022. Vale ressaltar que em 2021 e 2022 houve uma elevada incidência de eventos remotos, o que poderia ter facilitado a participação dos discentes em eventos, algo que pelo resultado indicado não se verificou. A concentração de programas com valores baixíssimos para este indicador no biênio 2020-2021 deve-se, principalmente, ao fato de que há quatro programas recém-abertos (3 dois quais foram criados em 2021), resultando em valores nulos, devido ao fato de não haver titulação no período.

A comparação entre os programas com cursos de mestrado acadêmico e profissional em relação a este indicador encontra-se ilustrada na Figura 28. A figura também apresenta os resultados considerando apenas programas com curso de doutorado (Figura 28(c)). Comparando os programas com mestrados profissionais (Figura 28(b)) com os programas acadêmicos com curso apenas de mestrado (Figura 28(a)), nota-se que os programas

profissionais apresentam fração inferior de egressos as medianas entre as duas modalidades. Quando se comparam os resultados de programas acadêmicos com somente curso de mestrado com os programas acadêmicos com curso de doutorado, percebe-se que apesar das medianas ficarem próximas (0,47 para a Figura 28(a), versus 0,50 para a Figura 28(c)), os programas com somente mestrado apresentam uma distribuição mais dispersa. É interessante apontar que, para os programas com curso de doutorado, nenhum atingiu 100% (o valor máximo foi de 0,89), enquanto os programas com mestrado acadêmico atingem o máximo.

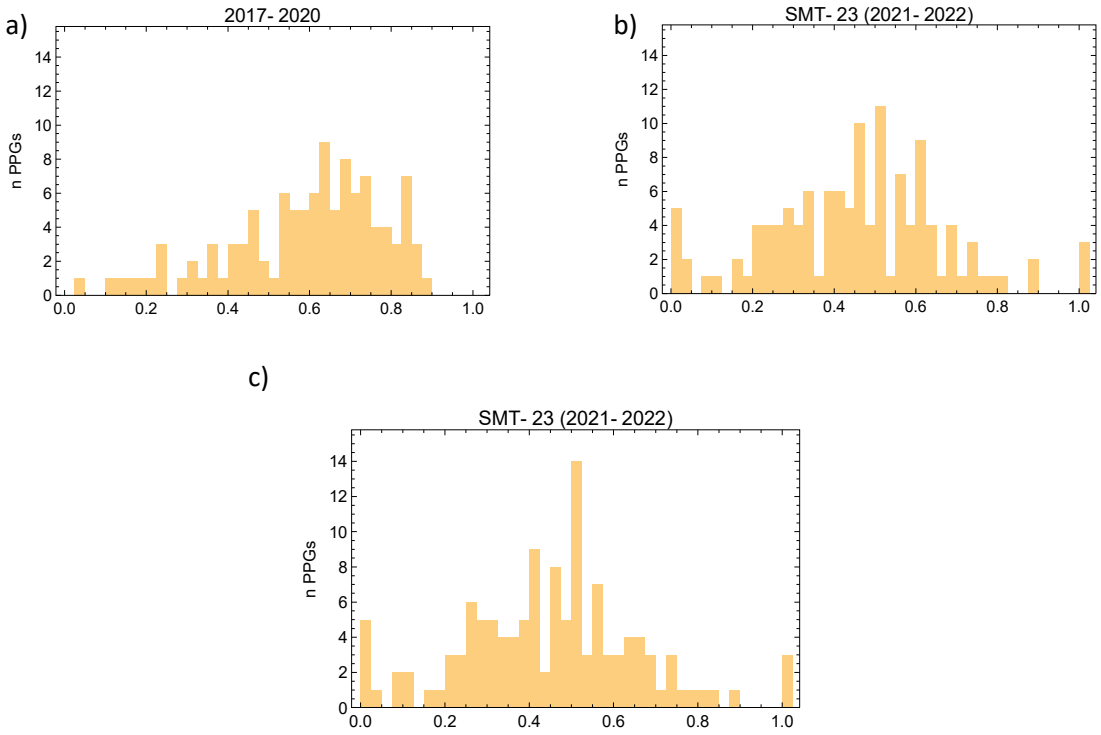


Figura 27 – Distribuição do número de programas associados aos resultados do indicador 2.2.2 (2.2.1 p/profissionais) para programas com mestrado. (a) Quadriênio 2017-2020, (b) biênio 2021-2022 calculado com o Qualis 2017-2020, (c) biênio 2021-2022 utilizando o percentil Scopus atual para gerar a estratificação do Qualis.

