

# Relatório do Seminário de Meio Termo

---

## Engenharias III

 **CAPES**

Brasília, 2019

Ministério da Educação

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



Publicação que divulga os resultados da área das  
Engenharias III referentes ao Seminário de Meio  
Termo do quadriênio 2017-2020.

## Sumário

I.	Considerações Gerais sobre o Seminário .....	4
II.	Dados Quantitativos e Qualitativos (Plataforma Sucupira - Anos base 2017 e 2018 e informações complementares fornecidas pelos programas) .....	10
III.	Análise Geral e “Estado da Arte” da Área .....	29
IV.	Orientações e recomendações para os PPGs das áreas .....	45

## Considerações Gerais sobre o Seminário

A área das Engenharias III é responsável pela avaliação e acompanhamento de 128 programas de pós-graduação de quatro áreas básicas: Engenharia Aeroespacial, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia Naval. Estes programas oferecem 59 cursos de Doutorado Acadêmico, 101 cursos de Mestrado Acadêmico, 1 curso de Doutorado Profissional e 25 cursos de Mestrado Profissional. Quatorze programas tiveram suas propostas aprovadas em 2018 ou 2019 e, nestas condições, não preencheram relatórios na Plataforma Sucupira nos anos 2017 ou 2018. Os 115 programas em funcionamento (93 acadêmicos e 22 profissionais) que foram avaliados no quadriênio 2013-2016 receberam notas de 3 a 7 segundo a seguinte distribuição apresentada na figura 1.

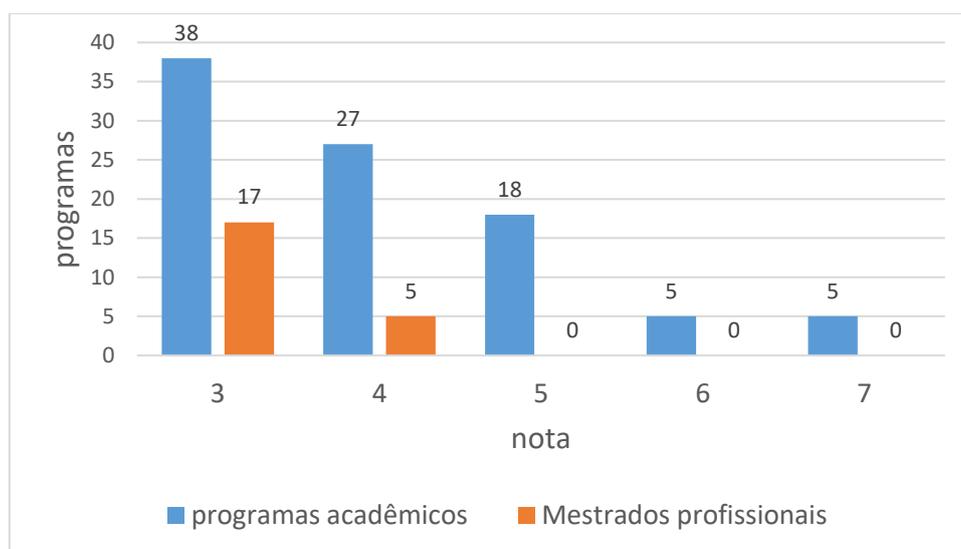


Fig. 1 – Notas dos programas da área das Engenharias III referentes ao quadriênio 2013-2016.

O número de programas de pós-graduação na área das Engenharias III cresceu 56% ao longo dos últimos doze anos (de 82 em 2007 para 128 em 2018), enquanto o número de doutores titulados cresceu cerca de 100% no mesmo período (de 317 em 2007 para 636 em 2018). O número de artigos publicados em periódicos indexados, associados aos programas da área, cresceu cerca de 611% (de 666 em 2007 para 4.737 em 2018). Cabe ressaltar que, no biênio 2017-2018, observou-se a predominância da produção intelectual em periódicos classificados nos estratos superiores, conforme é ilustrado na figura 2. Observa-se,

entretanto, que menos da metade desta produção intelectual tem a coautoria de discentes, titulados ou egressos do programa.

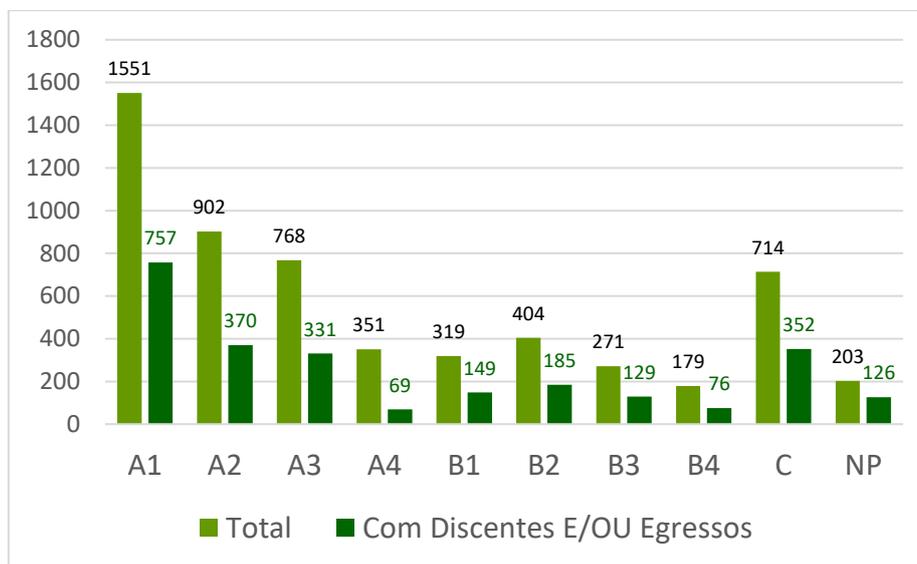


Fig. 2 – Produção intelectual da área das Engenharias III no biênio 2017-2018.

O processo de avaliação dos programas de pós-graduação da área das Engenharias III tem sido muito bem-sucedido ao induzir a comunicação dos resultados das pesquisas da área nos periódicos reconhecidos pela comunidade internacional como aqueles de maior impacto.

Por outro lado, deve-se promover um maior foco na qualidade da formação dos doutores e mestres titulados pelos programas da área, por meio da definição de indicadores de avaliação com participação direta dos discentes ou egressos do programa.

Um outro aspecto fundamental ao qual se deve dar ênfase é o impacto do conhecimento produzido pelos programas de pós-graduação: (i) nas comunidades acadêmicas nacional e internacional e (ii) nos setores da sociedade extramuros à academia. É imperativo que a sociedade que financia as atividades da pós-graduação enxergue com clareza como os resultados das investigações científicas revertem-se em soluções visando ao crescimento econômico e à promoção do bem-estar da sociedade – que devem ser considerados nas perspectivas de médio e longo prazo.

Neste cenário, a Diretoria de Avaliação da CAPES decidiu coordenar os trabalhos de aprimoramento da avaliação dos programas de pós-graduação brasileiros, dentro dos quais se insere a nova ficha de avaliação da área das Engenharias III. Assim, o Seminário de Meio Termo da área das Engenharias III ocorreu nos dias 29 e 30 de agosto de 2019, com o objetivo de apresentar as diretrizes e a proposta de indicadores para a nova Ficha de Avaliação. O seminário contou com a participação de 99 coordenadores de programas de pós-graduação das áreas básicas: Engenharia Aeroespacial (5 programas), Engenharia de Produção (53 programas), Engenharia Mecânica (65 programas) e Engenharia Naval e Oceânica (4 programas).

Os trabalhos de definição dos indicadores para a nova ficha de avaliação da área das Engenharias III foram conduzidos por membros da academia com experiência consolidada nas atividades de avaliação da pós-graduação:

Edgar Nobuo Mamiya	- UnB, coordenador de área
Ana Paula Cabral Seixas Costa	- UFPE, coordenadora adjunta dos programas acadêmicos
Osmar Possamai	- UFSC, coordenador dos programas profissionais
Carlos Sanches	- UNIFEI, ABEPRO
Domingos Alves Rade	- ITA, ABCM
Ednildo Torres	- UFBA
Gherhardt Ribatski	- USP-SC, ABCM
Helcio Orlande	- UFRJ
Helder Gomes	- UFF, ANPEPRO
Horacio Hideki Yanasse	- UNIFESP, SOBRAPO
José Roberto de França Arruda	- UNICAMP
Luiz Felipe Scavarda do Carmo	- PUC-Rio
Michel Anzanello	- UFRGS
Oswaldo Quelhas	- UFF
Raul Gonzalez Lima	- USP

As contribuições das sociedades científicas com atuação na área – ABCM, ABEPRO, ANPEPRO e SOBRAPO – mostraram-se fundamentais para a concepção e o aprimoramento dos novos indicadores.

Uma primeira versão dos indicadores para a nova ficha de avaliação da área das Engenharias III foi elaborada em abril de 2019 com base nas seguintes diretrizes:

- Ênfase na avaliação da *qualidade da formação de doutores e mestres*;
- Foco nos *indicadores de resultado*, em detrimento de indicadores de processo;
- Avaliação dos *impactos acadêmico, econômico e social*, além dos indicadores de *internacionalização e visibilidade*;
- Análise baseada na *qualidade dos melhores produtos (indicados)* do programa;
- Inclusão do *planejamento estratégico* e da *autoavaliação* como elementos fundamentais da avaliação.

A minuta da primeira versão dos novos indicadores foi apresentada aos coordenadores dos programas de pós-graduação em reunião anterior ao Seminário de Meio Termo, no dia 13 de maio de 2019, na sede da CAPES. Na mesma oportunidade, a área pediu que os programas compilhassem e enviassem as seguintes informações complementares necessárias para o teste com os novos indicadores:

- 1) *Lista com o índice h de cada docente permanente, atualmente no programa, de acordo com a base Scopus.*
- 2) *Texto preliminar do Planejamento Estratégico do programa, contendo:*
  1. *missão e visão do programa;*

2. *pontos fortes, fracos, ameaças externas e oportunidades, considerando os resultados almejados para um período até o final do próximo quadriênio (2024);*
  3. *metas (objetivos quantificados) estabelecidas para a consolidação dos pontos fortes e para sanar os pontos fracos;*
  4. *ações (processos) necessárias para atingir as metas, incluindo os atores responsáveis pelas ações e os instrumentos de acompanhamento;*
  5. *alinhamento com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e com as diretrizes contidas no Documento de Área.*
- 3) *Texto preliminar da autoavaliação do programa, com foco nas melhorias da qualidade: (i) da formação discente e (ii) da produção intelectual resultante das teses e dissertações, cobrindo o biênio 2017-2018, descrevendo:*
1. *As etapas do processo de autoavaliação;*
  2. *Análise dos resultados e alcance de metas;*
  3. *Como o programa pensa utilizar os resultados da autoavaliação para aumentar a qualidade e o seu desempenho;*
  4. *Como a autoavaliação poderia impactar no novo planejamento estratégico do programa.*
- 4) *Questionários de avaliação de Dissertação ou Tese – para as 4 teses e 4 dissertações indicadas pelo programa, defendidas desde o início de 2017. Entre as teses e dissertações indicadas, dentro dos limites possíveis, não poderia haver repetição de área de concentração, linha de pesquisa, orientador, coorientador ou titulados.*
- 5) *Para as teses e dissertações indicadas pelo programa: Índice h de cada um dos membros das bancas examinadoras, bem como uma produção intelectual de cada membro (nos últimos 5 anos), preferencialmente em periódicos nos percentis acima de 50% nas bases Web of Science ou Scopus.*
- 6) *Eventuais prêmios recebidos pelas teses e dissertações indicadas.*
- 7) *Indicação da melhor produção intelectual de cada um dos egressos titulados entre 2016 e maio de 2019, resultante da tese ou da dissertação. Egressos sem produção intelectual também deveriam ser incluídos nesta lista. Não poderia haver repetição de artigos indicados neste item.*
- 8) *Até 3 casos de sucesso dos egressos, considerando-se as titulações ocorridas desde 2010. Para cada caso indicado, o programa deveria elaborar justificativa (máximo de 200 palavras) e indicar a fonte da informação.*
- 9) *Valores financiados para cada projeto de pesquisa em andamento ou concluído no quadriênio em curso.*
- 10) *Indicação das 2 melhores produções intelectuais (artigos ou produção técnica) de cada docente permanente no período de 2017 a maio de 2019, em coautoria com discentes ou egressos do programa. OBS.: Em programas que oferecem apenas curso de mestrado, dispensou-se a necessidade da coautoria com discentes ou egressos. Foi solicitado que se incluísse a linha de pesquisa do programa à qual cada produção indicada estava associada.*
- 11) *Texto descrevendo:*
1. *as práticas adotadas pelo corpo docente do programa para promover:*
    - i. *a formação sólida do discente nos fundamentos básicos da área de conhecimento;*
    - ii. *a independência/autonomia do discente na execução de seu projeto de pesquisa.*
  2. *como os docentes do programa avaliam a aquisição do conhecimento e das habilidades do discente;*
  3. *como os docentes do programa se envolvem e participam na realização de eventos internos – seminários, workshops etc.;*

4. *como os docentes do programa atuam na formação do egresso quanto à capacitação para atender às necessidades da sociedade.*

*Para os cursos profissionais, descrição adicional de:*

5. *como os docentes do programa atuam na formação do egresso quanto à capacitação para gerar produtos técnicos e tecnológicos e ser proativo na geração de inovações.*

- 12) *Listagem dos artigos publicados com discente ou egresso como autor principal, registrados na plataforma Sucupira desde 2013, em periódicos indexados na base Scopus, agrupando-os por número de citações N:*

$3 \leq N < 6$	$6 \leq N < 10$	$10 \leq N < 15$	$15 \leq N < 21$	$21 \leq N$
----------------	-----------------	------------------	------------------	-------------

*Para os cursos profissionais, o Google Scholar poderia ser considerado como a fonte das citações quando o periódico em que o artigo foi publicado não estivesse indexado na base Scopus. A base indexadora deveria ser informada para cada produção indicada.*

- 13) *Indicação de 3 produções intelectuais – científicas ou técnicas – desde 2010, de docentes permanentes, em coautoria com discentes ou egressos e associadas às linhas de pesquisa do programa que tenham melhor contribuído para a geração ou a melhoria de um produto ou que tenha resultado em produto, descrevendo o impacto econômico e/ou social deste produto na sociedade (máximo de 200 palavras para cada caso).*

- 14) *Relato dos casos de internacionalização e de visibilidade, vigentes ou ocorridos no presente quadriênio, agrupados de acordo com as seguintes categorias:*

*Notoriedade internacional reconhecida pelo docente do programa:*

- *Distinções internacionais;*
- *Docentes atuando como Editores ou participantes de corpos editoriais de periódicos indexados nos percentis superiores de sua área;*
- *Avaliador de agências de fomento no exterior;*
- *Palestrantes convidados em eventos internacionais organizados por comitês organizador e científico claramente internacionais e destacados na área do evento;*
- *Participação em bancas de teses e concursos acadêmicos no exterior.*

