

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

Gabriela Pereira Dias

INDICADORES CIENCIOMÉTRICOS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA
DA MEDICINA BRASILEIRA

Montes Claros, MG
2019

Gabriela Pereira Dias

INDICADORES CIENCIOMÉTRICOS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA
MEDICINA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Cuidado Primário em Saúde da Universidade Estadual de Montes Claros, Unimontes, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador: Prof. Dr. Hercílio Martelli Júnior

Coorientadora: Profa. Dra. Daniella Reis Barbosa Martelli

Montes Claros, MG
2019

D541i Dias, Gabriela Pereira.
Indicadores cientiométricos na produção científica da medicina brasileira [manuscrito]/ Gabriela Pereira Dias. – 2019.
55 f. : il.

Bibliografia: f. 48-55.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde/PPGCPS, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Hercílio Martelli Júnior.
Coorientadora: Profa. Dra. Daniella Reis Barbosa Martelli.

1. Indicadores cientiométricos – Medicina - Brasil. 2. Neurociências - Ciência e tecnologia. 3. Doenças infecciosas e parasitárias - Ciência e tecnologia. 4. Endocrinologia/ Metabolismo – Ciência e tecnologia. I. Martelli Júnior, Hercílio. II. Martelli, Daniella Reis Barbosa. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)

Reitor: Professor Antônio Alvimar Souza

Vice-reitora: Professora Ilva Ruas de Abreu

Pró-reitora de Ensino: Professora Helena Amália Papa

Pró-reitor de Pesquisa: Professor José Reinaldo Mendes Ruas

Coordenadoria de Acompanhamento de Projetos: Professor Virgílio Mesquita Gomes

Coordenadoria de Iniciação Científica: Professora Sônia Ribeiro Arrudas

Coordenadoria de Inovação Tecnológica: Professora Sara Gonçalves Antunes de Souza

Pró-reitor de Pós-Graduação: Professor André Luiz Sena Guimarães

Coordenador de Pós-Graduação *Lato sensu*: Professor Marcos F. S. Vasconcelos
D'Angelo

Coordenador de Pós-Graduação *Stricto sensu*: Professor Marcelo Perim Baldo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE

Coordenador: Professor Antônio Prates Caldeira

Coordenadora Adjunta: Professora Simone de Melo Costa



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE



CANDIDATA: GABRIELA PEREIRA DIAS

DATA: 31/05/2019

HORÁRIO: 14:00

TÍTULO DO TRABALHO: "INDICADORES CIENCIOMÉTRICOS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA MEDICINA BRASILEIRA"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE COLETIVA

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM SAÚDE E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS E SERVIÇOS

BANCA (TITULARES)

PROF. DR. HERCÍLIO MARTELLI JÚNIOR (ORIENTADOR/PRESIDENTE)

PROF^ª DR. DANIELLA REIS BARBOSA MARTELLI (COORDENADORA)

PROF^ª. DR^ª. LUCIMAR BATISTA DE ALMEIDA

PROF^ª. DR^ª. SIMONE DE MELO COSTA

ASSINATURAS

[Handwritten signatures]

BANCA (SUPLENTES)

PROF. DR. MÁRIO SÉRGIO OLIVIEIRA SWERTS

PROF. DR. JAIR ALMEIDA CARNEIRO

ASSINATURAS

APROVADO

REPROVADO

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS

<http://www.unimontes.br> / mestrado.cuidadosprimarios@unimontes.br

Telefone: (0xx38) 3229-8292

Av. Rui Braga, s/n, Vila Mauricéia - Montes Claros - MG, Brasil - Cep: 39401-089

Dedico esse trabalho à minha família, que sempre me apoia e me motiva a enfrentar
novos desafios.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que é meu guia e que me mantém firme na busca dos meus objetivos.

Ao professor Hercílio Martelli Júnior, pela paciência, pelo conhecimento compartilhado e preciosa orientação.

À professora Daniella Reis Barbosa Martelli, pela coorientação e disponibilidade em ajudar.

Aos meus pais, Ana e Eduardo, por todo amor e cuidado a mim dispensados.

À Jamile e Evandro, pela amizade e pela acolhida semanal.

À João, que com seu sorriso mais puro, fez meus dias mais alegres.

À Daniel, pelo companheirismo e por suportar os momentos de estresse e ansiedade.

À Simone, pelo apoio e incentivo durante essa jornada.

Aos meus colegas de mestrado, em especial a Vi, Karol e Wi, pelos momentos de alegria e tensão compartilhados.

Aos meus pacientes, pelos ensinamentos diários.

Ao doutorando Rodrigo Soares de Andrade, pela imensurável contribuição na escrita e submissão dos artigos.

À aluna Priscila Victor de Andrade, pela colaboração na confecção desse trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde, pelas valiosas lições.

À Universidade Estadual de Montes Claros que me possibilitou, mais uma vez, o crescimento na minha carreira profissional.

RESUMO

Avaliações sistemáticas da produção científica, de pesquisadores nas diversas áreas de atuação, podem subsidiar a otimização da alocação de recursos e fomento nas diferentes áreas do conhecimento. Nessa perspectiva, a cienciometria, ao quantificar os indicadores bibliométricos de pesquisadores, passa a se constituir como importante método avaliativo, no âmbito nacional de indicadores em Ciência e Tecnologia (C&T). O objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil e a produção técnica e científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na Medicina, com ênfase nas áreas de Neurociências, Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) e Endocrinologia/Metabolismo. Trata-se de um estudo quantitativo, documental, que utilizou dados públicos do *Curriculum lattes* de 542 pesquisadores, com bolsas ativas no triênio 2015-2017. As variáveis de interesse foram: gênero, categoria de bolsa (1 e 2), distribuição geográfica, Instituição de vínculo, tempo de conclusão de doutorado, orientação de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado, produção científica e seu impacto (artigos indexados nas bases *Web of Science* e *Scopus*, fator de impacto dos periódicos e *H-index*). A análise estatística foi realizada no programa IBM SPSS® versão 24.0. Dentre os 542 bolsistas, 94 (17,34%) foram categorizados na área de Neurociências, 51 (9,40%) na de Doenças Infecciosas e Parasitárias e 44 (8,10%) na de Endocrinologia/Metabolismo. A produção científica foi consistente nas três áreas: na Neurociências a média de artigos por pesquisador foi 175,40, na DIP foi de 138,98 e na Endocrinologia/ Metabolismo de 138,13. Também, observou-se uma expressiva formação de recursos humanos nas três áreas, sendo em maior número para Neurociências: 1.329 orientações de mestrado e 970 de doutorado. Nas três áreas estudadas, identificou-se ainda uma concentração de pesquisadores na região Sudeste (69,31%) do país e predominância de homens, com exceção da Endocrinologia, em que a maioria dos bolsistas foi do sexo feminino. Além disso, houve prevalência de bolsas na categoria 2 e maior produção científica nos últimos cinco anos da carreira. A maior parte dos pesquisadores está concentrada em poucas Instituições de Ensino Superior públicas, sendo que 58,50% da área de Neurociências estão em três Instituições; 54,91% da área de DIP estão em quatro e 72,70% da Endocrinologia/Metabolismo também se concentram em quatro. Entre as Instituições públicas que mais concentram os pesquisadores, destaca-se a Universidade de São Paulo (USP), com um total de 52 bolsistas vinculados às três

áreas investigadas no atual estudo. Os resultados mostraram que os pesquisadores da Medicina têm uma produção científica importante, porém há uma concentração das atividades de pesquisa em poucas instituições. O conhecimento do perfil da produtividade de pesquisa, no país, contribui com subsídios para formulação de estratégias específicas para melhorar a produção científica, na área médica, de forma equânime, direcionando a demanda de recursos para o financiamento de projetos alocados em diversas Instituições das cinco regiões brasileiras.

Palavras-Chave: Indicadores bibliométricos. Medicina. Ciências da saúde. Medicina tropical. Endocrinologia. Neurociências.