A Figura 29 apresenta uma comparação entre os resultados para o indicador associado à produção de artigos do corpo docente permanente dos PPGs entre o último quadriênio (2017-2020) e o biênio 2021-2022. Nela nota-se uma elevação no número de programas que obtiveram o valor máximo para este indicador no biênio, indicando um aumento na produção de artigos em periódicos com seletiva política editorial dos orientadores dos PPGs em coautoria com seus alunos. Tal resultado parece contradizer o ilustrado na Figura 26, o qual indica, para os mesmos períodos, uma redução na produção de artigos resultantes das teses em percentis mais elevados do Scopus.

A Figura 30 ilustra uma comparação entre os resultados para o indicador 2.4.2 considerando o curso oferecido e a modalidade. É importante destacar que no caso dos programas apenas com curso de mestrado, dispensa-se a necessidade de coautoria com discente ou egresso na determinação do indicador. Nota-se nesta figura a concentração de um número maior de programas com valor máximo para este indicador no caso de programas com cursos de doutorado acadêmico, seguido por programas que oferecem apenas curso de mestrado acadêmico e por último programas com curso de mestrado profissional. É importante destacar neste último caso que os programas com apenas curso de mestrado que obtiveram um valor máximo neste indicador encontram-se, na

sua maior parte, em instituições que possuem um curso de doutorado acadêmico e, assim, podem se beneficiar de um forte compartilhamento de docentes.

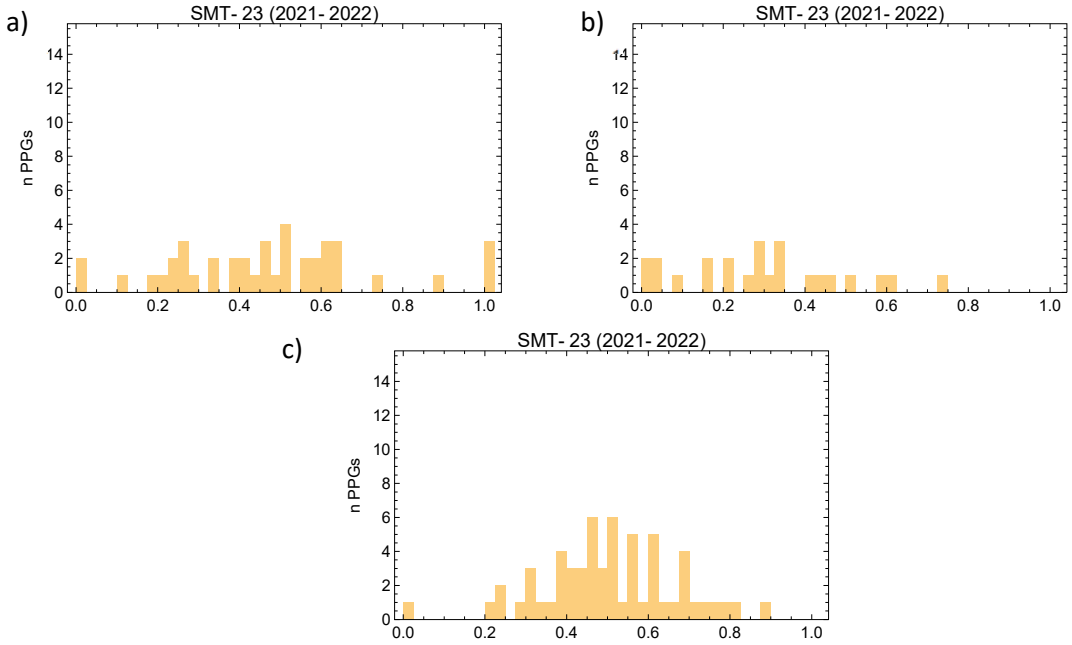


Figura 28 – Distribuição do número de programas associados aos resultados do indicador 2.2.2 (2.2.1 p/profissionais) biênio 2021-2022. (a) acadêmicos apenas com mestrado, (b) profissionais apenas com mestrado, (c) acadêmicos com doutorado.

