CAPES MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Documento de Área

Matemática/Probabilidade e Estatística

Área 01

Coordenadora da Área:
Nancy Lopes Garcia

Coordenadora Adjunta de Programas Acadêmicos:
Carolina Bhering de Araujo

Coordenador Adjunto de Programas Profissionais:
José Alberto Cuminato

2025 – 2028

SUMÁRIO

PREÂMBULO 5
ESTADO DA ARTE 5
1 ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS PROGRAMAS 11
1.1 Inovações, transformações e propostas 11
1.2 Planejamento dos Programas da área no contexto das Instituições de Ensino Superior 13
1.3 Autoavaliação como parte da avaliação dos Programas 14
1.4 Atuação e experiência do corpo docente permanente (DP) 15
1.5 Visão da área sobre a modalidade de ensino à distância 16
1.6 Visão da área sobre a modalidade profissional 16
1.7 Visão da área sobre formas associativas. 17
1.8 A interdisciplinaridade na área. 18
2 FORMAÇÃO E PRODUÇÃO INTELECTUAL 19
2.1 Perspectivas da área sobre a formação e perfil de egressos 19
2.2 Perspectivas na avaliação da produção intelectual 20
2.3 Perspectivas da área quanto às mudanças impostas pelo movimento de Ciência aberta 22
3 IMPACTO 22
3.1 Perspectivas de impacto dos Programas da área na sociedade 22
3.2 Perspectivas dos processos de inserção e ampliação da visibilidade dos programas (internacionalização incluída). Popularização da Ciência. 25
3.3 Medidas de indução de interação com a educação básica ou outros setores da sociedade 27
4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCELÊNCIA NA ÁREA 28
4.1 Critérios de Excelência para Programas 6 e 7 28

4.2 Excelência associada à identidade do PPG 30

5 EQUIDADE, REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS E DIVERSIDADE 31

5.1 Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais 31

5.2 Visão da área sobre mecanismos de solidariedade (incluindo PCI) 31

5.3 Visão da área quanto às políticas afirmativas de inclusão, permanência e acessibilidade. 33

6 ALTERAÇÕES DOS PROGRAMAS 34

6.1 Visão da área sobre fusão, desmembramento e migração. 34

7 OUTRAS CONSIDERAÇÕES DA ÁREA 35

Considerações da Diretoria de Avaliação

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

PREÂMBULO

Este documento apresenta as diretrizes para a avaliação dos programas de pós-graduação da área de Matemática/Probabilidade e Estatística para o quadriênio 2021-2024 e também para o quadriênio 2025-2028, bem como considerações sobre o futuro da Área de Avaliação. Ele discorre conceitualmente sobre o caráter indutor do processo avaliativo da Capes que tem por meta ampliar as perspectivas de impacto dos Programas na sociedade por meio da busca de uma maior qualidade na formação de Mestres e Doutores e aumento da produção intelectual altamente qualificada. Juntamente com outros documentos, como a Ficha de Avaliação e o Documento Orientador de APCN, constituem a base dos diferentes processos de avaliação da Capes.

ESTADO DA ARTE

A área de Matemática, Probabilidade e Estatística (MAPE), uma das 50 áreas de avaliação da CAPES, é jovem quando comparada aos grandes centros mundiais de Matemática. Com exceção de iniciativas isoladas no fim do século XIX, as primeiras atividades em Matemática no Brasil tiveram início em meados dos anos 30. Em 1935, a Escola de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP) contratou em caráter temporário expoentes da Matemática da Europa e promoveu um seminário de Matemática. Somente em meados dos anos 60 e início dos anos 70 é que foram criados os primeiros programas de pós-graduação no país como conhecemos (a exceção é o programa de pós-graduação do Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, criado em 1962).

Apesar de sua breve história, a Matemática brasileira é uma área consolidada, com inserção e prestígio internacionais. Um marco importante, ocorrido em 2018, foi a promoção do país para o grupo V da International Mathematical Union (IMU). Este grupo representa a elite da Matemática mundial e tem como outros membros Alemanha, Canadá, China, Estados Unidos, França, Inglaterra, Israel, Itália, Japão e Rússia.

Matemáticos brasileiros têm presença acentuada como conferencistas convidados nos principais eventos internacionais da área. Podemos tomar como exemplo o International Congress of Mathematicians (ICM), que é o evento científico mais tradicional da Matemática e que ocorre a cada quatro anos. No ICM 2014, um brasileiro recebeu pela primeira vez a Medalha Fields, prêmio equivalente em prestígio ao Prêmio Nobel e que jamais havia sido dado a um pesquisador latino-americano. Em 2018, o ICM foi realizado no Rio de Janeiro, sendo a primeira vez no Hemisfério Sul e também na América Latina. Nessa edição, houve um palestrante plenário e 12 convidados de nosso país. A edição do ICM 2022 foi realizada de forma virtual em julho de 2022 e teve menor participação.

Além da medalha Fields, as premiações internacionais recentes de matemáticos brasileiros incluem o Oswald Veblen Prize in Geometry, concedido pela American Mathematical Society (AMS); o Ramanujan Prize, concedido pelo International Center for

Theoretical Physics (ICTP); o TWAS-ROLAC Young Scientist Prize; o TWAS Award; Latin American Mathematics Research Prize", oferecido pelo Instituto de Ciências Matemáticas das Américas em colaboração com as Sociedades de Matemáticas da América Latina (IMSA-MSCG) e um prêmio concedido pelo British Council. Cabe ainda mencionar prêmios concedidos em eventos da União Matemática da América Latina e Caribe (UMALCA): dos dez prêmios de reconhecimento concedidos desde o ano 2000, seis foram outorgados para matemáticos radicados no Brasil. Em particular, no Congresso de Matemática das Américas (MCA) de 2017, havia dois pesquisadores do Brasil dentre os cinco agraciados com o MCA Prize.

O reconhecimento internacional da área é concomitante a um claro aumento da atividade de pesquisa da área no Brasil, tanto em publicações em revistas bem qualificadas (revistas internacionais), como em atividades científicas. O número de artigos publicados na área MAPE passou de 304 artigos em 1986 para 2.656 artigos em 2018, e 3217 em 2022, representando hoje mais de 2,4% de toda a produção mundial. Cerca de 10% dos artigos publicados na área MAPE por autores brasileiros em 2022 foram publicados nas 100 melhores revistas da área, segundo classificação feita pela AMS. Pela Figura 1, podemos ver a evolução da produção ao longo dos últimos 10 anos. Pode-se notar que não parece ter havido uma diminuição significativa do número de artigos publicados no período da pandemia (2020-2022). Entretanto, como pode ser visto no site da American Mathematical Society (https://www.ams.org/about-us/governance/committees/Statement_ratesofpublication.pdf) "(...) In addition, since mathematics research is usually not considered time-sensitive, time to publication is typically much longer than in other STEM fields." , este fenômeno será melhor entendido nos próximos anos devido ao maior tempo esperado para publicação dos artigos na área MAPE

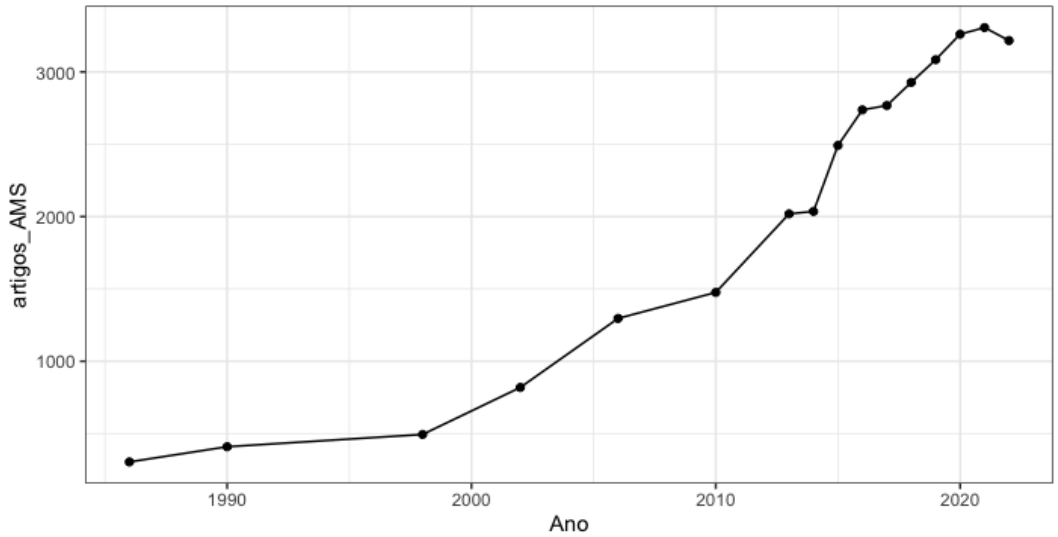

Figura 1: Artigos publicados por pesquisadores radicados no Brasil na área de Matemática/Probabilidade e Estatística no período de 2013-2022[1].