ABSTRACT

Systematic evaluations of the scientific production of researchers in the different areas of activity can subsidize the optimization of resource allocation and promotion in the different areas of knowledge. In this perspective, when quantifying the bibliometric indicators of researchers, scientometrics becomes an important evaluation method, in the national scope of Science and Technology (S & T) indicators. The objective of this study was to characterize the profile and the technical and scientific production of the research productivity fellows of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq) in Medicine, with emphasis in the areas of Neurosciences, Infectious and Parasitic Diseases (DIP) and Endocrinology /Metabolism. This is a quantitative, documentary study that used public data from the curriculum lattes of 542 researchers, with active scholarships in the triennium 2015-2017. The variables of interest were: gender, scholarship category (1 and 2), geographic distribution, link institution, doctoral completion time, orientation of students of scientific initiation, master's and doctorate, scientific production and its impact (articles indexed in Web of Science and Scopus databases, periodic impact factor and H-index). The statistical analysis was performed in the IBM SPSS™ version 24.0 program. Of the 542 fellows, 94 (17.34%) were categorized in the area of Neurosciences, 51 (9.40%) in Infectious and Parasitic Diseases and 44 (8.10%) in Endocrinology / Metabolism. The scientific production was consistent in the three areas: in the Neurosciences the average number of articles per researcher was 175.40, in the DIP it was 138.98 and in Endocrinology / Metabolism 138.13. Also, there was an expressive training of human resources in the three areas, with a greater number for Neurosciences: 1,329 master's degrees and 970 doctoral degrees. In the three areas studied, a concentration of researchers in the Southeast region (69.31%) of the country and predominance of men was also identified, with the exception of Endocrinology, in which the majority of the scholarship recipients were female. In addition, there was prevalence of scholarships in category 2 and higher scientific production in the last five years of the career. Most of the researchers are concentrated in a few public higher education institutions, with 58.50% of the Neuroscience area being in three institutions; 54.91% of the DIP area are in four and 72.70% of Endocrinology / Metabolism are also concentrated in four. Among the most concentrated public institutions, the University of São Paulo (USP) stands out, with a total of 52 fellows linked to the three areas investigated in the current study. The results showed that the medical

researchers have an important scientific production, but there is a concentration of research activities in a few institutions. The knowledge of the profile of research productivity in the country contributes to the formulation of specific strategies to improve the scientific production in the medical area in an equitable manner, directing the demand for resources to finance projects allocated in several Institutions of the five Brazilian regions.

Keywords: Bibliometric indicators. Medicine. Health sciences. Tropical medicine. Endocrinology. Neurosciences.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Artigos com autores brasileiros indexados na base de dados *Scopus* e percentual em relação ao mundo (2000-2017)16

Gráfico 2: Alunos titulados em cursos de mestrado e doutorado, 2010-2017.....16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios para classificação dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa-CNPq.....	18
---	----

Artigo 1:

Tabela 1: <i>Profile of the researchers of the area of Neurosciences, scholars in research productivity of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).....</i>	34
---	----

Artigo 2:

Tabela 1: <i>Profile of the researchers in Tropical Medicine and Infectious Diseases granted with a scientific productivity fellowship by the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq).....</i>	41
--	----

Artigo 3:

Tabela 1: <i>Profile of the researchers of the area of Endocrinology and Metabolism, scholars in research productivity of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).....</i>	52
--	----

LISTA DE SIGLAS

CAs - Comitês de Assessoramento

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

C&T - Ciência e Tecnologia

CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

DIP - Doenças Infecciosas e Parasitárias

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PQ - Bolsa de Produtividade em Pesquisa

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo geral	21
2.2 Objetivos específicos	21
3 METODOLOGIA	22
3.1 Desenho do estudo	22
3.2 Participantes	22
3.3 Coleta de dados e variáveis de interesse	22
3.4 Área de conhecimento e especialidade médica.....	23
3.5 Tratamento estatístico	23
3.6 Questões éticas	23
4 PRODUTOS CIENTÍFICOS.....	24
4.1 Artigo 1: <i>Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Neurosciences</i>	25
4.2 Artigo 2: <i>Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Tropical Medicine and Infectious Diseases</i>	35
4.3 Artigo 3: <i>Profile and scientific production of CNPq researchers in the field of Endocrinology and Metabolism</i>	42
5 CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

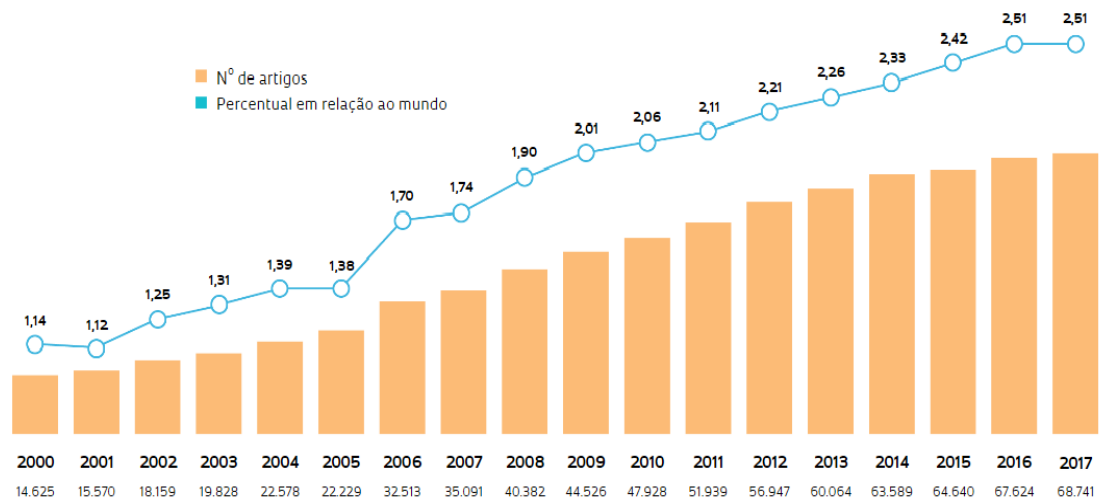
A produção científica é um fator que impulsiona o crescimento das áreas de ciência e tecnologia e, conseqüentemente, constitui-se como diferenciador do desenvolvimento social e econômico de países e regiões (LETA; GLANZEL; THUS, 2006; DE MEIS; ARRUDA; GUIMARÃES, 2007). Na década de 90, foram implementadas, no Brasil, políticas de incentivo às áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), que objetivavam a excelência científica e a consolidação de uma indústria inovadora e com capacidade de enfrentar os desafios que lhe são impostos com conhecimento em todos os setores (BUFREM; SILVEIRA; FREITAS, 2018).

O aumento da globalização da pesquisa, dirigido pela expansão de redes através do mundo, fortaleceu a capacidade de investigação de países emergentes e alterou a balança científica global. China, Índia, Singapura, Brasil e Coreia do Sul foram inclusas entre as nações com desempenho de alto nível na pesquisa científica (ADAMS, 2012). Durante os últimos anos, o Brasil sofreu a maior transformação em termos de importância científica global (HELENE; RIBEIRO, 2011).

Atualmente, o Brasil ocupa o 13º lugar no *ranking* de países com maior produção científica mundial, ficando à frente de países como Holanda, Suécia e Suíça (CROSS; THOMSON; SIBCLAIR, 2018). Esse crescimento brasileiro pode ser notado através do aumento no número de artigos publicados e indexados em bases de dados internacionais, tais como *Web of Science* e *Scopus*, além da concomitante formação de novos pesquisadores (Gráfico 1). Entre os anos de 2010-2017, a produção científica global cresceu cerca de 23% enquanto que, no Brasil, o crescimento foi de 41%. Houve ainda um aumento de 214% no número de cursos de pós-graduação entre os anos de 1998-2017, destacando-se uma maior oferta de vagas de mestrado acadêmico, como pode ser observado no gráfico 2 (CAPES, 2018).

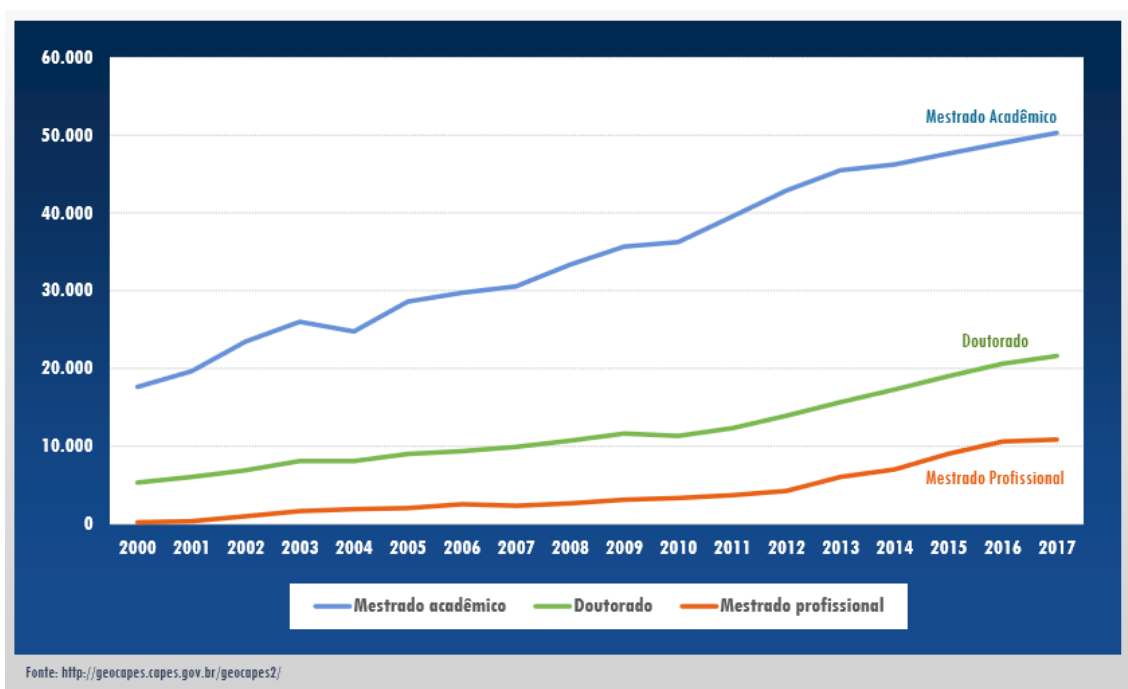
No que diz respeito ao impacto das citações dos artigos brasileiros, esse se encontra, historicamente, abaixo da média mundial. Entretanto, foi notado um aumento de 18%, sendo que o fator de impacto das citações passou de 0,73 em 2011 para 0,86 em 2016. Esse fato se correlaciona a maior colaboração dos pesquisadores estrangeiros na pesquisa científica nacional (CROSS; THOMSON; SIBCLAIR, 2018).