*Visibilidade do programa no exterior*

- *Porcentagem de alunos estrangeiros – regulares ou em estágio sanduíche no programa;*
- *Quantidade e nível de consolidação científica de pesquisadores estrangeiros visitantes com atividades de ensino e de investigação científica no programa (origem do financiamento: nacional ou estrangeira);*
- *Quantidade de jovens doutores estrangeiros em estágio pós-doutoral (origem do financiamento: nacional ou estrangeira);*
- *Quantidade e magnitude de projetos de investigação científica, com financiamento multilateral ou estrangeiro, em conjunto com grupos (acadêmicos ou não) de instituições do exterior;*
- *Visibilidade técnico-científica: Impacto científico quantificado por indicadores fornecidos por ferramentas como o SciVal (publicação com pesquisadores do exterior, impacto da produção intelectual – Field Weighted Citation Index (FWCI), origem das citações etc.).*

*Iniciativas de internacionalização*

- *Iniciativas de atração de alunos estrangeiros;*
- *Níveis de participação de discentes nas publicações com coautoria internacional;*
- *Programas de dupla titulação/cotutela, considerando-se o nível de notoriedade acadêmica da instituição estrangeira parceira;*
- *Porcentagem (em relação ao número de doutores titulados) e qualidade das atividades de estágios sanduíches de estudantes de doutorado no exterior;*

- *Porcentagem de teses e dissertações escrita em língua inglesa;*
- *Estágios de pesquisa de docentes no exterior;*
- *Participação de docentes de instituições estrangeiras nas bancas examinadoras;*
- *Eventos de associações internacionais organizados por docentes do programa;*
- *Patentes internacionais concedidas e licenciadas.*

### *Notoriedade nacional reconhecida pelos docentes do programa*

- *Distinções nacionais;*
- *Docentes atuando como editores ou participando de corpos editoriais de periódicos brasileiros indexados nos percentis superiores de sua área;*
- *Palestrantes convidados em eventos nacionais ou internacionais organizados por comitê majoritariamente formado por pesquisadores afiliados a instituições nacionais;*
- *Membros externos de conselhos superiores de instituições de pesquisa, agências de fomento, sociedades científicas e congêneres no Brasil;*
- *Membro de comitês assessores de agências de fomento no Brasil;*
- *Distinções, premiações e outros indicadores de notoriedade nacional de egressos.*

### *Visibilidade nacional do programa*

- *Coordenação de redes de pesquisa por docentes do programa com financiamento de agências de fomento e de outros setores da sociedade;*
- *Participação de equipe do programa em redes de pesquisa com financiamento de agências de fomento e de outros setores da sociedade;*
- *Iniciativas de atração de jovens doutores – titulados em programas de pós-graduação brasileiros – em estágio pós-doutoral no programa.*

Com base nos dados disponíveis na Plataforma Sucupira e nas informações complementares enviadas pelos programas, a comissão de área responsável pela definição dos indicadores para a nova ficha de avaliação da área promoveu, nos dias 5 a 9 de agosto de 2019, uma reunião de preparação do Seminário de Meio Termo.

As diretrizes e os indicadores para os 12 itens dos três quesitos da nova ficha de avaliação foram apresentados pela coordenação de área aos coordenadores dos programas de pós-graduação da área das Engenharias III ao longo de todo o dia 29 e pela manhã do dia 30 de agosto de 2019. Os conceitos e metodologia de produção do Qualis Referência, assim como a proposta de avaliação multidimensional para o próximo quadriênio, também foram apresentados. A tarde do segundo dia de trabalhos foi dedicada às manifestações dos coordenadores dos programas, que apresentaram críticas e propostas visando ao aprimoramento dos indicadores de avaliação. As contribuições formalizadas pelos coordenadores dos programas foram submetidas para a comissão de área, com o objetivo de consolidar a versão da ficha de avaliação a ser apresentada para análise do Colégio das Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinares e do Conselho Técnico-Científico do Ensino Superior – CTC-ES.

## Dados Quantitativos e Qualitativos

(Plataforma Sucupira - Anos base 2017 e 2018 e informações complementares fornecidas pelos programas)

Os indicadores definidos pela área das Engenharias III – na versão apresentada no Seminário de Meio Termo – são apresentados na sequência da descrição de cada um dos itens da nova ficha de avaliação.

### Quesito 1:

Item 1.1. *Peso: 40% do quesito* – Articulação, aderência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e estrutura curricular, bem como a infraestrutura disponível, em relação aos objetivos, missão e modalidade do programa.

Procede-se à análise qualitativa da abrangência, aderência e atualidade: (i) das áreas de concentração e linhas de pesquisa, (ii) da estrutura curricular, (iii) dos projetos financiados de pesquisa em andamento e (iv) da infraestrutura em relação à missão, aos objetivos, às demandas da sociedade, ao perfil do egresso e à modalidade do programa, visando à qualidade da formação de doutores e mestres, a contribuição técnico-científica na área e a geração de impactos acadêmicos, econômicos e sociais.

Os programas de pós-graduação da área não tiveram este item avaliado pela área, durante o Seminário de Meio Termo.

Item 1.2. *Peso: 40% do quesito* – Perfil do corpo docente e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.

Subitem 1 (20% do quesito) – Consolidação acadêmica do corpo docente.

Índice  $h^2$ : número  $N$  de docentes permanentes com índice  $h$  (segundo a base Scopus) maior ou igual a  $N$ .

A figura 3 ilustra a definição do indicador  $h^2$  por meio de um exemplo: o gráfico de barras representa o índice  $h$  de cada um dos 20 docentes permanentes de um programa fictício. No exemplo, 12 docentes permanentes exibem índices  $h$  maiores ou iguais a 12 e, assim, obtém-se o índice  $h^2 = 12$  para este programa.

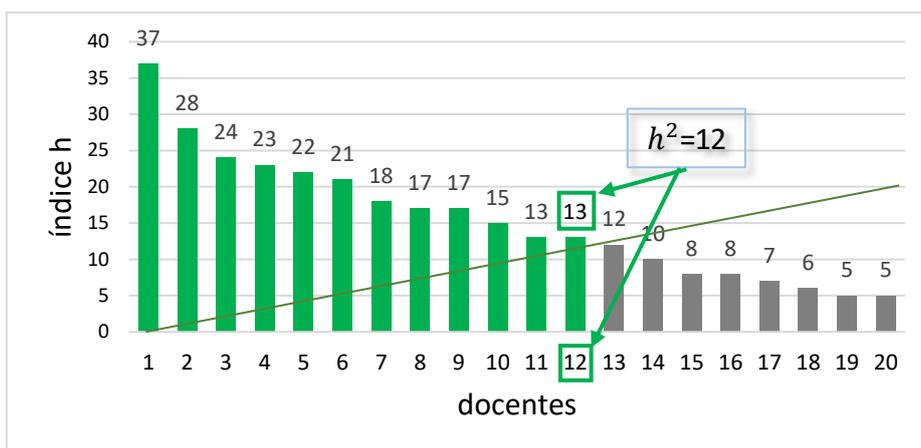


Fig. 3 – Exemplo ilustrativo do indicador  $h^2$  de consolidação acadêmica do corpo docente.

O gráfico da figura 4 apresenta a distribuição de programas de pós-graduação da área em função de seus índices  $h^2$  – que variou de 3 a 13 – a partir dos dados fornecidos pelos programas. A mediana do índice  $h^2$  é igual a 6 para a área, considerando-se os programas acadêmicos e profissionais.

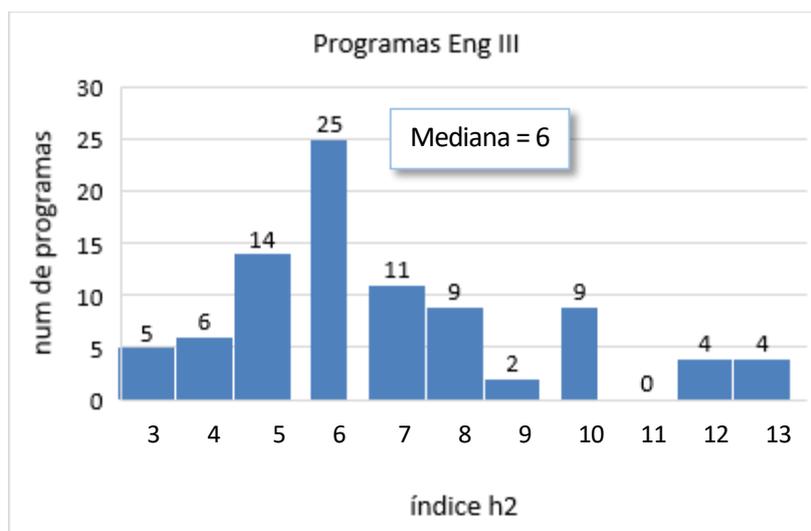


Fig. 4. Distribuição de programas das Eng. III por índice  $h^2$ .

Programas acadêmicos com cursos de doutorado acadêmico exibiram mediana do índice  $h^2$  igual a 7 (Fig. 5), enquanto a mediana do mesmo índice para os programas que oferecem apenas cursos de mestrado acadêmico foi igual a 5 (Fig. 6). No caso dos cursos de mestrado profissional, a mediana foi igual a 3.5 (Fig. 7).

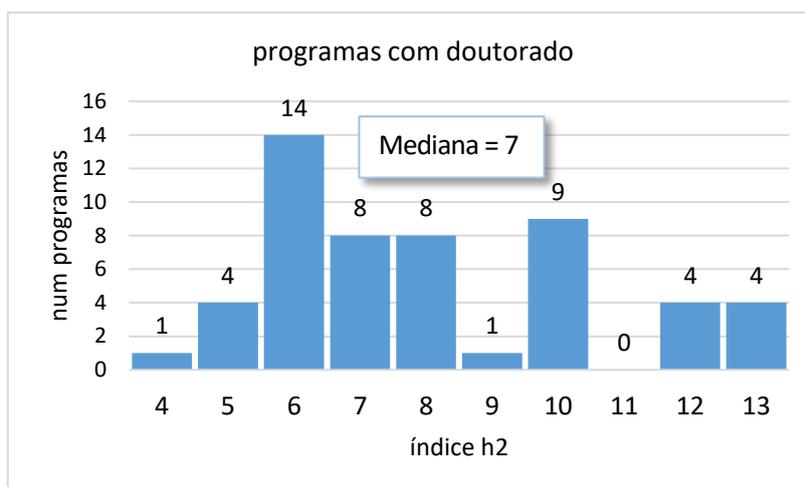


Fig. 5. Distribuição de programas das Eng. III que oferecem curso de doutorado acadêmico por índice  $h^2$ .

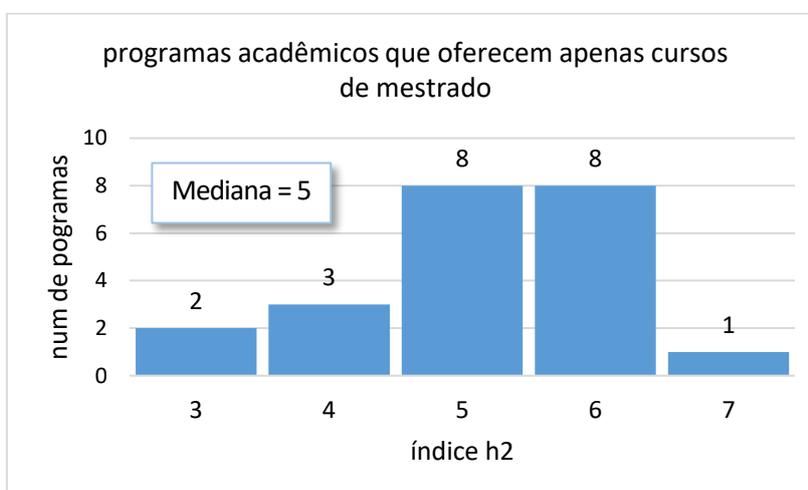


Fig. 6. Distribuição de programas das Eng. III que oferecem apenas curso de mestrado acadêmico por índice  $h^2$ .

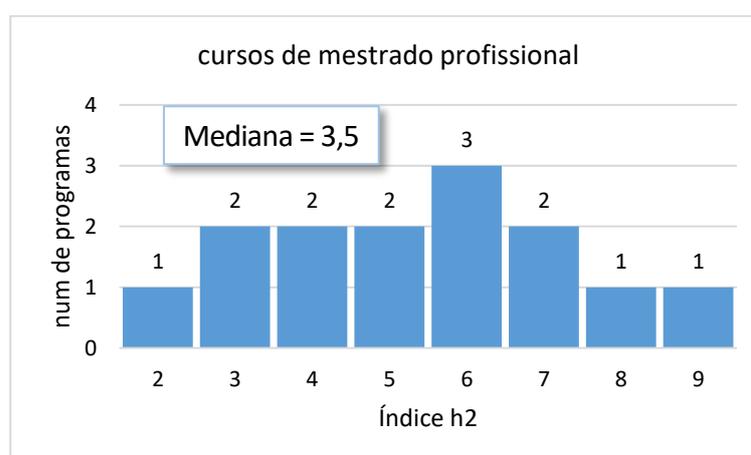


Fig. 7. Distribuição de programas das Eng. III que oferecem curso de mestrado profissional por índice  $h^2$ .

Item 1.2. *Peso: 40% do quesito* – Perfil do corpo docente e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.

Subitem 2 (20% do quesito) – Aderência da atuação do corpo docente à proposta do programa.

Avalia-se a atuação dos docentes permanentes, quanto à aderência à proposta do programa, em termos:

- dos temas das publicações recentes,
- das disciplinas ministradas,
- dos projetos desenvolvidos ao longo do quadriênio e,
- dos temas das teses e dissertações orientadas.

No caso de cursos profissionais, verifica-se também a inclusão (desejável) de especialistas de organizações externas ao meio acadêmico.

Neste subitem, o programa será bem avaliado quando todos os docentes permanentes do programa exibirem produção intelectual, ministrarem disciplinas, desenvolverem projetos de pesquisa e orientarem teses e dissertações totalmente alinhadas com as áreas de concentração e as linhas de pesquisa do programa.

Item 1.3. *Peso: 10% do quesito* – Planejamento estratégico do programa, considerando também articulações com o planejamento estratégico da instituição, com vistas à gestão do seu desenvolvimento futuro, adequação e melhorias da infraestrutura e melhor formação de seus alunos, vinculada à produção intelectual – bibliográfica, técnica e/ou artística.

O planejamento estratégico compreende as ações realizadas para elaboração e avaliação do plano estratégico – que constitui o documento.

Subitem 1 (5% do quesito) – Consistência do planejamento estratégico do programa em relação:

- aos processos para (i) identificação de pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades e (ii) definição de metas (objetivos quantificados) e ações;
- à composição do grupo responsável pela elaboração e acompanhamento do planejamento estratégico. Histórico de reuniões do grupo;
- aos procedimentos de revisão e de acompanhamento do plano estratégico.