[1] Fonte: American Mathematical Society (mathscinet-ams-org).

A formação de mestres e doutores na área MAPE também evoluiu positivamente nos últimos 30 anos, partindo de 193 mestres e 62 doutores titulados em 1986 para 457 mestres e 269 doutores em 2017, com uma queda ao longo dos últimos 4 anos principalmente no mestrado, talvez causado pela pandemia de Covid 19. O mestrado profissional, criado em 2011, titulou entre 2013 e 2022 exatamente 6948 mestres, com uma média de 694,8 (28,4) dissertações defendidas por ano, incluindo os titulados pelo PROFMAT. Em 2023, o PROFMAT foi remanejado para a recém criada área de Ciências e Humanidades para a Educação Básica. Se não considerarmos os titulados pelo PROFMAT temos 284 titulados entre 2013 e 2022. Na Figura 2 abaixo vemos a evolução dos titulados ao longo dos últimos 10 anos.

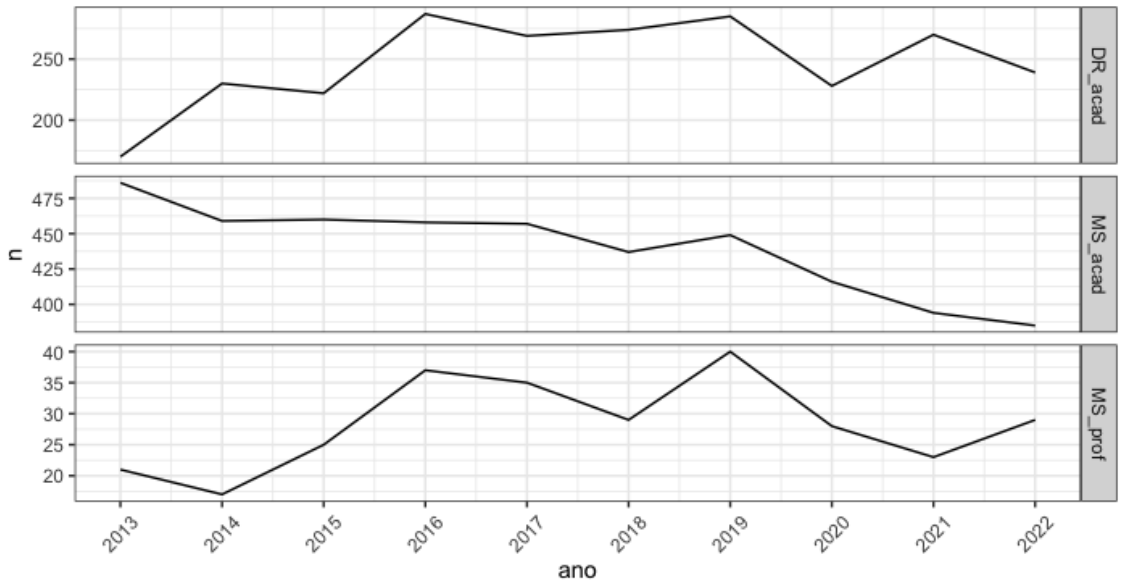

Figura 2: Titulados de Mestrado e Doutorado Acadêmicos e Mestres Profissionais (exceto o PROFMAT) no período de 2013 a 20222.

Note, pela Tabela 1, que o número de programas acadêmicos tem crescido ao longo dos anos, porém os mestrados profissionais ainda constituem uma parte muito pequena dos programas de pós-graduação da área.

[2] Fonte: Sucupira Beta (https://sucupira-beta.capes.gov.br/

Ano	M	M/D	D	MP	Total
2014	20	27	3	5	55
2019	22	29	3	6	60
2021	19	32	3	6	60
2023	17	35	3	5	60

Tabela 1: Número de programas reconhecidos da área MAPE

A área MAPE é relativamente pequena, mas mostra uma evolução muito positiva no número de programas. Os 27 programas de pós-graduação em 1998 tornaram-se 60 em 2018 e em 2023 mantiveram-se em 60 pois o PROFMAT foi incorporado pela nova área criada para abrigar os programas PROF/PROEB, dois programas somente com mestrado tiveram seu doutorado aprovado e um programa com Mestrado/Doutorado foi aprovado na área de Estatística e Ciência de Dados, todos na região Nordeste. Apesar da qualidade geral da Matemática brasileira, com matemáticos de excepcional qualidade mesmo em regiões menos favorecidas, e a evolução da qualidade da pós-graduação como pode ser vista na Figura 3, os programas de pós-graduação não estão uniformemente distribuídos nem em termos geográficos, nem em termos de desenvolvimento das subáreas que compõem a MAPE.

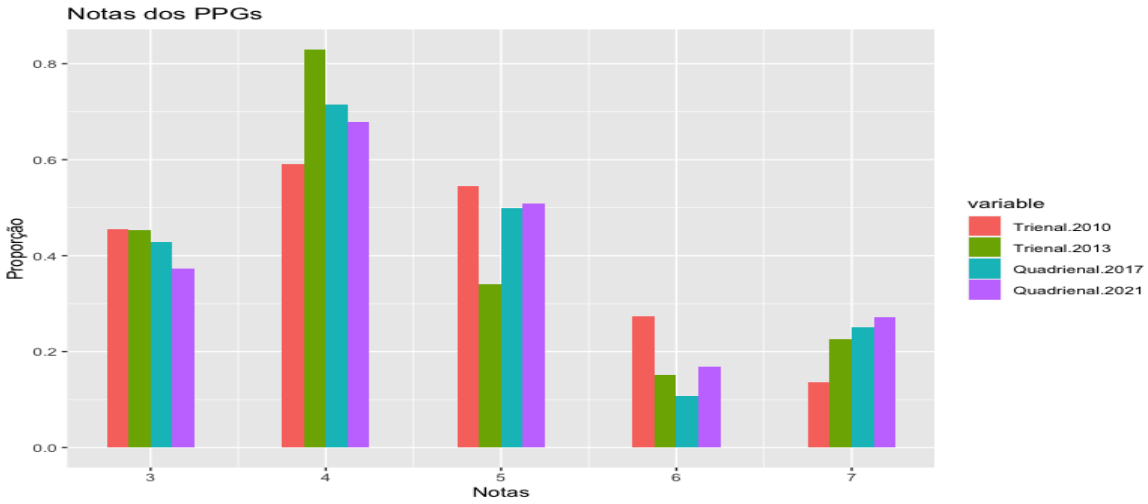

Figura 3: Evolução das notas ao longo das últimas 4 avaliações[3]

As assimetrias regionais podem ser facilmente consultadas na Plataforma Sucupira e estão resumidas nas Figura 4 e Tabela 2.

[3] Fonte: https://sucupira.capes.gov.br/painel

Figura 4: Distribuição regional dos PPGs na área MAPE

Região	Nota					Total
	3	4	5	6	7	
CO		1	1		1	3
NE	3	5	4	0	1	13
N		3				3
SE	4	11	7	5	6	33
S	3	1	4			8
Brasil	10	21	16	5	8	66

Tabela 2: Distribuição de notas dos PPGs na avaliação quadrienal 2022

Por um lado, a região Sudeste concentra a maioria dos programas com notas 5, 6 e 7. Por outro lado, as regiões Norte e Centro-Oeste ainda estão em estágios embrionários, com alguns estados sem programas de pós-graduação. As regiões Nordeste e o Sul se encontram entre esses extremos, mostrando um crescimento substancial na qualidade dos programas nas últimas avaliações. É importante para o país que os programas busquem relevância regional e ao mesmo tempo almejem parâmetros internacionais de formação e produção científica.

Outra questão fundamental diz respeito às subáreas de Estatística e Matemática Aplicada no Brasil. O crescimento da importância destas áreas, impulsionado por necessidades da indústria pela “Ciência de Dados” e muitos outros fatores, é um fato mundial, com implicações para a academia, o governo e o setor produtivo. Apesar disto,

a expansão dos programas de pós-graduação em Estatística e Matemática Industrial e Aplicada no país mostra-se aquém das necessidades de desenvolvimento. No momento, a Estatística tem sete programas de Mestrado/Doutorado acadêmico (cinco no Sudeste e dois no Nordeste) e três programas apenas de Mestrado. Já a Matemática Aplicada tem quatro programas de Mestrado/Doutorado acadêmico (três no Sudeste e um no Sul) e dois programas de Mestrado. Há, ainda, quatro programas de Mestrado Profissional em Estatística e/ou Matemática Aplicada.

