

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO SOBRE A PRODUTIVIDADE CIENTÍFICA DOS PESQUISADORES BRASILEIROS

Lizandra Duarte da Silva¹²

Eduardo Gonçalves³

Juliana Gonçalves Taveira⁴

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito do financiamento público, via Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) sobre a produtividade científica dos pesquisadores brasileiros, no período de 2006 a 2016. Foi feito um painel desbalanceado utilizando dados do FNDCT, CNPq e RAIS, que permitiram responder o objetivo por meio de análises descritivas e do método econométrico binomial negativo de efeitos aleatórios e híbrido. Os resultados demonstraram que para o Brasil o efeito do financiamento público é positivo. Além de também influenciar os demais determinantes da produtividade científica, que foi mensurada através da *proxy* de artigos científicos.

Área: Políticas Públicas

Palavras-chave: ciência; financiamento público; impacto

¹ Os autores agradecem o apoio de FAPEMIG, CNPq e CAPES.

² Doutoranda em Economia pelo Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora e pesquisadora do grupo LATES - Laboratório de Análises Territoriais e Setoriais-. E-mail: lizandra-duarte@hotmail.com

³ Professor da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e do PPGE, pesquisador do CNPq. E-mail: eduardo.goncalves@ufjf.edu.br

⁴ Professora da Faculdade de Economia, UFJF, campus Governador Valadares. E-mail: julianagtaveira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O cenário da Ciência, Tecnologia e Inovação - CTI - tem evoluído concomitantemente à compreensão de como o seu processo no desenvolvimento econômico ocorre. Apesar da evolução conceitual, este cenário tem apresentado dificuldades na implementação e monitoramento de uma política que abranja a heterogeneidade dos atores e das características inerentes de cada país e suas respectivas regiões (AVELLAR e BITTENCOURT, 2017). Dessa forma, é necessária uma avaliação sistemática do conjunto de políticas de CTI como um “instrumento gerencial para permitir decisões mais informadas pelos formuladores de políticas (...) e a medição dos resultados das intervenções governamentais se torna um instrumento para justificar a alocação racional de recursos públicos” (MENICUCCI, 2008, p. 185).

A alocação de recursos públicos em CTI é fundamental, uma vez que, como endossado por Dosi (1988) à ocorrência de problemas técnico-econômicos que são desconhecidas as maneiras de se solucionar e a dificuldade de prever as consequências das ações no processo de inovação, somam-se as dificuldades similares aos demais investimentos produtivos. Partindo dessa premissa, o investimento público pode abrir caminhos para os investimentos privados pois “o investimento empresarial é limitado não por ausência de recurso, mas principalmente por sua falta de coragem”. Portanto, ao investir em determinado setor, o Estado assume o risco inicial e promove ao setor privado uma sensação de maior segurança que o permite complementar o investimento público (MAZZUCATO, pg. 52, 2014).

Nesse sentido, uma das principais políticas pública brasileira de apoio a CTI foi a implementação dos Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT - em 1999 a qual objetivava apoiar financeiramente, de maneira prioritária, aos programas e projetos de desenvolvimento científico e tecnológico do país. Entre os propósitos do FNDCT destacam – se a indução ao aumento dos investimentos do setor empresarial em CTI, via parcerias público-privadas, buscando impulsionar o desenvolvimento tecnológico dos setores considerados, e o incentivo ao conhecimento e a inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais. Além do propósito de redução das desigualdades inter-regionais com a obrigatoriedade da destinação de no mínimo 30% dos recursos para projetos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (MCTIC, 2017).

Para a realização desses objetivos, o FNDCT possui 16 fundos setoriais, dos quais 15 necessariamente precisam destinar suas receitas em programas de sua área de origem, tal como era a proposta inicial dos fundos. Em 2004, contrariamente a essa proposta, foi definido outro conjunto de ação, que permitiu destinar de forma desvinculada os fundos, chamado “Ação Transversal” que passou a destinar recursos em 2008 (FINEP, 2018). A justificativa é que estariam “criando mecanismos que facilitarão a integração das ações dos Fundos Setoriais e possibilitará, adicionalmente, contemplar áreas importantes não apoiadas diretamente por estes, como também atender a programas interdisciplinares” (MARTINS, p. 92, 2016).