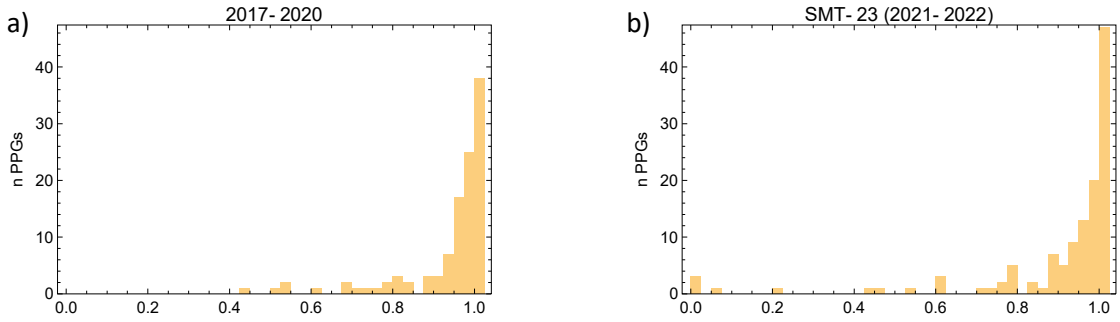


Figura 29 – Distribuição do número de programas associados aos resultados do indicador 2.4.2. (a) Quadriênio 2017-2020, (b) biênio 2021-2022.

A Figura 31 ilustra a evolução do índice h2 dos programas do final do quadriênio 2017-2020 para o final do biênio 2021-2022. Este índice encontra-se associado ao indicador 2.4.3 e programas que não forneceram a lista de orientadores com os respectivos índices h, conforme estabelecido na ficha de avaliação, não foram mantidos nesta análise. De maneira geral, nota-se uma elevação neste índice com o valor máximo variando de 14 para 17,

porém com a mediana sendo mantida em 8. Contudo, ao observar a separação dos quintis (utilizado como base para definir as faixas para atribuição de conceitos), percebe-se que o quintil superior, que no quadriênio 2017-2020 começava em 10, para o biênio atual começa em 11. Nota-se também, ao final de ambos os períodos 3 a 4 programas com índice h2 igual a 3, significando que estes programas possuem apenas 3 docentes permanentes com índice h maior ou igual a 3. Destes, para o quadriênio 2017-2020, têm-se 1 programa com apenas mestrado acadêmico e 2 com mestrado profissional, e para o biênio 2021-2022, têm-se 2 programas com apenas mestrado acadêmico e 2 com mestrado profissional. Tal resultado indica acentuada fragilidade desses PPGs em termos do impacto das publicações do seu corpo docente permanente, avaliado por meio de citações, ainda que na modalidade profissional. Deve-se destacar que o Documento Orientador de APCN publicado em 4 de agosto de 2023 estabelece como critério para a criação de novos cursos que o corpo docente deve exibir índice h2 igual ou superior a 5 para cursos de Mestrado e igual a 7 para curso de Doutorado. Neste contexto, conforme o atual critério 6 programas com apenas curso de Mestrado Acadêmico e 4 programas com cursos de mestrado profissional não atenderiam ao índice mínimo da área de Engenharias III para a criação de novos PPGs.