Gráfico 1: Artigos com autores brasileiros indexados na base de dados *Scopus* e percentual em relação ao mundo (2000-2017).



Fonte: INDICADORES DE CTI 2018 – MCTIC / SCIMAGO

Gráfico 2: Alunos titulados em cursos de mestrado e doutorado, 2010-2017



Fonte: CAPES, 2018

O financiamento das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) advém dos setores público e privado. Comparações internacionais compiladas mostram que, em países desenvolvidos, a participação privada nos esforços de P&D costuma ser bem superior à pública, enquanto que no Brasil os dispêndios empresariais não chegam a 50% do total e o setor público é o principal responsável (52,4%) pelos investimentos nessa área (MCTIC). Em decorrência da recessão econômica que o país atravessa, observou-se uma redução no dispêndio nacional em P&D, sendo que o valor investido em 2015 foi de R\$ 87,1 bilhões e passou para R\$ 79,2 bilhões em 2016. Esse fato acaba comprometendo a capacidade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) de financiar projetos em universidades, instituições científicas e em empresas inovadoras por meio de agências de fomento (MARQUES, 2019).

No ano de 1951, foram fundados, no Brasil, os dois principais órgãos federais destinados ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos: a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além de conceder bolsas de estudos, a CAPES atua na avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu*. Ela serve de instrumento para a comunidade universitária na busca de um padrão de excelência acadêmica para os mestrados e doutorados nacionais. Já, o CNPq é dedicado, principalmente, a fundos de pesquisa e oferece uma forma particular de financiamento, denominada bolsas de produtividade científica. A concessão da produtividade em pesquisa foi implementada em 1970, como forma de estimular os pesquisadores com produções científicas notáveis em suas respectivas áreas de conhecimento (SANTOS; CANDIDO; KUPPENS, 2010). Assim, caracterizar o perfil dos bolsistas de produtividade em pesquisa (PQ) atuais torna-se de interesse para toda comunidade científica.

Existem duas categorias de bolsa PQ: categoria 1 e 2, por ordem decrescente de valor. A categoria 1 é subdividida em quatro níveis: 1A, 1B, 1C e 1D. Há ainda a modalidade PQ-Sênior que é destinada a pesquisadores que se destacam como líderes entre seus pares. O pesquisador precisa permanecer por 15 anos, consecutivos ou não, na categoria 1 (níveis A ou B) e manter-se ativo na produção científica e formação de recursos humanos para ser candidato a esse tipo de bolsa. A duração das bolsas PQ-Sênior e PQ categoria/nível 1A é de 60 meses; níveis 1B, 1C e 1D é de 48 meses; e para categoria PQ 2 é de 36 meses (CNPq, 2017).

Para concorrer a uma bolsa de produtividade em pesquisa, o pesquisador deve preencher critérios estabelecidos pelos Comitês de Assessoramento (CAs) do CNPq, tais como: mérito científico do projeto; relevância, originalidade e repercussão da produção científica do candidato; formação de recursos humanos em nível de pós-graduação; contribuição científica, tecnológica e de inovação; coordenação ou participação de projetos de pesquisa; inserção internacional do proponente; participação como editor científico e participação em atividades de gestão científica e acadêmica. Esses critérios são revistos a cada três anos e divulgados na página do CNPq (CNPq, 2017).

Os critérios para classificação dos bolsistas e os requisitos para concessão da bolsa PQ se encontram na tabela 1.

Tabela 1 - Critérios para classificação dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa-CNPq e requisitos para concessão da bolsa

Critérios para classificação	Categoria	1				2	Sênior
	Nível	A	B	C	D		
Tempo de Doutorado (anos)		8	8	8	8	3	
Requisitos		Residir no Brasil, ter vínculo empregatício ¹ com instituição de pesquisa e/ou ensino e dedicar-se integralmente à pesquisa ou ensino/pesquisa				Possuir 15 anos consecutivos ou não, no mínimo, com PQ na categoria 1, nível A ou B	

¹exceção feita ao pesquisador aposentado

Fonte: CNPq, 2017

As divisões científicas do CNPq são categorizadas em nove grandes áreas e diversas subáreas do conhecimento. Medicina é uma das nove áreas dentro das Ciências da Saúde e é dividida em quarenta subáreas de especialização (CNPq, 2017). A Medicina encontra-se entre as áreas do conhecimento de maior produção científica nacional, respondendo por aproximadamente 25% das publicações brasileiras, seguida pela Física com 15% e Química com aproximadamente 10% (MARTELLI-JUNIOR *et al.*, 2010). Em 2017, havia 542 pesquisadores bolsistas em produtividade no CNPq, na área da Medicina (CNPq, 2017).

Com a expansão da produção científica e formação de recursos humanos, através da pós-graduação, houve um expressivo aumento na demanda por recursos de financiamento

para projetos de investigação e bolsas de produtividade em pesquisa. Também, na solicitação de bolsas de pós-doutorado e bolsas “sanduíche” junto às instituições de fomento à pesquisa (BARATA; GOLDBAUM, 2003). Neste cenário, indicadores quantitativos de produção científica são utilizados pelas agências de fomento, no intuito de dar suporte a modelos de avaliação, tanto individuais quanto institucionais (LETA, 2011). Observa-se, assim que, juntamente com a avaliação pelos pares, o desempenho da ciência e dos cientistas passou a ser medido e avaliado por parâmetros objetivos, sendo muitos deles do escopo dos estudos da cienciometria (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004).

A avaliação de um conjunto de produção científica pode ser efetuada por meio da cienciometria. Esse método se encarrega de efetuar uma avaliação por meio de indicadores numéricos e por utilização de reconhecidas técnicas e análises estatísticas, validadas cientificamente (VANTI, 2002). Os temas de interesse dessa área de pesquisa, a cienciometria, são diversos e pode-se destacar entre eles, a produtividade e a criatividade de pesquisadores e o desenvolvimento científico (SPINAK, 1996).

Na cienciometria, os indicadores bibliométricos, isto é, medidas quantitativas baseadas na produção bibliográfica realizada por pesquisadores e seus grupos de pesquisa, têm um papel de destaque e passam a ter importância crescente dentro de sistemas nacionais de indicadores em Ciência e Tecnologia (C&T). Tal fato decorre da natureza intrínseca desses indicadores, na cadeia de produção do conhecimento em C&T, de fornecer uma medida quantitativa – não necessariamente a mais válida ou precisa, vale observar – dos resultados concretos e potenciais dos recursos financeiros investidos e recursos humanos alocados em pesquisa. Como indicadores de resultado, os indicadores bibliométricos são medidas para se avaliar a produtividade de comunidades científicas, a eficácia de um programa em C&T ou a efetividade/impacto da pesquisa na própria ciência ou para o desenvolvimento econômico e social de um país (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004).

O avanço da cienciometria no Brasil foi muito expressivo nos últimos anos. A tendência de crescimento foi justificada por diferentes fatores, entre eles podem-se enumerar: 1. os grupos de pesquisas nessa área, que se consolidam a cada ano; 2. o montante crescente de produção cienciométrica; 3. a consolidação de um evento especializado nessa área, em frequência bianual; 4. a proposta de criação de um periódico de âmbito nacional envolvendo essa área temática (URBIZAGASTEGUI, 2014).

Diversos estudos têm avaliado o perfil e a produção científica dos pesquisadores do CNPq, em diferentes áreas do conhecimento (MARTELLI-JUNIOR *et al.*, 2010; MENDES *et al.*, 2010; SANTOS; CANDIDO; KUPPENS, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2017), sendo a atual proposta com foco na área da Medicina e nas subáreas de Neurociências, Doenças Infecciosas e Parasitárias e Endocrinologia/Metabolismo. Essas áreas apresentaram número expressivo de pesquisadores e se destacaram na produção de artigos científicos indexados em bases de dados como *Web of Science* e *Scopus*. Entretanto, dados específicos sobre os pesquisadores brasileiros de destaque nessas áreas do conhecimento são relativamente escassos. Nessa perspectiva, este trabalho tem como objeto de estudo a análise do perfil e da produção científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq na área da Medicina, com ênfase nas subáreas descritas anteriormente, durante o triênio de 2015-2017.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Caracterizar o perfil e a produção técnica e científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na área da Medicina.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever o perfil e a produção científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq na área de Neurociências.
- Descrever o perfil e a produção científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq na área de Doenças Infecciosas e Parasitárias.
- Descrever o perfil e a produção científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq na área de Endocrinologia/Metabolismo.

