

# Relatório do Seminário de Meio Termo

---

Matemática/Probabilidade e Estatística

 **CAPES**

Brasília, 2019

Ministério da Educação

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



Publicação que divulga os resultados da área de avaliação 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) .....	11
III.	Análise Geral e “Estado da Arte” da Área .....	17
IV.	Orientações e recomendações para os PPGs das áreas .....	20

## Considerações Gerais sobre o Seminário

Nos dias 15 e 16 de agosto de 2019, foi realizado na sede da CAPES o Seminário de Meio-Termo da área de avaliação de Matemática/Probabilidade e Estatística (MAPE). A comissão responsável foi formada pela coordenação de área, composta por Gregório Pacelli Feitosa Bessa, Roberto Imbuzeiro Moraes Felinto de Oliveira e Sandra Augusta Santos e pelos consultores Diego Ribero Moreira (UFC – programa nota 7), Edgard Pimentel (PUC-Rio – programa nota 7) e Pablo Braz e Silva (UFPE – programa nota 5).

Compareceram representantes de quarenta e um (41) dos cinquenta e nove (59) programas de pós-graduação *stricto sensu*, a saber:

1. Fundação Getúlio Vargas, FGV – Modelagem Matemática
2. Fundação Universidade Federal de Sergipe, FUFSE - Matemática
3. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, IMPA – Métodos Matemáticos em Finanças
4. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio - Matemática
5. Universidade Estadual de Londrina, UEL – Matemática Aplicada e Computacional
6. Universidade Estadual de Maringá, UEM - Matemática
7. Universidade Federal do ABC, UFABC - Matemática
8. Universidade Federal de Alagoas, UFAL - Matemática
9. Universidade Federal do Amazonas, UFAM - Matemática
10. Universidade Federal da Bahia-Universidade Federal de Alagoas, UFBA-UFAL-Matemática
11. Universidade Federal do Ceará, UFC - Matemática
12. Universidade Federal de Campina Grande, UFCG - Matemática
13. Universidade Federal Fluminense, UFF - Matemática
14. Universidade Federal de Goiás, UFG - Matemática
15. Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF - Matemática
16. Universidade Federal do Maranhão, UFMA - Matemática
17. Universidade Federal do Pará, UFPA – Matemática e Estatística
18. Universidade Federal do Pará - Universidade Federal do Amazonas, UFPA-UFAM-Matemática
19. Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Matemática
20. Universidade Federal de Pernambuco, UFPE - Matemática
21. Universidade Federal do Piauí, UFPI - Matemática
22. Universidade Federal do Paraná, UFPR - Matemática
23. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS - Matemática
24. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS - Matemática Aplicada
25. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ - Estatística
26. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ - Matemática
27. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC – Matemática Pura e Aplicada
28. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar - Matemática
29. Universidade Federal de Santa Maria, UFSM - Matemática

30. Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Matemática
31. Universidade Federal de Viçosa, UFV - Matemática
32. Universidade de Brasília, UnB - Matemática
33. Universidade de Brasília, UnB - Estatística
34. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita-Presidente Prudente, UNESP-PP – Matemática Aplicada e Computacional
35. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita-São José do Rio Preto, UNESP-SJRP - Matemática
36. Universidade de Campinas, Unicamp - Estatística
37. Universidade de Campinas, Unicamp - Matemática
38. Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP – Matemática Pura e Aplicada
39. Universidade de São Paulo, USP - Matemática
40. Universidade de São Paulo, USP - Matemática Aplicada
41. Universidade de São Paulo-São Carlos, USP-SCar - Matemática

No seminário foram discutidos o estado atual da área, as perspectivas para o futuro próximo e os novos instrumentos da avaliação da CAPES. As principais atividades dos dois dias de seminário foram as seguintes.

### *15 de agosto de 2019*

- Apresentação sobre o estado atual da área.
- Apresentação do Qualis Periódicos preliminar e discussão a respeito.
- Apresentação da nova ficha de avaliação.
- Início da avaliação cruzada simulada.

### *16 de agosto de 2019*

- Conclusão da avaliação cruzada simulada, com troca de informações e discussão de casos.
- Discussão final.

No restante desta seção, relatamos os principais tópicos apresentados e discutidos nas três primeiras atividades do dia 15.

### **Estado atual da área e seu retrato no Sistema Nacional de Pós-Graduação.**

A coordenação de área abriu o Seminário com uma apresentação breve sobre o estado da área MAPE, baseada no documento de área. Foram apresentados dados sobre a crescente produção bibliográfica e as atividades de formação dos programas de pós-graduação. Foram elencados como desafios, em primeiro lugar, diminuir as disparidades regionais; e, em segundo, promover as áreas de Matemática Aplicada e Estatística, especialmente em face do advento da chamada “Ciência de Dados”.

A área MAPE, uma das 49 áreas de avaliação da CAPES, é uma área sólida, com inserção e prestígio internacionais, participando do Grupo V da *International Mathematical Union* (IMU).

Este grupo representa a elite da Matemática Mundial, tendo como outros membros, Alemanha, Canadá, China, Estados Unidos, França, Inglaterra, Israel, Itália, Japão e Rússia.

Matemáticos brasileiros têm presença como conferencistas e plenaristas convidados nos principais eventos internacionais da área. Dentre eles está o evento mais tradicional da área, o *International Congress of Mathematicians* (ICM) desde 1962. Em 2014, um brasileiro foi o primeiro latino-americano a conquistar a Medalha Fields, prêmio equivalente, em prestígio, ao Prêmio Nobel. A edição do ICM 2018, sediada no Rio de Janeiro, foi a primeira a ocorrer na América Latina ou no Hemisfério Sul. O ICM 2018 com 13 palestrantes convidados de instituições brasileiras, sendo um deles plenarista. Além da Medalha Fields, as premiações internacionais 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) e o *TWAS-ROLAC Young Scientist Prize*.

