



Ministério da Educação (MEC)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Diretoria de Avaliação (DAV)
05.geoc@capes.gov.br

Documento de Área

Área 05:

Geociências

Coordenador(a) da Área: Tercio Ambrizzi
Coordenador(a) Adjunto(a) de Programas Acadêmicos: Valderez Pinto Ferreira
Coordenador(a) de Programas Profissionais: Edson Mitishita

2019



SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE DA ÁREA	2
1.1	Tendências, apreciações, orientações	2
1.2	Diagnóstico da área (incluindo a distribuição dos PPGs por região, nota e modalidade)	2
1.2.1	Número e distribuição dos Programas de Pós-Graduação	2
1.2.2	Matricula e Titulação de Mestres e Doutores	6
1.2.3	Distribuição de notas dos programas nas duas últimas avaliações	8
1.2.4	Produção intelectual	9
1.3	A interdisciplinaridade na área	10
2	CONSIDERAÇÕES SOBRE O FUTURO DA ÁREA	11
2.1	Inovações, transformações e propostas	11
2.2	Planejamento dos PPGs da área no contexto das instituições de ensino superior	12
2.3	Adoção da autoavaliação como parte da avaliação dos PPGs	12
2.4	Perspectivas de impacto dos PPGs da área na sociedade	13
2.5	Perspectivas do processo de internacionalização dos PPGs	13
2.6	Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais	14
2.7	Visão da área sobre fusão, fragmentação e migração de PPGs	15
2.8	Visão da área sobre a modalidade à distância	16
2.9	Visão da área sobre a modalidade profissional (especialmente o nível de doutorado)	18
2.10	Medidas de indução de interação com a educação básica ou outros setores da sociedade	19
2.11	Visão da área sobre formas associativas	19
2.12	Visão da área sobre mecanismos de solidariedade (Minter/Dinter e Turma Fora de Sede)	20



1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE DA ÁREA

O presente Documento de Área apresenta as diretrizes para a avaliação dos programas de pós-graduação da área de Geociências no período compreendido entre os anos 2017 e 2020. O documento contém uma apreciação sobre o estado atual e os rumos propostos para a evolução e a consolidação da pós-graduação na área.

1.1 Tendências, apreciações, orientações

Os primeiros programas de pós-graduação da Área de Geociências remontam à década de 1970 e, passados quase 50 anos do início das atividades refletem o grau de consolidação e maturidade atingido pela área. Os programas encontram-se distribuídos em cinco subáreas de conhecimento, a saber: Ciências Atmosféricas (Meteorologia e Climatologia), Ciências Geodésicas (Geodésia, Cartografia e Sensoriamento Remoto), Ciências Geofísicas (Geofísica Global e Aplicada), Ciências Geológicas e Ciências Oceanográficas (Oceanografia Física, Química e Geológica). Esta última subárea passou a incluir, mais recentemente, programas que possuem áreas de concentração ou linhas de pesquisa em Oceanografia Biológica.

Os programas de pós-graduação em Geociências possuem características que os singularizam das demais áreas. A primeira delas é sua estreita vinculação com instituições de ensino superior de natureza predominantemente pública. Nesse aspecto, em 2018, 95% dos programas da Área eram vinculados a universidades federais, universidades estaduais e institutos federais de pesquisa, ao passo que apenas 5% (3 programas) vinculam-se a IES de natureza não pública. A segunda característica é que se trata de uma área em que o número de programas de pós-graduação é similar ao número de cursos de graduação nas diversas subáreas, o que constitui uma trava ao seu crescimento numérico. Por fim, deve-se ressaltar que a Área conta com um número limitado de cursos de mestrado profissional (3), um situado na região Norte, outra no Nordeste e um no Sul. Esta é uma situação que necessita ser revertida, tendo em vista as características dos programas da área.

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

1.2.1 Número e distribuição dos Programas de Pós-Graduação

O número de programas de pós-graduação em Geociências alcançou o patamar de 58 em 2018, tendo um crescimento lento ao longo do tempo, considerando-se os últimos 20 anos, embora tenha experimentado um incremento maior nos últimos 5 anos. Durante este período somente dois programas foram descredenciados, enquanto outros dois foram fundidos num único programa,

atendendo a sucessivas recomendações da área. A distribuição atual dos programas em cada subárea (Fig. 1) demonstra amplo domínio das Ciências Geológicas (30 programas), seguindo-se as Ciências Atmosféricas (12 programas), Ciências Oceanográficas (6 programas), Ciências Geodésicas (5 programas) e Ciências Geofísicas (5 programas). Do total de 58 programas em funcionamento em 2018, 41 programas com oferta de cursos de mestrado e doutorado, 14 programas com oferta de mestrado acadêmico e 03 programas com oferta de mestrado profissional.

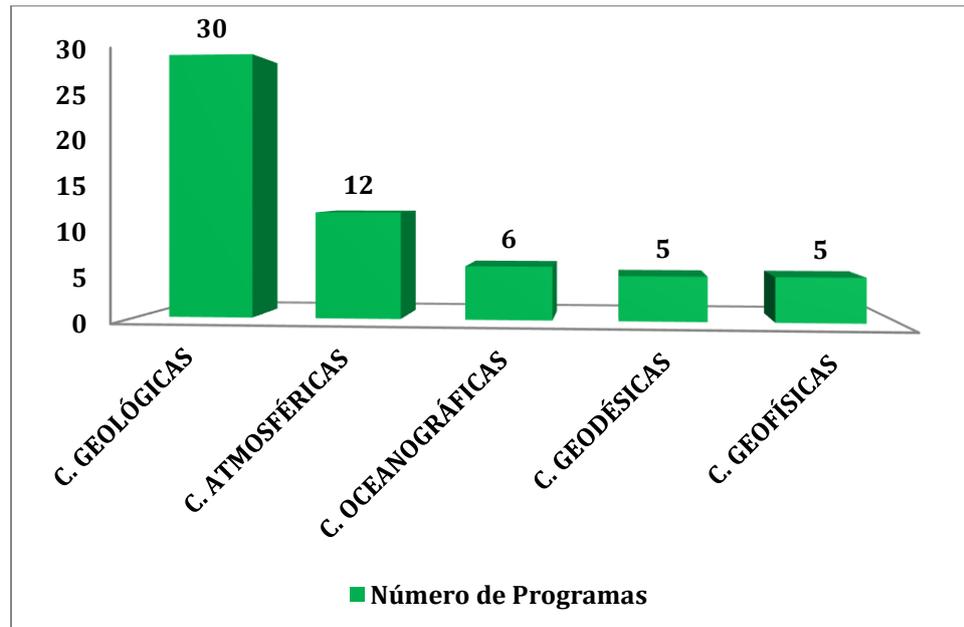


Figura 1 - Número de programas em cada uma das subáreas da Área de Geociências

A distribuição dos programas de pós-graduação da Área de Geociências guarda estreita relação com os indicadores demográficos e de atividade econômica no país, além de acompanhar, também, a distribuição global dos programas de pós-graduação e graduação existentes. Nesse particular, torna-se nítida a assimetria regional existente com 14,3% dos programas localizados nas regiões Norte (9%) e Centro-Oeste (5%), em área correspondente a 63% do território nacional. Essa mesma assimetria inexistente ao se considerar a densidade demográfica. A Fig. 2 demonstra a concentração de programas na região Sudeste com 25 programas (43%), seguida pela região Nordeste com 14 programas (24%) e pela região Sul com 11 programas (19%). Na Fig. 3, verifica-se que os estados como Roraima, Acre, Amapá, Rondônia e Tocantins, na região Norte, Mato Grosso do Sul e Goiás, na região Centro-Oeste, Piauí, no Nordeste e Espírito Santo, no Sudeste, não possuem programas de pós-graduação na Área, não obstante a existência de cursos de graduação, o que poderá ser indutivamente revertido no futuro.