Com base no exposto, resumimos abaixo os principais desafios da área MAPE:

a) Expansão e consolidação do sistema de pós-graduação nas regiões Norte e Centro Oeste;
b) Aumento no número de programas de pós-graduação em Estatística e Matemática Aplicada;
c) Aumento no número de programas profissionais;
d) Manutenção e/ou progressão das notas dos programas com nota 5, 6 e 7;
e) Melhoria da qualidade dos programas com notas 3 e 4;
f) Busca incessante pela excelência da produção científica e tecnológica em todas as subáreas, usando padrões internacionais para todas as subáreas e levando em conta suas especificidades;
g) Oferecimento de uma formação sólida aos discentes;

O enfrentamento desses desafios requer um esforço integrado em várias frentes. Os programas de pós-graduação deverão ser chamados a dar suas contribuições a partir dos seguintes pontos fundamentais.

a) Oferecer uma formação sólida em Matemática/Probabilidade e Estatística nas graduações e pós-graduações. As pós-graduações devem oferecer um quadro de disciplinas obrigatórias que permitam ao discente obter uma cultura matemática e/ou estatística sólida e condizente com o nível da sua formação e sua vocação.
b) A formação e participação científica dos discentes só pode se dar em um ambiente acadêmico e científico estimulante, dinâmico e enriquecedor. O elemento mais marcante de tal ambiente é uma forte produção científica e/ou tecnológica dos docentes permanentes, discentes e egressos. Também são importantes seminários regulares específicos (seminários das áreas) e colóquios de audiência geral; intercâmbio de visitantes nacionais e estrangeiros, organização de eventos científicos de alto nível; e (quando cabível) interação com o setor produtivo e com outras áreas do conhecimento.
c) Planejamento a médio e longo prazo dos programas.
d) Entendendo que a atuação da Matemática, mais notadamente as sub-áreas de Matemática Aplicada e Estatística é transversal em todos os Objetivos do

Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, que os mesmos sejam incorporados na pesquisa e nos trabalhos de conclusão das áreas.

1 ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS PROGRAMAS

1.1 Inovações, transformações e propostas

A adequação dos programas em funcionamento à sua identidade deve estar refletida em sua(s) área(s) de concentração e linhas de pesquisa. De acordo com Manual de APCN/CAPES,

Área de Concentração expressa a vocação inicial e/ou histórica do Programa. Neste sentido, ela deve indicar, de maneira clara, a área do conhecimento à qual pertence o programa, os contornos gerais de sua especialidade na produção do conhecimento e na formação esperada. É desejável que apresente uma denominação abrangente, pois não se espera que os programas alterem sua área de concentração, a menos no caso de que venha a ser objeto de forte reestruturação. Um Programa pode ter uma ou mais áreas de concentração.

Linhas de Pesquisa expressam a especificidade de produção de conhecimento dentro de uma área de concentração e são sustentadas, fundamentalmente, por docentes/ pesquisadores do corpo permanente do programa. Portanto, as linhas de pesquisa não representam um agregado desconexo, mas devem expressar um recorte específico e bem delimitado dentro da(s) área(s) de concentração e ser em proporção adequada à dimensão e à área de competência acadêmica do corpo permanente de docentes, devendo: (a) agregar, garantindo uma distribuição equilibrada entre os docentes, os projetos de pesquisa do Programa; (b) assegurar a articulação de suas ementas com as temáticas de projetos e teses e dissertações; (c) garantir proporção adequada entre o número de projetos de pesquisa e a dimensão do corpo docente. Considerando-se que a pós-graduação stricto é o espaço da pesquisa e da produção de conhecimento, espera-se que linhas, orientações, disciplinas ministradas e produtos da pesquisa estejam em íntima articulação.

Assim, as áreas de concentração que compõem a proposta do programa devem dar o foco e identidade do programa. As linhas de pesquisa se constituem na forma de execução das áreas de concentração e da composição do corpo docente permanente em eixos temáticos. É preciso refletir sobre a necessidade de um número excessivo de áreas de concentração e linhas de pesquisa, pois há um risco de pulverização temática. As linhas de pesquisa devem necessariamente ser coerentes e estar integradas e articuladas através dos diferentes projetos de pesquisa. Deve existir colaboração entre os docentes e

a existência de grupos de pesquisa integrados. Todo docente da proposta (permanente ou colaborador) deve participar em algum projeto de pesquisa. Também é recomendável que toda linha de pesquisa conte com a participação de, pelo menos, dois docentes permanentes.

O diagnóstico apresentado na seção anterior mostra que a área MAPE é consolidada com elevados índices internacionais de qualidade, embora distribuídos heterogeneamente pelas regiões do país. A produção de artigos da área é expressiva (2.4% da produção mundial), com 10% desses artigos publicados nas 100 revistas de maior impacto segundo critérios da AMS. Por outro lado, a formação de mestres e doutores não atende à demanda nacional, especialmente nas áreas mais aplicadas.

Os programas devem responder a estes desafios oferecendo uma formação acadêmica sólida em Matemática/Probabilidade e Estatística; buscando inserção internacional, com intercâmbios regulares de visitantes e pós-doutores; enfatizando a qualidade dos artigos, e não a sua quantidade; e fazendo autoavaliações periódicas.

Mais ainda, uma iniciativa que foi alavancada pela pandemia foi a adoção de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs). Essas ferramentas, facilitam o compartilhamento de informações e conhecimento entre docentes, discentes e pesquisadores de forma imediata e com baixo custo, sendo fundamentais para programas em rede, em formas associativas e multicampi. Assim, os Processos Híbridos de Ensino e Aprendizagem (PHEA) não se caracterizam como uma nova modalidade de programa e também não é uma modalidade de ensino a distância. Há uma Instrução Normativa da CAPES regulamentando estes processos. Esse método tem a vantagem de permitir a capilaridade da informação para regiões carentes e promover a redução de assimetrias, porém é necessário cuidado com a exclusão devido a falta de equipamentos, recursos computacionais e internet de qualidade.

Este documento de área adota alguns eixos para a avaliação dos programas de pós-graduação na área de Matemática/Probabilidade e Estatística:

a) Qualidade dos melhores artigos produzidos pelos docentes dos programas, avaliada de acordo com os parâmetros do Item 2.4 da Ficha de Avaliação;
b) Qualidade da formação dos docentes e dos egressos: qualidade das teses produzidas, qualidade da produção dos egressos até cinco anos depois das defesas, índices de excelência dos egressos (bolsas de pesquisa, financiamentos de projetos, etc.);
c) Índices de excelência e liderança acadêmica dos docentes (bolsas de pesquisa, financiamento de projetos, orientação de teses, supervisão de pós-doutorados etc.);
d) Desenvolvimento regional e nacional;
e) Avaliação de impacto econômico e social dos programas;

f) Planejamento a médio e longo prazo e autoavaliação.

Tais eixos perpassam a nova Ficha de Avaliação para o quadriênio 2025-2028, aprovada para todas as áreas em reunião do CTC-ES. A avaliação dos programas será feita com base em três quesitos padronizados para todas as áreas de avaliação seguindo as orientações do Conselho Técnico-Científico de Educação Superior (CTC-ES).

A internacionalização é uma componente muito importante para os programas acadêmicos da área, entretanto deve-se compreender que internacionalização é transversal a todos os aspectos do programa e não se restringem somente aos programas de excelência.

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

O planejamento estratégico do programa é item importante para o desenvolvimento do programa, e contempla 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.

O planejamento estratégico deve refletir o alinhamento entre a missão, identidade do programa e o perfil de formação do aluno. Os programas devem preparar os egressos para um mundo em rápida transformação sem perder sua identidade e vocação.

O planejamento estratégico deve detalhar:

1 Objetivo do programa, sua identidade (vocação) e missão. Histórico e contextualização com o planejamento estratégico institucional.

2 Objetivos e metas, considerando a vocação (identidade) do programa: tipo de formação pretendida (formação de professores, formação para a academia, formação aplicada); Produção de conhecimento (pesquisa básica, pesquisa aplicada); Inovação e transferência de conhecimento.

3 Estratégias, políticas e diretrizes para atingir os objetivos em termos de inserção nacional, regional e/ou internacional, regionalização (nacional, regional, internacional), colaborações, infraestrutura e financiamento.

4 Políticas de inclusão, permanência e acessibilidade, incluindo parentalidade, Jovens pesquisadores, equidade de gênero, afastamento por motivos de saúde dentre outros

Os programas de pós-graduação devem realizar seus planejamentos promovendo o reconhecimento de seus pontos fortes e fracos, estabelecendo metas e definindo as ações necessárias para alcançá-las. Os planejamentos devem incluir necessariamente, entre suas metas, a nota almejada pelo programa ao final do quadriênio. As metas devem ser estabelecidas de forma a conduzir o programa à evolução e à consolidação da excelência acadêmica, de acordo com os eixos de a) a f) propostos na Seção 1.1 acima.

O programa deve demonstrar que seu planejamento está formalmente articulado e consistente com o planejamento diretor da instituição que o abriga. O planejamento estratégico deve ser realizado estabelecendo metas para o final do quadriênio 2025-2028 e para o final do próximo quadriênio 2029-2032.