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 de circulação internacional bem qualificadas quanto em atividades científicas. O número de artigos publicados pela área MAPE passou de 304 em 1986, para 2656 em 2018, representando hoje 2,35% de toda a produção mundial. Cerca de 10% dos artigos de 2018 foram publicados nas 100 melhores revistas, segundo classificação feita pela AMS. Em novembro de 2019, a produção brasileira já alcança 2316 artigos de Matemática publicados, correspondendo a 2,46% da produção mundial.

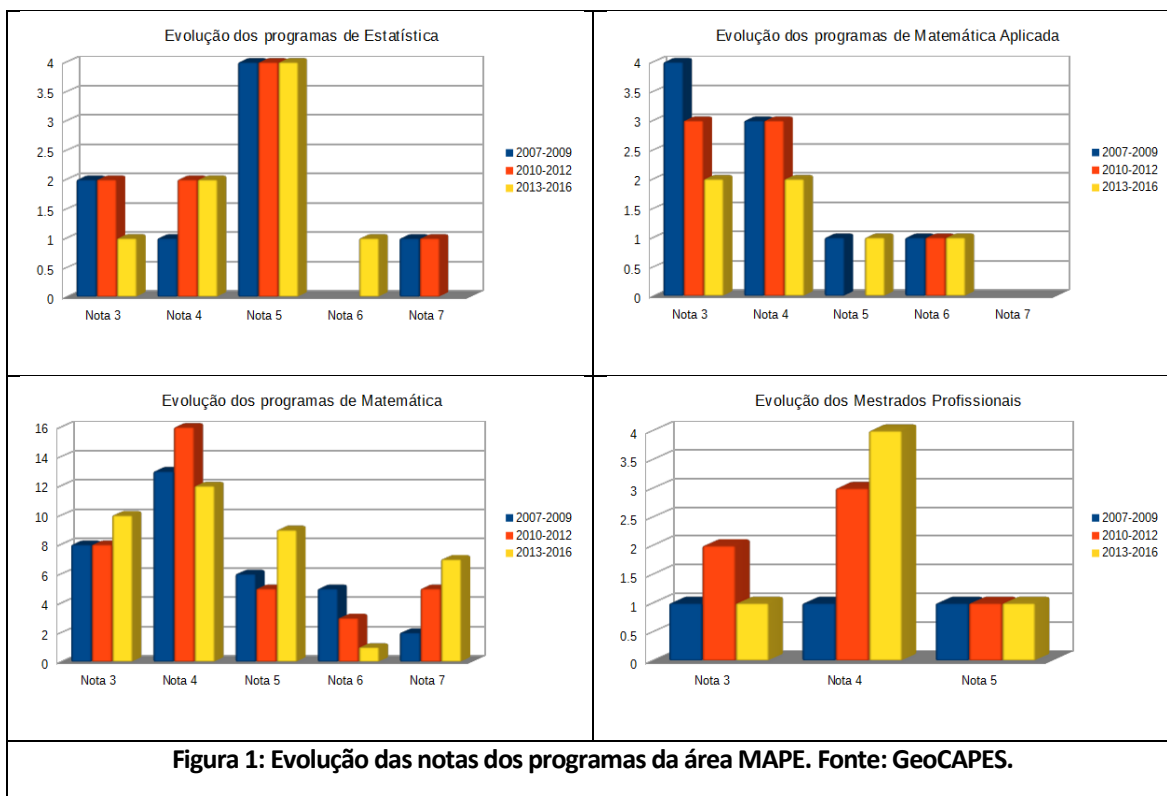
A formação de mestres e doutores na área MAPE também evoluiu positivamente nos últimos 30 anos, partindo de 193 mestres e 62 doutores titulados em 1986 para 456 mestres e 269 doutores em 2017. O mestrado profissional em rede (ProfMat), criado em 2011, titulou entre 2013 e 2018 exatamente 4371 mestres, com uma média de 874 dissertações defendidas por ano.

Apesar destes aspectos muito positivos, é inevitável a constatação de que existem discrepâncias, quer em termos geográficos, quer no desenvolvimento das subáreas que compõem a MAPE.

As disparidades regionais podem ser facilmente resumidas por meio dos indicadores da própria CAPES. A região Sudeste concentra a maioria dos programas com notas 5, 6 e 7. 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 encontram-se entre esses extremos, mostrando um crescimento substancial na qualidade dos programas na última avaliação. Atualmente há um programa com nota 7 no Nordeste e três programas com nota 5 na região Sul. Neste aspecto, é importante para o país que os programas busquem relevância regional e, ao

mesmo tempo, busquem parâmetros internacionais de formação e produção científica.

A Figura 1 apresenta a evolução das notas dos programas nos três ciclos avaliativos completos mais recentes. Observa-se que as subáreas de Estatística e em Matemática Aplicada têm espaço significativo para crescimento no número de programas e fortalecimento rumo à excelência. Na subárea de Matemática, o deslocamento de programas para as maiores notas tem se intensificado, como resultado de uma maturidade da área.



Embora a área MAPE seja relativamente pequena, mostra um crescimento muito positivo no número de programas. Os 27 programas de pós-graduação em 1998 tornaram-se 59 em 2018, e estão distribuídos por todas as regiões do país.