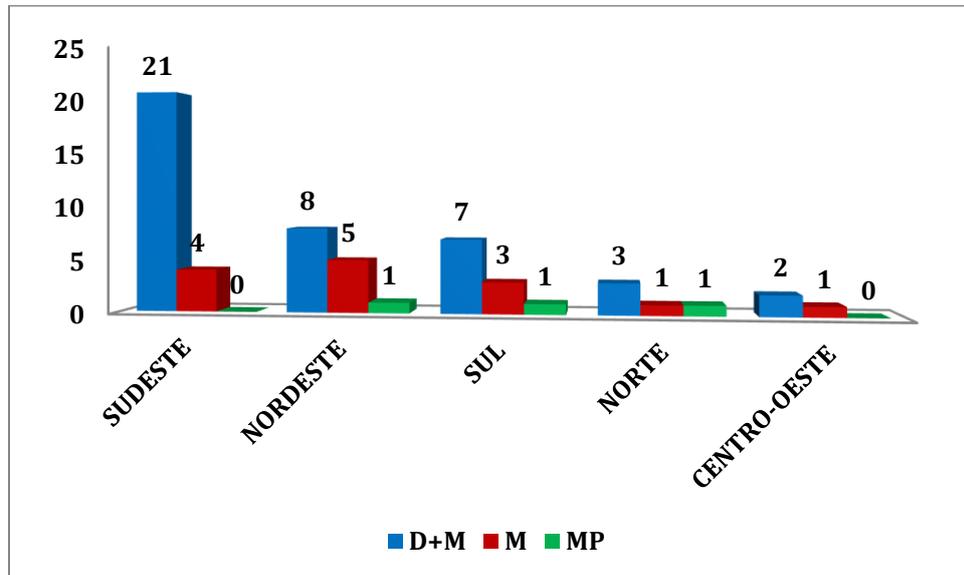


Figura 2 - Distribuição regional de programas que oferecem doutorado e mestrado acadêmicos (D+M) daqueles que oferecem somente mestrado acadêmico (M) e os três programas de mestrado profissional (MP).

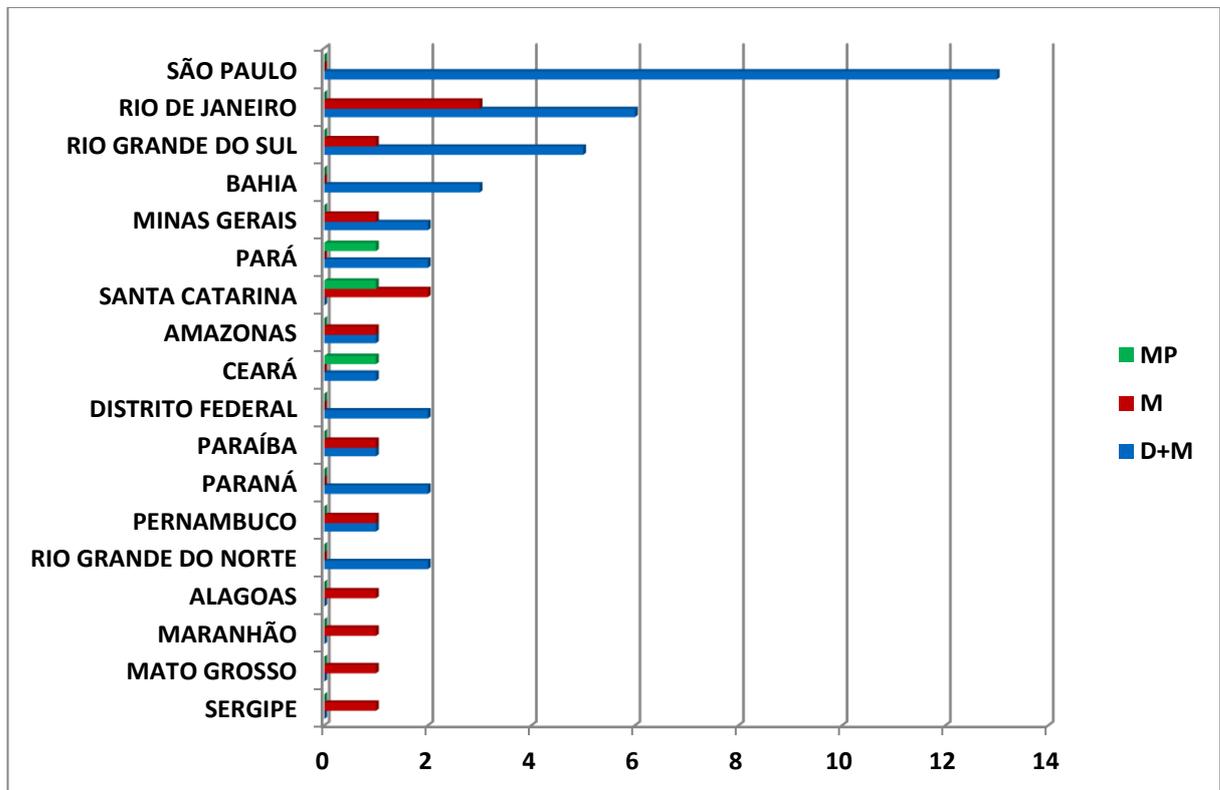


Figura 3 - Distribuição dos programas de pós-graduação da Área de Geociências nos estados do Brasil.

A Fig. 4 mostra a evolução do número de programas de mestrado e doutorado acadêmicos e mestrado profissional na área de Geociências no país no período 1996-2018. Se considerado em seu conjunto, o crescimento da área foi de aproximadamente 70,6% nos últimos 22 anos, o que é inferior ao crescimento do sistema de pós-graduação no país como um todo. Pode-se observar, nos cinco períodos apresentados, distintas taxas de crescimento e modalidades. Enquanto a modalidade de mestrado acadêmico apresentou uma taxa de crescimento não significativa de 27% ao longo de 22 anos, o doutorado cresceu substancialmente em torno de 78,3%. Em 1996 a Área de Geociências contava com 11 programas de mestrado e 23 de doutorado. Em 2018 os programas exclusivos de mestrado acadêmico atingiram o patamar de 14 e ainda, três cursos de mestrado profissional foram criados no período. Já no caso do doutorado, o crescimento foi significativo, alcançando 41 programas. Estas condições identificam, no caso do mestrado, uma ausência de reação de alguns cursos que não se qualificaram para alcançar o nível de doutorado, permanecendo com nota 3, o que indica um desempenho não recomendado tanto para a CAPES quanto para a Área de Geociências.