Fazemos aqui uma observação sobre a formação acadêmica de Mestrado que os programas poderão considerar em seu planejamento. Vários programas têm buscado enfatizar o Doutorado como objetivo maior da formação acadêmica. Neste sentido, os programas com Mestrado e Doutorado podem considerar a ideia de oferecer duas modalidades de conclusão do mestrado: com e sem dissertação desde que o mesmo seja permitido pelo regimento da instituição. Os programas que optarem pela conclusão sem dissertação deverão exigir que os discentes cursem um conjunto de disciplinas básicas para fortalecer a formação em Matemática, Matemática Aplicada, ou Probabilidade/Estatística e passem em um exame escrito sobre essas disciplinas. Esta alternativa é atraente como forma de preparar o aluno de forma mais eficiente para estudos futuros.

1.3 Autoavaliação como parte da avaliação dos Programas

O planejamento das ações de um PPG deve ser fundamentado na autoavaliação criteriosa do programa. A autoavaliação é a fonte de informações necessárias ao planejamento estratégico. Há uma relação direta da autoavaliação com o planejamento estratégico, item abordado anteriormente. Ela é fonte de informação para melhor planejar. Ela é eminentemente participativa e deve incluir distintos atores da academia, tais como docentes, discentes, egressos e técnicos, ou seja, desde os níveis mais operacionais até os mais estratégicos para o Programa. A autoavaliação deve ser liderada por uma equipe de docentes, incluindo um ou mais membros externos, discentes, egressos e pessoal técnico-administrativo, apontando os problemas e desafios dos programas e sugerindo possíveis soluções.

Detalhamento que deve constar na Autoavaliação:

1. Princípios adotados pelo Programa para sua autoavaliação
2. Metas a médio e longo prazos
3. Metodologia
4. Análise de ambiente (Oportunidades e ameaças, Forças e Fraquezas)
5. Análise de riscos
6. Avaliação da aprendizagem do aluno
7. Avaliação do desempenho docente e sua formação continuada
8. Avaliação dos técnicos e infraestrutura
9. Avaliação do atingimento das metas
10. Uso dos resultados da autoavaliação diante do planejamento estratégico

Deve ser descrito sua compatibilidade e adequação à proposta do programa, alcance das metas previstas no planejamento estratégico, com foco na formação discente, na produção intelectual e no impacto previsto.

1.4 Atuação e experiência do corpo docente permanente (DP)

Para os programas acadêmicos, o corpo docente deverá ser composto exclusivamente por docentes com nível de doutorado, bem qualificados na área da proposta. Para os programas profissionais, o corpo docente deve ser integrado, de forma equilibrada, por doutores, profissionais e técnicos com experiência em pesquisa aplicada ao desenvolvimento e à inovação em temas relacionados à proposta. Em tais casos, é importante que o programa destaque o notório saber dos profissionais nessa situação e justifiquem a necessidade da contribuição do(s) mesmo(s) em atividades de ensino e orientação. O número de profissionais e técnicos não deve ultrapassar 30% do corpo docente.

O corpo docente permanente (conforme definido por portaria vigente) deve atender às demandas didáticas e de orientação do programa e deve manter estabilidade nos ciclos avaliativos. O número mínimo de docentes permanentes nos programas acadêmicos ao longo do quadriênio é 12 no caso de doutorado e 10 no caso de mestrado. A proporção de docentes colaboradores não pode ultrapassar 30% do corpo docente total (permanentes + colaboradores). Mais de 80% do corpo docente permanente deve trabalhar sob regime de dedicação exclusiva à instituição, com uma dedicação exclusiva mínima de trinta e cinco por cento (35%) ao PPG. Além disso, todo docente permanente deve pertencer a pelo menos uma linha de pesquisa e a maioria das linhas de pesquisa deve ter pelo menos dois docentes. O programa deve considerar a manutenção no corpo docente permanente os docentes que usufruem de licença maternidade, licenças saúde e parentalidade e outras excepcionalidades. As(os) docentes que se tornaram genitoras/es ou adotantes terão suas produções incluídas na avaliação, mas não serão contabilizadas/os nos denominadores dos cálculos das médias. No caso das docentes que se tornaram mães será utilizado o prazo de quatro anos a partir do nascimento/adoção (incluindo o próprio ano do nascimento/adoção), sendo que este prazo pode se estender para o quadriênio seguinte. No caso de docentes que se tornaram pais, será utilizada a mesma regra para o período de dois anos. Também serão incluídas as situações de monoparentalidade e de casais homoafetivos (para amb@s), respeitada a temporalidade de quatro anos. No caso de licença saúde e outras excepcionalidades, o prazo deverá ser considerado caso a caso.

Espera-se que todos os docentes permanentes tenham participação nas atividades didáticas na pós-graduação e/ou graduação, projetos de pesquisa e na orientação de alunos conforme portaria vigente. Caso algum docente permanente não tenha orientação em andamento no quadriênio isto deve ser justificado.

Além disso, é preciso equilíbrio entre as orientações no programa, evitando concentrar alunos em poucos orientadores. Em geral, o número de ingressantes por ano não deve exceder 7 alunos por docente permanente. A relação orientando/orientador não deve exceder 7 alunos por docente contando todos os programas em que o docente seja permanente.

1.5 Visão da área sobre a modalidade de ensino à distância

A modalidade à distância na área MAPE tem que ser analisada cuidadosamente. A Matemática é um corpo de conhecimento acumulado nos últimos dois mil e quinhentos anos. Um doutorado em Matemática requer a assimilação de uma parte desse conhecimento e a contribuição original a esse corpo. Uma disciplina em um curso de doutorado não só precisa ser assimilada tecnicamente, mas precisa ser colocada dentro do contexto mais amplo de toda a Matemática. Além disso, na modalidade presencial, o aluno adquire não somente conhecimento, mas principalmente uma rede de contatos sociais e acadêmicos muito mais rica e complexa.

Desde o advento das universidades europeias, a transmissão de conhecimentos desta natureza tem se dado através de interações de alunos com seus professores e pares, em profunda imersão num ambiente intelectual adequado. Tal formato retém grande apelo a nossos olhos e certamente deve ser mantido como o "padrão ouro" da área MAPE.

A despeito disso, a área poderá considerar propostas de mestrado à distância desde que as mesmas (i) justifiquem de forma adequada a opção por ensino à distância (ainda que parcial); (ii) expliquem de que modo mitigarão as dificuldades inerentes do ensino à distância; e ainda, (iii) demonstrem um nível de qualidade semelhante aos programas presenciais.

Programas de doutorado à distância a serem regulamentados por portaria sofrerão exigências muito maiores em comparação com os mestrados à distância. Os programas de doutorado deverão, em primeiro lugar, assegurar que o conteúdo e a qualidade do curso sejam similares aos cursos presenciais na modalidade. Em segundo lugar, os cursos deverão contar com mecanismos que propiciem aos alunos um ambiente acadêmico e científico com qualidade semelhante às dos cursos presenciais, inclusive no que diz respeito à imersão intelectual. A criação de programas de Doutorado à distância se dará após os mestrados à distância terem passado pela avaliação em pelo menos um ciclo completo.

1.6 Visão da área sobre a modalidade profissional

A área conta com pouquíssimos Mestrados profissionais (MP) e nenhum doutorado profissional (DP), sendo que três MPs são em Ensino da Matemática, um na área de Finanças e um em Matemática Industrial. Considerando o crescimento das novas áreas

de Aprendizado de Máquina, Ciência de Dados e Inteligência Artificial, bem como a aplicabilidade da Estatística e Matemática Aplicada, a oferta de mestrados e doutorados profissionais na área MAPE é muito aquém das necessidades e capacidades da área.

Os programas da modalidade profissional devem necessariamente estar amparados numa interação direta da comunidade acadêmica com os setores governamental, produtivo, educacional e/ou tecnológico e social. É necessário que o programa evidencie o envolvimento do programa com setores da sociedade justificando assim a denominação de "profissional", através de acordos de cooperação. É necessária a indicação de uma demanda regional que assegure a existência de um fluxo regular de estudantes no curso, mesmo que seja por um período determinado de tempo.

Os mestrados profissionais têm como principal objetivo capacitar profissionais para atuação no mercado de trabalho, propiciando o aprofundamento técnico de alto nível para o exercício da sua prática profissional no mercado. Desta forma, os mestrados profissionais deverão necessariamente contribuir para ampliar a competitividade e a produtividade de empresas e organizações públicas e privadas do país, através de estudos aprofundados dentro da área de Matemática/Probabilidade e Estatística.

Programas de Doutorado profissional terão complexidades e graus de aprofundamento muito distintos dos de um mestrado profissional. É indispensável que o rigor e a qualidade dos Doutorados acadêmicos sejam preservados na modalidade profissional. Ao mesmo tempo, o foco de um programa profissional deve ser ampliado substancialmente, as linhas de pesquisa e produtos devem ser direcionadas para problemas da sociedade, aqui entendida de forma a englobar os diferentes setores da educação, da economia e do governo. Os discentes e os docentes deverão desenvolver produtos que façam diferença na realidade do discente titulado, agregando valores que contribuam para intensificar a competitividade e aumentar a produtividade em empresas, organizações públicas e privadas. Em particular, o produto final de um doutorado profissional deverá ter valor social e/ou econômico. Uma proposta de doutorado profissional deve se preocupar, em especial, com a garantia de possibilitar ao discente a aprendizagem de novas técnicas e tecnologias e contribuir para o desenvolvimento do seu pensamento crítico.