**Tabela 1 - Distribuição dos programas de pós-graduação na área MAPE**

ME	ME/DO	DO	MP	Total
21	29	3	6	59

ME=Mestrado, ME/DO= Mestrado e Doutorado, DO=Doutorado, MP= Mestrado Profissional

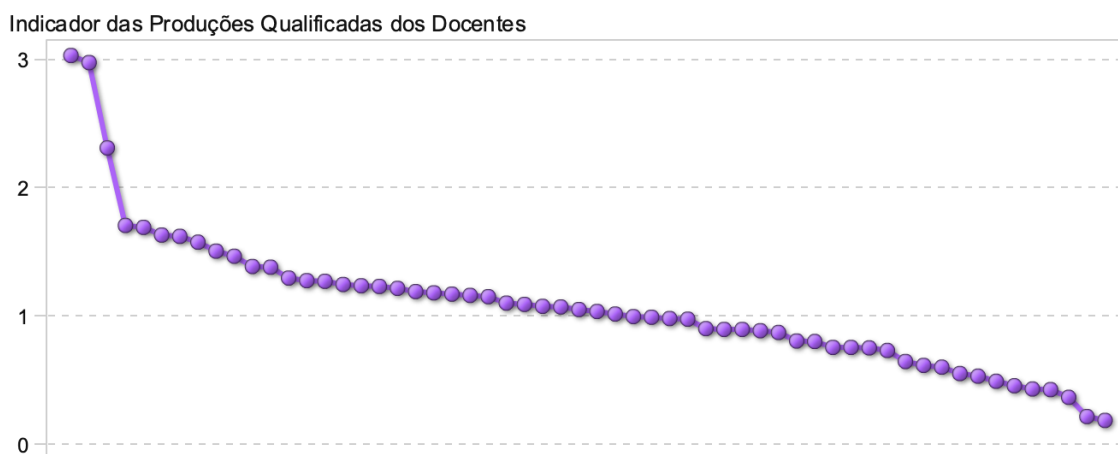
Dos 53 programas acadêmicos, três são programas de Doutorado em associação (sem Mestrado). Oito dos programas são em Estatística, dos quais seis oferecem tanto Mestrado quanto Doutorado. Há seis programas especificamente em Matemática Aplicada, dos quais três têm Mestrado

e Doutorado e três, apenas Mestrado.

A área tem ainda seis Mestrados profissionais. Três destes são em Matemática Aplicada e dois são em Matemática. Há ainda um mestrado diferenciado voltado para o Ensino da Matemática: o Mestrado Profissional em Rede, ProfMat, coordenado pela SBM e atualmente com 76 instituições associadas.

Por fim, elencamos dois indicadores da área para o biênio 2017 e 2018, obtidos a partir dos dados inseridos pelos programas na Plataforma Sucupira. Estes dados dizem respeito aos 58 PPG da área MAPE já existentes em 2016.

A Figura 2 apresenta a distribuição da produção qualificada em periódicos por docente. A maior parte dos programas tem indicador médio de produção em valor 1,0 ou superior, o que consideramos bastante razoável para a área.



**Figura 2: Produção qualificada por docente no biênio 2017-2018. Cada ponto no gráfico é um programa. O indicador é calculado pela razão do número ponderado de artigos pelo número de docentes. O número ponderado, por sua vez, é calculado atribuindo a cada artigo um peso de acordo com seu estrato Qualis provisório: A1 = 1.0; A2 = 0.85; A3 = 0.7; A4 = 0.6; B1 = 0.5; B2 = 0.35; B3 = 0.2; B4=0.1.**

A Figura 3 apresenta a proporção de docentes com projetos (financiados ou não). Esta figura é apresentada como alerta para os programas, já que percebe-se um aparente descaso de diversos programas da área com a qualidade dos dados. Com efeito, alguns programas têm muitos docentes sem projetos; por vezes, há menos projetos financiados que bolsistas de produtividade do CNPq, o que não tem sentido. A área pode e deve avançar neste sentido.



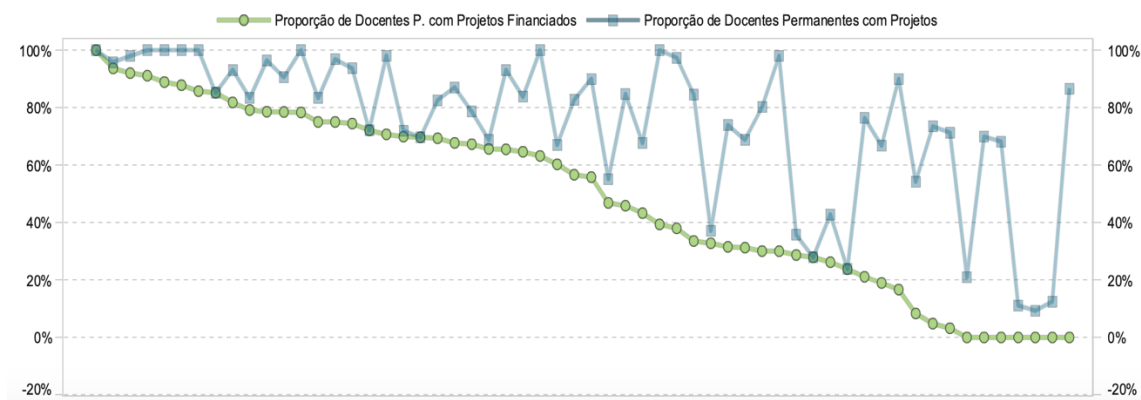


Figura 3: Proporção de docentes com projetos financiados ou não.

### Apresentação e discussão do novo Qualis Periódicos

A coordenação fez uma breve apresentação sobre o Qualis Periódicos (QP) em sua versão preliminar. Foi discutida a metodologia do grupo de trabalho da CAPES que criou o Qualis Periódicos de referência. Depois foram apontados problemas com esta metodologia que levaram a área MAPE a adotar outros métodos bibliométricos para seu Qualis Periódicos, descritos no relatório correspondente<sup>1</sup>. Observou-se ainda que o Qualis Periódicos atual é provisório; a classificação final para este ciclo avaliativo só será gerada no fim deste ciclo avaliativo.

A coordenação acrescentou que o QP é pertinente apenas para uma parte da avaliação da produção intelectual em nossa área. Com efeito, o atual documento da área MAPE preconiza uma avaliação qualitativa das produções de destaque de cada programa. Desta forma, a avaliação se dará em três níveis.