3 METODOLOGIA

3.1 Desenho do estudo

Realizou-se um estudo cienciométrico, censitário, do tipo quantitativo, de cunho documental com base nos currículos de pesquisadores bolsistas CNPq.

3.2 Participantes/Documentos avaliados

O estudo foi composto por 542 pesquisadores registrados como bolsistas em produtividade em pesquisa do CNPq, na área da Medicina, de acordo com lista fornecida pela agência, em maio de 2017. A participação dos pesquisadores deu-se de forma indireta, por meio de documentos curriculares, disponíveis em *site* de domínio público.

3.3 Coleta de dados e variáveis de interesse

Para esta investigação científica foi utilizada a relação dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq (PQ), na área de Medicina, com bolsas ativas no triênio de 2015 a 2017. A partir da identificação dos bolsistas, foram consultados os currículos Lattes de todos os pesquisadores, em dois momentos distintos: maio/2017 e maio/2018, para fins de atualização da produtividade científica. A partir dos currículos Lattes, disponibilizados publicamente na Plataforma Lattes (CNPq), foi construído um banco de dados, com informações relativas às variáveis: distribuição dos PQ por categoria (2, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D e sênior), gênero, distribuição geográfica, instituição de vínculo, tempo decorrido desde aquisição do doutorado e pós-doutorado, treinamento de recursos humanos (supervisão de estudantes de graduação, mestrado e doutorado), produção científica (artigos publicados) e seu impacto (artigos indexados nas bases *Web of Science* e *Scopus*, fator de impacto dos periódicos e *H-index*).

A produtividade científica foi avaliada com base nas seguintes variáveis: ensino e orientação de mestrado e doutorado, número de artigos publicados e número de artigos indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. No que diz respeito às publicações e supervisão dos alunos, primeiramente foi analisada a produção durante toda carreira

científica, seguida da avaliação nos últimos cinco anos, considerando o quinquênio 2013-2017.

3.4 Área de conhecimento e especialidade médica

Para categorização da área de conhecimento e especialidade médica foi considerada a área de publicação especificamente atribuída pelo investigador no seu currículo Lattes. Na falta dessa informação, foi analisada a produção científica de cada pesquisador, nos últimos cinco anos, e atribuída a área com predominância de temas publicados e/ou orientados. Seguindo essa metodologia, foram identificadas 30 áreas de publicação, entre os pesquisadores bolsistas, sendo que 94 (17,34%) pesquisadores estavam envolvidos na área de Neurociências, 51 (9,40%) em Doenças Infecciosas e Parasitárias e 44 (8,10%) em Endocrinologia/Metabolismo. Os pesquisadores das áreas de Psiquiatria e Neurologia foram agrupados na grande área de Neurociências. Os dados foram consolidados, individualmente, para cada área de conhecimento.

3.5 Tratamento estatístico

O programa IBM SPSS® versão 24.0 foi usado para construir o banco de dados e para realizar a análise estatística. Os dados contínuos foram relatados por meio das medianas e intervalo interquartil (QI) ou média, quando apropriado, e também valores mínimo e máximo. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas (%).

3.6 Questões éticas

Por tratar de pesquisa com dados secundários, de documentos disponíveis em *sites* públicos, este trabalho não requereu apreciação e aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos. Todos os dados utilizados são de domínio público e foram consolidados apenas para atender os objetivos da pesquisa. Os pesquisadores garantem a preservação do anonimato dos bolsistas. Os resultados foram agrupados e apresentados no formato de dados numéricos, sem qualquer possibilidade de identificação dos sujeitos.

4 PRODUTOS CIENTÍFICOS

4.1 Artigo 1: Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Neurosciences, submetido à publicação nos Arquivos de Psiquiatria Clínica.

4.2 Artigo 2: Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Tropical Medicine and Infectious Diseases, aceito para publicação na Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.

4.3 Artigo 3: Profile and scientific production of CNPq researchers in the field of Endocrinology and Metabolism, submetido à publicação na Revista Brasileira de Educação Médica.

4.1 Artigo Científico 1

Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Neurosciences

Gabriela Pereira Dias,¹ Daniella Reis Barbosa Martelli (DDs, MsC, PhD),^{1,2} Simone de Melo Costa,^{1,2} Thalita Pimentel Nunes,³ Rodrigo Soares de Andrade (DDs, MsC, PhD student),⁴ Eduardo Araújo Oliveira,⁵ Hercílio Martelli Júnior (DDs, MsC, PhD),^{1,2,3}

¹Primary Care Postgraduate Program, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

²Dental School, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

³Health Science Program, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

⁴Department of Oral Pathology, Dental School, University of Campinas, UNICAMP, Piracicaba, São Paulo State, Brazil.

⁵Department of Pediatrics, Medicine School, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Correspondence to:

Gabriela Pereira Dias, Primary Care Postgraduate Program, State University of Montes Claros, CEP 39400-000, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

E-mail: gabi_pereiradias@hotmail.com

Objective: This study aims to describe the profile and scientific production of research fellows in CNPq research in Neurosciences.

Methods: We have initially established a database of 542 researchers in Medicine registered as CNPq fellows. Out of 542 researchers, 94 (17.34%) had Neurosciences as main area of investigation. We constructed a database with information on each researcher in terms of institution, time since receiving the doctoral degree, scientific production and training of human resources.

Results: Among the 94 researchers, men predominated (n=65, 69.14%). As for the home institution, there were 20 different institutions. Three institutions account for 58.50% of the researchers: USP, UFRGS, and UNIFESP. Published 16,488 articles. Of 16,488 papers, 12,801 (77.63%) were indexed in the Web of Science, and 10,166 (61.65%) in the Scopus. Over their career, the fellows advised 561 undergraduate students in research, 1329 master students and 970 PhD students. The median H-index at ISI of the fellows is 23.32.

Conclusion: Even with rigorous criteria for the granting of research productivity, it is observed that the fellows in Neurosciences are a group with a prominent scientific production. Other studies addressing productivity are necessary to contribute to understanding the research dynamics.

Keywords: Bibliometric indicators; Scientific production; Neurosciences

Number of words: 1142

INTRODUCTION

Quantifying the relative performance of individual scholars, groups of scholars, departments, institutions, provinces/states/regions and countries has become an integral part of decision making in research policy, funding allocations, the awarding of grants, faculty hirings, claims for promotion, and tenure.¹ Academic publishing is a competitive business and editors strive to provide the best possible products to the scientific community.²

In Brazil there are two main science funding agencies, Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and the National Council for the Development of Science and Technology (CNPq). The CNPq is mainly devoted to research funding, whereas the CAPES provides financial support and assess postgraduate courses performance. CNPq also provides a particular form of grant for researches, called scientific productivity fellowships. These researchers are currently classified in two main categories: researcher category 1 and 2. Categories 1 are subdivided into four levels: 1A, 1B, 1C and 1D.³

According to the Advisory Committee of CNPq, the criteria for the selection and classification of researchers in Medicine include, among several indicators, scientific production, training of human resources, and contribution to innovation. Therefore, in order to be classified as a CNPq investigator in Medicine, the researcher must meet the following minimum requirements in the previous decade: a) to have published at least 20 papers in scientific journals with IF greater than or equal to 1; b) to have completed the orientation of at least one PhD; and c) to have a defined line of research and a present research project of scientific merit, covering the area of Medicine.⁴

A number of studies have examined the profile and the scientific production of researchers supported by CNPq in several areas of knowledge.⁵⁻⁸ This study aims to describe the profile and the scientific production of recipients of CNPq research productivity grants in Neurosciences.

METHODS

We have initially established a database of 542 researchers in Medicine registered as CNPq fellows, according to a list provided by agency for research funding in May 2018

(<http://www.cnpq.br/web/guest/bolsistas-vigentes>). Out of 542 researchers, 94 (17.34%) had Neurosciences as main area of investigation.

Using the publicly available Lattes curriculum in the Lattes Platform (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>), we constructed a database with information on each researcher in terms of institution, time since receiving the doctoral degree, scientific production (published papers) and training of human resources (supervision of undergraduates, master and PhD students).

For analysis of scientific production, we considered all publications and advising over the researcher's career, defined as the period between the first scientific paper published up to December 2017. We also analyzed the publications and advising of the past 5 years, considering the period between 2013 and 2017 (average duration of scholarship).