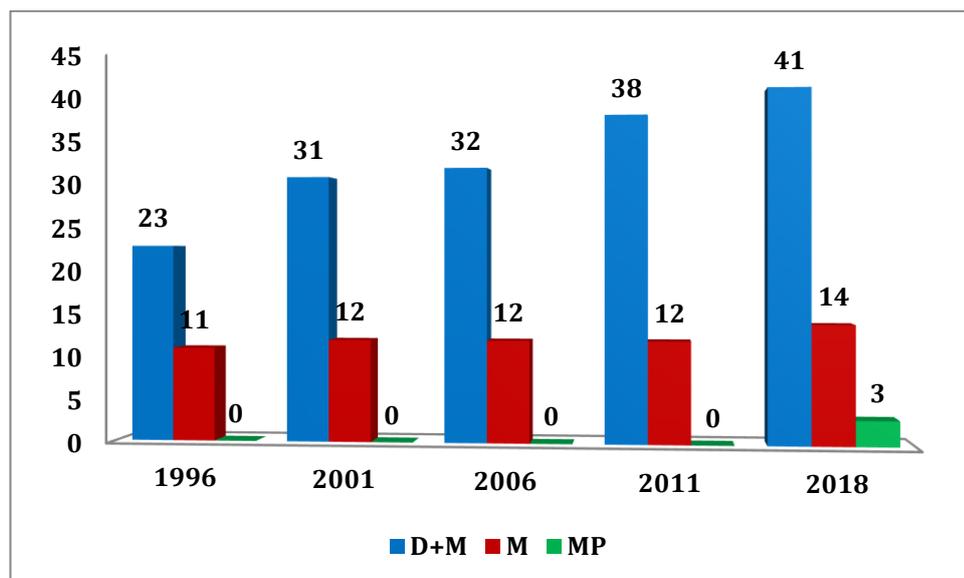


Figura 4 - Evolução do número de programas de mestrado e doutorado acadêmicos e mestrado profissional na área de Geociências no Brasil entre 1996 - 2018.

A Fig. 5 mostra a evolução do número de docentes permanentes na área de Geociências no país no período 1996-2017. Verifica-se que a evolução se aproxima da existente no número de programas de doutorado, passando de 550, existentes em 1996, para 1030 docentes em 2017, registrando um crescimento da ordem de 87%. A grande maioria dos programas registrou entre 10 a 20 docentes permanentes em 2017.

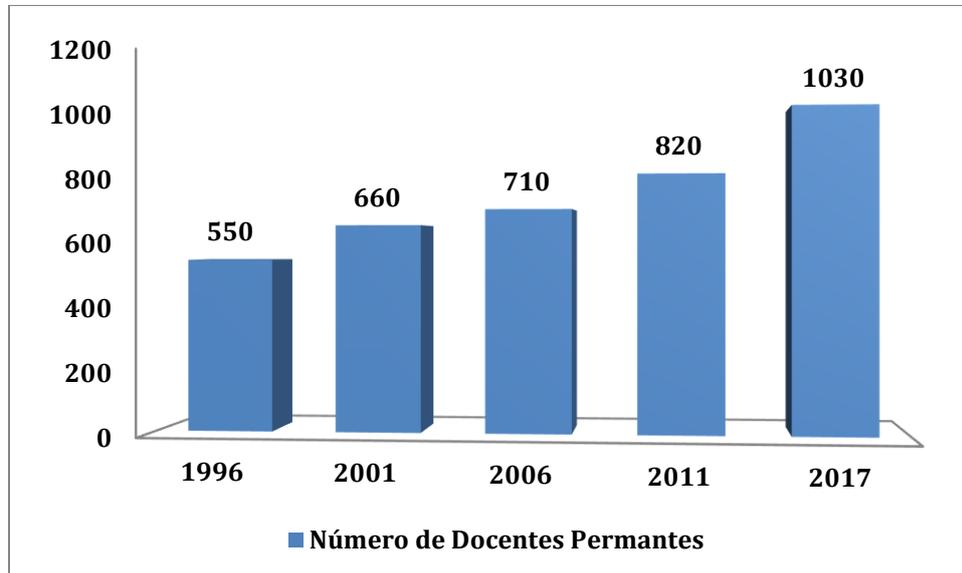


Figura 5 - Evolução do número de docentes permanentes dos programas de pós-graduação na área de Geociências no Brasil no período 1996 a 2017.

1.2.2 Matrícula e Titulação de Mestres e Doutores

As Figuras 6 e 7 mostram a evolução dos números de matrículas e de titulação na Área de Geociências. Como esperado, matrícula e titulação são índices diretamente correlacionados e ambos mostram taxas de crescimento significativas nas duas últimas décadas. Como pode ser visto na Fig. 7, o número de titulações em mestrado passou de 175 em 1996, para 670 em 2017 (crescimento de 3,8 vezes). Enquanto que, no nível de doutorado, no mesmo período, a evolução foi de 50 para 278 (crescimento de 5,6 vezes). Na Fig. 6 nota-se claramente que a evolução dos números de matrícula de mestrado e doutorado, no mesmo período, possui índices de crescimento similares. Em ambos os casos, matrículas e titulações, verificam-se que os maiores incrementos se deram entre 1996 e 2001.

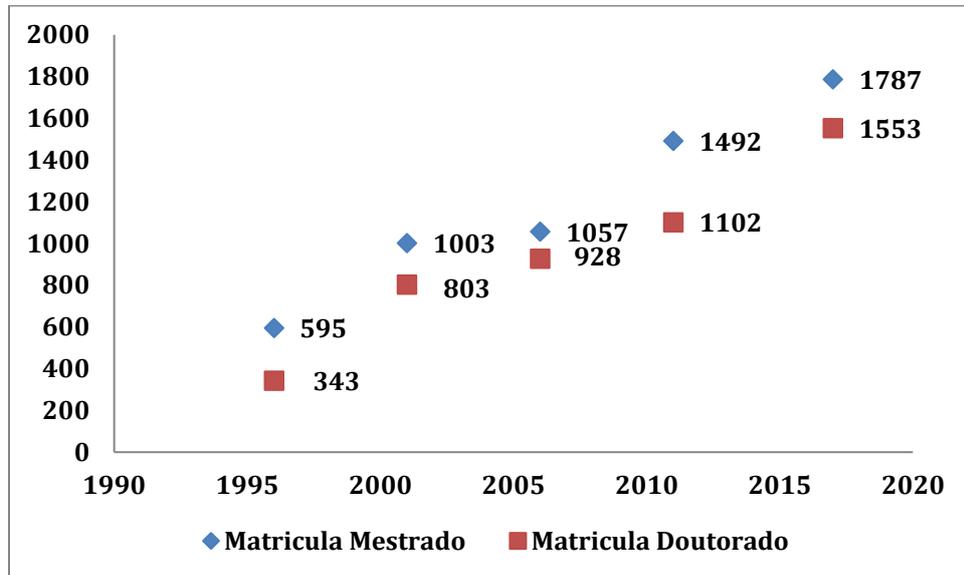


Figura 6 - Evolução do número de matrículas de mestres e doutores nos programas da Área de Geociências no período de 1996-2017.