Nível 1: produção total. Análise quantitativa baseada no QP.

Nível 2: produção docente de destaque. Baseada na lista de entre  $n/2$  e  $n$  produções docentes no quadriênio, onde  $n$  é o número médio de docentes permanentes no período (conforme preconizado no documento de área).

Nível 3: produção qualificada do programa. A lista de cinco melhores produções do programa no quadriênio, indicadas pelo PPG no Coleta CAPES.

À exposição do Qualis periódicos seguiu-se uma longa discussão. Relatamos alguns dos principais pontos levantados.

Vários presentes observaram que o novo QP é bastante diferente dos anteriores. Além disso, ele é baseado em critérios quantitativos: caso os indicadores oscilem, a classificação poderá

<sup>1</sup> Disponível no sítio web da CAPES em [http://www.capes.gov.br/images/Relatorio\\_qualis\\_periodicos\\_referencia\\_2019/Relatorio\\_qualis\\_matematica\\_probabilidade\\_estadistica.pdf](http://www.capes.gov.br/images/Relatorio_qualis_periodicos_referencia_2019/Relatorio_qualis_matematica_probabilidade_estadistica.pdf).

se alterar até o fim do quadriênio. Isto geraria imprevisibilidades indesejáveis e deixa sem orientação adequada os docentes que pretendem publicar em periódicos valorizados pela área. A resposta da coordenação de área foi que o uso de indicadores bibliométricos foi exatamente a metodologia utilizada pela CAPES e que não parecia razoável divergir dela. Além disso, a coordenação exortou os programas a contornarem eventuais instabilidades (ou ainda, a subavaliação de periódicos) usando suas listas de produções de destaque.

Outro ponto levantado foi que as mudanças no QP teriam tido efeito especialmente negativo na área de Álgebra: periódicos tradicionais e importantes da área teriam sido subavaliados. A coordenação relatou que esta ponderação foi feita em um manifesto enviado por pesquisadores da área e que seria respondida diretamente em momento oportuno. Desde então, esta resposta já foi enviada aos pesquisadores signatários do manifesto.

Uma questão adicional é o papel do QP na avaliação de indivíduos em diferentes esferas, desde o CNPq até as universidades. A esta ponderação, a coordenação contrapôs o que entende ser a posição da CAPES: o Qualis Periódicos é feito para avaliar programas e à agência não importam outros usos que sejam dados. A posição da coordenação de área reiterou os critérios utilizados, que constam do relatório correspondente.

Foi apontado que a avaliação da área MAPE (incluindo seu QP) tende a ser rigorosa. Na comparação com outras áreas, e especialmente em contextos de alocação de recursos, os programas da MAPE acabariam sendo preteridos. A isto a coordenação respondeu dizendo-se sensível ao tema e, ao mesmo tempo, observando que o seu nível de rigor tem papel importante no crescimento da área e em sua projeção mundial.

Por fim, a coordenação de área observou que a estratificação dos periódicos de Matemática Pura (via MCQ) foi feita com base em percentis, mas apenas nos periódicos em que programas brasileiros publicaram. A coordenação espera que o Qualis Periódicos do quadriênio se baseie na lista integral de periódicos no MathSciNet.

## Dados Quantitativos e Qualitativos (Plataforma Sucupira- Anos base 2017 e 2018)

A avaliação cruzada dos programas foi a atividade mais demorada do nosso seminário. Nela, os grupos dos 41 coordenadores e os 3 avaliadores foram divididos em grupos, conforme a Tabela 2. As equipes de cada grupo tinham como tarefa avaliar os programas de um outro grupo, escolhido pela coordenação de área. Procurou-se combinar programas de diferentes notas nos grupos.

Tabela 1: divisão dos programas em grupo para avaliação cruzada. O número ao lado do nome é a sua nota atual.

<b>Grupo 1</b> UFAM – Matemática (3) Unicamp – Matemática (7)	<b>Grupo 2</b> UFAM – Matemática (4) UFAM/UFPA – Matemática (4) UFRJ – Matemática (7)	<b>Grupo 3</b> UFU – Matemática (4) UnB – Matemática (7) USP/SP – Matemática (5)
<b>Grupo 4</b> FGV – Modelagem Mat. (4) UFRGS – Mat. Aplicada (4) UFMG – Matemática (4)	<b>Grupo 5</b> PUC-Rio – Matemática (7) UEL – Mat. Aplicada e Comp. (3) UFBA/UFAL – Matemática (4)	<b>Grupo 6</b> FUFSE – Matemática (3) UFABC – Matemática (4) USP/S. Carlos – Matemática (7)
<b>Grupo 7</b> UFMG – Matemática (4) UFES – Matemática (3) UFMG – Matemática (6)	<b>Grupo 8</b> IMPA – Mét. Mat. Em Finanças (4) UFJF – Matemática (3) UNESP/SJRP – Matemática (5)	<b>Grupo 9</b> UFAL – Matemática (3) UFSC – Matemática (5) USP/SP – Mat. Aplicada (5)
<b>Grupo 10</b> UEM – Matemática (5) UFC – Matemática (7) UFSCar – Matemática (4)	<b>Grupo 11</b> UFPI – Matemática (4) UFPR – Matemática (5) UFV – Matemática (3)	<b>Grupo 12</b> UFF – Matemática (5) UFPA – Mat. e Estat. (4) UFPE – Matemática (5)
<b>Grupo 13</b> UnB – Estatística (4) USP – Estatística (6)	<b>Grupo 14</b> UFRJ – Estatística (5) Unicamp – Estatística (5)	<b>Grupo 15</b> UFMG – Estatística (5) UFRGS – Estatística (A)
<b>Grupo 16</b> UFRN – Mat. Aplicada (3) UFPE – Estatística (5)	<b>Grupo 17</b> UFMA – Matemática (3) UFPB – Matemática (4) UFRGS – Matemática (5)	<b>Grupo 18</b> UFG – Matemática (4) UNESP/PP – Mat. Aplic. Comp. (3) UNIFESP – Mat. Pura e Aplic. (3)