1.7 Visão da área sobre formas associativas.

Os Programas em formas associativas têm como principal característica a associação de duas ou mais instituições, públicas ou privadas, que, de modo articulado e oficializado, criam e mantêm um programa de Mestrado e/ou Doutorado com responsabilidades definidas e compartilhadas, conforme estabelece a portaria vigente da CAPES.

Nesta modalidade de curso, o núcleo de docentes permanentes é compartilhado entre as instituições associadas, tendo o programa em associação um regimento comum aprovado formalmente por todas as instituições partícipes.

A área considera que as formas associativas de pós-graduação representam uma opção efetiva de redução das assimetrias regionais, viabilizando a oferta de cursos por departamentos que não apresentam, individualmente e em um dado momento, os requisitos requeridos para sua aprovação pela área. Neste sentido, as propostas de novos cursos de pós-graduação em associação, envolvendo sobretudo instituições das regiões Centro-Oeste e Norte são incentivadas. Estas iniciativas contribuirão para uma expansão geográfica dos programas de pós-graduação, assim diminuindo as assimetrias regionais. O envolvimento de Programas consolidados nessas associações é muito bem-vindo.

Os programas em associação de instituições situadas em diferentes localidades, devem sempre ponderar como serão feitos e financiados os deslocamentos de discentes e docentes, e prover de forma explícita a interação e integração entre os docentes e discentes das diversas sedes do programa.

1.8 A interdisciplinaridade na área.

Há de se destacar a diferença entre interdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Na interdisciplinaridade, há a integração entre as disciplinas e as mesmas não tem separações criando assim novas áreas de saberes. Na multidisciplinaridade, as disciplinas são vistas de forma dissociada, não havendo interação entre elas. Hoje em dia, Matemática e Física, Matemática e Química, Matemática e Biologia, Matemática e Computação, Matemática e Engenharia, Matemática e Economia, dentre muitos outros, são projetos únicos e toda tentativa de separação não corresponde ao presente avanço das Ciências. Assim como não é mais concebível que os grandes problemas de Ciência Fundamental, nem os seríssimos problemas que atualmente enfrenta a Humanidade (mudanças climáticas, ciclos econômicos, desertificação, novas doenças resultantes da destruição de ambientes naturais, espalhamento de epidemias, envelhecimento populacional, limitações para o crescimento, necessidade de novas fontes de energia, etc.), sejam enfrentados sem a ferramenta matemática adequada, ou seja, modelos matemáticos e estatísticos que permitam entender e explicar para explicar processos físicos, químicos, biológicos altamente complexos e principalmente realizar previsões. Além disso, é necessário o desenvolvimento e aprofundamento de técnicas sofisticadas para a análise e aprendizado a partir de dados em diversos contextos.

As ferramentas da Matemática e da Estatística permitem trabalhar em diversas áreas do conhecimento, interagindo com equipes interdisciplinares. Uma sólida formação teórica e metodológica em Estatística, Probabilidade, Otimização, Computação e métodos quantitativos permite aos formandos da área a construção de modelos, o controle e o estudo adequado de fenômenos que envolvem incertezas, além do desenvolvimento de novas técnicas para a obtenção e a análise de informações. Naturalmente, não se espera que a produção científica, neste caso, esteja restrita aos periódicos eminentemente matemáticos. Muito pelo contrário, espera-se efetivamente que grande parte da produção seja publicada em veículos de melhor nível possível das

diferentes Ciências e áreas de pesquisa. Obviamente, tais iniciativas também suscitam questões importantes sobre o que é ou não pertinente ou aderente à área MAPE. Novamente, a área MAPE entende que parâmetros e práticas internacionais, devidamente adaptados ao contexto local, devem ser utilizados como guias para este caminho sempre em consonância com a identidade do programa.

2 FORMAÇÃO E PRODUÇÃO INTELECTUAL

2.1 Perspectivas da área sobre a formação e perfil de egressos

Na concepção atual, o egresso consiste no discente que se titulou até 5 anos do ano base.

A formação e o perfil dos egressos devem ser compatíveis com a missão e identidade do programa garantindo que o egresso tenha uma formação sólida, ampla e condizente com o nível de formação nos conteúdos basilares da subárea correspondente. Um requisito mínimo é que o egresso tenha base para lecionar em nível de graduação as principais disciplinas de sua subárea. A estrutura curricular deve ser condizente com as áreas de concentração e deve atender às demandas de formação garantindo a amplidão da formação dos alunos, evitando que estes se concentrem em cursos de tópicos muito específicos, além de garantir formação nas diferentes linhas de pesquisa e atuação e os objetivos do curso.

Há grande variedade de expectativas na formação a depender das subáreas, do nível e do tipo (acadêmico ou profissional). Todos os pontos abaixo devem ser tomados como demandas para os respectivos programas. No caso dos mestrados acadêmicos, a formação de um mestre em Matemática, Matemática Aplicada ou Probabilidade deve necessariamente ter como pressuposto o aprofundamento em um corpo de disciplinas consideradas clássicas, que lhe proporcionem um domínio abrangente de Matemática. No caso do mestre em Estatística, exige-se que ele aprenda teoria e técnicas estatísticas e computacionais que o habilitem a atuar em instituições privadas e governamentais, a capacitar-se continuamente e a possivelmente atuar em instituições de ensino superior. A formação de um doutorado acadêmico, tanto em Estatística quanto em Matemática, deve necessariamente ter como pressuposto básico capacitar o aluno para o desenvolvimento de pesquisa e inovação em Ciência e/ou Tecnologia, com originalidade e independência. Exige-se ainda que o doutor acadêmico tenha uma formação ampla e profunda, que lhe dê a bagagem intelectual necessária para ser um pesquisador independente e participar da formação de recursos humanos em alto nível.

Os mestrados profissionais têm como principal objetivo capacitar profissionais para atuação no mercado de trabalho, propiciando o aprofundamento técnico de alto nível

para o exercício da sua prática profissional no mercado. Desta forma, os mestrados profissionais deverão necessariamente contribuir para ampliar a competitividade e a produtividade de empresas e organizações públicas e privadas do país, através de estudos aprofundados dentro da área de Matemática/Probabilidade e Estatística. O doutorado profissional deve necessariamente capacitar os alunos para a pesquisa e inovação em Ciência e/ou Tecnologia, em conjunção com sua prática profissional no mercado. Dadas as características do grau de doutor, é necessário que o doutor profissional, tal qual o acadêmico, tenha uma formação ampla e profunda, que lhe dê a bagagem intelectual necessária para ser um pesquisador ou profissional independente e participar da formação de recursos humanos em alto nível.

A avaliação do destino e atuação dos egressos deve ser baseada nos seguintes pontos, de acordo com a identidade, missão e perfil do programa:

- destaques da produção técnica e intelectual;
- distinções profissionais, como convites para palestras em eventos; prêmios e bolsas nacionais e internacionais;
- destino profissional em relação à formação recebida;
- impacto das atividades profissionais;
- interface com a sociedade.

2.2 Perspectivas na avaliação da produção intelectual

De forma geral, é papel da área MAPE incentivar e induzir a produção qualificada em todas as suas subáreas, na busca pela excelência. A qualidade comprovada da produção científica e (quando cabível) tecnológica tem um peso maior do que a quantidade pura e simples. Neste sentido, a área propõe que cada programa apresente as melhores produções científicas de seus docentes. A produção intelectual dos discentes e egressos titulados no período de 5 anos a partir de sua conclusão será analisada de forma completa. A avaliação desta produção levará em conta os seguintes pontos.

a) No caso de publicações, será avaliada a produção destacada dos docentes permanentes, com ênfase na qualidade. Esta produção intelectual deverá revelar aderência ao programa, independência, maturidade e regularidade científicas. Em um primeiro nível será feita a classificação do artigo pelos indicadores bibliométricos do periódico utilizando a base bibliográfica Scimago (metodologia estatística que preserva os preceitos da metodologia atual). Em todos os casos, também será levada a relevância e aderência da produção do ponto de vista da área MAPE, com as observações feitas abaixo no caso de produção aplicada ou interdisciplinar. Artigos sem aderência às linhas de pesquisa do PPG não serão avaliados.