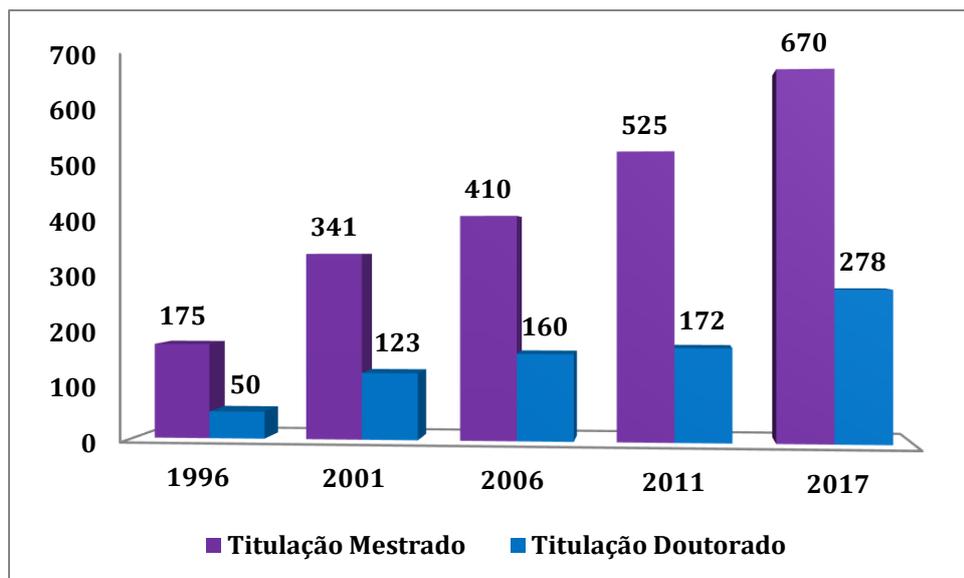


Figura 7 - Evolução do número de titulações de mestres e doutores formados pelos programas da Área de Geociências no período de 1996-2017.

A análise dos indicadores mostrados nas Fig. 5, 6 e 7 mostra de forma inequívoca que o incremento no número de docentes permanentes nos programas da Área de Geociências, entre 2011 e 2016, foi traduzido pelo substantivo aumento de matrículas e titulações de mestrado e doutorado no mesmo período. Esta evolução contrasta com a década 2001-2011 que prenunciava uma consolidação e relativa estabilidade do sistema, sem taxas de crescimento significativas no curto prazo.

Comparado com o cenário geral da pós-graduação brasileira, que continuou em franca expansão na década de 2000 e, possivelmente persistirá nessa tendência nos próximos anos, a Área de Geociências vem mostrando sinais de revitalização, apesar da crise econômica registrada

nos anos de 2015 e 2017. Uma das possíveis explicações para esta evolução se deve à crescente formação de alunos nos vários cursos de graduação que tradicionalmente fornecem ingressantes para a pós-graduação em Geociências. Como decorrência da retração do mercado de trabalho, a pós-graduação passou a ser uma opção desejável para qualificar os profissionais.

1.2.3 Distribuição de notas dos programas nas duas últimas avaliações

A distribuição das notas atribuídas na mais recente avaliação quadrienal realizada pela CAPES, referente ao período 2013-2016 em comparação com a avaliação trienal anterior (2010-2012), é mostrada na Fig. 8. Observa-se que 63% das notas estão compreendidas no intervalo 3 e 4, 12% na nota 5 e proporção semelhante para os programas de excelência 6 e 7. Do total, 15 (quinze) programas receberam nota 3, sendo 4 (quatro) em fase de acompanhamento; 20 (vinte) programas tiveram nota 4; 7 (sete) alcançaram nota 5; 7 (sete) nota 6 e 6 (seis), nota 7. Em síntese, a área mantém um perfil relativamente estável com maior mobilidade dos programas nos patamares superiores.

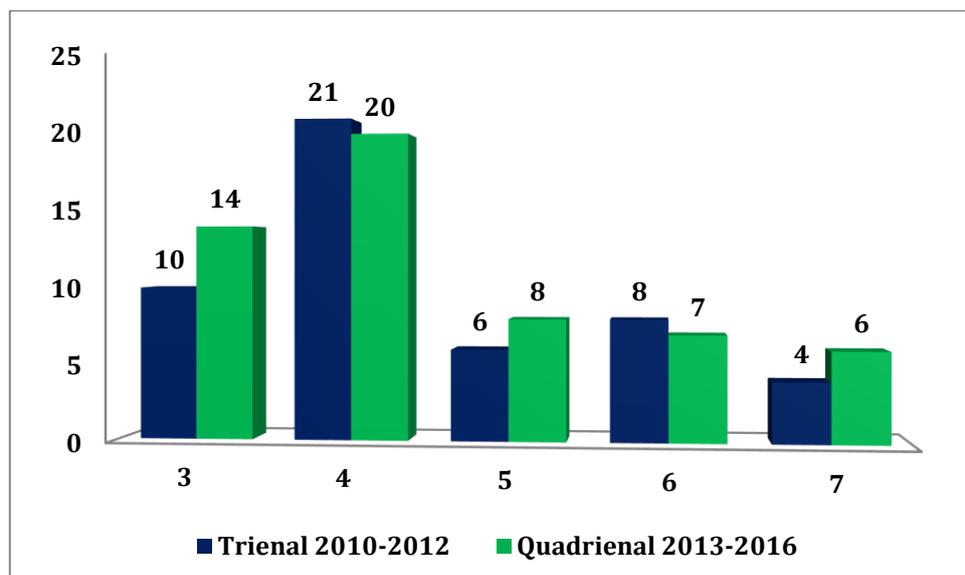


Figura 8 - Evolução das notas dos programas na Área de Geociências no triênio 2010-2012 para o quadriênio 2013-2016.

Um único programa completo (M/D) sofreu queda de nota 4 para nota 3 e, com isto, este programa de doutorado da Área de Geociências merece a devida atenção. Com exceção de dois programas que ascenderam de 3 para 4, todos os demais programas de nota 3 permaneceram no mesmo patamar. Por outro lado, dois programas que haviam alcançado nota 5 no triênio 2010-2012 tiveram menor rendimento neste quadriênio e passaram à nota 4. No caminho inverso, quatro programas de nota 4 melhoram seu desempenho e alcançaram nota 5 neste quadriênio. Dentre os programas de nota 6 no triênio 2010-2012, dois programas alcançaram níveis de excelência internacional, sendo promovidos à nota 7. No conjunto verifica-se que a Área de



Geociências teve avanços significativos no quadriênio 2013-2016 em relação ao triênio anterior, tendo 5,5% dos programas sofrido queda na nota, enquanto 14,5% melhoraram seu rendimento e alcançaram notas maiores e 80% permaneceram no mesmo patamar.

1.2.4 Produção intelectual

A evolução da produção científica dos programas de pós-graduação da Área de Geociências cresceu de forma significativa nos últimos 10 anos. A produção total de artigos em periódicos passou de 1.184 (número em 2006) para 2.323 (número médio no quadriênio 2013 - 2016), o que representa um incremento aproximado de 96%. A produção de livros e capítulos de livros cresceu em taxa bem menor, passando de 233 (produção em 2006) para 338 (produção média no quadriênio 2013 a 2016), o que representa um aumento da ordem de 45%. Deve ser ressaltado que a Área de Geociências não possui tradição na produção de livros e capítulos de livros, primando pela publicação de artigos.

Um indicador do crescimento da produção científica é fornecido pelos dados relativos ao total da produção (artigos e livros/capítulos de livros) em todas as categorias em relação ao corpo docente permanente dos programas de pós-graduação da Área. Em 2006 este valor era de 1,7 produções/ano, registrando-se um aumento expressivo em 2016, com média de 2,3 produções/ano, representando um crescimento da ordem de 35%.

A análise da evolução e da situação atual da pós-graduação em Geociências no Brasil indica que a Área, em seu conjunto, encontra-se em situação de elevada consolidação e maturidade. Esta condição é confirmada pela produção média de artigos em periódicos da área no quadriênio 2013-2016, que tem 54% dos artigos publicados em periódicos de mais alta classificação (A1 a B1, Qualis válido em 2016), como é verificado na Figura 9.