No primeiro estágio da avaliação cruzada simulada, cada programa produziu uma lista de publicações relevantes, com entre  $n/2$  e  $n$  publicações, nos moldes do que é descrito no documento de área. No segundo estágio, cada grupo recebeu as listas de publicações e as planilhas de dados da Plataforma Sucupira dos programas do grupo que estava responsável por avaliar. Para facilitar o trabalho, a área disponibilizou modelos de fichas de avaliação em arquivos Excel. Estes modelos continham os mesmos campos e os mesmo conceitos *Muito Bom*, *Bom*, *Regular*, e *Insuficiente* da ficha de avaliação aprovada pela CAPES. Além disso, os modelos traziam campos para serem preenchidos com as justificativas para atribuição dos conceitos. A atribuição dos conceitos a cada um dos itens foi feita dentro dos grupos formados, mas sem um quantificador prévio para comparação. Salientamos que este modelo de ficha é tão somente um ensaio para a ficha definitiva da área, que deverá ser aprovada pelo CTC.

### Modelo de ficha de avaliação

#### 1. Programa

**1.1 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.**

Peso: 40%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Busca-se a coerência e consistência entre as áreas de concentração, as linhas de pesquisa, os projetos em andamento e a estrutura curricular; equilíbrio entre disciplinas básicas e específicas na formação dos discentes; aderência dos temas das dissertações e teses à proposta do programa; adequação da infraestrutura disponível às atividades do programa.

**1.2 Perfil do corpo docente, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.** Peso: 35%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Busca-se a abrangência e aderência do perfil de formação e de atuação do corpo docente à proposta do programa, às áreas de concentração e às linhas de pesquisa.

**1.3 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.** Peso: 15%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Análise da consistência do planejamento estratégico do programa, relativamente ao início do período: reconhecimento dos pontos forte e fracos, estabelecimento de metas e definição das ações necessárias para alcançá-las. As seis dimensões destacadas são os itens de a) a f) da seção 2.1 do documento de área.

**1.4. Os processos, procedimentos e resultados da autoavaliação do programa, com foco na formação discente e produção intelectual.** Peso: 10%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Avaliação, no final do quadriênio, dos sucessos e insucessos alcançados, com relação às seis dimensões elencadas no planejamento estratégico. Busca-se na plataforma Sucupira a descrição do estado da arte do programa, inserida pelo coordenador. Observar se há algum planejamento a médio e longo prazos.

### 2. Formação

#### 2.1 Qualidade e adequação das teses, dissertações ou equivalente em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa. Peso: 25%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Serão avaliadas a vinculação e a inserção das teses e dissertações às linhas de pesquisa e aos projetos em andamento do Programa. A conversão dos trabalhos de conclusão do Programa em publicações em periódicos deve ser uma prática comum. Dessa forma, a avaliação da qualidade dos trabalhos será aferida pela qualidade do veículo no qual se deu a publicação. Também merece destaque a qualificação das comissões examinadoras de teses e dissertações. A participação de membros externos qualificados é essencial para uma análise abrangente dos trabalhos de conclusão.

#### 2.2 Qualidade da produção intelectual de discentes e egressos. Peso: 25%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Será avaliada a qualidade dos artigos com participação discente, nos moldes estabelecidos no item 2.1. Também serão considerados resultados relacionados, como patentes, prêmios e distinções.

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

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Posicionamento do egresso no mercado de trabalho (atuação na academia, em empresas públicas ou privadas, consultorias). Índices de excelência dos egressos (bolsas de pesquisa, financiamentos de projetos, etc) também serão considerados e os programas podem oferecer informações neste sentido.

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

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

O corpo docente deve elencar uma lista de produções de destaque no período. O número de produções na lista deve ser no máximo o número de docentes permanentes e no mínimo a metade do número de docentes permanentes do programa. Cada produção poderá vir acompanhada de um breve texto que a apresente, contextualize e descreva sua importância. É esperado que nenhum docente tenha mais de três produções listadas. A lista escolhida deverá fornecer à área um retrato o mais completo possível da produção do programa. Desta forma, espera-se que ela reflita não só a qualidade da melhor produção, mas também o conjunto dos docentes permanentes e a diversidade das suas linhas de pesquisa.

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

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

No caso do PPG estar ligado a curso de graduação, será analisada a interação dos docentes do Programa com a graduação, por meio de atividades de ensino e orientação (iniciação científica, monografias, trabalhos de conclusão de curso, etc.). O corpo docente permanente deve mostrar estabilidade ao longo do quadriênio. A participação de professores colaboradores deve ser justificada pela participação em projetos, linhas de pesquisa e atividades didáticas do programa. Deve ser evitada a mudança artificial da categoria do docente (colaborador/permanente) durante o período da avaliação. Será analisada a dependência do programa com relação a professores colaboradores ou visitantes. Para compor as atividades de formação no programa, serão avaliados aspectos como experiência e maturidade do corpo docente, projeção nacional e internacional, quantidade de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq, ou equivalente, estágios de pós-doutoramento, participação em projetos, participação em comissões especiais, premiações, participação em comitês e corpos editoriais de revistas, assessorias ad hoc, e outras atividades consideradas relevantes na área. Os critérios para credenciamento de orientadores serão analisados.

### 3. Impacto na Sociedade

#### **3.1 Impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa.** Peso: 40%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Será analisada a atuação do programa nos contextos local, regional e nacional, considerando os impactos científico, tecnológico e educacional associados, tendo em vista a natureza do Programa. Por exemplo, o impacto e o caráter inovador da produção intelectual em Programas acadêmicos pode ser utilizado, por exemplo, o número de citações das melhores produções intelectuais resultantes de teses e dissertações.