Subitem 2 (5% do quesito) – Consistência do plano estratégico do programa em relação:

- à clareza da missão e da visão do programa;
- ao alinhamento entre o plano estratégico do programa, o plano estratégico (ou equivalente) de instâncias superiores da Instituição e as diretrizes contidas no Documento de Área;

- adequação das metas à missão e visão do programa;
- adequação das ações estabelecidas para atingir as metas, considerando os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças.

Deve-se disponibilizar o *link* para acesso ao plano estratégico do programa. Se disponível, também deve-se oferecer o *link* para acesso ao plano estratégico (ou equivalente) de instâncias superiores da Instituição.

No caso de cursos profissionais, avaliar-se-á também se representantes de setores de atividade relacionados aos cursos participaram na elaboração do planejamento estratégico do programa.

Os aspectos conceituais deste item foram debatidos com os coordenadores dos programas. Em particular, alertou-se para:

- i. o fato de que o planejamento estratégico não é resultado de trabalho individual do coordenador do programa de pós-graduação, mas sim de trabalho coletivo, envolvendo toda a comunidade docente e discente do programa ou de subgrupo representativo;
- ii. a diferença entre o *planejamento estratégico* – que se constitui nos processos – e o *plano estratégico* – que é o resultado do planejamento;
- iii. a diferença entre o *plano estratégico* de uma instituição e seu *plano de desenvolvimento institucional*, que constitui instrumento para elaboração de seu orçamento.

Item 1.4. Peso: 10% do quesito – Processos, procedimentos e resultados da autoavaliação do programa, com foco na formação discente e produção intelectual.

A autoavaliação deve ter como foco as melhorias na qualidade:

- da formação discente e;
- da produção intelectual resultante das teses e dissertações.

Subitem 1 (5% do quesito) – Consistência da autoavaliação do Programa em relação:

- às etapas, resultados e impacto do processo de autoavaliação, considerando o plano estratégico do programa;
- à revisão do plano estratégico do programa frente aos resultados da autoavaliação.

Subitem 2 (5% do quesito) – Consistência entre a autoavaliação feita pelo próprio programa e a avaliação feita pela área, dos resultados do programa, no quadriênio. Quanto mais coincidentes forem as duas, melhor será a avaliação deste subitem.

## Quesito 2:

Item 2.1. *Pesos: programas acadêmicos: 20% do quesito, programas profissionais: 35% do quesito* – Qualidade e adequação das teses, dissertações ou equivalente em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa.

### Avaliação:

- da qualidade das teses e dissertações, defendidas e aprovadas no quadriênio, indicadas pelo programa,
- da consolidação acadêmica das bancas examinadoras e
- dos prêmios, distinções e outras formas de reconhecimento.

A avaliação da qualidade das teses e dissertações se faz sobre 4 a 10 monografias indicadas por nível: 15% das teses e 7,5% das dissertações defendidas e aprovadas no quadriênio, se possível sem repetição de área de concentração, linha de pesquisa ou orientador, em cada nível, e sem repetição dos titulados mestres e doutores indicados. A avaliação se faz sobre as respostas aos questionários preenchidos pelas bancas examinadoras.

Aplica-se fator amplificador à pontuação da tese ou dissertação agraciada com prêmios, distinções e outras formas de reconhecimento concedidos por sociedade científica/organismo de reconhecimento e abrangência nacional ou internacional ou por organização onde se desenvolveu a pesquisa.

Aplica-se fator redutor à pontuação da teses e dissertações cuja banca examinadora não atenda aos requisitos:

- i) a maioria dos membros de cada uma das bancas das teses indicadas exhibe:
  - a. índice  $h$  (Scopus) maior ou igual a 5 e
  - b. produção intelectual recente (5 anos) em periódicos indexados nos percentis maior ou igual a 50%, nas bases WoS ou Scopus, aderente ao tema ou às metodologias da tese,
- ii) pelo menos um dos membros de cada uma das bancas das dissertações indicadas exhibe:
  - a. índice  $h$  (Scopus) maior ou igual a 3 e
  - b. produção intelectual recente (5 anos) em periódicos indexados nos percentis maior ou igual a 50%, nas bases WoS ou Scopus, aderentes ao tema ou às metodologias da monografia.

A aplicação do questionário a ser preenchido pelas bancas examinadoras foi definida pela comissão de área em resposta a manifestações da comunidade acadêmica da área de que não faria sentido se avaliar monografias que já haviam sido analisadas, em detalhe, pelas respectivas bancas examinadoras. O questionário para teses de doutorado contemplava as questões:

- 1) Qual é a contribuição da tese de doutorado ao estado da arte na área do conhecimento em que se enquadra? Em que capítulo ou seção esta contribuição se evidencia? A banca classifica tal contribuição como: Excepcional, Incremental, Residual ou Não detectada?
- 2) Em que percentil – superior a 90%, entre 80% e 90% ou inferior a 80% – a tese de doutorado se classifica, em termos globais, entre outras que examinou ou conhece, considerando os seguintes critérios:
  - a. caracterização do problema em relação ao estado da arte;
  - b. contribuições científicas e/ou tecnológicas;
  - c. rigor metodológico;
  - d. forma da tese (organização, qualidade da redação etc.);
  - e. domínio, demonstrado pelo candidato durante a defesa, do conhecimento que dá suporte à tese.

Houve diversas manifestações dos coordenadores de programas do pós-graduação presentes no Seminário, a favor e contra a metodologia de avaliação da qualidade das teses e dissertações. Entre os relatos negativos, destacaram-se:

- 1) recusas de examinadores em responder ao questionário;
- 2) avaliações mais rigorosas sobre monografias de melhor qualidade.

Entre os relatos positivos, destacou-se o maior comprometimento das bancas examinadoras com a avaliação da qualidade das monografias. Ao final da reunião, a coordenação de área se comprometeu a submeter à comissão de área uma proposta de questionário de avaliação mais simples, contemplando apenas duas questões, que no caso das teses de doutorado, seriam:

- 1) Qual é a contribuição da tese de doutorado ao estado da arte na área do conhecimento em que se enquadra?
- 2) Qual é o domínio, demonstrado pelo candidato durante a defesa, do conhecimento que dá suporte à tese?

Com base em sugestões apresentadas durante o Seminário, a qualidade da produção intelectual associada às monografias indicadas também seria avaliada neste item.

Um outro elemento de avaliação definido para item é o nível de consolidação acadêmica da banca examinadora. Neste contexto, requer-se que a maioria dos membros da banca examinadora de teses de doutorado exiba índice h maior ou igual a 5 (cinco) – segundo a base Scopus – e que pelo menos um membro da banca examinadora de monografias de mestrado exiba índice h maior ou igual a 3 (três). Além disso, a banca examinadora deve demonstrar produção intelectual recente relacionada com o tema da monografia ou com as metodologias empregadas no trabalho de investigação científica e/ou desenvolvimento tecnológico. Neste aspecto, foram apresentadas manifestações a favor e contra e, neste contexto, a área decidiu pela manutenção da avaliação da consolidação acadêmica das bancas examinadoras.

Um último aspecto incluído na avaliação da qualidade das teses e dissertações refere-se às premiações, distinções e outras formas de reconhecimento das teses e dissertações. Não houve objeções a este aspecto.

Item 2.2. Pesos: *Programas acadêmicos: 30% do quesito, programas profissionais: 15% do quesito* – Qualidade da produção intelectual de discentes e egressos.

Em programas que oferecem curso de doutorado, este item considera lista com um artigo de maior estrato Qualis publicado no quadriênio associado à tese de cada doutor egresso. Os titulados no quadriênio sem produção intelectual também integram a lista. Não pode haver repetição de artigos na lista.  $N_{DO}$  é o número de entradas desta lista. Considerando-se os 50% dos artigos de maior estrato desta lista (no mínimo 10 artigos), calcula-se o indicador como:

$$prod_{DO} = \frac{2}{N_{DO}} [\sum n_{A_1} + \sum n_{A_2} + 0,75\sum n_{A_3} + 0,625\sum n_{A_4} + 0,5\sum n_{B_1} + 0,375\sum n_{B_2} + 0,25\sum n_{B_3} + 0,125\sum n_{B_4}]$$

onde  $n_{A_1}, n_{A_2}, \dots, n_{B_4}$  são os números de publicações da lista em cada um dos estratos  $A_1, A_2, \dots, B_4$  entre os 50% dos artigos da lista com maiores estratos.  $n_{A_1} + n_{A_2} + \dots + n_{B_4} \geq 10$ .

A nota do item será reduzida em um ponto se menos de 40% dos egressos mestres apresentou trabalhos resultantes de suas dissertações em eventos científicos com abrangência nacional ou internacional considerados relevantes para a área ou publicou artigos resultantes de suas dissertações em periódicos indexados nos estratos Qualis A1 a B4.

Em programas que oferecem apenas curso de mestrado – acadêmico ou profissional – o indicador é definido pela porcentagem dos egressos mestres que apresentaram trabalhos resultantes de suas dissertações em eventos científicos com abrangência nacional ou internacional considerados relevantes para a área ou publicaram artigos resultantes de suas dissertações em periódicos indexados nos estratos Qualis A1 a B4.

A figura 8 ilustra o cálculo do indicador para o item 2.2, no caso de programas que oferecem curso de doutorado.

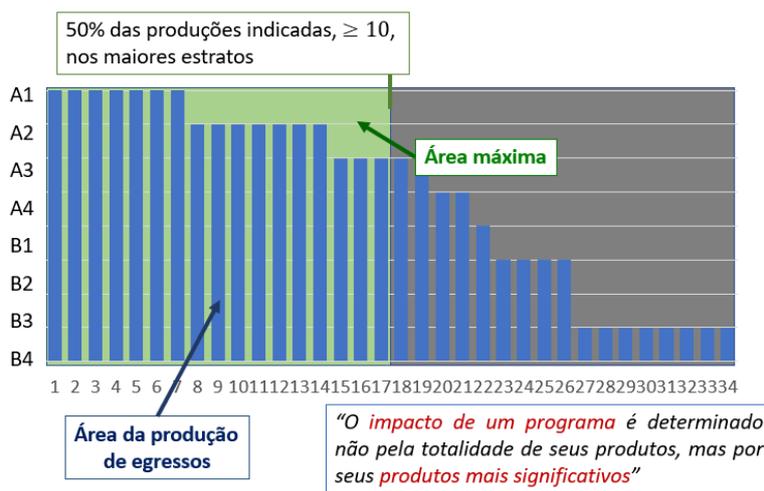


Fig. 8 – O indicador do item 2.2, para programas com doutorado, é dado pela razão entre a área da produção de egressos (em azul, entre aquelas de maior estrato) e a área de 50% das produções indicadas (em verde).

Consideram-se apenas 50% dos artigos de maiores estratos dos egressos doutores, de modo a abrigar situações como: (i) doutores titulados no final do quadriênio, mas com publicações ainda em fase de submissão ou no prelo, (ii)

doutores titulados no início do quadriênio com produções intelectuais nos maiores estratos publicadas no final do quadriênio anterior, (iii) doutores com produtos de sua tese com perfil mais tecnológico, eventualmente protegidos por cláusula de confidencialidade etc. Observe-se que o indicador é consistente com a afirmação, no documento [“Proposta de Aprimoramento do Modelo de Avaliação da PG - Documento Final da Comissão Nacional de Acompanhamento do PNPG 2011-2020”](#), CAPES, 2018 (seção 6.b - Produções Qualificadas Indicadas, página 12):

*“O impacto de um programa é determinado não pela totalidade de seus produtos, mas por seus produtos mais significativos”.*

Numa simulação baseada nos dados fornecidos pelos programas de pós-graduação para o Seminário, este indicador produziu os resultados indicados no gráfico da figura 9, (o gráfico não contempla a totalidade dos programas com curso de doutorado devido a falhas na recuperação dos dados de alguns programas).

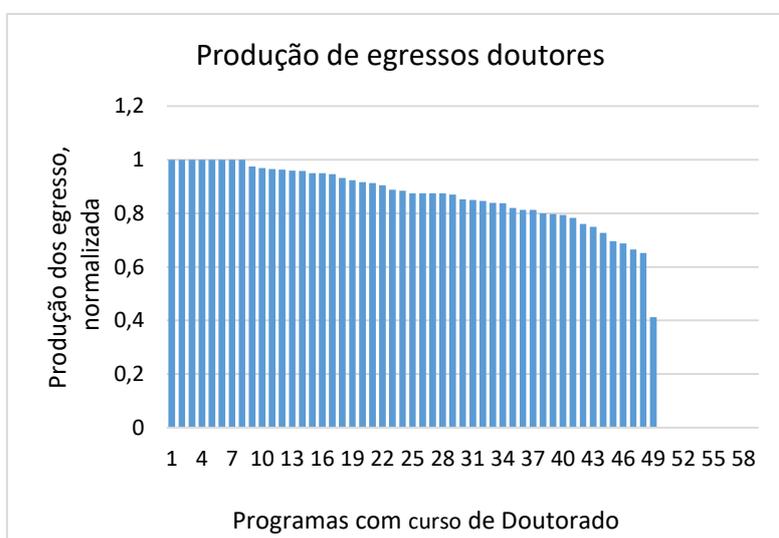


Fig. 9 – Indicador de qualidade das melhores produções dos egressos doutores.

As figuras 11 e 12 apresentam as porcentagens dos egressos mestres com produção intelectual, respectivamente de programas sem curso de doutorado e de programas com mestrado profissional, com base nos dados enviados pelos programas de pós-graduação, para o Seminário.

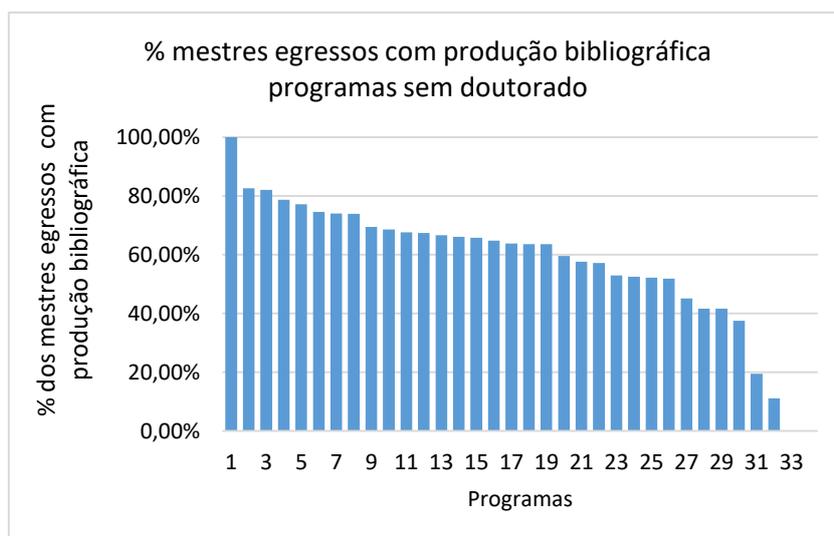


Fig. 11 – Porcentagem dos egressos mestres de programas sem curso de doutorado com produção intelectual.