RESULTS

Among the 94 researchers, there was a predominance of males (n=65; 69.14%). All researchers were distributed in eight Brazilian states: São Paulo (n=49; 52.12%), Rio Grande do Sul (n=22; 23.40%), Rio de Janeiro (n=9; 9.57%), Minas Gerais (n=5; 5.31%), Ceará (n=4; 4.25%), Santa Catarina (n=3; 3.19%), Espírito Santo (n=1; 1.06%) and Paraná (n=1, 1.06%). As for the home institution, researchers of Neurosciences spread over 20 different institutions in the country. However, 3 institutions are responsible for approximately 58.50% of the researchers: USP (n=30), UFRGS (n=15), and UNIFESP (n=10). The median time since receiving the PhD degree was 18.27 years (IQ, 5–39).

Over their academic career, the 94 researchers published 16,488 articles in scientific journals, with an average of 175.40 articles per researcher (ranging from 43 to 715 articles). Of 16,488 papers, 12,801 (77.63%) were indexed in the Web of Science, (an average of 136.18 articles/researcher), and 10,166 (61.65%) articles were indexed in the Scopus (an average of 108.14 articles/researcher). Over their career, the fellows advised 561 undergraduate students in research (median of 5.96; range: 0-68), 1329 master students` (median of 14.13; range: 1-49) and 970 PhD students (median of 10.31; range: 0-42). The median H-index at ISI of the fellows is 23.32 (Table 1).

DISCUSSION

Researchers in the area of Neurosciences constitute the largest group in the field of Medicine the scholarship at CNPq (<http://www.cnpq.br/web/guest/bolsistas-vigentes>). An relevant finding that emerges from our study on CNPq researchers in the field of Neurosciences is the concentration of scientific output in a few Brazilian states. Eight of them account 100% of the researchers, and a single state (São Paulo) for remarkably 52.12% of the Brazilian researchers in Neurosciences. The findings of this study also show that three institutions are responsible for approximately 58.50% of the Brazilian researchers in Neurosciences. This same concentration of researchers in a few Brazilian States is observed also in other areas.^{6,8,9}

Another point to be emphasized in our study is the assessment of the scientific output by researchers in Neurosciences in quantitative and qualitative terms through the analysis of bibliometric indicators. From the quantitative point of the view, our study showed an important scientific output with an expressive number of publications of scientific articles in periodicals indexed in the Web of Science and Scopus. These results are observed so much along the career, as in the last five-year period. These data are similar to other medical specialties, according to preliminary results of our group.^{7,10,11}

In a previous study, we evaluated the researchers in the field of Neuroscience, during the triennium 2006-2008. This cross-sectional study showed a group with high scientific productivity in terms of quality. It was observed that among the scientific production, 61% of articles indexed in the Web of Science database and 77.5% in Scopus.¹² In the present study, 77.63% were indexed in the Web of Science, (an average of 136.18 articles/researcher), and 61.65% articles were indexed in the Scopus (an average of 108.14 articles/researcher). Regarding this aspect, researchers of Neurosciences showed the highest percentage of indexed papers when compared with researchers from other medical specialties.¹³

According to the Advisory Committee of CNPq, the criteria for the selection and classification of scholarship include scientific output, training of human resources, contribution to innovation, coordination and participation in research projects, participation in editorial activities, and scientific management (<http://www.cnpq.br/web/guest/view/>). Even with fairly strict criteria for the granting of research productivity, it is observed that fellows in Neurosciences are a group with a

highlights scientific production, as also observed in other areas such as Medicine, Dentistry and Pharmacy.⁷⁻⁹

Unfortunately, the current economic crisis has already resulted in cuts to federal and state science funding. This fact will probably impair Brazilian research and will possibly hamper the scientific output increment in the next years.¹¹ In the last years Brazilian scientists are facing a dramatic reduction in financial support for research and postgraduate programs.¹⁴ However, we must highlight that recent budget restriction and the discontinuity of successful programs can compromise the Brazilian scientific production and the national system of postgraduate.¹⁵ Further studies addressing some important issues like research groups' productivity, collaborative efforts, and the impact of the scientific output might contribute to our better understanding of this dynamic area of research.

Acknowledgment

The Minas Gerais State Research Foundation-FAPEMIG, Minas Gerais, Brazil and the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, Brazil.

References

1. Braun T. Get experts on board. *Nature*. 2010; 465:870.
2. Gibney E. Brazilian science paralysed by economic slump. *Nature*. 2015; 526:16-17.
3. Angelo C. Demotion of science ministry angers beleaguered Brazilian researchers. *Nature*. 2016; 533:19.
4. Martelli Júnior H, Martelli DRB, Simões e Silva AC, Oliveira MCL, Oliveira EA. Brazil's endangered postgraduate system. *Science*. 2019; 363:240.
5. Barbuy B. Crisis in Brazil. *Science*. 2018; 361:6409.
6. Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Proposta de Aprimoramento do Modelo de Avaliação da PG. Documento Final da Comissão Nacional de Acompanhamento do PNPG 2011-2020 – 10/10/2018. (www.capes.gov.br).
7. Arruda D, Bezerra F, Neris VA, Toro PR, Wainer J. Brazilian computer science research: Gender and regional distributions. *Scientometrics*. 2009; 79: 651-665.
8. Barata RB, Goldbaum M. [A profile of researchers in public health with productivity grants from the Brazilian National Research Council (CNPq)]. *Cad Saude Publica*, 2013; 19:1863-1876
9. Santos NCF, Candido LFO, Kuppens CL. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da química. *Quimica Nova*. 2010; 33:489-495.
10. Oliveira EA, Colosimo EA, Martelli DR, Quirino IG, Oliveira MC, Silva LS, Silva ACS, Martelli Junior H. Comparison of Brazilian researchers in clinical medicine: are criteria for ranking well-adjusted? *Scientometrics*. 2012; 90: 429-443.
11. de Andrade RS, Martelli DRB, Almeida OP, Lopes MA, Swerts MSO, Pires FR, Alves FA, Filho MRM, Machado RA, Martelli Júnior H. Brazilian scientific production in Oral Medicine and Oral Pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018; 125:17-181.
12. Moschkovich M, AM Almeida. Gender Inequalities in Academic Career in Brazil. *Revista de Ciências Sociais*. 2015; 58: 749-789.
13. Oliveira EA, Peicots-Filho R, Martelli DR, Oliveira MC, Quirino IG, Duarte MG, Pinheiro SV, Colosimo EA, Silva ACS, Martelli Junior H. Is there a correlation between

journal impact factor and researchers' performance? A study comprising the fields of clinical nephrology and neurosciences. *Scientometrics*. 2013; 97:149–160.

14. Martelli DRB, Oliveira MCL, Pinheiro SV, Santos ML, Dias VO, Simões e Silva AC, Martelli-Júnior H, Oliveira EA. Profile and scientific output of researchers recipients of CNPq productivity grant in the field of Medicine. *Rev Ass Med Bras*, 2019, in press.

15. Rodrigues LO, Gouvea MM, Marques FCC, Mourao SC. Overview of the scientific production in the Pharmacy area in Brazil: profile and productivity of researchers granted with fellowships by the National Council for Scientific and Technological Development. *Scientometrics*. 2017; 110: 1157–1171.

Table 1 - Profile of the researchers of the area of Neurosciences, scholars in research productivity of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).

Number of researchers	Research Grant Level (n)					Articles published (n)		Training of human resources (n)			
	1A	1B	1C	1D	2	Career		Career	SIS	MSc	PhD
94	19	9	9	11	46	Median	175.40	Median	5.96	14.13	10.31
						2013-2017	5,448	2013-2017	376	338	328
						Median	57.95	Median	4.00	3.59	3.48

SIS: Students of scientific initiation, MSc: Master, PhD: Doctorat

4.2 Artigo Científico 2

Scientific production of the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq) researchers in the field of Tropical Medicine and Infectious Diseases

Running title: Scientific production of the Brazilian researchers.

Gabriela Pereira Dias¹, Daniella Reis Barbosa Martelli^{1,2}, Lucimar Batista de Almeida³, Gabriel Albuquerque Barbosa², Eduardo Araújo Oliveira⁴, Hercílio Martelli Júnior^{1,2}.

1. Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. 2. Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. 3. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília, Distrito Federal, Brasil. 4. Departamento de Pediatria, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Corresponding author: Gabriela Pereira Dias. Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde/Universidade Estadual de Montes Claros. Avenida Professor Rui Braga, S/N, Vila Mauriceia, 39400-000 Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

Mobile: 5538991078959

e-mail: gabi_pereiradias@hotmail.com

ACKNOWLEDGMENTS

The Minas Gerais State Research Foundation-FAPEMIG, Minas Gerais, Brazil and the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, Brazil.

Letter to the Editor

Dear Dr. Dalmo Correia Filho

Editor in Chief,

In Brazil there are two main science funding agencies, Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and the National Council for the Development of Science and Technology (CNPq). The CNPq is mainly devoted to research funding, whereas the CAPES provides financial support and assess postgraduate courses performance. CNPq also provides a particular form of grant for researches, called scientific productivity fellowships. These researchers are currently classified in two main categories: researcher category 1 and researcher category 2. Category 1 are subdivided into four levels: 1A, 1B, 1C and 1D¹.