#### **3.2 Impacto econômico, social e cultural do programa.** Peso: 30%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

O impacto sociocultural do Programa pode ser avaliado por meio da integração e da cooperação com outros centros de ensino e pesquisa relacionados à área de atuação do Programa. Será avaliada a colocação profissional dos egressos do Programa, com especial atenção à atuação junto a programas de graduação e de pós-graduação e junto a empresas ou organizações (no caso de programas profissionais, este caso será especialmente considerado). Também será avaliada a participação sistemática em programas de cooperação e intercâmbio, além de coautorias de artigos e livros com docentes atuantes em diferentes Programas, bem como participação de docentes em projetos interinstitucionais.

#### **3.3 Internacionalização e visibilidade do programa.** Peso: 30%

Avaliação: ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente

Será avaliada a visibilidade do programa por meio de sua página URL, que deve estar atualizada, contendo informações referentes à coordenação e vice-coordenação, todo o corpo docente, critério de seleção de alunos, critério de credenciamento de docentes, regimento do curso, publicações, teses e dissertações, descrição das linhas de pesquisa, ementas das disciplinas, financiamentos, informação sobre a situação dos egressos do programa, publicações decorrentes de teses e dissertações, e informações relevantes adicionais. Os programas com nota 5 ou superior deverão ter uma versão em inglês da página, visando atrair estudantes, pós-doutores e visitantes de outros países. Serão valorizadas as contribuições do programa em projetos de software livre de qualidade referenciada por publicações científicas e repositórios consolidados. Como indicadores de visibilidade e internacionalização do programa, serão considerados: participações em comitês, diretorias, sociedades e programas nacionais e internacionais; colaborações internacionais (docência, consultorias, editoria, visitas); assessoria ad hoc em revistas científicas; participação em intercâmbios e convênios de cooperação caracterizados pela reciprocidade; cooperação e fomento de instituições internacionais com intercâmbio de estudantes e docentes; realização, organização e participação em eventos qualificados; presença de visitantes e pós-doutores estrangeiros no Programa; premiações.

Relatamos a seguir como fizemos nossa avaliação cruzada, a qual, salientamos, não deve ser tomada como antecipação da quadrienal na forma ou no conteúdo. Para cada item da ficha de avaliação, atribuímos um índice numérico de acordo com o conceito recebido. Mais precisamente, atribuímos o “índice de conceito” 4 para o conceito *Muito Bom*, o “índice de conceito” 3 para o conceito *Bom*, o “índice de conceito” 2 para o conceito *Regular* e o “índice de conceito” 1 para o conceito *Insuficiente*. O índice do subitem é obtido multiplicando o índice de conceito pelo peso de cada subitem. Por exemplo, se no subitem 1.1 um programa é avaliado como Muito Bom o “índice do subitem” 1.1 é igual a

$$0.4 (\text{peso}) \times 4 (\text{muito bom}) = 1.6$$

O índice do item é a soma de todos os “índices dos subitens”. Por exemplo se um programa é avaliado como Muito Bom no item 1.1, Muito Bom no item 1.2, Bom no item 1.3 e regular no item 1.4. O Índice do Item 1 (Programa) é igual a

$$0.4 \times 4 + 0.35 \times 4 + 0.15 \times 3 + 0.1 \times 2 = 3.65$$

Se o “índice item” for maior ou igual a 3.5 o item recebe o conceito *Muito Bom*, se for maior que 2.5 (e menor que 3.5) recebe o conceito *Bom*, se for maior que 1.5 recebe o conceito *Regular* e se for maior que 1 recebe o conceito *Insuficiente*.

Uma vez que cada item da ficha foi conceituado temos uma tripla de índices, i.e (índice do item 1, índice do item 2, índice do item 3). A nota parcial do programa é calculada pela fórmula

$$\text{Nota parcial do programa} = \text{Min}\{\text{índice do item 1, índice do item 2, índice do item 3}\} + 1$$

Por exemplo, um curso com tripla de índices {4,3,4} tem Nota=3+1=4. Observa-se que apenas obtendo muito bom em todos os itens é possível alcançar a nota 5. Se um curso obtém um conceito insuficiente em qualquer um dos três itens terá um conceito 2.

O pré-requisito para nota 6 e 7 é que o programa tenha recebido nota parcial 5. Para um programa ter nota 6 e 7 é preciso demonstrar excelência nas publicações dos docentes, dos egressos, ter uma forte internacionalização, muitos projetos financiados comparados com o número de permanentes, uma excelente articulação entre as áreas, linhas de pesquisa, e projetos de pesquisa.

De acordo com a análise cruzada feita pelas duplas, tivemos 19% de indicativo de piora de nível, com descida de até dois níveis; 27% de indicativo de melhora, com subida de um nível, e 54% de manutenção de nível. Além disso, a maioria (85%) das respostas contém comentários e sugestões de melhoria, especialmente no que se refere ao preenchimento dos dados na plataforma Sucupira. Foram frequentes as menções sobre inconsistência entre áreas, linhas de pesquisa e projetos, bem como a ausência de informações sobre os discentes. Também merecem destaque a distribuição dos discentes em relação ao corpo docente permanente, bem como a qualidade da produção no período. A recorrência da observação de que

uma análise mais criteriosa demandaria um tempo superior ao disponibilizado, bem como a ausência de comentários em 15% das fichas, refletem a dificuldade enfrentada pelos coordenadores para se adaptarem ao paradigma qualitativo atualmente adotado. De qualquer forma, reproduzimos na próxima seção o que foi preenchido nas fichas da avaliação simulada sobre cada programa. Observe-se que nem todos os grupos enviaram-nos suas fichas de avaliação devidamente preenchidas. Deste modo, apenas 41 programas foram avaliados neste exercício.