Uma avaliação externa e independente do estado atual da área de Geociências no país (e que inclui a produção científica dos programas de pós-graduação da área) pode ser obtida do relatório preparado pela *Clarivate Analytics* para a CAPES¹ sobre a produção científica brasileira no período 2011-2016. Na página 34 desse relatório é apresentada uma tabela em que a produção científica brasileira total, no referido período, é agrupada em 21 categorias de áreas ESI (*Essential Science Indicators*). Nesta tabela, a Área Geociências é a 17ª em número de artigos publicados, mas é a 3ª com maior percentual de colaboração internacional (53% das publicações têm pelo menos um coautor de uma instituição estrangeira) e a 9ª de maior impacto nas citações (tanto em relação ao impacto médio como de participação nas publicações *Top 10%*, que são aquelas pertencentes ao estrato superior de 10% das publicações de maior impacto nas citações).

¹*Research in Brazil – A report for CAPES by Clarivate Analytics.*
<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>

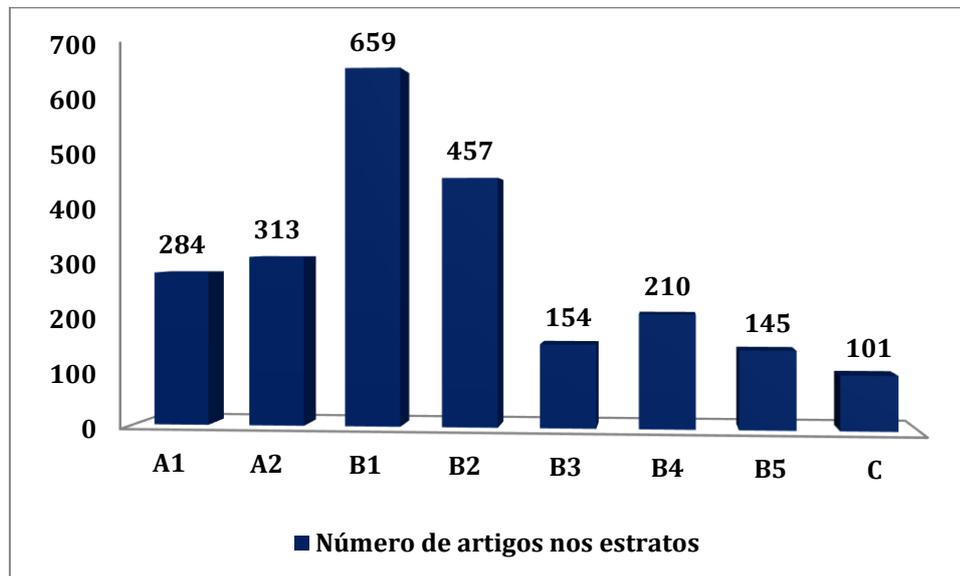


Figura 9 - Distribuição anual média da produção de artigos em periódicos dos programas da Área de Geociências nos estratos do Qualis Capes 2016. Anos-base 2013 a 2016.

1.3 A interdisciplinaridade na área

A pesquisa na Área de Geociências passou por importantes modificações nas últimas duas décadas, com forte avanço das atividades de interação com outras áreas. Uma reflexão sobre a interdisciplinaridade das Geociências passa necessariamente por uma análise de suas diversas subáreas, uma vez que cada uma apresenta interações e interfaces específicas com outras áreas do conhecimento. Como referido anteriormente, as Geociências são subdivididas nas subáreas Ciências Geológicas, Ciências Atmosféricas, Ciências Oceanográficas, Ciências Geofísicas e Ciências Geodésicas.

O principal objeto das Geociências é o estudo do sistema Terra, composto pela atmosfera, geosfera, hidrosfera e biosfera. A estes, acrescenta-se, pelo seu papel na configuração do ambiente, a pedosfera, constituída pelos diversos tipos de solos, e a antroposfera, que inclui os agrupamentos humanos e suas relações construídas no âmbito da indústria, agricultura, transportes, urbanização e outros contextos sociais. A área estabelece, dessa forma, as mesmas metas prioritárias do Plano Nacional de Pós-Graduação 2011–2020 e se identifica como multidisciplinar pela complexidade de interação com outras especialidades da Ciência.

Nos estudos dos processos complexos de interação entre essas esferas e as interferências humanas é possível perceber claramente a necessidade de abordagens inter e multidisciplinares. Portanto, as Geociências, recorrendo aos conhecimentos, métodos e técnicas próprios das várias ciências, se ocupam em elucidar a complexidade dos sistemas, os fenômenos naturais e o caráter das relações que os mesmos estabelecem com os sistemas humanos.



Uma relação não extensiva dos principais campos científicos com os quais as Geociências interagem de forma inerente inclui Ciências Exatas (Química, Física, Astronomia, Matemática), Biologia (com a qual divide a importante área de Paleontologia e Geologia Ambiental), Engenharias (Civil, Minas, Agrônômica, Ambiental, Computação), Ciências Humanas (Geografia, Economia, Antropologia, Direito) e Ciências Médicas (Saúde Pública e Toxicologia).

Em decorrência dessas interações com múltiplas disciplinas, os programas de pós-graduação em Geociências contam com a participação de docentes permanentes com formação em todas as áreas citadas acima. Da mesma forma, do ponto de vista da composição do corpo discente, observa-se na grande maioria dos programas de pós-graduação de Geociências a participação expressiva de alunos com formação nessas áreas. Além disso, constata-se que essa participação vem crescendo continuamente durante a última década, notadamente nos programas que atuam na interface com as Ciências Ambientais.

Como forma de incentivar a interdisciplinaridade, qualquer periódico, mesmo os de, por exemplo, direito, enfermagem, odontologia, filosofia, veterinária, música, cinema, etc. a Área de Geociências valoriza sem distinção de área de conhecimento, usando os mesmos critérios daqueles diretamente relacionados com a área, o que tem trazido muitos benefícios para os programas.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FUTURO DA ÁREA

2.1 Inovações, transformações e propostas

De acordo com a Proposta de Aprimoramento do Modelo de Avaliação da PG – (Documento Final da Comissão Nacional de Acompanhamento do PNPG 2011-2020), a formação dos novos mestres e doutores deve incentivar uma independência intelectual e preparar os alunos para novos desafios científicos, estimulando seu avanço e desbravando as fronteiras do conhecimento e desenvolvimento tecnológico. Sendo assim, é necessário promover cada vez mais um envolvimento significativamente maior dos discentes e egressos na produção intelectual mais qualificada desenvolvida no ambiente dos programas de pós-graduação.

Neste cenário, o presente Documento de Área adota algumas diretrizes para a avaliação dos programas de pós-graduação na área de Geociências:

- Foco na qualidade da formação dos Doutores e Mestres e da produção intelectual desenvolvida no âmbito dos programas avaliados, com os pós-graduandos e egressos como protagonistas principais da produção do conhecimento;
- Avaliação baseada prioritariamente em indicadores de resultado, em detrimento dos indicadores de processo;
- Avaliação dos impactos – acadêmico, econômico e social – da produção intelectual associada à formação dos Doutores e Mestres na sociedade;



- Foco na qualidade dos melhores produtos do programa, em detrimento da avaliação centrada em indicadores de quantidade;
- Planejamento e autoavaliação como elementos fundamentais da avaliação;
- Avaliação da integração/articulação com os setores produtivos.