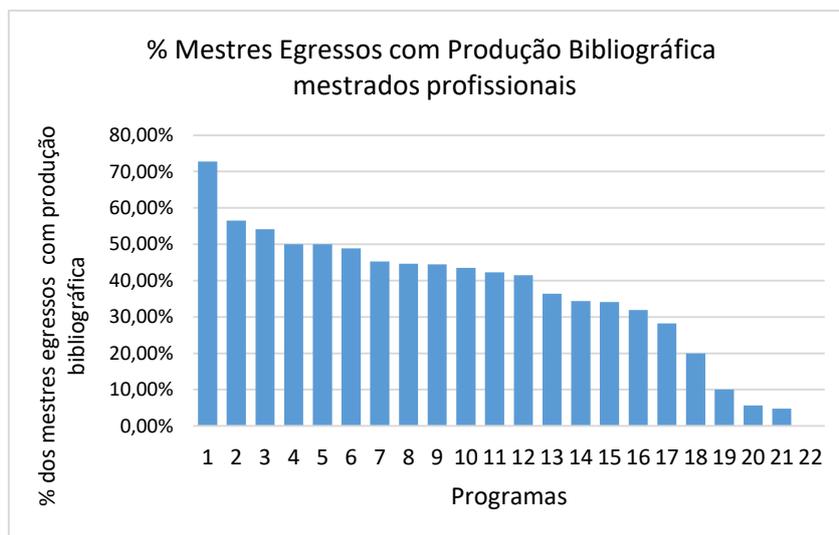


Fig. 12 – Porcentagem dos egressos mestres de cursos de mestrado profissional com produção intelectual.

Item 2.3. *Peso: 10% do quesito* – Destino, atuação e avaliação dos egressos do programa em relação à formação recebida.

Análise qualitativa de até 5 casos de sucesso dos egressos, indicados pelo programa, considerando-se as titulações ocorridas desde 2010.

Para cada caso indicado, o programa deve elaborar justificativa e indicar a fonte da informação.

Em programas que oferecem cursos de doutorado e de mestrado, a maioria das indicações deve ser de egressos doutores.

A partir da análise das indicações pelos programas, os casos de sucesso de egressos foram classificados nas seguintes categorias:

- Egressos desenvolvendo atividades acadêmicas e de pesquisa;
- Egressos desenvolvendo atividades na iniciativa privada, órgãos de gestão e elaboração de políticas públicas;
- Egressos desenvolvendo atividades associadas à nucleação de empresas de base tecnológica.

Na categoria “*Egressos desenvolvendo atividades acadêmicas e de pesquisa*”, foram detectadas indicações com as seguintes características:

2. Egressos ocupando posição permanente em instituição de ensino e pesquisa e atendendo a um ou mais dos seguintes diferenciadores:
  - i. Bolsista PQ/DT;
  - ii. Recebimento de prêmios associados ao trabalho de finalização do respectivo curso;
  - iii. Índice *h* elevado (SCOPUS ou Web of Science);
  - iv. Orientações de mestrado e doutorado premiadas com reconhecimento nacional;
  - v. Desenvolvimento de tecnologia com patente concedida;
  - vi. etc.
3. Pós-doutorandos em instituição de excelência e com desempenho excepcional e que atendam a um dos diferenciadores do item anterior.

Na categoria “*Egressos desenvolvendo atividades na iniciativa privada, órgãos de gestão e elaboração de políticas públicas*”, foram encaminhadas indicações de egressos ocupando e evoluindo em cargos estratégicos de destaque nos setores público e privado.

Na categoria “*Egressos desenvolvendo atividades associadas à nucleação de empresas de base tecnológica*”, foram detectadas indicações de:

1. Criação de empresa de base tecnológica caracterizando a existência de financiamento (FINEP, EMBRAPPII, FAPs etc.)/viabilidade econômica, recebimento de prêmios e;
2. Produto ou patente licenciada com utilização ampla.

Item 2.4. *Peso: 30% do quesito* – Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente no programa.

Subitem 1: 10% do quesito – Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, com suporte financeiro, visando a sustentação das linhas de pesquisa:

Considera os projetos em andamento ou concluídos no quadriênio.

Os projetos de PD&I em andamento ou concluídos no quadriênio são avaliados dentro das categorias:

- Projetos de curta duração, captados individualmente (Edital Universal e afins);

- Projetos de duração média ou longa envolvendo equipes do programa, em rede nacional ou internacional;
- Grandes projetos com financiamento nacional ou internacional.

Avalia-se:

- a aderência dos projetos à proposta do programa e suas linhas de pesquisa;
- a participação discente;
- a abrangência do corpo docente envolvido nos projetos;
- a abrangência das linhas de pesquisa sustentadas financeiramente.

Houve manifestações na comissão de área e durante o Seminário sobre a definição, neste subitem, de um indicador baseado nos valores totais de financiamento das linhas de pesquisa do programa. A discussão girou em torno da diversidade de atividades de pesquisa, algumas envolvendo atividades experimentais de elevado custo, e outras com foco na elaboração de modelos mais teóricos, com custo significativamente menor. Neste sentido, a área decidiu pela consideração dos valores de financiamento como um dos aspectos a serem avaliados, dentro de uma abordagem qualitativa.

O indicador para subitem 2 do item 2.4 – Produção Intelectual do Corpo Docente – foi apresentado no Seminário na forma:

Item 2.4. *Peso: 30% do quesito* – Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente no programa.

Subitem 2: 20% do quesito: Produção intelectual do corpo docente

*Versão apresentada no Seminário:*

Este subitem considera lista com 4 artigos de maior estrato Qualis de cada docente permanente, publicados no quadriênio, em coautoria com discentes ou egressos do programa e associados às linhas de pesquisa do programa. Docentes permanentes sem produção intelectual no quadriênio, mas que tiveram orientação concluída no programa, no quadriênio, também devem ser incluídos. Não pode haver repetição de artigos na lista.  $DP$  é o número de docentes permanentes do programa. Para cada docente permanente, calcula-se o indicador:

$$P_{DP} = \sum_{i=1}^4 E_i,$$

onde  $E_i = 1, 0,875, 0,75, \dots, 0,125$  se o artigo  $i$  foi publicado em periódico respectivamente nos estratos  $A_1, A_2, A_3, \dots, B_4$ .

Considerando-se os 50% dos docentes com os maiores indicadores  $P_{DP}$ , calcula-se o indicador como:

$$prod_{DP*} = \frac{2}{DP} \sum_k P_{DPk}$$

Em programas que oferecem apenas curso de mestrado, dispensa-se a necessidade da coautoria com discentes ou egressos.

Os coordenadores dos programas presentes ao Seminário apresentaram forte objeção a este indicador, argumentando que ele estaria incentivando o encolhimento dos corpos docentes dos programas, ao considerar o número de docentes permanentes no corpo do indicador. Tal como concebido, o indicador não contemplaria, por exemplo, a contribuição de docentes com menor volume de produção intelectual, mas em periódicos nos maiores estratos e, eventualmente, com maiores chances de impacto acadêmico. A área concordou em discutir um novo indicador para este subitem, levando à comissão algumas propostas apresentadas durante o Seminário.

Item 2.5. *Peso: 10% do quesito* – Qualidade e envolvimento do corpo docente em relação às atividades de formação no programa.

Avaliação qualitativa:

1. Práticas adotadas pelo corpo docente do programa para promover:
  - Formação sólida do discente nos fundamentos básicos da área de conhecimento;
  - Independência/autonomia do discente na execução de seu projeto de pesquisa;
  - Capacitação do egresso para atender às necessidades da sociedade e, no caso de cursos profissionais, para gerar produtos técnicos e tecnológicos e para ser proativo na geração das inovações;
2. Práticas de avaliação, visando garantir a aquisição do conhecimento e das habilidades do discente;
3. Envolvimento e participação dos docentes do programa na realização de eventos internos – seminários, workshops etc.;
4. Atividades dos docentes do programa que contribuem na formação do egresso quanto à capacitação para atender às necessidades da sociedade.

Para os cursos profissionais, avaliam-se ainda:

As atividades dos docentes do programa que contribuem para a formação do egresso quanto à capacitação para gerar produtos técnicos e tecnológicos e ser proativo na geração de inovações.

Consideram-se, para efeito de avaliação das *“Práticas adotadas pelo corpo docente do programa para promover a formação sólida do discente nos fundamentos básicos da área de conhecimento”*:

- a oferta de disciplinas básicas aderentes à proposta do programa;
- as práticas de fomento e qualificação do discente com vistas à publicação;
- os procedimentos de acompanhamento do discente pelo professor/orientador.

Consideram-se, para efeito de avaliação das *“Práticas adotadas pelo corpo docente do programa para promover a independência/autonomia do discente na execução de seu projeto de pesquisa”*:

- o fomento e articulação da interação do discente com outros centros de pesquisa de forma independente (ex. Doutorado Sanduíche);
- o fomento a atividades discentes de apoio ao ensino e supervisão;
- o incentivo à participação e à apresentação de trabalhos em eventos científicos.

Consideram-se, para efeito de avaliação das *“Práticas de avaliação visando garantir a aquisição do conhecimento e das habilidades do discente”*:

- a concepção e a aplicação de mecanismos de avaliação do conhecimento adquirido (exame de qualificação, sistemas de avaliação em disciplinas etc.);
- a adoção de indicadores internos de avaliação da produção qualificada discente.

Consideram-se, para efeito de avaliação das *“Atividades dos docentes do programa que contribuem na formação do egresso quanto à capacitação para atender às necessidades da sociedade”*:

- as atividades de formação de egressos visando a formação de quadros para instituições de pesquisa e ensino;
- a inclusão de discentes em projetos associados às demandas da sociedade (indústria, setor de serviços, órgãos públicos e terceiro setor);
- a promoção de atividades de aproximação entre os discentes e diferentes segmentos da sociedade (indústria, setor de serviços, órgãos públicos e terceiro setor).

Especificamente para os cursos de mestrado profissional, consideram-se, para efeito de avaliação das *“Atividades dos docentes do programa que contribuem para a formação do egresso quanto à capacitação para gerar produtos técnicos e tecnológicos e ser proativo na geração de inovações”*:

- a criação de ferramentas que incentivem a criação de empresas de base tecnológicas pelos egressos;
- os procedimentos de promoção do conhecimento em empreendedorismo, inovação tecnológica e propriedade intelectual.

### Quesito 3:

Item 3.1. *Peso: programas acadêmicos: 40%, mestrado profissional: 30%* - Impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa.

Avaliação dos artigos científicos publicados desde 2013, em periódicos indexados nas bases Scopus ou WoS, associados à tese ou dissertação de discente ou egresso, agrupados por número de citações:

$3 \leq N < 6$	$6 \leq N < 10$	$10 \leq N < 15$	$15 \leq N < 21$	$21 \leq N$
----------------	-----------------	------------------	------------------	-------------

Para os cursos profissionais, o Google Scholar pode ser considerado como a fonte das citações quando o periódico da publicação não estiver indexada nas bases Scopus ou WoS.

O gráfico da figura 13 apresenta o número de artigos informado pelos programas de pós-graduação por intervalo no número de citações. O indicador para este item não foi apresentado aos coordenadores durante o Seminário.

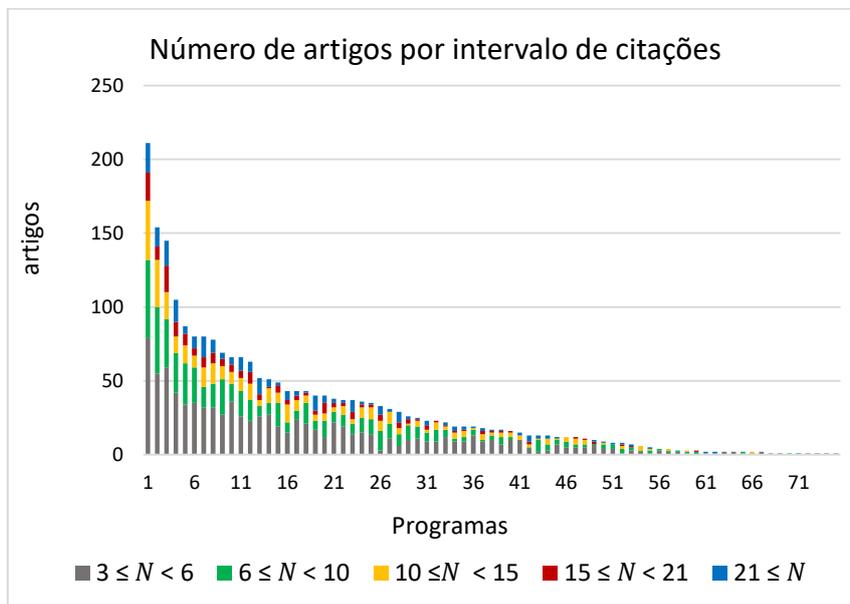


Fig. 13 – Número de artigos publicados desde 2013, em cada grupo de número de citações, pelos programas da área.

Item 3.2. *Peso: programas acadêmicos: 30%, programas profissionais: 50%* - Impacto econômico, social e cultural do programa.

Análise do relato de 5 tecnologias indicadas, desenvolvidas no âmbito do programa desde 2010, descrevendo os impactos econômico e/ou social evidenciados no quadriênio 2017-2020.

Para efeito da avaliação deste item, adota-se a seguinte definição para o termo tecnologia:

*“Aplicação de conhecimentos científicos, técnicas e expertises na criação de soluções transformadoras, na forma de produtos, processos ou serviços”.*

As tecnologias indicadas devem estar relacionadas às linhas de pesquisa e ter envolvido discentes no seu desenvolvimento.

O impacto, social ou econômico, deve ser perceptível extramuros à academia.

São considerados como produtos para efeito da avaliação:

- Patente;
- Software/aplicativo;
- Material didático;
- Manual/protocolo;
- Relatório técnico conclusivo;
- Norma ou marco regulatório;
- Processo/tecnologia não patenteável;
- Produtos/processos em sigilo;

- Base de dados técnico-científica;
- Empresa ou organização social inovadora;
- Outros ativos de propriedade intelectual.

Os impactos sociais incluem:

- Apoio ao desenvolvimento nacional e regional;
- Defesa da cidadania;
- Inclusão social;
- Saúde e qualidade de vida;
- Redução das assimetrias regionais;
- Redução das desigualdades sociais;
- Geração de riqueza;
- Sociedade mais informada;
- Sustentabilidade.

Informações auditáveis têm precedência sobre informações não auditáveis.

Impacto com evidências tem precedência sobre impacto presumido ou esperado (potencial).

No Seminário, foram apresentadas as seguintes orientações aos coordenadores dos programas de pós-graduação:

- Pedido de patente, artigo, software registrado, prêmio de artigo, fator de impacto de periódico, CV do aluno, motivação para pesquisa ou material didático não caracterizam por si só impacto social ou econômico;
- Cada uma das 5 tecnologias indicadas deve ser um caso específico; o agrupamento de resultados menores para formar artificialmente uma tecnologia maior não será bem avaliado;
- As tecnologias relatadas devem ter docentes distintos envolvidos;
- Cada tecnologia pode se materializar por diversos documentos/produtos, dissertação, tese, artigo, patente, software registrado, livro, material didático etc;
- Os impactos extramuros (à academia) das tecnologias desenvolvidas desde 2010 no âmbito do programa de pós-graduação devem ter sido evidenciados no período até o final do quadriênio.