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

A ficha de avaliação teve um caráter mais qualitativo e subjetivo, permitindo uma flexibilidade na conceituação dos quesitos pelas equipes. Neste seminário de meio termo não tivemos avaliadores e precisamos contar com os coordenadores presentes para a avaliação cruzada, não havendo tempo hábil para uma maior uniformização das avaliações.

Feitas estas ressalvas, podemos apresentar alguns pontos gerais da avaliação. Em linhas gerais, o retrato da área MAPE obtido no seminário confirma o perfil apresentado no início do seminário. Em geral, as diferenças são positivas, mas em alguns casos foram apontados desafios para os programas analisados. Abaixo resumimos os indicadores obtidos e apontamos alguns pontos em que a ficha de avaliação e a sua distribuição de pesos pode ser aprimorada.

### **Observações sobre o Quesito 1 – programa**

Segundo as fichas de avaliação recebidas, 21 programas tiveram conceito “Muito bom”, 17 tiveram conceito “bom” e 2 tiveram conceito “regular”. Em geral, as causas para os conceitos “bom” e “regular” foram informações aparentemente desatualizadas na Plataforma Sucupira e falta de adequação do corpo docente à proposta do programa. Tecemos abaixo algumas observações a respeito dos itens.

*Itens 1.1 e 1.2 (articulação, aderência &c; perfil do corpo docente):* É importante que os dados relacionados a estes dois itens estejam apresentados de maneira clara e exaustiva na Plataforma Sucupira. Busca-se a coerência e consistência entre as áreas de concentração, as linhas de pesquisa, os projetos em andamento e a estrutura curricular; equilíbrio entre disciplinas básicas e específicas na formação dos discentes; aderência dos temas das dissertações e teses à proposta do programa; adequação da infraestrutura disponível às atividades do programa.

*Item 1.3 (planejamento estratégico):* É importante apresentar na Plataforma Sucupira um planejamento a médio e longo prazos, com objetivos a serem alcançados e áreas a serem incentivadas e desenvolvidas. Este item é especialmente relevante como fator diferencial para os cursos candidatos notas de excelência (notas 6 e 7).

*Item 1.4 (autoavaliação):* Muitos programas relataram dúvidas no preenchimento deste item. A área entende que é necessário um amadurecimento maior a respeito, o que só ocorrerá com o passar do tempo. Por esta razão, ela tem como posição que este critério será avaliado de forma preliminar e sem fortes exigências no atual ciclo avaliativo. Ao mesmo tempo, a área entende que tal item terá grande importância no futuro. Por esta razão, recomenda-se que os programas envidem esforços para acompanhar o seu próprio progresso de modo crítico e objetivo, criando, por exemplo, comissões com membros externos (e possivelmente internacionais) para avaliações periódicas do programa.

### Observações sobre o Quesito 2 – formação

Neste Quesito, tivemos 18 programas com conceito “Muito bom”, 19 com conceito “Bom”, 3 com conceito “Regular” e 1 com conceito “insuficiente”. Em geral, tais conceitos refletiram o esperado de cada programa, tendo em vista sua última avaliação quadrienal. Os programas com conceito “Muito bom”, em particular, tiveram (com poucas exceções) notas 6 e 7 na última avaliação quadrienal, tendo produção quantitativa comparável a programas nos países centrais. Os programas com conceito “Bom”, em muitos casos, têm uma fração do corpo docente com produção de perfil elevado. O número reduzido de programas com conceitos “Regular” e “insuficiente” sugere uma consolidação dos programas da área, ou ainda (em alguns casos) problemas no preenchimento da Plataforma Sucupira.

Um ponto que pode e deve ser objeto de ações pelos programas é a relativa escassez de informações a respeito nos dados fornecidos. Com efeito, vários avaliados queixaram-se da ausência destes dados.

Ao mesmo tempo, a área entende que há questões mais profundas relacionadas à distribuição dos pesos dos itens. Abaixo propomos uma nova proposta de pesos para estes, apresentando justificativas para tal.

*Item 2.1 (avaliação de teses e dissertações):* A qualidade destas deveria ser medida pela qualidade das publicações que elas produzem, medida, por exemplo, pelo Qualis dos periódicos correspondentes. Desta forma, o item 2.2 parece cobrir adequadamente este ponto. Ao mesmo tempo, as publicações em Matemática/Probabilidade e Estatística podem aparecer por volta de dois anos depois da submissão dos artigos. Já as dissertações de mestrado quase nunca produzem publicações. Esse item atualmente tem peso 25% e a área sugere que ele tenha um peso menor, de 5%.

*Item 2.2 (produção de discentes e egressos):* sugerimos que este item continue com peso de 25%. Reforçamos a necessidade dos programas empreenderem esforços para obter estas informações, que em geral são difíceis de se obter.

*Item 2.3 (destino dos egressos):* diferentemente do item 2.2, aqui fala-se da atuação dos egressos. Como em geral é difícil obter tais informações com qualidade, sugerimos que o item 2.3 passe a ter peso de 5%. Ao mesmo tempo, os programas devem preocupar-se com o preenchimento de informações relevantes para o item, dando tantas informações quanto for possível e, de qualquer modo, traçando um perfil substancial das atividades profissionais posteriores de seus egressos.

*Item 2.4 (produção intelectual do corpo docente):* Para a área MAPE, este item é dos mais importantes na avaliação global dos programas. É a qualidade da produção que possibilita atrair os melhores alunos, os melhores visitantes e pós-docs e os melhores professores, além de conduzir a cooperação internacional, prêmios e outras distinções. Um ambiente de alta produção é também um ambiente mais estimulante para a formação dos alunos, deixando marcas indeléveis nas suas trajetórias. Este item está subvalorizado na ficha de avaliação. Sugerimos que ele tenha um peso de 50% na área MAPE.