According to the Advisory Committee of CNPq, the criteria for the selection and classification of scholarship include scientific output, training of human resources, contribution to innovation, coordination and participation in research projects, participation in editorial activities, and scientific management. Moreover, this Committee stated that, considering the limited supply of scholarships, the following criteria among others are used as classification parameters and tie for all categories/levels: (1) number of publications and impact factor of respective journals; (2) number of national patents and abroad; (3) number of PhD theses, tutored and approved; (4) number of Master tutored and approved; (5) leadership of research groups; and (6) H-index (<http://www.cnpq.br/web/guest/view/>)².

Even experiencing a crisis of scientific investments³, Brazil stands out globally in some areas, such as tropical medicine, dentistry, parasitology and, more recently, research on Zika virus and microcephaly⁴. A number of studies have examined the profile and the scientific production of researchers supported by CNPq in several areas of knowledge⁵⁻⁹.

This letter aims to describe the profile and the scientific production of recipients of CNPq research productivity grants in Tropical Medicine and Infectious Diseases. We have initially established a database of 542 researchers registered as CNPq fellows, according to a list provided by agency for research funding in March 2018 (<http://www.cnpq.br/web/guest/bolsistas-vigentes>). Out of 542 researchers, 51 had Tropical Medicine and Infectious Diseases as main area of investigation.

Using the publicly available *Lattes curriculum* in the Lattes Platform (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>), we constructed a database with information on each researcher in terms of institution, time since receiving the doctoral degree, scientific production (published papers) and training of human resources (supervision of undergraduates, master and PhD students).

For analysis of scientific production, we considered all publications and advising over the researcher's career, defined as the period between the first scientific paper published up to December 2017. We also analyzed the publications and advising of the past 5 years, considering the period between 2013 and 2017 (average duration of scholarship).

Among the 51 researchers, there was a predominance of males (n=32; 62.75%). All researchers were distributed in fourteen Brazilian states: São Paulo (n=17; 33.33%), Rio de Janeiro (n=11; 21.57%), Minas Gerais (n=6; 11.77%), Bahia (n=4; 7.85%), Rio Grande do Sul (n=3; 5.88%), Amazonas (n=1; 1.96%), Ceará (n=1; 1.96%), Goiás (n=1; 1.96%), Mato Grosso (n=1; 1.96%), Mato Grosso do Sul (n=1; 1.96%), Paraná (n=1; 1.96%), Pernambuco (n=1; 1.96%), Piauí (n=1; 1.96%) and Santa Catarina (n=1; 1.96%). As for the home institution, researchers of Tropical Medicine and Infectious Diseases spread over 19 different institutions in the country. However, 4 institutions are responsible for approximately 54.91% of the researchers: USP (n=9; 17.65%), FIOCRUZ (n=8; 15.69%), UFRJ (n=6; 11.77%) and UNIFESP (n=5; 9.80%). The median time since receiving the PhD degree was 19.10 years (IQ, 6–41). The majority of CNPq researchers in the area of Tropical Medicine and Infectious Diseases were males and they are concentrated in the Southeast region of Brazil.

Over their academic career, the 51 researchers published 7,088 articles in scientific journals, with an average of 138.98 articles per researcher (ranging from 41 to 351 articles). Of 7,088 papers, 4,965 (70.04%) were indexed in the Web of Science, (an average of 97.35 articles/researcher), and 5,276 (74.43%) articles were indexed in the Scopus (an average of 103.45 articles/researcher). Over their career, the fellows advised 1004 undergraduate students in research (median of 19.68; range: 0–86), 1105 master students (median of 21.66; range: 5–63) and 546 PhD students (median of 10.70; range: 1–36). The median H-index at ISI of the fellows is 18.82 (Table 1).

A clear limitation of the present study was to consider in the analysis only those researchers recipients of CNPq productivity scholarships in the area of Medicine. It should be noted that there are many researchers whose scientific production is markedly related to Tropical Medicine and Infectious Diseases and that are associated with other committees of CNPq, such as Immunology, Biophysics, Genetics, Microbiology and Parasitology.

In summary, our findings show that fellows in Tropical Medicine and Infectious Diseases who are recipients of the CNPq scientific productivity scholarship are a group with a remarkably scientific production, as also observed in other areas such as Medicine, Pharmacy and Dentistry⁸⁻¹¹. The most significant scientific publications are indexed, respectively in the Scopus (74.43%) and in the Web of Science (70.04%). However, the comparison with similar groups in other countries is difficult due to the scarcity of studies in this field. Studies addressing this issue might contribute to a more judicious distribution of resources amongst competing researchers.

Acknowledgment

The Minas Gerais State Research Foundation-FAPEMIG, Minas Gerais, Brazil and the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, Brazil.

References

1. Arruda D, Bezerra F, Neris VA, Toro PR, Wainer J. Brazilian computer science research: Gender and regional distributions. *Scientometrics*. 2009; 79(6):651-65.
2. Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq). (<http://www.cnpq.br/web/guest/view/>).
3. Barbuy B. Crisis in Brazil. *Science*. 2018; 361(6409):1293.
4. Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Proposta de Aprimoramento do Modelo de Avaliação da PG. Documento Final da Comissão Nacional de Acompanhamento do PNPG 2011-2020 – 10/10/2018. (www.capes.gov.br).
5. Barata RB & Goldbaum M. (2003). [A profile of researchers in public health with productivity grants from the Brazilian National Research Council (CNPq)]. *Cad Saude Publica*, 19(6):1863-76.
6. Mendes PHC, Martelli DR, Souza WP, Filho SQ, Martelli Junior H. Perfil dos pesquisadores bolsistas de produtividade científica na medicina no CNPq, Brasil. *Rev Bras Educ Med*. 2010; 34(4):535-41.
7. Santos NCF, Candido LFO, Kuppens CL. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da química. *Quimica Nova*. 2010; 33(2):489-95.
8. Oliveira EA, Colosimo EA, Martelli DR, Quirino IG, Oliveira MC, Silva LS, et al. Comparison of Brazilian researchers in clinical medicine: are criteria for ranking well-adjusted?. *Scientometrics*. 2012; 90(2): 429-43.
9. de Andrade RS, Martelli DRB, Almeida OP, Lopes MA, Swerts MSO, Pires FR, et al. Brazilian scientific production in Oral Medicine and Oral Pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018; 125(2):170-81.
10. Oliveira EA, Peicots-Filho R, Martelli DR, Quirino IG, Oliveira MCL, Duarte MG, et al. Is there a correlation between journal impact factor and researchers' performance? A study comprising the fields of clinical nephrology and neurosciences. *Scientometrics*. 2013; 97(3):149–60.

11. Rodrigues LO, Gouvea MM, Marques FCC, Mourao SC. Overview of the scientific production in the Pharmacy area in Brazil: profile and productivity of researchers granted with fellowships by the National Council for Scientific and Technological Development. *Scientometrics*. 2017;110(3):1157–71.

Table 1. Profile of the researchers in Tropical Medicine and Infectious Diseases granted with a scientific productivity fellowship by the Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

Number of researchers	Grant level (n)					Published articles (n)		Training of human resources (n)			
	1A	1B	1C	1D	2	Career		SIS	MSc	PhD	
51											
	4	7	6	12	22	Median	138.98	Median	19.68	21.66	10.70
						2013-2017	2,263	2013-2017	244	317	195
						Median	44.37	Median	4.78	6.21	3.82

SIS: Scientific Initiation Student, MSc: Master of Science, PhD: Doctor of Philosophy.

4.3 Artigo Científico 3

Profile and scientific production of CNPq researchers in the field of Endocrinology and Metabolism

Gabriela Pereira Dias,¹ Daniella Reis Barbosa Martelli,^{1,2} Priscila Victor de Andrade³,
Rodrigo Soares de Andrade,⁴ Eduardo Araújo Oliveira,⁵ Hercílio Martelli Júnior^{1,2}

¹Primary Care Postgraduate Program, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

²Dental School, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

³Medicine School, State University of Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

⁴Department of Oral Pathology, Dental School, University of Campinas, UNICAMP, Piracicaba, São Paulo State, Brazil.

⁵Department of Pediatrics, Medicine School, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Correspondence to:

Gabriela Pereira Dias, Primary Care Postgraduate Program, State University of Montes Claros, CEP 39400-000, Montes Claros, Minas Gerais, Brazil.

E-mail: gabi_pereiradias@hotmail.com

Running Title: Scientific production in Endocrinology and Metabolism

Keywords: Bibliometric indicators; Scientific production; Endocrinology and Metabolism

Number of words: 971

Profile and scientific production of CNPq researchers in the field of Endocrinology and Metabolism

Objective: This study aims to describe the profile and scientific production of research fellows in CNPq research in Endocrinology and Metabolism.