Houve manifestações de coordenadores no sentido de que o termo “*tecnologia*” seria muito restritivo com relação aos conhecimentos e produtos que gerariam os impactos econômicos e sociais. A comissão de área entende que a definição apresentada pelo *Grupo de Trabalho da Produção Técnica*

*“Tecnologia: aplicação de conhecimentos científicos, técnicas e expertises na criação de soluções transformadoras, na forma de produtos, processos ou serviços”*

é suficientemente ampla para contemplar as expectativas dos coordenadores em relação a este item.

Foi também apresentada uma proposta de pontuação para cada tecnologia indicada, com base nos seguintes critérios:

Pontuação	Avaliação
0	Não informou.
1	Informou de forma incompleta apenas títulos e conteúdos de dissertações e teses ou artigos escolhidos.
2	Informou tecnologia com indicação de patentes, processos ou software, mas sem informar impacto econômico e social - tipicamente apresentou apenas um texto de motivação para a pesquisa
3	Informou de forma adequada uma tecnologia e seu <u>potencial de impacto</u> econômico e social.
4	Informou de forma adequada uma tecnologia, <u>explicitou</u> seu impacto econômico e/ou social e apresentou <u>dados quantitativos</u> desse impacto.
5	Informou, com <u>evidências auditáveis</u> e de forma adequada, uma tecnologia, explicitou seu impacto econômico e/ou social e <u>apresentou dados quantitativos</u> .
6	Informou, com evidências auditáveis e de forma adequada, uma tecnologia, explicitou seu impacto econômico e/ou social e apresentou dados quantitativos. Adicionalmente, a tecnologia tem <u>caráter disruptivo</u> .

Exemplos de informações auditáveis de impacto incluem, no contexto da área das Engenharias III:

- *Royalties* em contratos de transferência de tecnologia;
- Evidências de uso do produto em processo industrial citando a empresa e com documento da empresa;
- Licenciamento de patente;
- Vendas;
- Aprovação em órgãos de certificação;
- Número de usuários de *software* livre.

Item 3.3. *Peso: programas acadêmicos: 30% mestrados profissionais: 20%* - Internacionalização e visibilidade do programa.

Os indicadores de internacionalização e de visibilidade incluem, mas não são limitados aos seguintes eventos e iniciativas no quadriênio:

Notoriedade internacional reconhecida de docentes:

- Distinções acadêmicas internacionais;
- Docentes atuando como Editores ou participantes de corpos editoriais de periódicos científicos indexados nos percentis superiores de sua área;
- Avaliador de agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no exterior;

- Palestrantes convidados em eventos científicos internacionais organizados por comitês organizador e científico claramente internacionais e considerados de excelência pelos pares na área do evento;
- Participação em bancas de teses e concursos acadêmicos no exterior.

Visibilidade do programa no exterior:

- Alunos estrangeiros – regulares ou em estágio sanduíche no programa – abrangência, diversidade, país de origem, fontes de financiamento internacional;
- Programas de dupla titulação/cotutela, considerando-se o nível de notoriedade acadêmica da instituição estrangeira parceira;
- Quantidade e nível de consolidação científica de pesquisadores estrangeiros visitantes com atividades de ensino e de investigação científica no programa (origem do financiamento: nacional ou estrangeira);
- Quantidade de jovens doutores estrangeiros em estágio pós-doutoral (origem do financiamento: nacional ou estrangeira);
- Quantidade e magnitude de projetos de investigação científica, com financiamento multilateral ou estrangeiro, em conjunto com grupos (acadêmicos ou não) de instituições do exterior;
- Visibilidade técnico-científica: Impacto científico quantificado por indicadores fornecidos por ferramentas como o SciVal (publicação com pesquisadores do exterior, impacto da produção intelectual – Field Weighted Citation Index (FWCI), origem das citações etc.).

Notoriedade nacional reconhecida de docentes do programa:

- Distinções acadêmicas nacionais;
- Docentes atuando como editores ou participando de corpos editoriais de periódicos científicos brasileiros indexados nos percentis superiores de sua área;
- Palestrantes convidados em eventos científicos nacionais ou internacionais organizados por comitê majoritariamente formado por pesquisadores afiliados a instituições nacionais;
- Membros externos de conselhos superiores de instituições de pesquisa, agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação, sociedades científicas e congêneres no Brasil;
- Membro de comitês assessores de agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil;
- Distinções, premiações, e outros indicadores acadêmicos de notoriedade nacional de egressos.

Visibilidade nacional do programa:

- Coordenação de redes de pesquisa por docentes do programa com financiamento de agências de fomento e de outros setores da sociedade;
- Participação de equipe do programa em redes de pesquisa com financiamento de agências de fomento e de outros setores da sociedade;
- Iniciativas de atração de jovens doutores – titulados em programas de pós-graduação brasileiros – em estágio pós-doutoral no programa;

- Alunos – regulares ou em estágio sanduíche no programa – abrangência, diversidade, cidade e estado de origem.

Avalia-se também a qualidade da página eletrônica do programa, quanto à completude, organização, clareza e atualidade das informações para os candidatos ao ingresso e os discentes em suas atividades acadêmicas, nas línguas portuguesa e inglesa.

Houve manifestações de que, em função do público atendido, talvez não coubesse gerar expectativa de que cursos de mestrado profissional possuíssem páginas eletrônicas em língua inglesa.

## Análise Geral e “Estado da Arte” da Área

### *Análise dos quesitos*

A presente análise não é exaustiva, estando focada em alguns dos itens sobre os quais os aspectos mais inovadores são considerados na nova ficha.

### *Item 1.1 – Áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento, estrutura curricular e infraestrutura disponível*

Não se analisaram os dados preenchidos pelos programas na Plataforma Sucupira referentes ao item 1.1 no Seminário de Meio Termo, por se tratar de aspecto que já vinha sendo considerado nos ciclos avaliativos anteriores. Alertou-se aos participantes, entretanto, que neste quadriênio o item receberá nota que influirá diretamente no cálculo da nota final do programa. Outro aspecto que foi alertado é o da ênfase que será dada à *aderência* das linhas de pesquisa, projetos listados e estrutura curricular à proposta do programa de pós-graduação. Assim, projetos financiados que não envolvam discentes e que não contribuam para as atividades que levem às teses e dissertações defendidas no programa, por exemplo, não serão considerados na avaliação do item.

### *Item 1.2, subitem 1 – Consolidação acadêmica do corpo docente:*

O item 1.2, subitem 1, analisa o nível de consolidação acadêmica do corpo docente de cada programa da área. Até o ciclo avaliativo 2010-2012, este aspecto era avaliado considerando-se a porcentagem do corpo docente permanente detentora de bolsas de produtividade em pesquisa e de desenvolvimento tecnológico. No quadriênio 2013-2016, adotou-se um indicador misto, considerando tanto a porcentagem de docentes com bolsas de produtividade quanto o índice  $h$  médio dos docentes permanentes. No quadriênio corrente, decidiu-se por um indicador baseado estritamente no índice  $h$  do corpo docente. Para evitar a contaminação do indicador por “*outliers*”, optou-se pelo índice  $h^2$ , já empregado pela área da Química em ciclos avaliativos anteriores. A figura 14 apresenta a distribuição do indicador  $h^2$ , em função das notas dos programas no quadriênio 2013-2016. Observa-se, na figura. 15, que os resultados não se alteram significativamente quando se considera, alternativamente, o valor médio dos índices  $h$  dos docentes permanentes dos programas da área. Alerta-se que indicadores baseados em médias tendem a produzir efeitos compensadores deletérios, levando eventualmente a que dados extremos influenciem o resultado. Neste contexto, o índice  $h^2$  não inibe a inclusão de jovens doutores no programa por não sofrer a influência de índices  $h$  mais baixos.

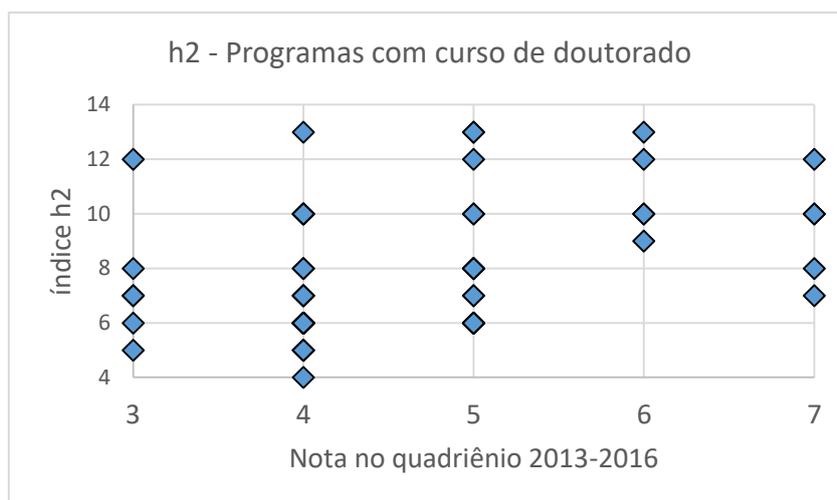


Fig. 14. Distribuição do índice  $h^2$  de programas que oferecem curso de doutorado em função da nota obtida no quadriênio 2013-2016.

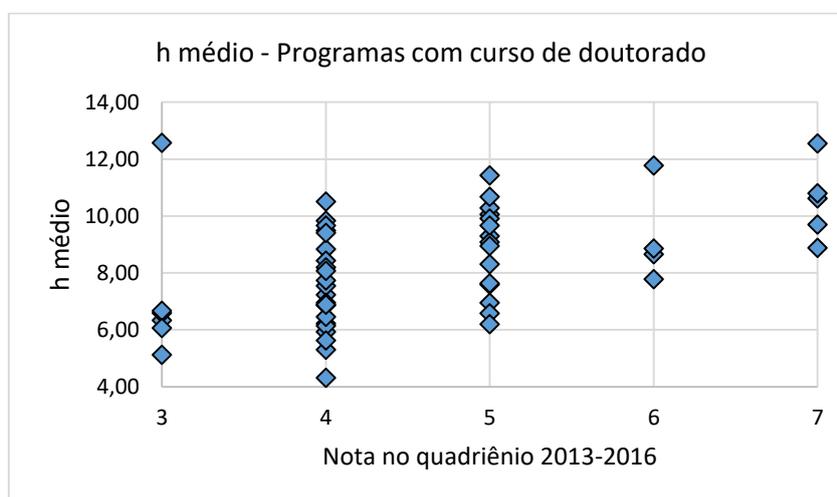


Fig. 15 – Distribuição do índice  $h$  médio dos docentes de programas que oferecem curso de doutorado em função da nota obtida no quadriênio 2013-2016.

**Item 1.3 – Planejamento estratégico:**

A análise das informações complementares relativas ao item 1.3, enviadas pelos programas para o Seminário, indicou que:

- a) Alguns programas não descreveram adequadamente suas missões e visões, indicando que talvez estes conceitos não tenham sido compreendidos. Esta constatação foi ilustrada no seminário por meio de exemplos, como:

*“O PPG foi concebido no primeiro semestre de... O PPG nasceu marcado pela responsabilidade de contribuir com a região.... O Campus localiza-se na .... A universidade gratuita e com cursos de perfil tecnológicos, ..., está contribuindo para movimentar a economia local ... O PPG insere-se nesse contexto....”*

*“O PPG mostra um grande salto no presente quadriênio, tanto em qualidade como em quantidade, com base em seus números. O programa proporcionou a formação de ... mestres e ... doutores ....”*

A área apresentou exemplos fictícios no sentido de orientar os programas quanto aos conceitos de missão e de visão:

*“Missão: promover o avanço da .... na Academia e no Setor Produtivo, formando mão-de-obra de alto nível em .... e ....., desenvolvendo projetos de grande impacto junto aos diversos setores da sociedade”*

*“Visão: Tornar-se a principal referência no país para a formação de recursos humanos e na produção de conhecimento em .... e .....”*

b) Alguns programas apenas afirmaram que *“seus planejamentos estratégicos estão alinhados com o plano estratégico de suas instituições”*, mas sem apresentar detalhes do alinhamento:

*“...considerando que nosso foco sempre foi na qualidade na formação de recursos humanos e no desenvolvimento de pesquisa de ponta, entende-se que os objetivos do programa e as ações estão perfeitamente alinhados com o PDI e com as diretrizes contidas no Documento de área.”*

Como exemplo de alinhamento com o plano estratégico de instância superior, apresentou-se o texto:

*“O plano estratégico exposto nesse relatório e as ações implantadas estão diretamente alinhados ao PDI da ..., principalmente no que tange aos seguintes temas: Inserção Regional (item X.1 do PDI); ... Captação de Recursos Externos (item X.3.3 do PDI); Integração universidade-setor produtivo (item X.8 do PDI)...As diretrizes em relação ao documento de área (Engenharias III) estão totalmente alinhadas ... foco: na formação do discente como pesquisador; internacionalização do programa; publicação com discentes; ....”*

c) Alguns programas afirmaram que possuem metas (entendidas como objetivos quantificados) e promoveram ações para atingi-las, mas de forma genérica, sem descrevê-las ou quantificá-las:

*“As principais metas para um futuro próximo são: (i) diminuição do tempo de titulação dos alunos; (ii) aumento da produtividade científica e tecnológica dos professores, e com maior participação de discentes; (iii) manutenção da carteira de projetos de pesquisa financiados por agências de fomento e empresas nacionais e internacionais; (iv) renovação contínua do quadro de docentes permanente; e (v) aumento do número de patentes geradas”*

*“aumento no número de publicações qualificadas por parte dos discentes e egressos”*

*“aumento de obtenção de recursos financeiros”*

*“aumentar a quantidade de professores com bolsa produtividade”.*

Um exemplo para ilustração do que seriam metas e ações foi apresentado:

*“Metas: aumentar o nível de internacionalização: atingir percentuais de 10% de discentes estrangeiros; de 40% de dissertações/teses redigidas em inglês; e pelo menos 50% de disciplinas em inglês.*

*Ação: reformular o processo seletivo, com mudanças na avaliação dos candidatos ao curso.”*

### *Item 1.4 – Autoavaliação:*

A análise das informações complementares enviadas pelos programas, relativas ao item 1.4, indicou que:

- a) Alguns programas demonstram entender o que é autoavaliação, mas não apresentam como ela é realizada. Outros programas descrevem seus processos de autoavaliação sem contexto ou estruturação. Exemplos de textos que não descrevem adequadamente seus processos de autoavaliação incluem:

*“Alunos e professores preenchem formulários de autoavaliação geridos pela reitoria.”*

*“Alunos e professores preenchem formulários de autoavaliação específicos geridos pelo programa.”*

*“Registro contínuo de sugestões encaminhadas à coordenação ou à secretaria.”*

O seguinte texto foi apresentado no Seminário para ilustrar uma descrição satisfatória dos procedimentos de autoavaliação de um programa de pós-graduação:

*“As etapas de autoavaliação visam analisar o desempenho do PPGXXX em se tratando de:*

- Qualidade da produção intelectual dos mestres e doutores formados,*
- Inserção socioeconômica dos egressos,*
- Continua evolução do seu corpo docente pela busca da excelência,*
- Sustentabilidade dos projetos de pesquisa,*
- Incremento das ações de inovação no PPGXXX.*

*Para tanto, são realizadas as seguintes etapas:*

*Etapa I. Levantamento anual da produção científica e técnica do corpo docente/discente do PPGXXX.*

*Etapa II. Elaboração de relatório de autoavaliação do PPGXXX por avaliador externo e membros internos.*

*Etapa III. Discussão colegiada dos dados do relatório final.*

*Etapa IV. Realização de raio-x do PPGXXX pela pró-reitoria de pós-graduação pesquisa e inovação.”*

### *Item 2.1 – Qualidade das teses e dissertações*

A qualidade das teses e dissertações não foi avaliada para efeito do Seminário de Meio Termo, e as discussões promovidas no Seminário e pela comissão de área ficaram concentradas em aspectos conceituais. Ficou definido que a avaliação qualitativa de uma porcentagem das teses e dissertações seria realizada, assim como o nível de consolidação acadêmica das bancas examinadoras. Adicionalmente, em função das manifestações durante o Seminário, a área decidiu considerar também as melhores produções intelectuais associadas às teses e dissertações indicadas.