*Item 2.5 (qualidade e envolvimento do corpo docente):* também neste caso parece haver alguma superposição com outro subitem, no caso o 2.4. A qualidade do corpo docente

se mede pela sua participação em linhas de pesquisa e projetos (com ou sem financiamento) e sua participação em atividades de formação (orientação e docência). Estes são pontos difíceis de avaliar exceto em linhas gerais, como a distribuição (como por exemplo, quantos pesquisadores orientaram, ou participam de projetos financiados). Por estas razões, sugerimos que o subitem tenha peso de 15%.

### **Observações sobre o Quesito 3 – impacto**

Neste Quesito, 23 programas receberam conceito “Muito bom”, 16 receberam “bom” e apenas 1 recebeu “regular”. A maioria dos programas demonstrou impacto regional ou nacional. Já o impacto inovador de sua produção e a internacionalização foram mais variadas, distribuindo-se da forma esperada (melhores conceitos nos programas de melhor avaliação na última quadrienal).

Ao mesmo tempo, a área julga necessário fazer ponderações sobre os itens.

*Item 3.1 (impacto e caráter inovador da produção intelectual):* este item tem alguma superposição com o item 2.3. No entanto, aqui deverá ser avaliado o caráter geral da produção do programa ao longo dos anos. Devem ser levadas em consideração neste item quaisquer informações que sugiram destaque desta produção, como prêmios e distinções nacionais e internacionais recebidos por docentes e discentes; outras evidências de liderança científica do corpo docente; e ainda, projetos tecnológicos e/ou interdisciplinares de caráter inovador.

*Item 3.2 (Impacto econômico, social e cultural):* no nosso entendimento, este item busca averiguar a atuação do programa nos âmbitos regional e nacional como polo disseminador de conhecimentos, formador de recursos humanos. Há, portanto, alguma superposição com o item 2.3. Para este subitem, os programas podem fornecer informações que vão além do perfil dos egressos e cobrem, por exemplo, o papel histórico do programa na formação de recursos humanos e na nucleação de outros centros; a atuação do programa na educação básica; e projetos aplicados vultosos.

*Item 3.3 (internacionalização inserção (local, regional, nacional) e visibilidade do programa):* entendemos que este item mede a influência internacional do programa, tendo, em alguma medida, superposição com o item 3.1. Serão consideradas informações a respeito de, por exemplo, programas internacionais de intercâmbio docente e discente; presença de visitantes e pós-docs internacionais; convites para participação docente e discente em eventos internacionais; participação de docentes em comitês editoriais de revistas internacionais e na gestão de sociedades científicas.

## Orientações e recomendações para os PPGs das áreas

As discussões do seminário levaram-nos a três conclusões. A primeira é que a área MAPE tem progredido de forma considerável. A segunda é que há diversos desafios a serem superados para que a área continue a progredir, se consolide ainda mais e vença disparidades de diversas naturezas. Uma terceira conclusão é que o processo de avaliação da CAPES é um instrumento importante de diagnóstico da área, que depende de forma cabal do fornecimento adequado de informações por parte dos programas.

A respeito do último ponto, cremos que o exercício da avaliação cruzada deu aos participantes uma visão mais clara e profunda de como devem se apresentar através da Plataforma Sucupira.

Cremos que as observações acima sobre os quesitos da ficha de avaliação servem de orientação para a coordenação dos programas, pois apontam os pontos julgados mais importantes pela área.

Como conclusão a este documento, elencamos algumas informações adicionais sobre o preenchimento da Plataforma Sucupira.

- Conforme apontado no seminário, os programas não têm normas uniformes na definição de áreas, linhas e projetos de pesquisa. Facultamos aos programas que refaçam a divisão de áreas de modo a só terem grandes áreas (“Matemática Pura”, “Matemática Aplicada”, “Estatística”, “Probabilidade”, etc). É permitido, inclusive, que os programas só tenham uma área.
- Para programas com doutorado, a coordenação deve indicar a publicação mais relevante associada a cada tese de doutorado, quando houver. Para aqueles que só possuem mestrado, deve ser indicada a produção mais relevante associada à dissertação de mestrado, quando houver (publicação, participação em congresso nacional ou internacional, etc.)
- Prêmios de teses e dissertações recebidos por discentes do programa deverão ser informados.
- Os programas deverão indicar uma lista com até 10 artigos publicados no quadriênio com autoria ou coautoria discente, com justificativa para a escolha de cada artigo.
- Os programas deverão indicar uma lista com até 10 egressos formados pelo programa nos últimos 10 anos, e que alcançaram destacado sucesso profissional, com motivação para a escolha.
- Os docentes em licença sabática, estágio de capacitação docente ou estágio pós-doutoral no país ou no exterior durante o quadriênio devem ser informados.
- A atuação de docentes permanentes do programa na coordenação de projetos de redes nacionais ou internacionais de pesquisa deve ser informada.

- A participação de docentes permanentes do programa com destaque no cenário científico nacional ou internacional deve ser informada.
- Uma lista nominal de bolsistas sanduíche, acompanhada da instituição de destino e do período, deve ser apresentada.
- Uma lista com os convênios formais de cooperação internacional deve ser apresentada, incluindo o período de vigência, as agências financiadoras e a equipe envolvida (docentes e discentes).
- A participação de docentes permanentes em projetos de redes internacionais de pesquisa deve ser informada.
- A participação de membros do corpo docente na publicação de livros-texto de graduação e de divulgação científica, bem como em ações de extensão deve ser informada.
- A organização pelo programa, ou por seus docentes permanentes, de conferências, escolas avançadas e workshops (nacionais e internacionais) deve ser informada.
- A existência de projetos formais de pesquisa desenvolvidos em parcerias com empresas deve ser informada, juntamente com a equipe envolvida (docentes e discentes).