As produções técnicas e tecnológicas serão avaliadas de acordo com sua qualidade, impacto (real e potencial) e aderência à proposta do programa. Em particular, o envolvimento de docentes com estas formas de produção e atuação é imprescindível em

programas profissionais. Esta produção também será tomada como indicativa da maturidade e independência do corpo docente.

b) Como apontado acima, a avaliação da produção científica e tecnológica em Estatística e Matemática Aplicada envolve observações adicionais. Por um lado, estas subáreas são naturalmente interdisciplinares e o impacto da sua produção para além da área MAPE deve ser considerado. Por outro lado, é esperado que as interações "externas" destas subáreas contribuam de forma demonstrável ao progresso intelectual "interno" das respectivas disciplinas. Conciliar estes dois pontos é a meta da área. Os programas poderão colaborar com esta meta apresentando textos explicativos de suas produções mais relevantes, que esclareçam a contribuição de seus trabalhos nas aplicações e na própria área MAPE. Concomitantemente, a área buscará parâmetros da American Mathematical Society (AMS), da Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), da American Statistical Association (ASA) e de outras entidades internacionais como norte para a avaliação de todas as subáreas. Neste sentido, os destaques da produção intelectual do programa cuja identidade seja interdisciplinar será complementada pelos parâmetros de excelência junto aos pilares nos quais se sustentam as aplicações, tais como Ciências da Computação, Física, Química, Biologia, Geofísica, Economia, Engenharias, entre outros, por exemplo, incluindo os parâmetros das outras áreas, por exemplo, utilizando o Qualis Eventos e/ou Produtos Técnicos da(s) área(s) relacionadas.

Apesar da área não apresentar limites de exclusividade para o corpo docente permanente além daqueles regulamentados de forma geral pela CAPES, no caso da participação de docentes permanentes em mais de 1 PPG da área MAPE, a produção destacada dos docentes deve ser dividida entre os PPG's. Portanto, uma mesma produção não pode contar mais de uma vez para o mesmo docente. Há exceções: (i) para PPG's somente com mestrado acadêmico com docentes permanentes que também participam de programas com doutorado acadêmico a fim de orientar teses de doutorado; (ii) para programas profissionais com docentes permanentes que também participam de programas acadêmicos. Nestes casos, a mesma produção destacada do docente pode contar para os 2 programas.

Para os programas profissionais serão considerados outros produtos técnicos como livros, capítulos de livros, patentes e *software*.

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

Na área MAPE, ainda é incipiente a publicação de artigos com pagamento de taxas de processamento. Assim, a grande maioria da produção depende do pagamento para acesso aos artigos, principalmente através do Portal de Periódicos CAPES.

A Ciência aberta parte do princípio de que a ciência é um bem público e um direito humano básico e que resultados obtidos com financiamento público devem ser amplamente divulgados o mais rapidamente possível, enquanto respeitando os princípios da ética científica, privacidade e segurança, bem como a proteção da propriedade intelectual. Estes resultados incluem publicações (open access), dados (open data), software (open software, open code), hardware (open hardware, especificações) dentre outros produtos. Portanto, espera-se que os artigos científicos produzidos pelos programas sejam disponibilizados de forma livre, de fácil acesso na página do programa, ou de acordo as opções de publicação em acesso aberto oferecidas e/ou aceitas pelas editoras comerciais e pelas sociedades científicas que editam periódicos, por exemplo preprints em ArXiV ou em repositórios públicos de produção científica e intelectual das instituições. Os outros produtos, também devem ser disponibilizados em repositórios públicos institucionais.

3 IMPACTO

3.1 Perspectivas de impacto dos Programas da área na sociedade[4]

Os programas da área MAPE têm impacto na sociedade de diversas maneiras: na qualidade da formação de seus egressos e na atuação destes como docentes em IES, pesquisadores em instituições e empresas públicas ou privadas; na qualidade e impacto dos seus produtos científicos e tecnológicos; e através de iniciativas educacionais e de divulgação.

Os programas são chamados a impactar a sociedade de diversas formas. Note que o impacto só existe se atinge a coletividade. Neste sentido, são oferecidas as seguintes orientações, que certamente não são exaustivas.

a) A formação de alta qualidade de recursos humanos em Matemática, Matemática Aplicada, Probabilidade e Estatística tem efeito importante em IES e outras organizações

[4] Considerando incentivos para ampliar transferência/compartilhamento de conhecimento e expandir produtos/processos de inovação tecnológica e social.

públicas e privadas. É importante que os programas apresentem um panorama geral das origens e do impacto regional, nacional e internacional de seus egressos.

b) Parcerias com o setor produtivo e com outras áreas científicas também devem ser destacadas. Os produtos destas atividades perpassam vários itens da avaliação. Por exemplo, a apresentação de patentes a partir da interação com empresas e a geração de novos métodos estatísticos em Medicina enquadram-se na produção intelectual e também no impacto econômico e social. Já a formação específica de pessoal técnico qualificado e eventuais atividades de consultoria enquadram-se em Inovação, transferência e compartilhamento de conhecimento.

c) A área tem longa tradição de divulgação científica junto à sociedade como um todo. Exortamos a comunidade a manter e expandir seu trabalho nesta linha através da produção de material, tanto de livros-texto para graduação como de divulgação científica palestras junto ao público leigo, projetos de extensão, dentre outras iniciativas.

d) Devem ser realizadas iniciativas no sentido de aproximar a Educação Fundamental e as graduações dos PPGs. São exemplos atividades ligadas a Olimpíadas; eventos de divulgação da Matemática e da Estatística nas escolas; e programas de formação continuada de professores.

e) ações de extensão voltadas para a divulgação, junto aos estudantes do ciclo básico e do público leigo, dos progressos alcançados pelas atividades de pesquisa científica realizadas no país e no exterior.

f) Correlacionar demandas da Agenda 2030 com as expertises dos programas de pós-graduação, colocando em prática uma ciência que ofereça respostas a problemas reais, como sugerem as metas que compõem os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), inserindo na área MAPE os direcionamentos dessa demanda.

Segue uma lista que não pretende ser exaustiva, mas que pode dar uma idea dos casos de impacto na sociedade:

- Ações de ensino
- Atuação docente em outros níveis ou em Mestrados Profissionais da Educação Básica (PROF/ProEB)
- Atividades voltadas para estudantes de Ensino Médio (por exemplo, olimpíadas nacionais e internacionais, ICJr)
- Cursos de formação: Atividade de capacitação organizada, em diferentes níveis
- Curadoria de mostras e exposições
- Cursos de formação: Atividade docente de capacitação, em diferentes níveis realizada
- Editoração: Livro, catálogo, coletânea e enciclopédia
- Editoração: Revista, anais (incluindo editoria e corpo editorial)
- Destino e atuação dos Egressos

- Participação na Elaboração e/ou na execução de Políticas Públicas
- Nucleação de outros PPG ou de Grupos de Pesquisa
- Projetos/Ações Sociais ou de Extensão
- Solidariedade com outros PPG (Orientação de alunos de outras regiões do país, incluindo aquelas de menor grau de desenvolvimento econômico, Promoção de PCI, Oferta de disciplinas para outros PPG, etc.)
- Termos/Projetos de Cooperação
- Parcerias e Financiamentos
- Elaboração de anteprojeto de normas ou de modificações de marco regulatório
- Estudos apresentados em audiência pública
- Evento organizado
- Norma ou marco regulatório elaborado
- Relatório técnico conclusivo per se
- Tradução de livros

No caso de impacto em termos de Inovação, transferência e compartilhamento de conhecimento, considera-se que os mesmos podem levar mais de um quadriênio para começar a gerar dados mensuráveis para avaliação de impacto, portanto algum produto criado em um quadriênio somente se transforma em um caso de impacto no(s) quadriênio(s) seguintes. Segue uma lista que não pretende ser exaustiva, mas que pode dar uma ideia dos casos de impacto em termos de Inovação, transferência e compartilhamento de conhecimento:

- Acervos produzidos
- Artigo em jornal ou revista de divulgação
- Artigo publicado em revista técnica
- Base de dados técnico-científica
- Criação de Empresa, Startups ou Organização social inovadoras
- Ferramenta gerencial elaborada (*)
- Impacto declarado de produção técnica ou tecnológica
- Interesse declarado do setor empresarial em produção
- Manual de operação técnica elaborado (*)
- Material didático
- Modelo de negócio inovador elaborado (*)
- Pareceres e/ou notas técnicas sobre vigência, aplicação ou interpretação de normas elaborados (*)
- Patente depositada, concedida ou licenciada
- Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteável
- Processos de gestão elaborados (*)
- Produção em Artigos Científicos
- Produção em Livros/Capítulos (não inclui material didático)
- Programa de mídia realizado
- Protocolo tecnológico experimental/aplicação ou adequação tecnológica (ex. POP – Procedimento Operacional Padrão) elaborado (*)

- Software/Aplicativo (Programa de computador)

Os itens marcados com asterisco (*) podem ser considerados para os programas profissionais.

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

O impacto de um programa na sociedade tem que ser divulgado interna e externamente à academia. É necessário haver um diálogo da comunidade científica com a sociedade. Por exemplo, os programas devem manter uma página web atualizada contendo:

- Informações sobre estrutura curricular, ementas das disciplinas e funcionamento do programa.
- Informações sobre processo seletivo.
- *Links* para CV Lattes dos docentes do programa.
- Informações sobre egressos.
- Divulgação de premiações de discentes, egressos ou docentes (nacionais ou internacionais).
- *Links* para as teses e dissertações na página do programa.
- Relação dos discentes.