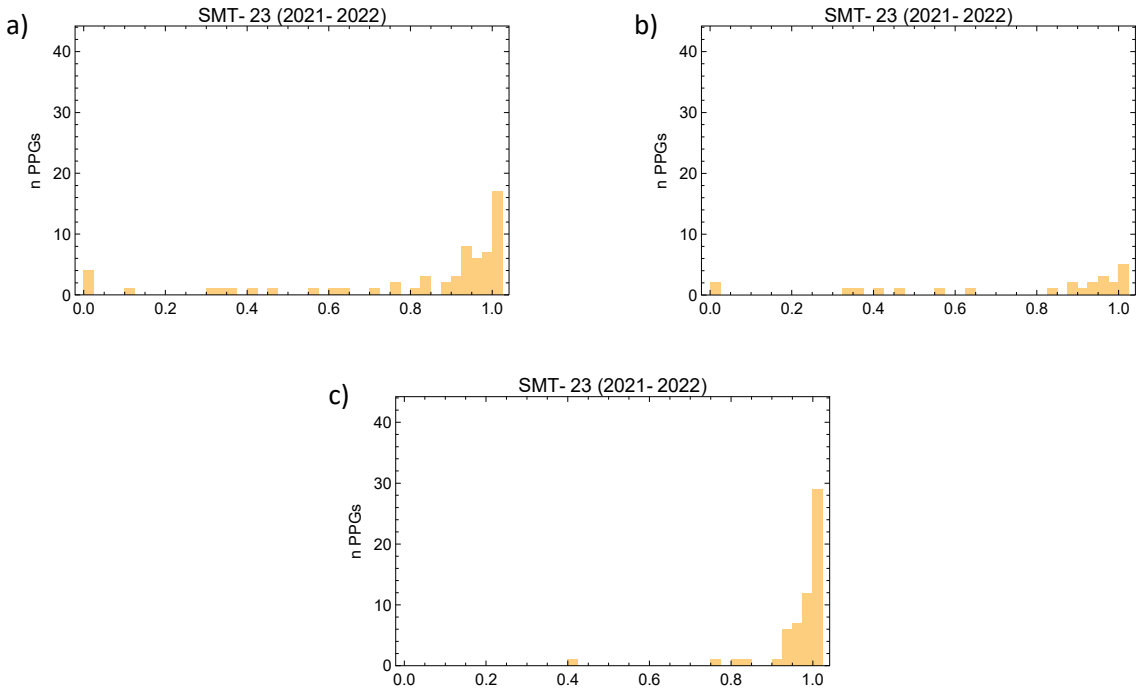


Figura 30 – Distribuição do número de programas associados aos resultados do indicador 2.4.2 referentes ao biênio 2021-2022. (a) PPGs com apenas curso de Mestrado acadêmico, (b) PPGs com curso de Mestrado profissional, (c) PPGs com curso de Doutorado acadêmico.

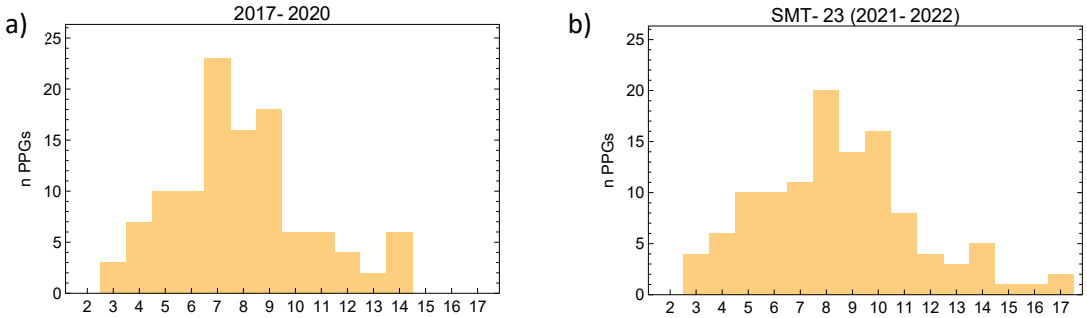


Figura 31 – Distribuição do número de programas associados aos resultados do índice h2 (subitem 2.4.3). (a) Quadriênio 2017-2020, (b) biênio 2021-2022.

Conclusões, orientações e recomendações

Neste item, algumas orientações, recomendações e conclusões adicionais são listadas com base nos resultados dos processos de avaliação dos programas referentes ao quadriênio 2017-2020 e de avaliação de propostas de novos cursos de pós-graduação stricto sensu (APCN-2023). Considera-se ainda para isto os dados fornecidos pelos programas referentes ao biênio 2021-2022 e as discussões junto aos coordenadores de programas realizadas durante o SMT.