Independentemente do tipo de destinação do fundo, a concessão de Bolsas de Estudo, que visa à capacitação de recursos humanos para a geração de pesquisas científicas e tecnológicas é um dentre os programas de fomento a CTI do FNDCT. Para esse fim, o FNDCT possui duas modalidades de projetos passíveis de financiamento: a) projeto isolado, que é executado por apenas uma única universidade ou centro de pesquisa; b) projeto cooperativo, que é executado em parceria por diferentes universidades e centros de pesquisa, entre si ou com a participação de empresas privadas. Logo, acredita-se que haja uma relação direta entre o financiamento dos fundos setoriais do FNDCT com a publicação de artigos por parte dos pesquisadores

beneficiados. Contudo, ainda não existe uma avaliação sistemática dos impactos do financiamento do FNDCT na produtividade desses pesquisadores.

Portanto, esse estudo objetiva, com base na divergência da literatura internacional para países desenvolvidos sobre financiamento público impactar na produtividade científica dos pesquisadores, avaliar esse impacto para o Brasil. O estudo se destaca por ser feito para as oito grandes áreas do conhecimento e para todos os pesquisadores de todas as universidades brasileiras que receberam financiamento do FNDCT via CNPq no período de 2006 a 2016. A dimensão é justificada, pois na literatura empírica o fato de a maioria dos trabalhos serem feitos para um escopo de pesquisa restrita a uma área científica ou a uma universidade apenas ser considerado limitante para uma avaliação assertiva (EBADI e SCHIFFAUEROVA, 2016).

Em adição, também se justifica na necessidade de ampliação de avaliações sistemáticas das políticas públicas adotadas, que analisem os resultados dos projetos com base em suas metas iniciais. Pois, possibilita direcionar políticas governamentais, para que essas sejam elaboradas a partir de informações mais realistas. A escassez de avaliação dos impactos pode se tornar um entrave à sustentabilidade do programa de financiamento via fundos do FNDCT, visto que os governos sabem o quanto investe em financiamento para a pesquisa, entretanto, sem uma mensuração do quanto isso retorna, esse investimento pode passar a ser tratado como um gasto/custo podendo ser cortado para aumentar seus ganhos no curto prazo (GUIRR, 2017). Fato esse que já vem acontecendo no Brasil, em que no ano de 2017, e em anos anteriores, o FNDCT precisou negociar em várias etapas sua proposta orçamentária de modo a conseguir se adequar aos limites definidos pelo Ministério Público. No entanto, com os recursos disponíveis só foi possível atender os compromissos assumidos nos anos anteriores (FNDCT, 2017).

Além desta breve introdução o artigo possui mais 4 seções. A segunda seção sumariza a revisão de literatura que aborda de forma sintética o debate teórico e empírico do financiamento público e os determinantes da produtividade científica. A terceira seção aborda os procedimentos metodológicos que serão utilizados nesse trabalho e apresenta as bases de dados utilizadas. Na quarta seção são apresentados os resultados e as discussões. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

2. Financiamento público e determinantes da produtividade científica

A produtividade científica dos pesquisadores é determinada por vários conjuntos de fatores variantes e invariantes no tempo, que podem ou não serem mensuráveis. O financiamento público recebe papel de destaque entre os determinantes para os países desenvolvidos, no qual é questionado se o tipo de financiamento influencia na produtividade, porém, a maior parte não foca em países em desenvolvimento, além de não lançarem luz sobre a interação do financiamento com os outros determinantes que podem influenciar na produtividade científica.

O impacto do financiamento público na produtividade científica, mensurados em artigos, para os países desenvolvidos, é em sua maioria positivo e apresenta uma curva em J, ou seja, no primeiro momento do recebimento de recursos os resultados serão subestimados, pois não estão sendo mensurados os estoques de conhecimento intangíveis, posteriormente o resultado na produtividade científica será superestimado, pois os estoques de conhecimento intangíveis gerarão resultados e serão mensuráveis (BEAUDRY e ALLAQUI, 2012; MULYANTO, 2014; BRYNJOLFSSON, 2021).

No entanto, os efeitos são heterogêneos nas áreas de pesquisa (FEDDERKE e GOLDSCHIDT, 2015), bem como a quantidade de financiamento destinado a cada área do conhecimento, não necessariamente as áreas que recebem mais terá uma produtividade maior, caso esses recursos estejam sendo empregados ainda na parte de

insumos de infraestrutura para a produção (HU, 2020). Ressalta-se, ainda, que o tempo de maturação desses efeitos sobre a produtividade científica levam, em média, de 6 a 7 anos (CRESPI e GEUNA, 2008), ainda que alguns autores destaquem a possibilidade de haver transbordamentos no curto e médio prazo (MULYANTO, 2014).