As redes sociais e as mídias de comunicação são ferramentas importantes para a divulgação científica e do trabalho desenvolvido pelos programas de pós-graduação. Assim, os programas devem ter inserção nas redes sociais digitais (com *link* na página do programa) compartilhando ao público leigo as pesquisas desenvolvidas pelo programa.

Outras ações de inserção local, nacional e regional, tais como

- Atividades de integração com a graduação em cursos afins à proposta do programa (PICME, Olimpíadas de matemática, entre outras).
- Programas oficiais de colaborações regionais e nacionais.
- Convênios com o setor não acadêmico.
- Participação de docentes permanentes como membros de comitês de agências de fomento e comissões estaduais e nacionais.
- Participação de docentes permanentes como editores e como membros de corpo editorial de periódicos e como organizadores de eventos científicos regionais e nacionais.
- Participação de docentes permanentes na diretoria ou em comitês de sociedades ou organizações científicas nacionais.

- Participação de discentes e docentes permanentes como palestrantes em congressos regionais e nacionais.
- Iniciativas de ciência aberta.

Os programas de excelência e consolidados, têm obrigação de solidariedade com programas que ainda não atingiram sua potencialidade. Neste sentido, a realização de conferências, escolas avançadas e workshops nacionais ou regionais fora dos eixos tradicionais.

A internacionalização é transversal e envolve todos os domínios de um programa de pós-graduação. A área MAPE preconiza a internacionalização como fator importantíssimo no desenvolvimento dos programas. Entretanto, a internacionalização não deve ser encarada como um fim em si, mas um meio de enriquecimento do programa, seus docentes e discentes.

A internacionalização envolve dois níveis: a inserção internacional e as ações que visam a atuação e visibilidade internacional dos Programas. Além das publicações, a qualificação internacional de um programa pode ser aferida pelos pontos abaixo, mas pode incluir outros:

a) Colaborações com centros de excelência no exterior com foco e envolvimento efetivo do corpo discente no desenvolvimento das linhas de pesquisa do programa;
b) Visibilidade e prestígio técnico-científico no exterior, caracterizada pela mobilidade de estudantes estrangeiros titulados no programa e pela fração de estudantes em doutorados sanduíches e duplo diploma;
c) Orientações em cotutela com instituições estrangeiras de excelência;
d) Mobilidade de pesquisadores do exterior, caracterizado por visitas de curto e médio prazo no Brasil, como visitantes e em atividades de pós-doutorado;
e) Discentes em estágios de pesquisa no exterior (bolsas sanduiche);
f) Participação de docentes e/ou discentes em convênios formais de cooperação internacional;
g) Docentes permanentes com pós-doutorado no exterior;
h) Participação destacada de docentes (diretorias/comitês) em sociedades científicas internacionais e nos corpos editoriais de revistas de prestígio;
i) Organização e coordenação de eventos científicos internacionais;
j) Impacto da produção científica desenvolvida no programa em relação à média mundial, considerando-se publicações da mesma área do conhecimento;
k) Prêmios/distinções internacionais de docentes e discentes;
l) Teses premiadas em eventos/sociedades internacionais;
m) Mecanismos para que alunos de outros países possam participar, à distância, do processo seletivo para ingresso no programa;

n) Disciplinas em língua estrangeira.

Esse esforço deve ser mais marcante nos programas notas 6 e 7. A coordenação de área incentiva que as páginas de Internet dos programas tenham conteúdos em inglês (exigência para os programas 6 e 7) e que as informações fornecidas sejam o mais completas possível.

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

A área MAPE sempre teve grande interação com a educação básica e deve estimular ainda mais as iniciativas de implementação de atividades junto à educação básica, principalmente na formação de professores do ensino fundamental e médio, bem como a divulgação da área de matemática. Um dos maiores desafios da área é demonstrar que a Matemática não é difícil e sem aplicações práticas. Além disso, é necessário estimular uma maior participação de mulheres na área. Essas ações são necessárias desde o ensino fundamental ou mesmo na pré-escola. O letramento matemático e estatístico é um item fundamental para o desenvolvimento do Brasil e para diminuir o imenso abismo que existe entre a qualidade da matemática brasileira em termos de pesquisa e pós-graduação e os índices lamentáveis em índices internacionais como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), no qual, em 2022, o Brasil ficou muito abaixo da média dos países da OCDE como pode ser visto documento editado pelo INEP, Notas sobre o Brasil no Pisa 2022.

Neste sentido, o PROFMAT foi iniciativa da Sociedade Brasileira de Matemática e, apesar de ter migrado para a nova área de Ciências e Humanidades para a Educação Básica, ainda terá contato direto com os programas de pós-graduação.

Outras iniciativas que devem ser incorporadas pelos programas de Pós-graduação são as atividades voltadas para estudantes de Ensino Médio como por exemplo, olimpíadas nacionais e internacionais, Iniciação Científica Jr (ICJr), e eventos de divulgação.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCELÊNCIA NA ÁREA

Critérios de excelência foram objeto de análise de um GT instituído pela CAPES e podem ser consultados na página da CAPES.

4.1 Critérios de Excelência para Programas 6 e 7

A premissa básica é que os programas de excelência notas 6 ou 7 devem ter desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência na área em termos de internacionalização e liderança. Uma condição necessária de excelência é solidariedade comprovada com programas não consolidados ou com países que apresentam menor desenvolvimento na área e nucleação de novos programas no país ou no exterior.

Nota 6: Nível de desempenho na formação de doutores, produção intelectual e impacto diferenciado em relação aos demais programas da área nota 5.

Nota 7: Nível de desempenho na formação de doutores, produção intelectual e impacto diferenciado em relação aos demais programas da área nota 5 e 6.

A área de Matemática/Probabilidade e Estatística é intrinsecamente internacional. Sendo assim, espera-se que os critérios de excelência para notas 6 e 7 incluam uma grande componente de internacionalização que transcende todos os níveis, incluindo a proposta do programa, formação, produção científica e impacto. Na Seção 3.2 são listados alguns critérios nos quais a internacionalização pode ser medida.

Os conceitos nos itens e quesitos da Ficha de Avaliação indicam as notas de 1 a 5. Porém, dentre os programas nota 5, critérios adicionais devem ser considerados para as notas 6 e 7:

- São elegíveis para a nota seis somente programas que já passaram por um ciclo de avaliação completo com nota cinco; enquanto, são elegíveis para a nota sete somente programas que já passaram por um ciclo de avaliação completo com nota seis.
- Clara distinção dos demais programas que receberam nota cinco, e nível de desempenho.
- superior aos demais programas, considerando os indicadores de excelência de formação e produção intelectual.
- Desempenho altamente diferenciado em relação aos demais programas da área em todos os aspectos qualitativos considerados ao longo da avaliação.
- Liderança nacional, capacidade de nucleação e de internacionalização em níveis superiores aos observados nos demais programas da área.

- Todos os docentes permanentes devem estar envolvidos com atividades de ensino e orientação de alunos de graduação (salvo as exceções justificadas a depender do tipo de Instituição sede do programa).
- Solidariedade com Programas não consolidados ou com países que apresentam menor desenvolvimento na área e nucleação de novos programas no país ou no exterior.
- A Comissão deve se orientar pelo princípio fundamental de que os programas de notas 6 e 7 devem necessariamente apresentar qualidade excelente na produção de discentes, egressos e docentes, ter atuação e reconhecimento no âmbito internacional e apresentar solidariedade a centros em desenvolvimento, aferidos por meio dos seguintes aspectos principais:

    - Qualidade e quantidade dos artigos publicados pelos docentes, discentes e egressos do Programa em periódicos com padrões editoriais muito seletivos.
    - Obtenção de distinções internacionais por membros do Programa.
    - Percentagem de docentes permanentes com bolsa de pesquisa do CNPq (PQ e DT)
    - Linhas de pesquisa do Programa em temas de fronteira na pesquisa da área.
    - Participação de membros do Programa em comitês científicos e de organização de conferências internacionais de destaque.
    - Participação de membros do Programa em comissões editoriais de revistas internacionais reconhecidas pela comunidade.
    - Participação em convênios internacionais: cooperações bilaterais e convênios obtidos diretamente no exterior.
    - Organização de eventos internacionais pela instituição do Programa.
    - Presença de estudantes do exterior no Programa.
    - Capacidade para atrair estagiários de pós-doutorado nacionais e estrangeiros.
    - Presença regular de visitantes de grande destaque de instituições internacionais.
    - Página eletrônica do Programa bilíngue (português e inglês), com as informações fundamentais.
    - Atuação de destaque no âmbito nacional e regional na nucleação de programas.
    - Atuação de destaque na solidariedade com centros em desenvolvimento.