### *Item 2.2 – Produção intelectual discente*

Observa-se que os resultados deste item, considerando os dados indicados pelos programas e referentes ao período 2017-meados de 2019 são muito bons para um

número significativo de programas de pós-graduação da área. Isto é uma consequência natural da constatação de que os egressos doutores da área das Engenharias III têm publicado predominantemente nos estratos mais elevados, conforme se constata no gráfico da figura 16.

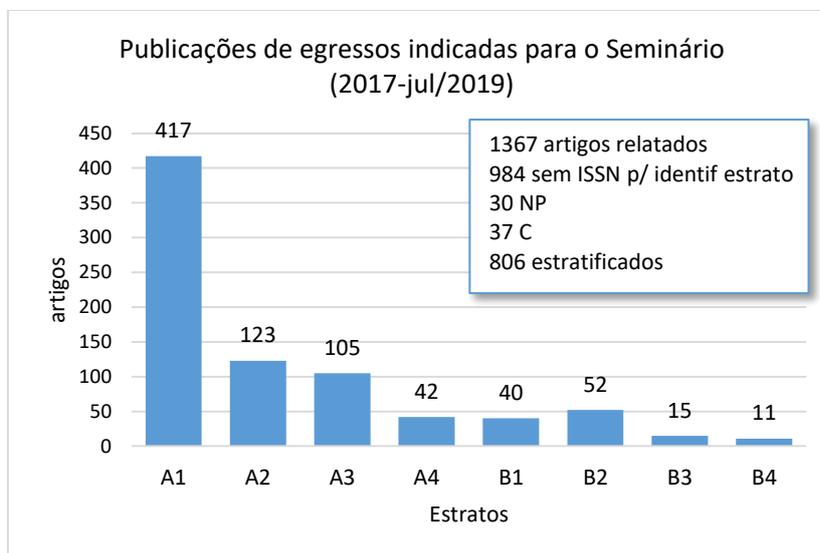


Fig. 16 – Publicações indicadas de egressos doutores, nos estratos A1 a B4, de acordo com os critérios do Qualis Referência.

*Item 2.3 – Destino, atuação e avaliação dos egressos – egressos na academia:*

A comissão de área avaliou que a ocupação de posição permanente em instituição de ensino e pesquisa, sem elementos diferenciadores, caracteriza apenas parcialmente o caso de egresso bem-sucedido. Exemplos de casos de sucesso de egressos na academia foram apresentados pelos programas:

*“Doutor pelo XXXX no ano de 2016 sob orientação do Prof. ..., com bolsa financiada pela FAP-..., tendo realizado estágio na ... University of .... Aprovado em concurso público para Professor ... do Departamento de Engenharia ..., da Escola de Engenharia da Universidade ... no ano de 20... É autor de ... artigos em periódicos e exibe índice h=5 (Web of Science)”.*

*“Após conclusão do doutorado no programa, com um período sanduíche na Université ..., fez um ano pós-doutorado na mesma instituição. A partir de sua pesquisa, publicou 8 artigos em periódicos de alto impacto, sendo 4 deles como primeira autora. Atualmente desenvolve pesquisa de pós-doutorado no Departamento de Engenharia ... da Universidade ... na área de ..., com ênfase em aplicações .... Seu atual projeto de pós-doutorado é em colaboração com a empresa ..., onde ela passa 80% de seu tempo. O total de publicações da egressa em periódicos indexados no Scopus é de 13 documentos, sendo que possui índice h=5”.*

Foi apresentado um exemplo de caracterização parcial de sucesso de egresso:

*“Em janeiro de 2019 a então doutora ... foi aprovada em primeiro lugar em concurso na Universidade de ..., que teve 26 inscritos e apenas uma vaga”.*

e alguns exemplos que não caracterizam casos de sucesso de egressos:

*“Aluno finalizou o seu doutorado em encontra-se realizando Pós-Doutorado na University of ...”*

*“O projeto é resultado de quatro anos de pesquisa para o doutorado do professor .... A partir da produção desse ..., esse material pode ser utilizado na ... da universidade. Nós estamos produzindo energia e, ao mesmo tempo, tratando um material que é lesivo ao meio ambiente”, afirma o professor .... O doutorado foi realizado no ...”*

*“Pesquisador da Universidade de ...”*

### Item 2.3 – Destino, atuação e avaliação dos egressos – egressos em setores fora da academia:

Na categoria “Egressos desenvolvendo atividades na iniciativa privada, órgãos de gestão e elaboração de políticas públicas”, foram encaminhadas indicações como:

*“Exerceu diversas funções administrativas no período ..... Atualmente é o Secretário de Infraestrutura do Estado de ...”*

A comissão de área considera que a ocupação de cargo na iniciativa privada, órgãos de gestão e elaboração de políticas públicas, sem indicadores de evolução, caracteriza apenas parcialmente o sucesso do egresso.

Na categoria “Egressos desenvolvendo atividades associadas à nucleação de empresas de base tecnológica”, a comissão destacou o seguinte exemplo de indicação de sucesso de egresso nesta categoria:

*“Fundada em 201X, por uma equipe de pesquisadores do laboratório ..., filiado ao Departamento de ... da Universidade de .... Nesses anos, a empresa foi reconhecida como uma Empresa de Base Tecnológica (EBT) pela agência de inovação da ... na área de .... No ano de 201X, ganhou o prêmio ... de Inovação Tecnológica pela implantação do sistema ...® no Porto de ..., estando atualmente em funcionamento em mais cinco portos da costa brasileira (Porto de ..., Porto de ..., ...). A empresa já produziu mais de 90 publicações científicas aprovadas em congressos e revistas científicas internacionais. Auxílios FAP-XX obtidos: <https://bv...> Prêmio ... 201X conferido a ..., pelo desenvolvimento do programa ...: <http://portal.xxx.br/index.php /.../>”*

### Item 2.4 - Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente

As discussões e propostas apresentadas durante o Seminário convergiram para o indicador descrito na nova versão:

Item	Indicador
Item 2.4. <i>Peso: 30% do quesito</i> – Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente no programa.	<p>Subitem 2: 20% do quesito: Produção intelectual do corpo docente</p> <p><i>Versão construída no Seminário:</i></p> <p>Este subitem considera lista com 4 artigos de maior estrato Qualis de cada docente permanente, publicados no quadriênio, em coautoria com discentes ou egressos do programa e associados às linhas de pesquisa do programa. Docentes permanentes sem produção intelectual no quadriênio, mas que tiveram orientação concluída no programa, no quadriênio, também devem ser incluídos.</p>

	<p>Não pode haver repetição de artigos na lista. <math>N_{DP}</math> é o número de entradas desta lista. Considerando-se os 50% dos artigos de maior estrato desta, calcula-se o indicador como:</p> $prod_{DP} = \frac{2}{N_{DP}} [\sum n_{A_1} + \sum n_{A_2} + 0,75 \sum n_{A_3} + 0,625 \sum n_{A_4} + 0,5 \sum n_{B_1} + 0,375 \sum n_{B_2} + 0,25 \sum n_{B_3} + 0,125 \sum n_{B_4}]$ <p>onde <math>n_{A_1}, n_{A_2}, \dots, n_{B_4}</math> são os números de publicações da lista em cada um dos estratos <math>A_1, A_2, \dots, B_4</math> entre os 50% dos artigos da lista com maiores estratos.</p> <p>Em programas que oferecem apenas curso de mestrado, dispensa-se a necessidade da coautoria com discentes ou egressos.</p>
--	---

A figura 17 ilustra o cálculo do novo indicador para o item 2.4, subitem 2, no caso de programas que oferecem curso de doutorado.

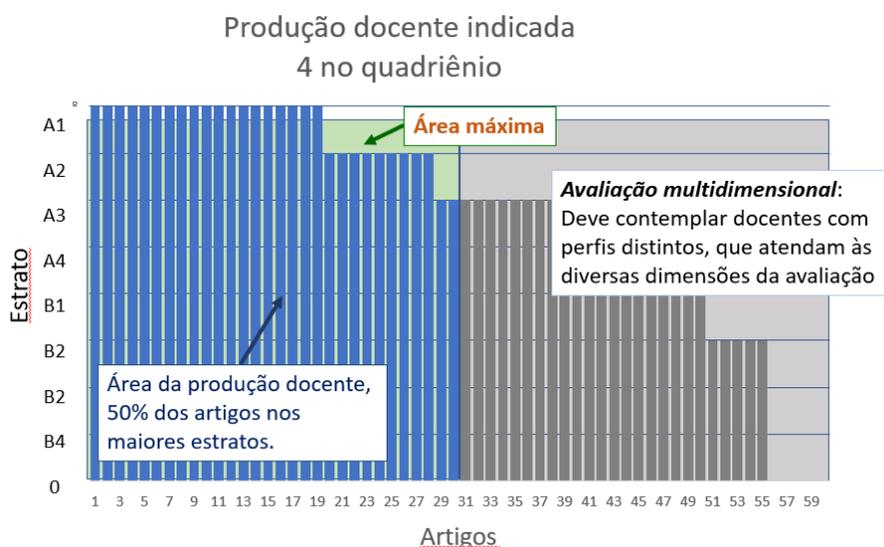


Fig. 17 – Indicador de produção intelectual dos docentes. Versão construída no Seminário.

Da mesma forma que no indicador 2.2 para a produção discente, apenas uma parcela da produção intelectual é considerada, de modo a abrigar docentes com perfis de contribuição que contemplem outras dimensões de avaliação – impacto econômico e social, inovação e transferência do conhecimento etc. – já tendo em vista a avaliação multidimensional prevista para o próximo ciclo avaliativo – 2021-2014.

A figura 18 ilustra o indicador  $prod_{DP}$  para os programas que oferecem curso de doutorado, considerando-se a metodologia modificada. O gráfico não exhibe o indicador para alguns programas devido a falhas na recuperação do indicador a partir das planilhas enviadas pelos programas.

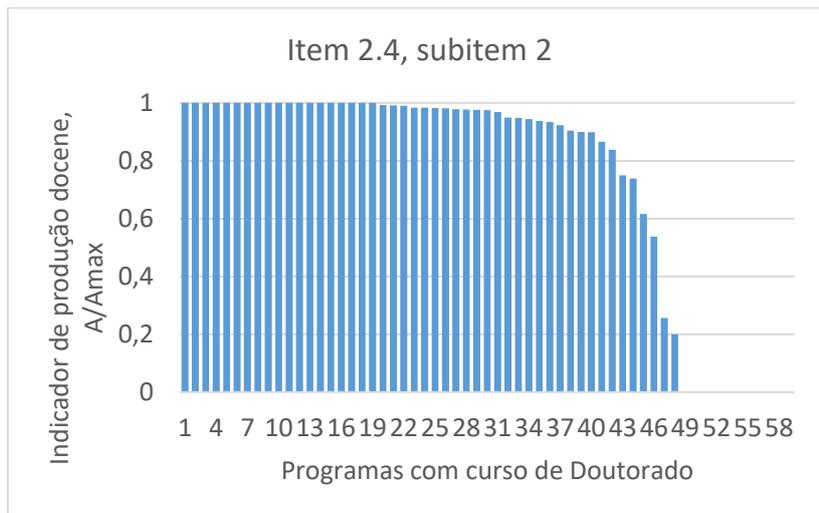


Fig 18 – Indicador  $prod_{DP}$  do subitem 2 do item 2.4 – produção intelectual docente – para os programas que oferecem curso de doutorado.

Observa-se um número expressivo de programas com valores elevados deste indicador. Isto é consistente com a constatação de que os docentes atuantes nos programas de pós-graduação da área das Engenharias III têm publicado predominantemente nos periódicos de maior estrato Qualis, conforme pode ser constatado no gráfico da figura 19. Observe-se, entretanto, que menos da metade da produção intelectual docente envolve os discentes e egressos de seus respectivos programas de pós-graduação. No contexto da avaliação da pós-graduação, a consideração da produção intelectual de docentes sem coautoria de discentes ou egressos tem pouco ou nenhum significado.

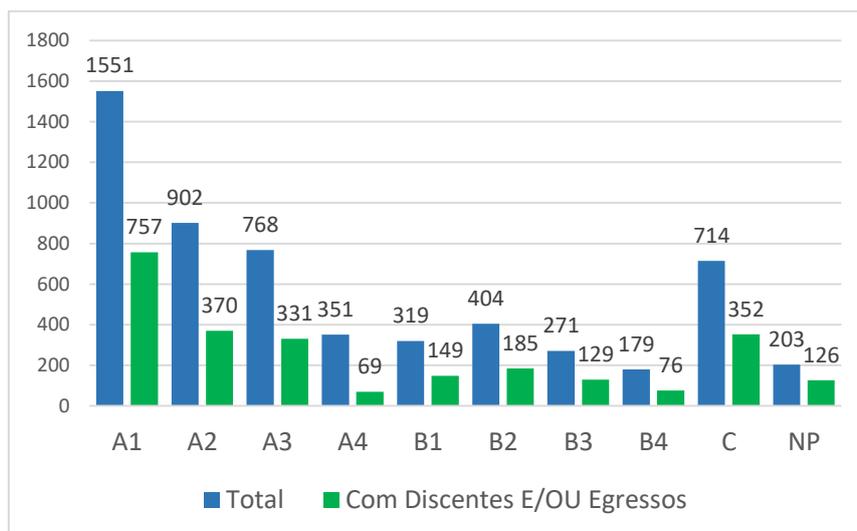


Fig. 19 – Produção intelectual dos docentes atuantes em programas das Engenharias III em 2017 e 2018.