2.2 Planejamento dos PPGs da área no contexto das instituições de ensino superior

O item 1.3 do Quesito 1 da nova Ficha de Avaliação irá avaliar diretamente o planejamento estratégico dos programas de pós-graduação e suas articulações com o planejamento estratégico da instituição. A área de Geociências está considerando um peso de 15% da nota para este Quesito.

O planejamento estratégico do Programa deve estar articulado com as ações do Planejamento de Desenvolvimento Institucional (PDI). Deve ser destacada a importância do Programa para a Instituição e em que nível a Instituição considera o Programa: local, regional, nacional e internacional. Esse planejamento integrado deve prever políticas de contratação/renovação de docentes em substituições às aposentadorias ou exonerações, mantendo ou aumentando o quantitativo de recursos humanos com vistas ao desenvolvimento futuro do Programa. Outro aspecto refere-se às ações de melhoria da infraestrutura com objetivo de atualização e/ou expansão do Programa, considerando-se a atualização das linhas de pesquisa, disciplinas e atividades didáticas, além da autoavaliação.

2.3 Adoção da autoavaliação como parte da avaliação dos PPGs

A sistemática da avaliação no item 1.4 do Quesito 1 da ficha de avaliação representa uma mudança no foco do processo avaliativo, ou seja, ao invés de a CAPES receber os resultados da autoavaliação realizada pelos programas, a Agência deverá acompanhar como os programas de pós-graduação estão conduzindo suas autoavaliações. Desta maneira, cada programa poderá propor procedimentos de autoavaliação alinhados à sua missão e seus objetivos, incluindo aqueles relativos à sua inserção no contexto social, internacional e a suas escolhas científicas específicas. Os programas devem enfatizar seus pontos fortes e potencialidades, tanto quanto discriminar pontos fracos e prever oportunidades e metas. Devem-se estabelecer estas metas com clareza e de forma tanto quanto possível participada, para que todos ou a maior parte da comunidade acadêmica se perceba representada.

A elaboração de projeto de autoavaliação deve ser participativa, alinhado com o Planejamento de Desenvolvimento Institucional e contemplar: Objetivos, Estratégias, Método – técnicas, instrumentos, formas de análise, frequência de coleta de dados, Cronograma; Recursos; Equipe de implementação/responsabilidades; Formas de disseminação dos resultados; Monitoramento do uso dos resultados.

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



2.4 Perspectivas de impacto dos PPGs da área na sociedade

A formação pós-graduada impacta a sociedade em diversos níveis, sendo o primeiro deles a formação de mestres e doutores para atuarem no ensino de graduação e técnico, em pesquisa e áreas afins, cujos resultados contribuem para a melhoria do conhecimento nas várias áreas que compõem a Geociências. Outro aspecto a ser destacado, especialmente na formação dada pelos cursos profissionais e acadêmicos, é a atuação na gestão em políticas públicas e o envolvimento com empresas ou instituições públicas e privadas para transferência de tecnologias e/ou criação de novos produtos e técnicas.

2.5 Perspectivas do processo de internacionalização dos PPGs

Até a avaliação do último quadriênio (2013-2016), a internacionalização era um aspecto que diferenciava os programas avaliados com as notas 6 e 7. Atualmente, a investigação científica não permite avanços significativos dentro dos contornos “disciplinares”, a consolidação científica dos grupos de pesquisa brasileiros demanda necessariamente um forte intercâmbio com grupos estrangeiros para que se tenha a perspectiva de interferir no estado da arte. Assim, a internacionalização apresenta-se como uma necessidade de todos os programas de pós-graduação, independentemente de seus níveis de consolidação, e não apenas daqueles que almejam as notas 6 ou 7. Neste contexto, no presente quadriênio a internacionalização é item específico do Quesito 3 da nova Ficha de Avaliação.

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

- Consolidação e liderança nacional do programa como formador de recursos humanos para a pesquisa e a pós-graduação, nucleação de grupos de pesquisa em outros estados e regiões do país;
- As publicações dos docentes permanentes devem se dar predominantemente em periódicos internacionais dos estratos mais elevados do Qualis, livros e capítulos publicados no exterior em editoras qualificadas e livros nacionais de alta qualidade;
- Participação em corpo editorial de periódicos altamente qualificados.
- Percentual de docentes permanentes com bolsa de produtividade do CNPq acima da média dos programas da área;
- Acordos de cotutela e/ou de dupla titulação com programas de referência no exterior;



- Intercâmbios e convênios internacionais oficiais, promovendo a circulação de professores e alunos no período e envolvendo financiamento recíproco entre as instituições parceiras;
- Projetos com financiamento internacional e participação em editais internacionais.
- Produção intelectual em cooperação com pesquisadores estrangeiros;
- Envio regular de alunos de doutorado para estágio sanduíche em instituições estrangeiras;
- Atuação de alunos ou pós-doutorandos estrangeiros no programa, ou como alunos/pesquisadores regulares ou como discentes de bolsas sanduíches vinculados a programas de pós-graduação de outros países;
- Atuação do Programa na formação de recursos humanos para países da África, América Latina, entre outros;
- Atuação de professores de instituições internacionais e nacionais no programa (palestras, bancas, cursos, atividades de pesquisa pós-doutoral);
- Participação qualificada (palestrante ou conferencista convidado) e apresentação de trabalhos em eventos científicos internacionais de alto nível acadêmico;
- Participação de docentes permanentes do programa em comitês de organização de eventos e em organizações técnico-científicas internacionais;
- Participação de docentes permanentes do Programa em bancas no exterior;
- Realização de estágios e pesquisas no país e no exterior com equipes estrangeiras;
- Realização de estágio pós-doutoral, preferencialmente com apoio de agências de fomento;
- Promoção de eventos científicos importantes de alcance nacional ou internacional;
- Participação relevante em organismos internacionais (direção, comissões ou conselhos);
- Prêmios e distinções nacionais e internacionais atribuídos aos docentes permanentes;
- Publicações conjuntas de docentes e discentes/egressos do Programa com pesquisadores estrangeiros.

Os programas que alcançarem nota 6 ou 7 não necessitam obrigatoriamente contemplar todos os indicadores acima propostos, mas devem cumprir uma parcela ponderável de seu conjunto.

2.6 Perspectivas de redução de assimetrias regionais e intrarregionais

Conforme discutido no item 1.2.1, a distribuição dos programas de pós-graduação da Área de Geociências apresenta nítida assimetria regional onde apenas 14% dos programas estão localizados nas regiões Norte (9%) e Centro-Oeste (5%), em área correspondente a 63% do território nacional. Há uma clara concentração de PPGs na região Sudeste com 25 programas



(43%), seguida pela região Nordeste com 14 programas (24%) e pela região Sul com 11 programas (19%). Estados como Roraima, Acre, Amapá, Rondônia e Tocantins, na região Norte, Mato Grosso do Sul e Goiás, na região Centro-oeste, Piauí, no Nordeste e Espírito Santo, no Sudeste, não possuem programas de pós-graduação na área, não obstante a existência de cursos de graduação, o que poderá ser indutivamente revertido no futuro.

A disparidade regional da distribuição de programas é uma questão de difícil solução em curto prazo, tendo em vista o limitado número de cursos de graduação nas várias especialidades. A Área propõe, como parte de um projeto mais amplo, a criação de programas vocacionados para a solução de problemas regionais, neste caso, criando pontes de cooperação com outras áreas de conhecimento, em particular, as áreas voltadas para o meio ambiente.