Nesta perspectiva, Benavente *et al.* (2012) discorreram que, após seis anos de recebimento do recurso público, houve em média duas publicações adicionais do pesquisador. De forma similar, CHUDNOVSKY *et al.* (2008) demonstraram que o financiamento público gera em média uma publicação adicional. Portanto, apesar de os impactos do financiamento público na pesquisa serem, em sua maioria, positivos, JACOB e LEFGREN (2011b) o consideram limitado, em virtude de acarretar poucas publicações adicionais após cinco anos. Porém, deve-se considerar que a maioria das avaliações são feitas para áreas específicas, sendo algumas delas competitiva com o financiamento privado, podendo o pesquisador ter outras fontes de recursos concomitantes com financiamento público, o que pode reduzir sua eficiência (HOTTENROTT e LAWSON, 2017). Contrariando essa vertente positiva do impacto do financiamento público sobre a produtividade científica, alguns trabalhos apontam resultados não significativos e até um efeito causal negativo (CARAYOL e MATT 2006; HUFFMAN e EVENSON 2005).

A relação entre o financiamento e a colaboração entre pesquisadores, - assumindo coautoria como *proxy* de colaboração, que embora possa não ser equivalente, é tratada como tal na literatura (Mayer e Rathmann, 2018; Araújo *et al.* 2017; Fell e König 2016) - não está estabelecida, há estudos que apontam que não a causalidade entre o financiamento e a colaboração, tão pouco ao tamanho da equipe (HU, 2020). Porém, muitos estudos apontam que os pesquisadores formam grupos, justamente, para aumentar as possibilidades de financiamentos às suas pesquisas assim como suas produções científicas (FEDDERKE e GOLDSCHIDT, 2015; BARLETTA *et al.*, 2017). A formação de grupos seria uma tentativa de diminuir as disparidades tanto em capital humano como físico e ser reflexo, como no caso dos EUA, de uma diminuição no financiamento público, associado ao avanço das tecnologias (ADAMS, *et al.* 2005).

O resultado da produtividade científica do pesquisador individual que participa de grupos em que pelo menos um recebeu financiamento pode depender da quantidade de integrantes dessa equipe, medidos pelo número de autores no artigo científico (Adams *et al.* 2005; ROTOLO e PETRUZZELLI, 2013). Embora parte da literatura demonstre que há evidências de que quanto maior a equipe, maior a produtividade dos pesquisadores (BEAUDRY e LAMALICE 2010; EBADI, 2015) devido ao aumento da divisão de trabalho, também há evidências que existe um limite para que o tamanho da equipe contribua positivamente para o aumento da produção científica e que atingindo esse limite a produção possa decair (TAHMOORESNEJAD, *et al.*, 2015; ROTOLO e PETRUZZELLI, 2013), levando a um ambiente não cooperativo e até autossabotagem por parte dos integrantes do grupo (ROTOLO e PETRUZZELLI, 2013).

As evidências empíricas internacionais que encontraram uma relação positiva entre a colaboração e a produtividade científica, apresentam entre os fatores que contribuem para esse resultado, o financiamento (EBADI, 2015; DHILLON, IBRAHIM e SELAMAT, 2015; CARAYOL e LANOE, 2018). Além de potencializar a produtividade dos grupos, bolsas de pesquisas também podem estar associadas em melhores posições do pesquisador dentro do grupo (TAHMOORESNEJAD, *et al.*, 2015). Entretanto, esses resultados diretos ocorrem mais em colaborações externas, nas colaborações internas os resultados são negativos, dando indícios de que os recursos não estão emponderando internamente os grupos de pesquisa (EBADI, 2015).

Sendo a colaboração entre profissionais acadêmicos fatores positivos na produtividade científica, tal fator pode impactar na desigualdade produtiva entre gênero. Pois, por uma questão ainda cultural, as mulheres são menos propensas a criarem esses

vínculos, devido a não explícita exclusão e discriminação, seja em redes sociais, recursos institucionais, participação em cargos e eventos importantes, que elas sofrem no ambiente de trabalho (LEWIS, 1975; MATHEWS e ANDERSON, 2001). Quando a pesquisadora mulher consegue driblar esse sistema e se insere numa rede de coautoria, sua chance de maior publicação em periódicos de prestígio aumenta em 50% (MAYER e RATHMANN, 2018).