### Item 2.5 – Qualidade e envolvimento do corpo docente em relação às atividades de formação:

Exemplos de textos, encaminhados pelos programas, que não caracterizam adequadamente as práticas para promover a formação sólida nos fundamentos básicos incluíram:

*“Meta que estabelece que o docente permanente deva ministrar uma disciplina por ano ...”*

*“O ... segue a estratégia dos cursos de pós-graduação da ..., realizando o processo de seleção de candidatas através de critérios que priorizam o mérito acadêmico.”*

*“Promoção da formação sólida: dois discentes (... e ...) foram indicados para participação no Curso de Treinamento Avançado em ..., em .... Ambos receberam bolsa para custeio”*

Exemplos de textos que não caracterizam adequadamente as práticas para promover a independência/autonomia do discente incluíram:

*“Quanto a autonomia, os orientadores foram bem avaliados, 86% dos discentes dizem que são muito incentivados a serem independentes. E um bom resultado é a contribuição dos outros docentes, que tiveram avaliação superior a 52% como incentivadores a autonomia.”*

Exemplo de textos que não caracterizam adequadamente as práticas de avaliação do conhecimento adquirido incluíram:

*“Os discentes participam ministrando cursos de curta duração para alunos da Graduação durante a realização do Encontro de Estudantes de Engenharia de Petróleo (ENGEPE) realizado anualmente”.*

No que se refere ao *“Envolvimento e participação dos docentes do programa na realização de eventos internos”*, foram detectados relatos dos programas que não caracterizam a participação dos docentes na realização de eventos que promovam o ambiente acadêmico entre docentes e discentes como, por exemplo:

*“O programa dispõe de disciplinas destinadas a estimular este envolvimento interno, como as disciplinas de Seminários I e Seminários II.”*

*“Existem disciplinas de seminário ligadas a cada tópico específico e ministrada como tópicos especiais que são oferecidas conforme demanda dos docentes.”*

Foram detectados exemplos de relatos que não caracterizam as atividades que contribuem para a capacitação visando atender às necessidades da sociedade:

*“Acreditamos que a sociedade deseje um egresso com sólida formação científica e que domine os fundamentos de sua área de atuação. Além disso, é evidente que a área de engenharia deve se atentar aos impactos da Indústria 4.0, principalmente quanto a capacidade de inovação e independência ... na tomada de decisão e resolução de problemas.”*

Foram detectados exemplos de relatos que não caracterizam a capacitação para gerar produtos técnicos e tecnológicos e ser proativo na geração de inovações:

*“Os docentes do ... atuam como consultores e também na busca de recursos para desenvolver produtos tecnológicos. Todos os docentes fazem uso dos laboratórios da ... para criação de produtos e, inclusive, existe um canal no ... para mostrar como esses produtos são desenvolvidos e criados.”*

Observou-se, com preocupação, a reduzida menção a produtos técnicos e tecnológicos feita pelos programas profissionais.

Item 3.1 - Impacto e caráter inovador da produção intelectual:

Foram promovidos estudos pela comissão de área visando à definição de um indicador para este item, com base nos dados enviados pelos programas de pós-graduação. Considerando-se os dados da figura 13, propôs-se que, para programas com curso de doutorado, esse indicador fosse baseado no número de artigos com seis ou mais citações. Uma das premissas adotadas foi a de que, quanto maior o número de teses defendidas, maior seria a perspectiva de publicações com números satisfatórios de citações. Neste sentido, o gráfico da figura 20 apresenta o número de artigos publicados desde 2013, com coautoria de discentes e egressos, com 6 ou mais citações, em função das teses defendidas e aprovadas no mesmo período.

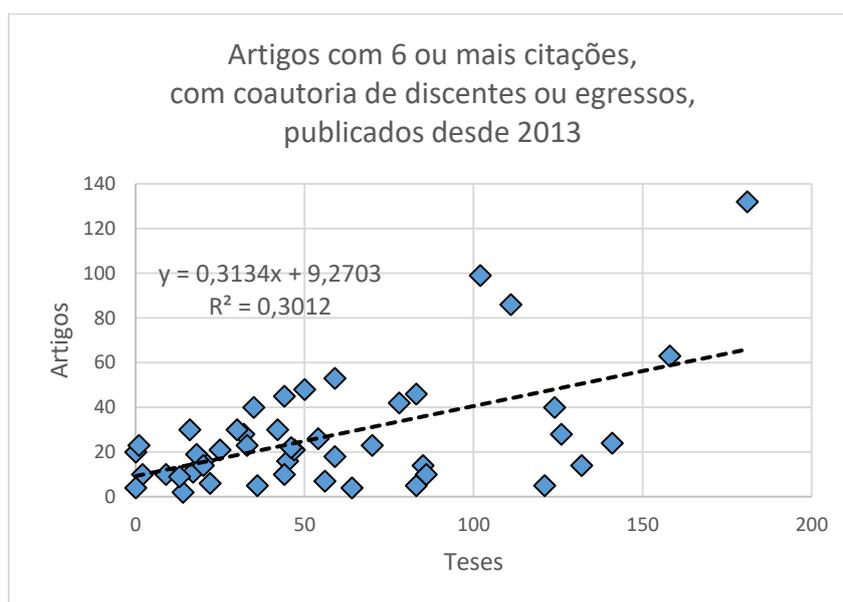


Fig. 20 – Número de artigos com 6 ou mais citações, comparado com o número de teses defendidas, para cada programa de pós-graduação da área.

Em relação à linha de tendência, observa-se um conjunto de programas em que o número de teses defendidas nos quadriênios 2013-2016 e no biênio 2017-2018 não tem sido acompanhado pelo número de artigos com 6 ou mais citações. A proposta de indicador para este item considera que o número de artigos com 6 ou mais citações, em cada programa, seja normalizado pelo valor correspondente à linha de tendência: quanto maior o número de teses defendidas. A normalização define o indicador

$$I_{>6} = \frac{\text{num artigos com 6 ou mais citações}}{a \text{ teses} + b}$$

onde, considerando-se os dados do Seminário de Meio Termo:

$$a = 0,3134, \quad b = 9,2703$$

Estes coeficientes serão atualizados em função dos dados ao final do quadriênio. O gráfico da figura 21 mostra o resultado da normalização. Os valores maiores do que 1 representam os artigos com um número de citações maior do que a tendência.

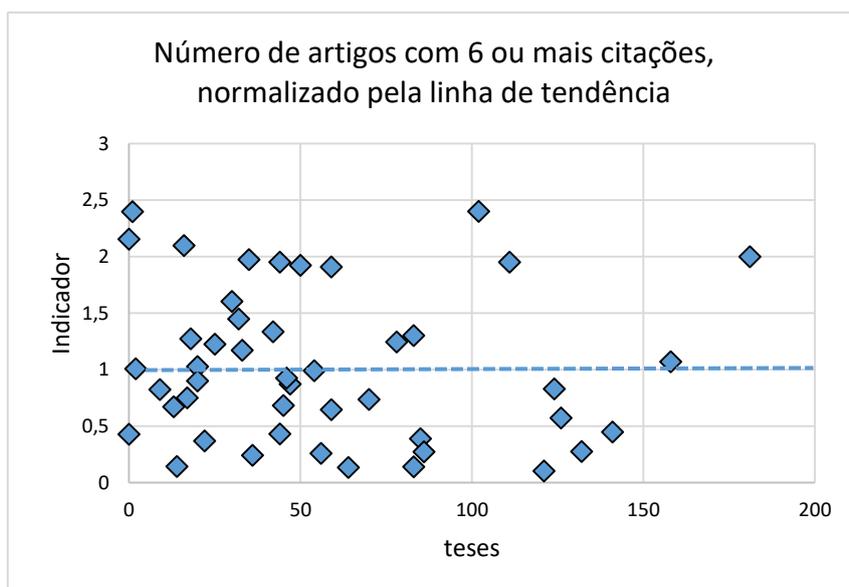


Fig. 21 – Indicador para o item 3.1 – programas com curso de doutorado: número de artigos com 6 ou mais citações, normalizado pela linha de tendência, em função do número de teses defendidas.

Propõe-se este indicador, considerando-se o número de artigos com 15 ou mais citações, entre aqueles que serão considerados para avaliar os programas candidatos a notas 6 e 7.

Para programas acadêmicos que oferecem apenas curso de mestrado, acadêmico ou profissional, optou-se por não associar o indicador ao número de teses, mas à produção intelectual dos docentes em periódicos indexados nas bases WoS ou Scopus. No quadriênio 2013-2016, esta produção intelectual estava indexada nos estratos Qualis A1 a B3. No quadriênio vigente, a produção intelectual considerada é aquela estratificada nos níveis A1 a B4. As figuras 22 e 23 apresentam o número de artigos publicados desde 2013 pelos docentes dos programas que oferecem apenas cursos de mestrado, respectivamente acadêmico ou profissional, com 3 ou mais citações, em função da produção intelectual indexada dos docentes, no mesmo período.

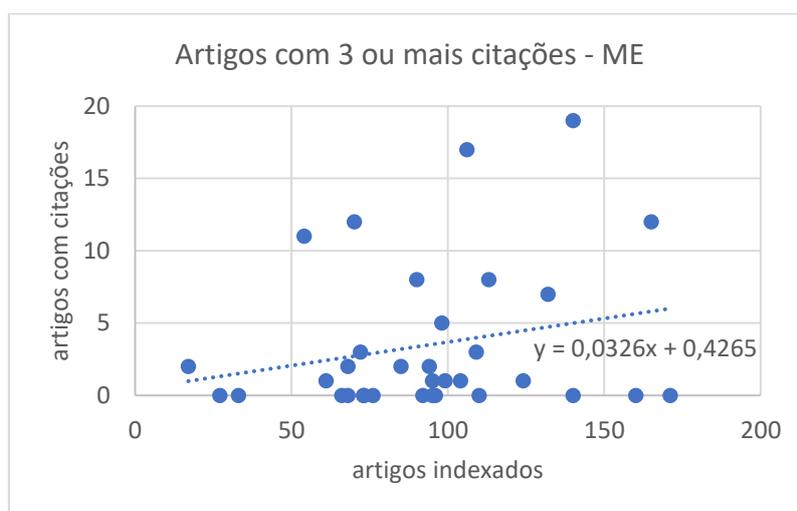


Fig 22 – Número de artigos com 3 ou mais citações, comparado com o número de publicações de docentes em periódicos indexados nas bases Scopus ou WoS, para cada programa de pós-graduação da área que oferece apenas curso de mestrado.

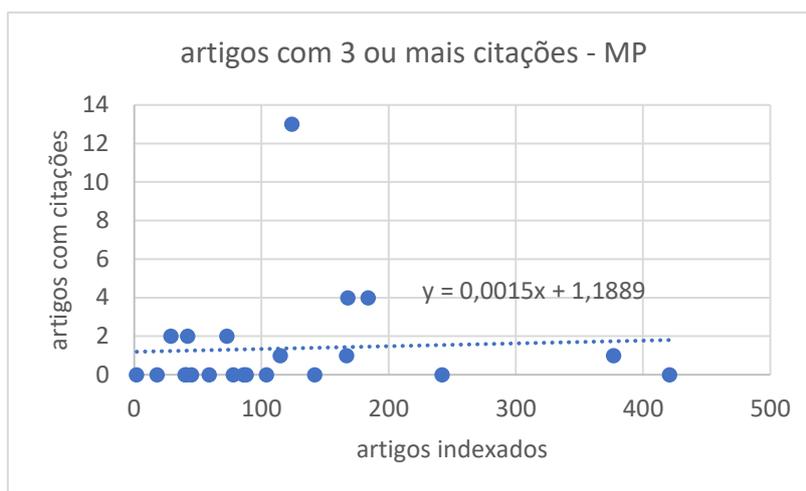


Fig. 23 – Número de artigos com 3 ou mais citações, comparado com o número de publicações de docentes em periódicos indexados nas bases Scopus ou WoS, para cada curso de mestrado profissional da área.

As figuras 24 e 25 apresentam números de artigos com 3 ou mais citações, em programas que oferecem apenas curso de mestrado, respectivamente acadêmico e profissional, normalizados pela linha de tendência, de acordo com procedimento similar ao adotado para programas com curso de doutorado.

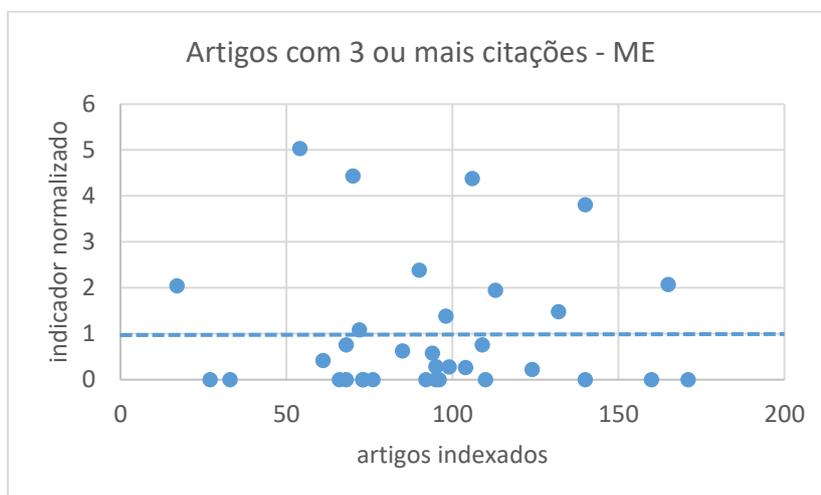


Fig. 24 - Indicador para o item 3.1 – programas que oferecem apenas curso de mestrado: número de artigos com 3 ou mais citações, normalizado pela linha de tendência, em função do número de publicações dos docentes em periódicos indexados nas bases Scopus ou WoS, por programa.

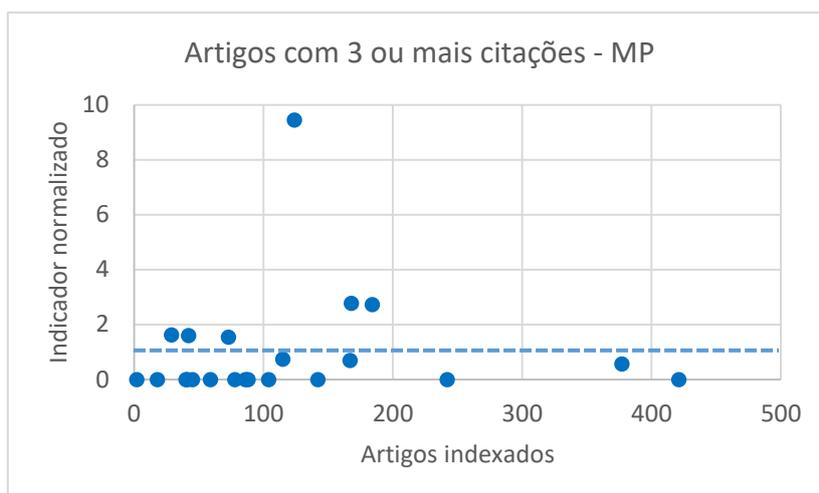


Fig. 25 - Indicador para o item 3.1 – cursos de mestrado profissional: número de artigos com 3 ou mais citações, normalizado pela linha de tendência, em função do número de publicações dos docentes em periódicos indexados nas bases Scopus ou WoS, por programa.