Além disso, as diferenças enfrentadas no grau de internacionalização das várias subáreas são patentes e registradas na própria distribuição das notas 6 e 7 dos programas da área (ver item 1.2.3). As Ciências Geodésicas, propriamente ditas, com exceção do Sensoriamento Remoto, possuem um grau de internacionalização menor que outras subáreas, como as Ciências Atmosféricas, Ciências Geofísicas e Ciências Geológicas. Nestas, a produção intelectual dos programas é veiculada em periódicos cuja classificação, em média, é mais elevada.

Não obstante o bom nível de qualidade acadêmica atingido pela Área de Geociências, alguns indicadores devem ser pontualmente aprimorados para um melhor desempenho. Assim, a Área propõe o incentivo à criação de um número maior de programas nas subáreas de Ciências Oceanográficas, Ciências Geofísicas e Ciências Geodésicas. No caso das Ciências Oceanográficas, considerando-se a extensão da costa brasileira, o número atual de programas é insuficiente para alavancar o conhecimento. No caso das Ciências Geofísicas e Ciências Geodésicas, o número de programas é igualmente inferior ao exigido pela demanda do mercado de trabalho nestas áreas, tanto em empresas públicas como na iniciativa privada.

Ainda de forma pontual, recomenda-se que algumas especialidades da Geologia sejam incentivadas e criadas como linhas de pesquisa e/ou áreas de concentração dos atuais programas em atividade. Este é o caso da Hidrogeologia e da Geologia Ambiental, cujo mercado de trabalho é bastante ativo e exige a contínua formação de técnicos especializados.

2.7 Visão da área sobre fusão, fragmentação e migração de PPGs

A área de Geociências seguirá os dispositivos de acordo com a legislação vigente sobre a fusão, desmembramento e migração entre dois ou mais programas de pós-graduação *stricto sensu* (acadêmico ou profissional) avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, reconhecidos pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação e homologados pelo Ministro da Educação.

A fragmentação de cursos de pós-graduação em uma instituição de ensino superior ou em uma mesma região geográfica é caracterizada pela existência de dois ou mais cursos nos quais se observe forte intersecção do perfil do egresso, das áreas de concentração e das linhas de pesquisa.



Ao longo de sua história, a área de Geociências tem trabalhado consistentemente para evitar tal cenário.

Na área de Geociências, observa-se uma predominância de programas de pós-graduação com corpo docente pequeno, com número de docentes permanentes muitas vezes próximo do mínimo de 8 docentes para mestrado e 10 para doutorado, preconizado como aceitável pela área em documento antigo da APCN. Neste cenário, a perspectiva de que surjam propostas de desmembramento de programas é baixa. Eventuais propostas neste sentido somente serão recomendadas pela área de Geociências em casos excepcionais, onde se caracterize forte consolidação acadêmica dos programas desmembrados, além de benefícios inequívocos para as partes envolvidas – sobretudo para os discentes.

Iniciativas de aumento do número de docentes dos programas, em contraposição, são incentivadas pela área de Geociências. A área entende que a consolidação da pós-graduação exige ambientes com características de multidisciplinaridade encontradas apenas em programas com corpos docentes maiores, oferecendo espectros mais variados de áreas de concentração e de linhas de pesquisa. Assim, as fusões de programas serão apoiadas pela área, dentro de critérios de excelência e quando se demonstre que o programa resultante da fusão exibe potencial de produção de indicadores de qualidade superiores aos dos programas de origem.

As migrações constituem-se em situações pouco frequentes e serão analisadas pela área de Geociências de acordo com as especificidades da demanda, preservados os critérios de mérito acadêmico e de preservação da qualidade da formação dos pós-graduandos envolvidos na iniciativa.

2.8 Visão da área sobre a modalidade à distância

De forma geral, várias ferramentas de ensino à distância já vêm sendo utilizadas em programas acadêmicos em apoio a diversas atividades. A apresentação de seminários, a participação por videoconferência de membros das bancas de defesa de exames de qualificação, teses e dissertações é hoje uma realidade.

A modalidade de ensino à distância tem sido mais frequentemente utilizada em programas de mestrado profissionais em rede voltados para a formação de professores para os ciclos fundamental e médio, através do programa de ensino à distância em rede (por exemplo, o Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física — MNPEF- ProFis), representa hoje uma das principais ferramentas para a melhoria do ensino desta disciplina nestes níveis de escolarização, notadamente em regiões com maior carência de professores, como o Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Neste contexto, a participação institucional e sistemática de docentes dos programas de pós-graduação, seja ministrando aulas, seja organizando material didático, entre outras atividades, é importante para o sucesso desse processo de formação.

Tendo em vista a necessária utilização de laboratórios, experimentos de campo e outros para a realização do projeto de pesquisa associado a dissertações e teses, a área de Geociências,



em geral, não recomenda a realização de cursos *stricto sensu* integralmente na modalidade EAD. A área admitirá que até 30% das atividades possam ser realizadas na modalidade EAD, estando sujeita à avaliação nos mesmos moldes e requisitos das atividades presenciais. Deve ficar claro que estes tipos de curso terão que seguir todas as normas vigentes aplicáveis a todos os programas de pós-graduação *stricto sensu* da área, atendendo as especificidades da portaria CAPES em vigência. Neste cenário, visando garantir qualidade de formação do Doutor ou do Mestre na modalidade à distância equivalente à dos titulados na modalidade presencial, as eventuais propostas de cursos novos de pós-graduação *stricto sensu*, na modalidade à distância, na área de Geociências é reservada a programas que tenham demonstrado desempenho de excelência na oferta de cursos presenciais.

As propostas na modalidade à distância devem seguir estritamente os requisitos anteriormente apresentados para a respectiva modalidade (Acadêmico ou Profissional) e nível (Mestrado ou Doutorado), acrescentando ainda:

- Descrição das experiências anteriores do programa na oferta de atividades EAD nos cursos até então oferecidos, com avaliação de seu sucesso na comparação com aquelas presenciais;
- Descrição da condução dos processos de admissão e seleção de candidatos quando realizada também à distância, particularmente no tocante à participação do corpo docente permanente;
- Descrição detalhada de como serão realizadas as atividades em laboratórios, experimentos de campo e tutoriais nas modalidades à distância e presencial, incluindo os sistemas EAD utilizados pelo programa, corpo docente e corpo discente. Essa descrição deve incluir o percentual de cada tipo de atividade em relação ao volume total de requisitos exigidos;
- Descrição detalhada dos mecanismos utilizados para avaliação do discente nas diversas atividades, explicitando como será garantido o sigilo ou individualidade em sua realização;
- Mecanismos de suporte à participação do corpo discente nas atividades presenciais em sedes diferentes daquela onde estão habitualmente localizados;
- Dimensionamento, por docente permanente, do volume de orientações previstas (ao longo do próximo quadriênio), considerando todos os programas em que atua.
- Somente tutores com titulação de doutor, devidamente credenciados segundo os critérios definidos na Proposta do Programa, poderão exercer atividades de tutoria.

A área avaliará a proposta de curso novo à distância no contexto geral do presente Documento de Área – infraestrutura e proposta curricular, perfil do corpo docente (área de atuação e consolidação acadêmica) e sua aderência à proposta do curso, produção científica qualificada recente (aderente à proposta) do corpo docente – além da visão e das orientações específicas para a modalidade à distância apresentadas neste item.