1- O resultado da avaliação dos PPGs em termos das Notas atribuídas, referente ao quadriênio 2017-2020, foi afetado pelo Termo de Autocomposição firmado entre a CAPES e o MP-RJ. Tal efeito se deu de forma que a nota do Quadriênio 2013-2016 for repetida para os programas que demonstraram que seu rebaixamento de nota no quadriênio 2017-2020 se encontrou associado à aplicação de parâmetros de avaliação constantes dos documentos de área e das fichas de avaliação elaborados no curso do processo avaliativo 2017-2020, inexistentes na Quadrienal 2013-2016. Desta forma, ressalta-se que os resultados dos parâmetros avaliativos alcançados por estes PPGs são inferiores àqueles correspondentes aos demais programas com Notas similares. Assim, estes PPGs devem se nortear para fins de planejamento e gestão, visando os próximos ciclos avaliativos, pelos parâmetros de avaliação resultantes, e não pela Nota final designada ao programa. Encontram-se nesta situação 3 PPGs com Nota 6 e 7, 6 PPGs com Nota 5, 6 PPGs com Nota 4, e 6 PPGs com Notas 3.
2- Conforme mencionado anteriormente, a Área de Engenharias III tem trabalhado no sentido de reduzir assimetrias regionais e pela consolidação de seus programas. No caso de redução de assimetrias, na última avaliação de propostas de novos cursos de pós-graduação (APCN-2023) foram aprovados dois novos programas com curso de mestrado em estados com ausência de PPGs nas respectivas áreas básicas. Cinco programas apenas com curso de Mestrado, tiveram suas propostas de curso de Doutorado aprovadas na última avaliação de propostas de novos cursos de pós-graduação, indicando a consolidação dos programas de pós-graduação na Área. Neste contexto, visando a consolidação dos programas existentes, a Área de Engenharias III expressa preocupação com a pulverização de programas em uma mesma instituição, a qual geralmente se dá por meio do compartilhamento de docentes. Tal situação implica na redução dos esforços e dos impactos associados das contribuições dos docentes compartilhados, não corroborando de maneira efetiva a consolidação dos programas aos quais encontram-se credenciados.
3- Os coordenadores de PPGs demonstraram claramente durante o SMT estarem insatisfeitos com o Qualis periódicos, principalmente com a metodologia de adoção de Áreas Mães, a qual, segundo eles, implicou em que periódicos com menor relevância na Área de Engenharias III, segundo a base de dados Scopus, apresentassem um Qualis em estratos superiores, pelo fato de sua classificação ser definida por uma outra Área. Neste contexto foi encaminhado pelos coordenadores de PPGs a sugestão da área adotar os indicadores internacionais (Scopus e Clarivate) em sua avaliação e não mais o Qualis.
4- Os coordenadores de PPGs demonstraram apoio pleno à inclusão no processo avaliativo dos PPGs de parâmetros relacionados às políticas afirmativas de inclusão, permanência e acessibilidade, atualmente, em efetivação pela Área de Engenharias III. Entretanto, ressaltaram que isto deve ocorrer de forma simplificada, sem implicar no fornecimento excessivo de informações pelos PPGs. Ademais, consideram que tal implementação deva se dar de forma progressiva, permitindo aos programas desenvolverem o conhecimento necessário e se adequarem ao processo de implementação de tais políticas.

ANEXO I – Lista de programas cujos coordenadores / representantes participaram do SMT

Código	Nome PPG	Sigla IES
33002045011P8	ENGENHARIA MECÂNICA	USP-SC
32003013003P2	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNIFEI
32001010016P4	ENGENHARIA MECÂNICA	UFMG
28001010045P6	MECATRÔNICA	UFBA
33002010049P9	ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA	USP
33144010174P9	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFABC
40006018004P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UTFPR
31005012032P2	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	PUC-RIO
24009016025P1	ENGENHARIA MECÂNICA	UFCG
31005012028P5	METROLOGIA	PUC-RIO
53001010052P3	SISTEMAS MECATRÔNICOS	UNB
52001016113P6	ENGENHARIA MECÂNICA	UFG
52001016109P9	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFG
33004056080P8	ENGENHARIA MECÂNICA	UNESP-BAURU
30001013011P7	ENGENHARIA MECÂNICA	UFES
41002016019P5	ENGENHARIA MECÂNICA	UDESC
42007011015P4	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNISINOS
32003013004P9	ENGENHARIA DE ENERGIA	UNIFEI
32006012002P5	ENGENHARIA MECÂNICA	UFU
33004056086P6	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNESP-BAURU
33021015006P5	ENGENHARIA MECÂNICA	UNITAU
53001010053P0	CIÊNCIAS MECÂNICAS	UNB
42001013046P9	ENGENHARIA MECÂNICA	UFRGS
31005012014P4	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	PUC-RIO
31001017030P4	ENGENHARIA MECÂNICA	UFRJ
33011010012P7	ENGENHARIA AERONÂUTICA E MECÂNICA	ITA
31005012012P1	ENGENHARIA MECÂNICA	PUC-RIO
40003019005P8	ENGENHARIA MECÂNICA	PUC-PR
33001014074P7	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFSCAR
33001014039P7	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFSCAR
33084017003P6	ENGENHARIA MECÂNICA	IFSP
33001014013P8	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFSCAR
33011010013P3	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS ESPACIAIS	ITA
32007019054P1	ENGENHARIA MECÂNICA	UFOP
Aprovado APCN	ENGENHARIA MECÂNICA	UFAM
40001016171P2	ENGENHARIA DE MANUFATURA	UFPR
33126011002P9	GESTÃO E TECNOLOGIA EM SISTEMAS PRODUTIVOS	CEETEPS
41001010006P8	ENGENHARIA MECÂNICA	UFSC