4.2 Excelência associada à identidade do PPG

Entendemos que excelência é um conceito que pode ser apresentado em todas as atividades desenvolvidas pelos programas mesmo que os mesmos não sejam nota 6 e 7.

É importante que os PPGs busquem a excelência de acordo com a identidade do programa. Além dos aspectos citados acima, é desejável que os programas procurem excelência também nas seguintes dimensões: Impacto na Sociedade, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Interdisciplinaridade e Boas Práticas. Na área MAPE temos basicamente duas formas de realizar pesquisa e formação de recursos humanos:

- Pesquisa básica motivada pela busca do avanço das fronteiras do conhecimento científico, sem ter, necessariamente, uma aplicação.
- Pesquisa aplicada no qual novas metodologias são desenvolvidas com o principal objetivo de solucionar problemas em outras áreas.

Os programas podem atuar exclusivamente de uma forma, mas mais comumente tem docentes que atuam em ambas as formas, mas sempre baseados em parâmetros de qualidade e excelência.

5 EQUIDADE, REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS E DIVERSIDADE

5.1 Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais

As assimetrias regionais e intrarregionais são problemas com perspectivas de soluções a longo prazo. Uma sugestão é que os programas mais consolidados de cada região tenham uma atenção especial com os programas menos consolidados, com estratégias voltadas para o fortalecimento da pós-graduação em instituições em regiões distantes dos grandes centros de ensino e pesquisa, a fixação de docentes em regiões assimétricas, ampliação da diversidade em todos os sentidos, seja de gênero, raça e deficiências, dentre outros. Essa atenção passa pela criação de projetos de cooperação entre os programas, programas de visitantes de curta duração, intercâmbio de docentes e discentes nos cursos de verão, atenção às questões de acesso e permanência, parentalidade, etc.

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

Espera-se que os programas consolidados exercitem práticas que demonstrem o comprometimento de tais programas com o desenvolvimento do SNPG, tais práticas incluem a noção de liderança, nucleação e solidariedade.

No caso da solidariedade, os Projetos de Cooperação entre Instituições para Qualificação de Profissionais de Nível Superior (PCI) têm o objetivo de diminuir as assimetrias regionais, formando novos mestres e doutores em regiões fora dos centros consolidados de ensino e pesquisa. Assim, os cursos de pós-graduação stricto sensu interinstitucionais pertinentes às modalidades Mestrado (MINTER), Doutorado (DINTER) e Turmas Fora de Sede também passam a ser denominados de PCI. Estes programas visam "qualificar recursos humanos para atuação no mercado de trabalho, atender demandas sociais, profissionais, técnicas e tecnológicas das organizações públicas ou privadas, contribuir para o aumento da produtividade e competitividade das organizações brasileiras, e promover a cooperação entre instituições acadêmicas e/ou não acadêmicas."

No oferecimento de PCIs, deve-se evitar a terceirização da pós-graduação, o sombreamento com cursos já existentes, e o oferecimento de um número excessivo de vagas.

A escolha dos coordenadores das IES promotoras e receptoras deve ser feita com atenção. Como o papel da coordenação não é exclusivamente de gestão, mas de

acompanhamento dos discentes nas atividades acadêmicas da turma, o coordenador na IES proponente deve ser um docente permanente do programa, assim como o coordenador na instituição receptora deve ter um currículo compatível com um docente permanente no programa.

O quadro docente da instituição proponente que trabalhará no PCI deve ser formado por docentes permanentes do programa promotor e deve ser dimensionado de forma que a distribuição de tarefas e a carga de trabalho do Minter e do Dinter, em concomitância com as atribuições na sede do PPGD, não gere reflexos negativos no Programa em sua sede. O quadro docente da IES receptora deverá ter vínculo institucional com a mesma, não devendo conter docentes de Instituições terceiras. Além disso, o quantitativo de orientações a cargo da equipe de docentes na sede e em outras propostas de Minter e Dinter concomitantes não deve acarretar excesso de orientações, a relação orientando/orientador não deve exceder 7 alunos por docente contando todos os programas em que o docente seja permanente. Caso algum docente tenha um número maior de orientandos, o mesmo deve ser plenamente justificado.

De acordo com os objetivos do PCI, a instituição receptora deve ser localizada em regiões afastadas de centros consolidados em ensino e pesquisa, no território brasileiro ou no exterior e estar vinculada a um dos objetivos do PCI descritos em portaria vigente. Além disso, deve ser diferenciado dos Programas já existentes na mesorregião evitando o sombreamento de temáticas de pesquisa e formação já consolidadas nos Programas autorizados na mesorregião. Estes programas devem se basear em estratégias que visam a qualidade da formação do corpo discente, a capacidade de realizar pesquisa não somente de maneira individual, mas criando grupos de pesquisa, além de criar um vínculo entre as IES Proponente e Receptora afora o período de Minter e Dinter.

A sugestão da área é que o Minter/Dinter seja feito em duas etapas. Na primeira etapa o programa indutor envia ao programa induzido seus professores para formação dos discentes. Na segunda etapa os alunos visitam o programa indutor para estágio de pesquisa e elaboração da dissertação/tese. Esse modelo tem a vantagem de oferecer um ambiente acadêmico mais consolidado aos discentes na etapa de elaboração do trabalho de conclusão de curso. Não são permitidos oferecimentos em EaD, podem ser usados recursos de videoconferência e outras atividades educacionais no formato remoto ou híbrido.

As propostas devem ser elaboradas seguindo rigorosamente as regras descritas em edital de chamamento público.

Além do PCI, outras formas de solidariedade e nucleação devem ser exercidas pelos programas consolidados. Ações e processos de sucesso devem ser compartilhados e não somente ser endógenos aos programas que alcançaram tal desempenho. Por exemplo, organização de eventos em conjunto com programas em consolidação, desenvolvimento de projetos de pesquisa conjunto com pesquisadores de instituições distantes dos

grandes centros de ensino e pesquisa, abertura para o desenvolvimento de ações inovadoras em termos de solidariedade e nucleação.

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

A fim de promover a igualdade de oportunidades e redução da desigualdade racial, social de gênero, pessoas com deficiência entre outras, medidas especiais e políticas de indução são necessárias. Não basta ter políticas de cotas, por exemplo, sem medidas de permanência. Assim, a avaliação dos programas irá considerar (i) Políticas Institucionais as quais devem estar descritas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) ou documento equivalente; (ii) Políticas do Programa as quais devem estar descritas no Regimento Interno do programa ou documento equivalente; (iii) Descrição das Boas Práticas em Acessibilidade as quais devem ser documentadas pelos programas.

O Comitê Permanente de Ações Estratégicas e Políticas para a Equidade de Gênero com suas Interseccionalidades no âmbito da CAPES (Portaria Capes 215, de 10 de julho de 2024) orientou procedimentos e ações para aprimorar o processo de inclusão de pessoas diversas que devem ser guias para as Instituições, Programas de Pós-Graduação e Coordenações de Área. Parte das orientações do Comitê complementam os procedimentos de avaliação, e quando pertinente, os indicadores dos Itens 1.3, 2.3, 2,4, e do Quesito 3 da Ficha de Avaliação devem considerar as orientações presentes na seção “D2” do Documento “Parâmetros Comuns”.

6 ALTERAÇÕES DOS PROGRAMAS

6.1 Visão da área sobre fusão, desmembramento e migração.

A proliferação de programas sem um suporte qualificado de recursos humanos é um problema em muitas áreas. Eventuais propostas de desmembramento somente serão recomendadas pela área MAPE em casos excepcionais, onde se caracterize forte consolidação acadêmica dos programas desmembrados, além de benefícios inequívocos para as partes envolvidas – sobretudo para os discentes e para o SNPG.

A expectativa de fusões também é baixa, mas serão apoiadas pela área, dentro de critérios de excelência e quando se demonstre que o programa resultante da fusão exibirá potencial de produção de indicadores de qualidade superiores aos dos programas de origem.

Eventuais migrações serão analisadas de acordo com as especificidades.

7 OUTRAS CONSIDERAÇÕES DA ÁREA

A área MAPE considera positiva a mudança de paradigma que vem ocorrendo na avaliação com um olhar mais qualitativo do que quantitativo, porém esta mudança ainda precisa ser assimilada pela comunidade.

Deve-se entender que o produto da pós-graduação é o egresso e a qualidade de um programa é medida exclusivamente pela qualidade do egresso. Devido à dificuldade de se medir esta qualidade diretamente, outras medidas e informações são utilizadas como *proxies* para este fim. Assim, é necessário que os programas sistematizem a coleta de informações dos egressos. Certamente este trabalho não pode ser concentrado somente no coordenador e deve ser realizado pelo colegiado, é papel do orientador e do programa em manter contato com os egressos do programa, seja na permanência nos grupos de pesquisa, em reuniões de egressos do programa, em participação em encontros da pós-graduação.

Documentos complementares podem ser encontrados nos diversos relatórios dos Grupos de Trabalho implementados pela CAPES.