2.9 Visão da área sobre a modalidade profissional (especialmente o nível de doutorado)

Os cursos de Mestrado e Doutorado profissional *stricto sensu* são destinados a formar um profissional diferenciado daquele oriundo de um mestrado ou doutorado acadêmico, sendo capaz de atuar nas empresas ou organizações com habilidade de acompanhar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos mais recentes em sua área de atuação, resolvendo problemas complexos e produzindo soluções avançadas e inovadoras para problemas empresariais e sociais.

Os cursos profissionais devem possuir o mesmo rigor esperado de um curso acadêmico, mas para formar profissionais de alto nível que já estão atuando no mercado de trabalho, o aluno do curso de doutorado profissional deve estar submetido a um processo de formação diferenciado em relação ao de Doutorado acadêmico, haja vista o impacto do resultado prático esperado pela Tese. Portanto, se espera de um curso profissional, além de uma estrutura curricular diferenciada, a presença de aspectos inovadores e dinâmica de ensino aprendizagem com flexibilidade necessária para favorecer a interação com o setor produtivo e demanda da formação profissional. O corpo docente do Programa deve possuir experiência profissional, técnica, científica para conduzir trabalhos de pesquisa aplicada e desenvolvimento de caráter prático/experimental e de inovação, bem como possuir experiência prévia na orientação em mestrados profissionais, na área do curso.

Para que se fortaleça a integração com o setor produtivo, recomenda-se que o conjunto de docentes do programa deva ser misto, uma parcela sendo formada por professores com perfil acadêmico e outra por profissionais especialistas com atividades majoritariamente externas ao meio acadêmico e, preferencialmente, portadores do título de Doutor. Podem participar, como colaboradores, profissionais sem o título de doutor, com experiência reconhecida em pesquisa aplicada ao desenvolvimento e à inovação e com perfil profissional aderente ao foco do curso e ao perfil do egresso no segmento de atuação do programa.

O programa deve demonstrar capacidade de captação de recursos financeiros – junto ao setor produtivo e demais entidades externas à instituição de ensino e/ou de pesquisa que o abriga – que permita o desenvolvimento adequado das atividades programadas e o apoio aos trabalhos de pesquisa aplicada e desenvolvimentos tecnológicos desenvolvidos pelos alunos.

O trabalho de final de curso deve prever a implantação parcial ou total do produto tecnológico desenvolvido durante a pesquisa e, quando pertinente, deve resultar num pedido de patente ou registro junto ao INPI. Para o doutorado profissional, o trabalho de final de curso, independente do formato definido pelo programa, deve conter um nível de detalhamento suficiente para que fique demonstrado o ineditismo, em nível mundial, do produto tecnológico resultante da tese, bem como apresentar explicitamente a contribuição prática, em termos de indicadores econômicos, sociais e ambientais resultantes da implementação do produto tecnológico na empresa/entidade. No trabalho de final de curso é desejável que sejam anexados documentos emitidos pela empresa/organização, atestando o estágio de implementação do produto tecnológico desenvolvido, bem como os impactos econômicos e sociais resultantes/esperados.



Para a existência de um curso de doutorado profissional, a área considera absolutamente necessária a demonstração de que o programa de mestrado profissional na área esteja consolidado e para isso a condição mínima é que o programa de mestrado profissional deva ter alcançado nota mínima de 4 na última avaliação. Como se trata de um programa de duração mais longa do que o mestrado, é também indispensável a existência de estratégias que garantam a sua sustentabilidade por pelo menos um ciclo completo de permanência dos discente matriculados no programa. Propostas de implantação simultânea de programas profissionais de mestrado e doutorados só podem ser acolhidas em casos realmente excepcionais e para isso a proposta deve estar extremamente bem justificada.

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

Os programas de pós-graduação da área de Geociências não possuem inserção/incidência direta no ensino dos níveis fundamental e médio, mas tem se verificado um crescente interesse na aproximação com a formação dos professores, inclusive com cursos de atualização. No caso do ensino básico, a maioria das instituições que alojam os programas de pós-graduação tem oferecido visitas guiadas a laboratórios e museus, oficinas, feiras de ciências, palestras, exposições, entre outras atividades, adaptadas às próprias características desse nível de ensino.

Nestes últimos anos o tema de interação com a educação básica e setores da sociedade tem sido abordado e vários programas têm contribuído através de extensão universitária para a formação de professores do ensino médio.

Alguns indicadores da inserção dos programas em atividades relacionadas ao ensino médio que foram relatados são:

- Existência de programas de iniciação científica júnior, incentivando o contato de alunos da educação básica com as atividades de pesquisa e com alunos de graduação e de pós-graduação;
- Desenvolvimento de material didático voltado ao ensino básico.

2.11 Visão da área sobre formas associativas

Os Programas em formas associativas têm como principal característica a associação de duas ou mais instituições, públicas ou privadas, que de modo articulado e oficializado criam e mantêm um programa de Mestrado e/ou Doutorado com responsabilidades definidas e compartilhadas. Nesta modalidade de curso, o núcleo de docentes permanentes é compartilhado



entre as instituições associadas, tendo o programa em associação um regimento comum aprovado formalmente por todas as instituições partícipes.

A área considera que as formas associativas de pós-graduação representam uma opção efetiva de redução das assimetrias regionais, viabilizando cursos que não apresentam, individualmente e em um dado momento, os requisitos requeridos para sua recomendação pela área. Neste sentido, as propostas de novos Cursos de Pós-Graduação em associação, envolvendo sobretudo instituições das regiões, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, são incentivadas. Estas iniciativas contribuem para uma expansão geográfica dos programas de pós-graduação e assim diminuindo as assimetrias regionais. O envolvimento de Programas consolidados nestas associações é desejável.

2.12 Visão da área sobre mecanismos de solidariedade (Minter/Dinter e Turma Fora de Sede)

A CAPES possui normas específicas referentes aos mecanismos de solidariedade que orienta a apresentação e acompanhamento de turmas de Mestrado Interinstitucional (Minter), Doutorado Interinstitucional (Dinter) e de Turmas Fora de Sede. Minter e/ou Dinter são turmas, de mestrado e de doutorado acadêmicos, conduzidas por uma instituição promotora nacional nas dependências necessariamente de uma instituição de ensino e pesquisa receptora. A área de Geociências considera que iniciativas deste tipo, em especial o Dinter, podem ajudar a reduzir as desigualdades regionais, principalmente em regiões onde existem dificuldades em fixação de pesquisadores. Propiciar uma formação pós-graduada a professores já radicados nessas áreas do país e com vínculos profissionais às instituições receptoras pode ser uma importante contribuição para a nucleação de programas de pós-graduação.

A área considera que para o programa Minter, a instituição promotora deve ter seu programa de pós-graduação já consolidado, tendo sido avaliado com nota mínima 4 na sua última avaliação, ao passo que para ser uma instituição promotora de um projeto Dinter, será necessário, no mínimo, a nota 5 na última avaliação.

Turmas Fora de Sede são turmas de mestrado e de doutorado profissionais conduzidas por uma instituição promotora com programa de pós-graduação *stricto sensu* obrigatoriamente nacional e avaliado pela CAPES, fora das dependências dessa instituição. Turmas Fora de Sede podem se transformar em importantes canais de ligação entre a academia e o setor produtivo, com o oferecimento de turmas nas próprias empresas em programas desenvolvidos para atender necessidades bem específicas. A área de Geociências já teve programas de sucesso neste sentido e considera que a possibilidade do estabelecimento de Turmas Fora de Sede pode ser importante para alavancar cursos profissionais na área.