### Item 3.2 – Impacto econômico, social e cultural:

Foram apresentados alguns exemplos de descrição de impacto que não atendem ao objeto de avaliação deste item:

“... formou-se uma rede nacional para investigar um tema”. Motivo: o impacto não é extramuros.

“Esse trabalho técnico tem um importante impacto para a sociedade, dada a crescente demanda do setor empresarial, vislumbrando novas oportunidades de negócios com atitudes ambientalmente corretas, preparando-se para as crescentes exigências [...] A partir desse trabalho, a sociedade, os órgãos governamentais e as empresas passaram a contar com um serviço [...] com assegurada competência técnica e imparcialidade”. Motivo: o impacto não é explicitado, trata-se apenas de intenção.

“Patente: Modelo de Utilidade. Número do registro: ..., título: "Sistema ...", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: .././20..; Concessão: .././20... “. Motivo: não basta apenas citar uma patente.

“Pesquisa de mestrado conduzida com a integração de um aluno de doutorado ... Ao final da pesquisa, ... [rejeitos foram] retirados do meio ambiente na cidade de ... Motivo: nem toda ação louvável caracteriza uma contribuição do conhecimento gerado em pesquisas envolvendo discentes do programa.

Por outro lado, os exemplos apresentados pelos programas que seriam bem avaliados pela comissão de área incluem:

“A patente ... foi licenciada. Isso implica que os desenvolvimentos realizados já retornaram à sociedade, pois um ente econômico já está explorando a patente. O licenciamento para empresa ... foi feito em .././.... e o produto já está em fase de produção piloto”.

“O resultado apresentado melhorou a .... Esta tecnologia teve seu desenvolvimento sediado no programa de pós-graduação e gerou spin-off, empresa que comercializou mais de .. equipamentos para ... brasileiros, gerou ... patentes internacionais, tem aprovação ... e certificação .... Este equipamento está sendo comercializado na ..., no ... e na .... Estima-se que ... viabilizadas por este aparelho reduzem ...% da taxa de mortalidade entre os pacientes de leito de UTI que apresentaram .... Esta empresa abriga mais de ... pesquisadores egressos da ...”

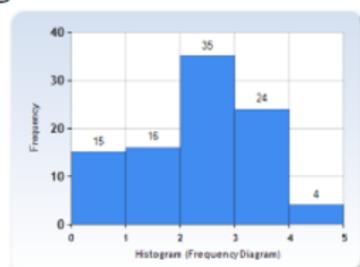
*“Dissertação premiada como melhor dissertação de mestrado profissional no ... Uma das contribuições do estudo consiste no ... das unidades escolares estaduais, com as informações presentes na plataforma ... para visualização pública. Esta plataforma e um produto tecnológico não patenteável que foi disponibilizado e utilizado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado ... para visualização e planejamento de .... Além deste resultado, no estudo, ... estudantes de ... unidades escolares da cidade de ... foram .... O resultado apresenta valores consistentes e satisfatórios, demonstrando uma economia de XX% nos custos praticados, quando comparado com a situação atual”.*

*“Esta produção está relacionada à dissertação de Mestrado do aluno ... (defendida em .././....), intitulada "...". Foi realizada no âmbito do desenvolvimento do Projeto de P&D ..., intitulado ...”, que teve prosseguimento no projeto de P&D ..., culminando na construção de um Sistema de ..., em fase de produção do lote pioneiro e inserção no mercado. Esta alternativa tecnológica de ..., que evita ..., provou gerar expressivos benefícios econômicos, estimados em cerca de R\$ xx.xxx.xxx para cada parada técnica evitada de um único .... O cálculo é baseado ..., o que representa um prejuízo para a concessionária de ..., tomando-se como base o preço médio do ... (dados oficiais da Câmara de Comercialização ...)”.*

Uma análise das informações enviadas pelos programas de pós-graduação da área produziu os resultados preliminares ilustrados nas tabelas e figuras abaixo:

### Distribuição das notas médias dos programas no item 3.2

Frequency Table	
Class	Count
0-0.9	15
1-1.9	16
2-2.9	35
3-3.9	24
4-4.9	4



### e das notas de todas as tecnologias relacionadas

Frequency Table	
Class	Count
0-0	29
1-1	33
2-2	79
3-3	79
4-4	37

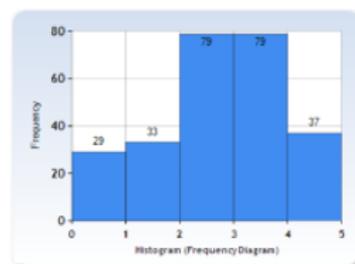
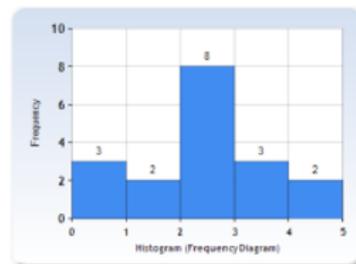


Fig. 26 – Distribuição das notas médias e totais das tecnologias relacionadas por todos os programas.

### Distribuição das notas médias dos programas MP no item 3.2

Frequency Table	
Class	Count
0-0.9	3
1-1.9	2
2-2.9	8
3-3.9	3
4-4.9	2



### e das notas de todas as tecnologias relatadas nos MP

Frequency Table	
Class	Count
0-0	5
1-1	3
2-2	16
3-3	13
4-4	9

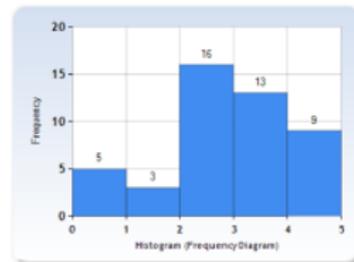


Fig. 27 – Distribuição das notas médias e totais das tecnologias relatadas cursos de metrado profissional.

### Correlação da nota 3.2 com o conceito CAPES do programa

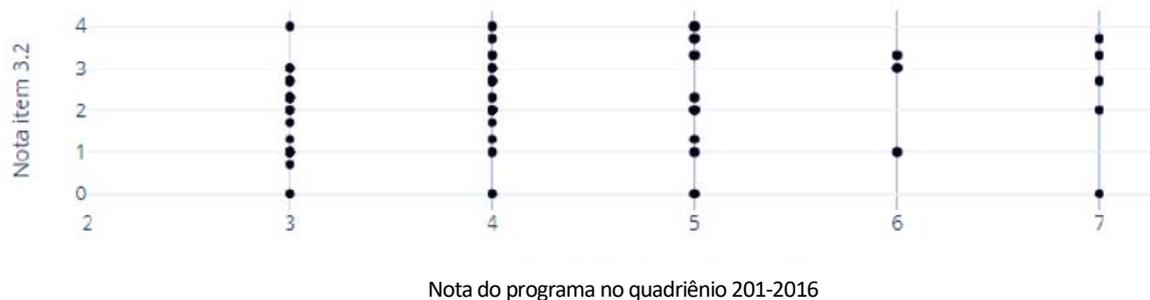


Fig. 28 – Distribuição das notas para o item 3.2, organizadas por notas no quadriênio 2013-2016.

### Correlação da nota 3.2 com o número de docentes do programa

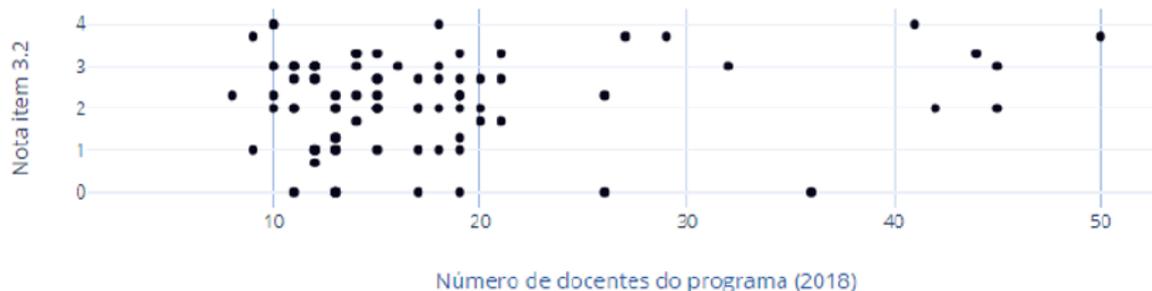


Fig. 29 – Distribuição das notas para o item 3.2, organizadas em função do número de docentes do programa.

### Correlação da nota 3.2 com a idade do programa

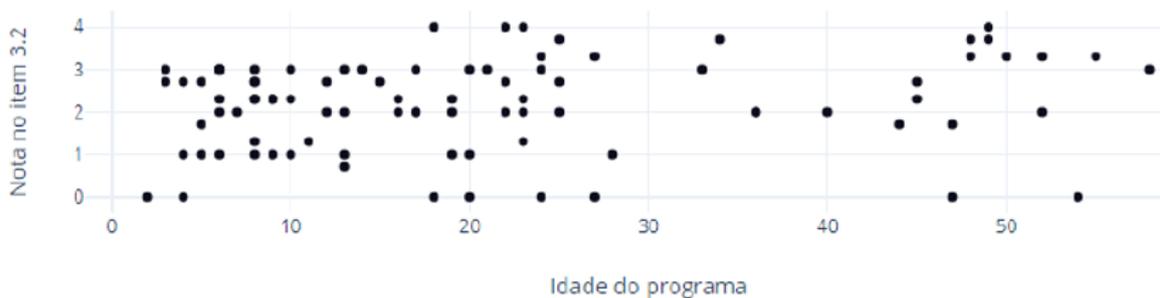


Fig. 30 – Distribuição das notas para o item 3.2, organizadas em função da idade do programa.

#### Item 3.3 – Internacionalização e visibilidade do programa

Não houve análise do indicador de internacionalização e visibilidade dos programas, para apresentação no Seminário. Foi alertado no Seminário, entretanto, que: (i) este item não será mais restrito à análise do programas candidatos às notas 6 e 7 e (ii) a área analisará, neste ciclo avaliativo, não só as iniciativas de internacionalização associadas a fluxos de docentes, discentes e produções intelectuais do Brasil para o exterior, mas também as evidências de que a comunidade internacional – acadêmicos e discentes –

reconhece os programas de pós-graduação da área como protagonistas da formação de recursos humanos de qualidade e da produção de conhecimento científico-tecnológico.

## Orientações e recomendações para os PPGs da área

A nova sistemática de avaliação não se restringe a atualizar os indicadores, mas insere novos conceitos de avaliação, baseados em (i) foco na qualidade da formação dos doutores e mestres, (ii) maior ênfase nos indicadores de resultado, em detrimento dos processos e (iii) indicadores de qualidade dos resultados e no impacto destes sobre a academia e sobre os diversos setores sociais e industriais.

A partir deste quadriênio, a avaliação considera predominantemente a *produção intelectual e seus impactos associados às atividades de pesquisa desenvolvidas pelos discentes e egressos* do programa.

Nos ciclos avaliativos anteriores, as métricas utilizadas na avaliação se baseavam na totalidade das produções do programa, mas nesta nova versão da ficha os programas serão avaliados pelas suas melhores produções, as quais os próprios programas indicarão.

A coordenação de área buscou ouvir o maior número de atores da comunidade, seja via representantes das principais sociedades científicas da área, seja pela participação em eventos científicos onde se pôde apresentar e discutir a nova ficha de avaliação. Desta forma, a área espera que tenha sido bem-sucedida na transição mais gradual para um novo formato de avaliação, multidimensional, previsto para ser aplicado a partir do próximo ciclo avaliativo.

Em face do volume de aprimoramentos incorporados à nova ficha de avaliação, a área apresenta algumas recomendações aos coordenadores dos programas de pós-graduação da área das Engenharias III:

1. Divulgue entre os docentes e discentes as novas diretrizes para a avaliação dos programas de pós-graduação, informando o endereço eletrônico da área (<https://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/75-dav/caa3/4686-engenharias-iii>).
2. Insira na Plataforma Sucupira todas as informações requeridas pela nova ficha de avaliação, mesmo aquelas para as quais não haja campos específicos como, por exemplo, os valores de financiamento dos projetos de pesquisa.
3. Garanta a *aderência* das atividades do programa – formação de recursos humanos e produção do conhecimento – às áreas básicas da área: Engenharia Mecânica, de Produção, Aeroespacial e Naval e Oceânica. Linhas de pesquisa e suas produções (intelectual e de recursos humanos) não relacionadas com as áreas básicas das Engenharias III não serão consideradas na avaliação do programa.
4. Observe que, apesar do Qualis periódico referente ao quadriênio 2017-2020 só ser divulgado em 2021, ano da realização da avaliação, qualquer docente ou discente pode estimar o estrato no qual o periódico em que deseja publicar estará classificado: os títulos nos quais a área das Engenharias III é a que mais publica

seguem estritamente as regras de estratificação descritas no [Relatório Critérios Qualis Periódicos Referência](#).

5. Observe que, diferentemente do que foi definido nos ciclos avaliativos anteriores, o *Quesito 1: “Programa”* da nova ficha contribuirá diretamente para a composição da nota, juntamente com o *Quesito 2: “Formação”* e o *Quesito 3: “Impacto”*.
6. Recomenda-se a criação imediata de grupos de trabalho para o desenvolvimento da autoavaliação e do planejamento estratégico do programa, para que tais atividades tornem-se parte do cotidiano do programa e não apenas uma atividade isolada do coordenador do programa: a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação atingiu nível de consolidação tal que não permite mais a organização artesanal do programa, baseada apenas no diagnóstico e na percepção individuais do coordenador do programa ou de um pequeno grupo não representativo de docentes.
7. Realize os trabalhos de autoavaliação e de planejamento estratégico visando a qualidade da formação de doutores e mestres e a qualidade da produção do conhecimento – sempre em coautoria com discentes e egressos.
8. Realize o planejamento estratégico visando a transição para o modelo de *avaliação multidimensional*, a ser aplicado a partir do próximo ciclo avaliativo.
9. Construa o plano estratégico visando metas que considerem seus impactos acadêmico, econômico e social.
10. Defina internamente ao programa os processos que melhor conduzirão às metas estabelecidas no plano estratégico.
11. Organize-se para acompanhar e registrar a carreira profissional de seus egressos.

Brasília, 09 de novembro de 2019

Edgar Nobuo Mamiya – Coordenador da Área

Ana Paula Cabral Seixas Costa – Coordenadora Adjunta dos Programas Acadêmicos

Osmar Possamai – Coordenador dos Programas Profissionais



**CAPES**