Methods: We have initially established a database of 542 researchers in Medicine registered as CNPq fellows. Out of 542 researchers, 44 (8.1%) had Endocrinology and Metabolism as main area of investigation. We constructed a database with information on each researcher in terms of institution, time since receiving the doctoral degree, scientific production and training of human resources.

Results: Among the 44 researchers, women predominated (n=29, 65.90%). As for the home institution, there were 13 different institutions. Four institutions account for approximately 72.70% of the researchers: USP (29.50%), UFRGS (18.20%), UFRJ (13.60%) and UNICAMP (11.40%). Over their academic career, the 44 researchers published 6,078 articles in scientific journals, with an average of 138.13 articles per researcher (ranging from 41 to 425 articles). Of 6,078 papers, 3,751 (61.70%) were indexed in the Web of Science, and 3,680 (60.50%) articles were indexed in Scopus. Over their career, the fellows advised 815 undergraduate students in research, 751 master students and 676 PhD students. The median H-index at ISI of the fellows is 21.75.

Conclusion: Even with fairly strict criteria for the granting of research productivity, it is observed that fellows in Endocrinology and Metabolism are a group with a highlight scientific production. Further studies addressing some important issues like research groups productivity, collaborative efforts, and the impact of the scientific output might contribute to our better understanding of this dynamic area of research.

Objetivo: Este estudo tem como objetivo descrever o perfil e a produção científica de bolsistas de pesquisa do CNPq em Endocrinologia e Metabolismo.

Métodos: Estabeleceu-se inicialmente um banco de dados de 542 pesquisadores em Medicina registrados como bolsistas do CNPq. Dos 542 pesquisadores, 44 (8,1%) tinham Endocrinologia e Metabolismo como área principal de investigação. Construiu-se um banco de dados com informações sobre cada pesquisador em termos de instituição, tempo de doutoramento, produção científica e capacitação de recursos humanos.

Resultados: Entre os 44 pesquisadores, predominaram mulheres (n = 29, 65,90%). Quanto à instituição de origem, identificaram-se 13 instituições diferentes. Quatro instituições respondem por 72,70% dos pesquisadores: USP (29,50%), UFRGS (18,20%), UFRJ (13,60%) e UNICAMP (11,40%). Ao longo da carreira acadêmica, os 44 pesquisadores publicaram 6.078 artigos em revistas científicas, com uma média de 138,13 artigos por pesquisador (variando de 41 a 425 artigos). Dos 6.078 artigos, 3.751 (61,70%) foram indexados no *Web of Science* e 3.680 (60,50%) foram indexados no *Scopus*. Ao longo da carreira, os bolsistas orientaram 815 estudantes de graduação em pesquisa, 751 de mestrado e 676 de doutorado. A mediana do índice H no ISI dos bolsistas é de 21,75.

Conclusão: Mesmo com critérios bastante rigorosos para a concessão de produtividade em pesquisa, observa-se que bolsistas em Endocrinologia e Metabolismo são um grupo com destaque para a produção científica. Outros estudos abordando questões importantes, como produtividade de grupos de pesquisa, esforços colaborativos e o impacto da produção científica, podem contribuir para o melhor entendimento dessa área dinâmica de pesquisa.

INTRODUCTION

Many evaluations of promotions and grants take in account appraising metrics in order to assess the performance of individual scientists and eventually rank those researchers¹. In the last years Brazilian scientists have been facing a dramatic reduction in financial support for research and postgraduate programs^{2,3}. Even experiencing a crisis of scientific investments⁴, Brazil stands out globally in some areas, such as tropical medicine, dentistry, parasitology and, more recently, research on Zika virus and microcephaly⁵.

In Brazil there are two main science funding agencies, Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and the National Council for the Development of Science and Technology (CNPq). The CNPq is mainly devoted to research funding, whereas the CAPES provides financial support and assess postgraduate courses performance. CNPq also provides a particular form of grant for researches, called scientific productivity fellowships. These researchers are currently classified in two main categories: researcher category 1 and category 2. Categories 1 are subdivided into four levels: 1A, 1B, 1C and 1D⁶.

A number of studies have examined the profile and the scientific production of researchers supported by CNPq in several areas of knowledge⁷⁻¹⁰. This study aims to describe the profile and the scientific production of recipients of CNPq research productivity grants in Endocrinology and Metabolism.

METHODS

We have initially established a database of 542 researchers in medicine registered as CNPq fellows according to a list provided by agency for research funding in April

2018 (<http://www.cnpq.br/web/guest/bolsistas-vigentes>). Out of 542 researchers, 44 (8.1%) had Endocrinology and Metabolism as main area of investigation.

Using the publicly available *Lattes curriculum* on Lattes Platform (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>), we constructed a database with information on each researcher in terms of institution, time since receiving the doctoral degree, scientific production (published papers) and training of human resources (supervision of undergraduates, master and PhD students).

For analysis of scientific production, we considered all publications and advising over the researcher's career, defined as the period between the first scientific paper published up to December 2017. We also analyzed the publications and advising of the past 5 years, considering the period between 2013 and 2017 (average duration of scholarship).

RESULTS

Among the 44 researchers, there was a predominance of females (n=29; 65.90%). All researchers were distributed in seven Brazilian states: São Paulo (n=23; 52.30%), Rio Grande do Sul (n=8; 18.20%), Rio de Janeiro (n=8; 18.20%), Minas Gerais (n=2; 4.50%), Rio Grande do Norte (n=1; 2.30%), Ceará (n=1; 2.30%) and Distrito Federal (n=1, 2.30%). As for the home institution, researchers of Endocrinology and Metabolism are spread over 13 different institutions in the country. However, 4 institutions are responsible for approximately 72.70% of the researchers: USP (n=13; 29.50%), UFRGS (n=8, 18.20%), UFRJ (n=6; 13.60%) and UNICAMP (n=5; 11.40%). The median time since receiving the PhD degree was 21.75 years (IQ, 6–36).

Over their academic career, the 44 researchers published 6,078 articles in scientific journals, with an average of 138.13 articles per researcher (ranging from 41 to

425 articles). Of 6,078 papers, 3,751 (61.70%) were indexed in the Web of Science, (an average of 85.25 articles/researcher), and 3,680 (60.50%) articles were indexed in the Scopus (an average of 83.63 articles/researcher). Over their career, the fellows advised 815 undergraduate students in research (median of 19.40; range: 0–74), 751 master students (median of 17.06; range: 2–52) and 676 PhD students (median of 15.72; range: 0–54). The median H-index at ISI of the fellows is 21.75 (Table 1).

DISCUSSION

A relevant finding that emerges from our study on CNPq researchers in the field of Endocrinology and Metabolism is the concentration of scientific output in a few Brazilian states. Seven of them account for 100% of the researchers, and a single state (São Paulo) accounts for remarkably 52.30% of the Brazilian researchers in Endocrinology and Metabolism. As expected, in Brazil the state of affairs is quite similar and women are in a lower proportion in the higher positions of the academic career, that is, those positions associated with higher income and higher academic prestige¹¹. However, our results show a greater participation of women (65.90%) as researchers in the field of Endocrinology and Metabolism.

Another point to be emphasized in our study is the assessment of the scientific output by researchers in Endocrinology and Metabolism in quantitative and qualitative terms through the analysis of bibliometric indicators. From the quantitative point of the view, our study showed an important scientific output with an expressive number of publications of scientific articles in periodicals indexed in the Web of Science and Scopus. These data are similar to other medical specialties, according to preliminary results of our group^{9,10,12}.

According to the Advisory Committee of CNPq, the criteria for the selection and classification of scholarship include scientific output, training of human resources, contribution to innovation, coordination and participation in research projects, participation in editorial activities, and scientific management. Moreover, this Committee stated that, considering the limited supply of scholarships, the following criteria among others are used as classification parameters and tie for all categories/levels: number of publications and impact factor of respective journals; number of national patents and abroad; number of PhD theses, tutored and approved; number of Master tutored and approved; leadership of research groups; and H-index (<http://www.cnpq.br/web/guest/view/>). Even with fairly strict criteria for the granting of research productivity, it is observed that fellows in Endocrinology and Metabolism are a group with a highlights scientific production, as also observed in other areas such as Medicine, Pharmacy and Dentistry^{9,10,13}.

However, we must highlight that recent budget restriction and the discontinuity of successful programs can compromise the Brazilian scientific production and the national system of postgraduate³. Further studies addressing some important issues like research groups' productivity, collaborative efforts, and the impact of the scientific output might contribute to our better understanding of this dynamic area of research.

ACKNOWLEDGMENT

The Minas Gerais State Research Foundation-FAPEMIG, Minas Gerais, Brazil and the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, Brazil.

CONTRIBUTION OF AUTHORS

Gabriela Pereira Dias and Priscila Victor de Andrade collected data and worked on the writing of the manuscript, Eduardo Araujo Oliveira worked on the data review and

contributed to the discussion, Rodrigo Soares de Andrade worked on writing the article and formatting the text, Daniella Reis Barbosa Martelli and Hercílio Martelli Júnior reviewed and guided in the production of the article.