Nesse sentido o gênero do pesquisador, pode ter efeito indireto, porém cumulativo no ambiente acadêmico que transborda para a produtividade científica (Mathews e ANDERSON 2001). Mesmo, em áreas nas quais, a maioria dos pesquisadores são mulheres (SCHNEIDER 1998; Mayer e RATHMANN, 2018). Este resultado não pode ser confundido com falta de ambição profissional da pesquisadora mulher (MATHEWS e ANDERSON, 2001). Entre as possíveis explicações para a menor produtividade das mulheres, têm-se a dificuldade de apoio institucional e social e um menor financiamento (ROLAND e FONTANESI-SEMI 1996; SCHNEIDER 1998). Além da complexa discussão de como a produtividade da mulher é afetada pelo casamento e filhos, que de acordo com Fox (2005) essa relação não pode ser generalizada, pois, existem vários fatores que influenciam essa relação, como a profissão do parceiro e a idade dos filhos.

Como em muitas vezes o financiamento ao pesquisador é concedido mediante sua produtividade, a desigualdade de gênero na produtividade científica (Mayer e Rathmann, 2018) pode fazer com que as mulheres recebam menos financiamentos que os homens (STEPHAN, 2012; HOTTENROTT e LAWSON, 2017). Na contramão, há estudos que apontam que o gênero não está relacionado com a produtividade científica individual dos pesquisadores (CHEN, GUPTA e HOSHOWER, 2010).

Outro aspecto que pode estar relacionado com a colaboração e o financiamento é a idade dos pesquisadores, porém, as análises dessa relação devem ser cuidadosas, pois, o resultado dessa relação empírica pode depender de uma variedade de fatores. A literatura a divide em duas principais correntes de pensamentos, a primeira que vê essa relação no formato de um U invertido, e a segunda que vê uma relação linear direta entre elas. A primeira corrente de pensamento discorre que essa relação segue uma curva no formato de U invertido, cresce até atingir o pico e depois vai diminuindo, conforme a idade do pesquisador vai aumentando, sendo que o pico nos países desenvolvidos ocorreria entre os 30 e 40 anos de idade e nos países em desenvolvimento com 53 anos (LEVIN e STEPHAN, 1991; LEE e BOZEMAN, 2005; MULYANTO, 2014, ABRAMO, D'ANGELO e MURGIA, 2016).

Entretanto, para segunda corrente de pesquisadores, desenvolvidas principalmente em países em desenvolvimento, estimam que a produtividade científica continua aumentando com a idade do pesquisador (BRAMBILA e VELOSO, 2007, BEAUDRY e ALLAOUI, 2012; DHILLON, IBRAHIM e SELAMAT, 2015). Brambila e Veloso (2007) demonstraram que para o México a idade não está relacionada com qualquer desaceleração na produtividade científica do pesquisador, que estes aos 65 anos são tão produtivos como pesquisadores mais jovens, com 43 anos.

As duas correntes de pensamentos são indeterminadas quando confrontada com o financiamento público. A hipótese de U invertida observa que a motivação financeira futura é um fator importante para a produtividade científica presente do pesquisador, porém, conforme o tempo passe e o pesquisador vai se consolidando na carreira, ele pode não ter a mesma motivação para a pesquisa e sua produtividade caia (Levin e Stephan, 199; Hu, 2020) fazendo com que os pesquisadores menos beneficiados em experiência e financiamento, tenha um impacto maior com o recebimento do financiamento (HU, 2020).

Para a segunda corrente, a motivação financeira não apenas está presente, como se retroalimenta da produtividade científica, que é considerado na literatura como

“Efeito Mateus” no qual os pesquisadores com maior renome, mais experientes se sobressaem quando comparado aos iniciantes, seja no reconhecimento e/ou ainda nos recursos financeiros para financiar suas pesquisas, resultando em maior produtividade científica (BEAUDRY e ALLAOUI, 2012; DHILLON, IBRAHIM e SELAMAT, 2015).

Cabe ressaltar que independentemente de como se dá a associação entre a idade e a produtividade científica, não há um resultado homogêneo. Depende do tipo de publicação analisada, da forma como o pesquisador é avaliado, tanto pelo sistema de seu país como de sua instituição e da área de pesquisa (DHILLON, IBRAHIM e SELAMAT, 2015, ABRAMO, D’ANGELO e MURGIA, 2016; BARLETA, 2017).