33002010046P0	ENGENHARIA MECÂNICA	USP
33002045018P2	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	USP-SC
31001017032P7	ENGENHARIA OCEÂNICA	UFRJ
42004012004P3	ENGENHARIA OCEÂNICA	FURG
33003017022P0	ENGENHARIA MECÂNICA	UNICAMP
42020018004P1	SISTEMAS E PROCESSOS INDUSTRIAIS	UNISC
33082014002P7	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNIARA
33063010003P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNIP
40001016040P5	ENGENHARIA MECÂNICA	UFPR
42002010004P4	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFSM
31003010098P4	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFF
25001019050P8	ENGENHARIA MECÂNICA	UFPE
31003010036P9	ENGENHARIA MECÂNICA	UFF
41001010051P3	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFSC
40006018003P4	ENGENHARIA MECÂNICA E DE MATERIAIS	UTFPR
25001019021P8	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFPE
42004012024P4	ENGENHARIA MECÂNICA	FURG
33009015094P9	PESQUISA OPERACIONAL	UNIFESP
33004080027P6	ENGENHARIA	UNESP-GUAR
40001016070P1	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFPR
12001015009P1	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFAM
25001019065P5	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFPE
28001010062P8	ENGENHARIA INDUSTRIAL	UFBA
23001011181P0	ENGENHARIA AEROESPACIAL	UFMA
52059006004P7	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFCAT
15001016051P6	ENGENHARIA DE RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA	UFPA
52002012015P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS	PUC-GOIÁS
33087016001P2	ENGENHARIA MECÂNICA	UNISANTA
31001017035P6	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFRJ
53001010086P5	INTEGRIDADE DE MATERIAIS DA ENGENHARIA	UNB
33011010008P0	ENGENHARIA AERONÂUTICA E MECÂNICA	ITA
42001013059P3	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFRGS
24001015010P3	ENGENHARIA MECÂNICA	UFPB-JP
15001016085P8	ENGENHARIA NAVAL	UFPA
42008018035P1	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UCS
40003019010P1	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS	PUC-PR
23001011074P9	ENGENHARIA MECATRÔNICA	UFRN
15001016072P3	ENGENHARIA INDUSTRIAL	UFPA
32008015004P0	ENGENHARIA MECÂNICA	PUC-MG
31022014001P4	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS	CEFET-RJ
31003010086P6	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS COMPUTACIONAIS	UFF
33027013003P4	ENGENHARIA MECÂNICA	FEI
33003017076P2	CIÊNCIAS E ENGENHARIA DE PETRÓLEO	UNICAMP
33004099082P2	ENGENHARIA MECÂNICA	UNESP-IS
32003013002P6	ENGENHARIA MECÂNICA	UNIFEI

33001014073P0	ENGENHARIA MECÂNICA	UFSCAR
25001019090P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE	UFPE
40006018029P3	ENGENHARIA MECÂNICA	UTFPR
42002010165P8	ENGENHARIA MECÂNICA	UFSM
41001010159P9	ENERGIA E SUSTENTABILIDADE	UFSC
31007015012P4	ENGENHARIA MECÂNICA	IME
41001010090P9	ENGENHARIA E CIÊNCIAS MECÂNICAS	UFSC
31069010001P6	METROLOGIA E QUALIDADE	INMETRO
31003010087P2	MONTAGEM INDUSTRIAL	UFF
21015007001P8	ENGENHARIA MECÂNICA	IFMA
33003025003P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E DE MANUFATURA	UNICAMP-LI
42009014008P0	PROJETO E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	FUPF
32020015010P3	ENGENHARIA MECÂNICA	CEFET-MG
31033016009P3	ENGENHARIA DE RESERVATÓRIO E DE EXPLORAÇÃO	UENF
42001013089P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFRGS
31003010019P7	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFF
22001018054P5	ENGENHARIA MECÂNICA	UFC
23001011021P2	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UFRN
23001011009P2	ENGENHARIA MECÂNICA	UFRN
24001015072P9	ENERGIAS RENOVÁVEIS	UFPB-JP
31001017102P5	PLANEJAMENTO ENERGÉTICO	UFRJ
28001010071P7	ENGENHARIA INDUSTRIAL	UFBA
23001011041P3	CIÊNCIA E ENGENHARIA DE PETRÓLEO	UFRN
33002010052P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	USP
40006018031P8	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS	UTFPR
40001016030P0	MÉTODOS NUMÉRICOS EM ENGENHARIA	UFPR
33004080052P0	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNESP-GUAR

CAPES