CONFLICT OF INTERESTS

We declare no conflict of interest

REFERENCES

1. Braun T. Get experts on board. *Nature*. 2010; 465:870.
2. Gibney E. Brazilian science paralysed by economic slump. *Nature*. 2015; 526: 16-17.
3. Angelo C. Demotion of science ministry angers beleaguered Brazilian researchers. *Nature*. 2016; 533:19.
4. Martelli Júnior H, Martelli DRB, Simões e Silva AC, Oliveira MCL, Oliveira EA. Brazil's endangered postgraduate system. *Science*. 2019; 363:240.
5. Barbuy B. Crisis in Brazil. *Science*. 2018; 361:6409.
6. Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Proposta de Aprimoramento do Modelo de Avaliação da PG. Documento Final da Comissão Nacional de Acompanhamento do PNPG 2011-2020 – 10/10/2018. (www.capes.gov.br).
7. Arruda D, Bezerra F, Neris VA, Toro PR, Wainer J. Brazilian computer science research: Gender and regional distributions. *Scientometrics*. 2009; 79:651-665.
8. Barata RB, Goldbaum M. [A profile of researchers in public health with productivity grants from the Brazilian National Research Council (CNPq)]. *Cad Saude Publica*, 2013; 19:1863-1876
9. Santos NCF, Candido LFO, Kuppens CL. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da química. *Quimica Nova*. 2010; 33:489-495.
10. Oliveira EA, Colosimo EA, Martelli DR, Quirino IG, Oliveira MC, Silva LS, Silva ACS, Martelli Junior H. Comparison of Brazilian researchers in clinical medicine: are criteria for ranking well-adjusted? *Scientometrics*. 2012; 90: 429-443.
11. de Andrade RS, Martelli DRB, Almeida OP, Lopes MA, Swerts MSO, Pires FR, Alves FA, Filho MRM, Machado RA, Martelli Júnior H. Brazilian scientific production in Oral Medicine and Oral Pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2018; 125:17-181.
12. Moschkovich M, AM Almeida. Gender Inequalities in Academic Career in Brazil. *Revista de Ciências Sociais*. 2015; 58: 749-789.
13. Oliveira EA, Peicots-Filho R, Martelli DR, Oliveira MC, Quirino IG, Duarte MG, Pinheiro SV, Colosimo EA, Silva ACS, Martelli Junior H. Is there a correlation between journal impact factor and researchers' performance? A study comprising the fields of clinical nephrology and neurosciences. *Scientometrics*. 2013; 97:149-160.
14. Martelli DRB, Oliveira MCL, Pinheiro SV, Santos ML, Dias VO, Simões e Silva AC, Martelli-Júnior H, Oliveira EA. Profile and scientific output of researchers recipients of CNPq productivity grant in the field of Medicine. *Rev Ass Med Bras*, 2019, in press.

15. Rodrigues LO, Gouvea MM, Marques FCC, Mourao SC. Overview of the scientific production in the Pharmacy area in Brazil: profile and productivity of researchers granted with fellowships by the National Council for Scientific and Technological Development. *Scientometrics* . 2017; 110: 1157–1171

Table 1. Profile of the researchers of the area of Endocrinology and Metabolism, scholars in research productivity of the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).

Number of researchers	Research Grant Level (n)						Articles published (n)		Training of human resources (n)			
	1A	1B	1C	1D	2	SR	Career		SIS	MSc	PhD	
44							Career	6,078	Career	815	751	676
	7	7	4	2	22	2	Median	138.13	Median	19.40	17.06	15.72
							2013-2017	1,653	2013-2017	183	194	197
							Median	37.56	Median	5.22	4.73	4.69

SIS: Students of scientific initiation, MSc: Master, PhD: Doctorate.

5 CONCLUSÕES

Após a realização do presente estudo, conforme os objetivos propostos e os resultados apresentados, concluiu-se que:

- a) A caracterização da produção científica dos bolsistas de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com atuação na Medicina, revela uma importante contribuição deste grupo de pesquisadores quanto à publicação de artigos científicos e formação de recursos humanos no cenário nacional.
- b) A área de Neurociências se destaca pelo grande número de pesquisadores bolsistas e também por uma produção científica de qualidade, com uma grande proporção de artigos indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* e alto fator de impacto das citações, o que leva a uma inserção internacional dessa produção.
- c) A área de Doenças Infecciosas e Parasitárias também apresentou número expressivo de pesquisadores e elevada porcentagem de artigos indexados em bases de dados internacionais. Observou-se ainda que existem pesquisadores, cuja produção científica está relacionada à área de Doenças Infecciosas e Parasitárias, alocados em outros comitês do CNPq, como Imunologia, Biofísica, Genética, Microbiologia e Parasitologia.
- d) Na área de Endocrinologia/Metabolismo, houve uma predominância de bolsistas do gênero feminino, o que reflete uma tendência de equilíbrio com maior participação das mulheres nas atividades acadêmicas, em geral. Entre as áreas estudadas, foi a que apresentou maior média de tempo de aquisição do grau de doutorado.
- e) São achados comuns às três áreas avaliadas: concentração das atividades de pesquisa na região Sudeste e em Instituições públicas, o que é coerente com o maior número de cursos de pós-graduação oferecidos e com os maiores investimentos em P&D nessa macrorregião; predomínio de bolsistas na categoria 2 e relevante contribuição na formação de recursos humanos.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. The rise of research networks. **Nature**, v. 490, p. 335-336, oct. 2012.

BARATA R.B.; GOLDBAUM M. Perfil dos pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq da área de saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.6, p. 1863-1876, nov/dez. 2003.

BUFREM L.S.; SILVEIRA M; FREITAS J.L. Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: panorama histórico e contemporâneo. **P2P e inovação**, v.5, n.1, p. 6-25, set/fev. 2018.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior. **Geocapes**. Disponível em: < <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>>. Acesso em: 11 jul., 2018.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Bolsas e Auxílios**. Disponível em: <memoria.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/2973312#PQ>. Acesso em: 04 jul., 2017,

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Critérios de Julgamento – CA-MD**. 2017. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/cas/ca-md.htm#criterios>>. Acesso em: 04 jul., 2017.

CROSS, Di.; THOMSON, Simon; SIBCLAIR, Alexandra. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics**. Clarivate Analytics, 2018. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>> Acesso em: 07 abr., 2019.

DE MEIS, L.; ARRUDA, A.P.; GUIMARÃES, J. The impact of science in Brazil. **IUBMB Life**, v. 59, n. 4, p. 227-234, May 2007.

HELENE, A.F.; RIBEIRO, P.L. Brazilian scientific production, financial support, established investigators and doctoral graduates. **Scientometrics**, v. 89, n.1, p. 677-686, aug. 2011.

LETA, J.; GLANZEL, W.; THUS, B. Science in Brazil. Part 2: sectoral and institutional research profiles. **Scientometrics**, v. 67, n. 1, p. 87-105, apr. 2006.

LETA, J. Indicadores de desempenho, ciência brasileira e a cobertura das bases informacionais. **Revista USP**. n.89, p. 62-77, mar/mai. 2011.

MARQUES, F. Ciclo interrompido. **Pesquisa Fapesp**. jan.2019. Disponível: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2019/01/10/ciclo-interrompido/>>. Acesso em: 07 abr., 2019.

MARTELLI-JUNIOR, H. *et al.* CNPq researchers in medicine: a comparative study of research areas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.56, n.4, p.478-483, 2010.

MENDES, P.H.C. *et al.* Perfil dos pesquisadores bolsistas de produtividade científica na medicina no CNPq, Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.34, n.4, p.535-541, 2010.

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2018.pdf>. Acesso em: 25 fev., 2019.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P.M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, v.33, n.2, p.123-131, maio/ago. 2004.

OLIVEIRA, E.A. *et al.* Perfil e produção científica dos pesquisadores do CNPq nas áreas de Nefrologia e Urologia. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.33, p.31-37, 2011.

RODRIGUES, L.O. *et al.* Overview of the scientific production in the Pharmacy area in Brazil: profile and productivity of researchers granted with fellowships by the National Council for Scientific and Technological Development. **Scientometrics**, v.110, p.1157-1171, 2017.

SANTOS, N.C.F.; CANDIDO, L.F.O.; KUPPENS, C.L. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da química. **Química Nova**, v.33, n.2, p.489-495, 2010.

SPINAK, E. **Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria**. Caracas: UNESCO, 1996.

URBIZAGASTEGUI, R. A bibliometria, informetria, cienciometria e outras "metrias" no Brasil. *In*: Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria,4, 2014. Recife. **Anais...** Recife: EBBC/BRAPCI, 2014. Disponível em: <<http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/index.php/article/view/0000014454/f30ce419b66634ce92544916c94956eb>>. Acesso em: 17 out., 2017.

VANTI, N.A.P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016>>. Acesso em: 30 set., 2017.