3. METODOLOGIA

3.1. Construção da base de dados

Para construção da base de dados foi preciso às informações de características pessoais e curriculares dos pesquisadores que foram financiados pelo FNDCT no período de 2006 a 2016 e dos que não foram financiados no mesmo período. Tendo como filtro de escolha, pesquisadores que tenham publicado artigos ao menos uma vez nos anos analisados. Como não há ainda uma base única no Brasil que tenha essas informações, foi necessário a junção dos dados de três plataformas, sendo elas:

1. FNDCT
2. Plataforma Lattes do CNPq
3. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)

Por meio do primeiro conjunto de fonte de dados foi possível identificar os pesquisadores registrados no CNPq que foram financiados por programas do FNDCT. A base do FNDCT contém dados de 2001 a 2016 para todos os 16 fundos, que estiveram sob a gestão de fomento do CNPq. Para fazer as análises dos dados, foram excluídos da amostra o Fundo Verde-Amarelo, que tem como objetivo específico o fomenta a interação Universidade-Empresa.

A segunda fonte de dados permite a extração de informações curriculares e pessoais dos pesquisadores. Para este trabalho foram utilizados o número de artigos publicados como *proxy* para produção científica, como demonstra a literatura (BEAUDRY e ALLAOUI, 2012; MULYANTO, 2014; HU, 2020; BRYNJOLFSSON, 2021),

Os dados da RAIS serão utilizados para inserir as variáveis dos pesquisadores que são invariantes no tempo. Por meio do nome dos pesquisadores, CPF (Cadastro de Pessoa Física) e CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) da instituição foi possível inserir as variáveis de município, instituição, sexo e faixa etária do pesquisador para o período de 2002 a 2016, porém, como os dados de grau de instrução contidos nessa base apresentam mais assertividade a partir do ano de 2006, a base final foi constituída de um painel desbalanceado de 2006 a 2016.

3.2 Estatísticas descritivas

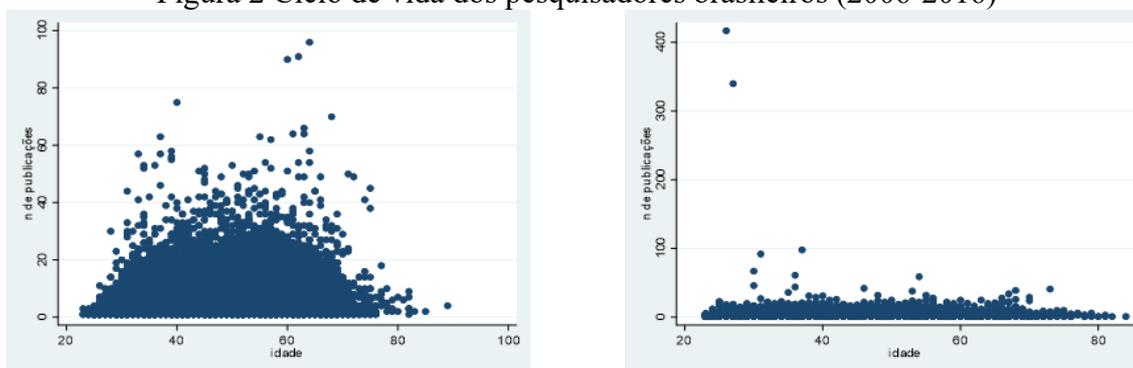
O painel desbalanceado usado neste trabalho foi formado com um total de 85,975 observações. Com exceção a variável grande área do conhecimento, as demais variáveis de interesse não aprestaram nenhum dado faltante. Neste contexto, têm-se que das 85,975 observações, 55% receberam financiamento em algum período entre 2006 a 2016. Neste sentido, a Figura 1 (a) que apresenta a evolução dos recursos ao longo do período, demonstra que apesar de um dos objetivos do FNDCT ser de manter a

	Padrão				Padrão			
Publicação	1	96	5,1	4,98	1	416	2,38	3,65
Coautores Nº de	0	5111	7,91	57,56	0	3081	3,8	35,23
Orientandos	1	84	5,32	4,41	1	191	5,04	5,9
Idade	23	89	48	9,44	23	84	43	10,5

Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

A idade mínima que os pesquisadores começaram a publicar no período de 2006 a 2016 é de 23 anos independente do pesquisador ter sido financiado ou não, entretanto, a idade média e máxima dos pesquisadores financiados é de 5 anos a mais que a dos pesquisadores não financiados, como apresentou a Tabela 1. Para os pesquisadores brasileiros, as duas vertentes de pesquisa sobre a idade e a produtividade científica foram verificadas, como apresenta a Figura 2, sendo a primeira corrente que diz que essa relação apresenta formato de U invertido e a segunda corrente que diz que essa relação é linear.

Figura 2 Ciclo de vida dos pesquisadores brasileiros (2006-2016)



a) Ciclo de vida dos pesquisadores financiados

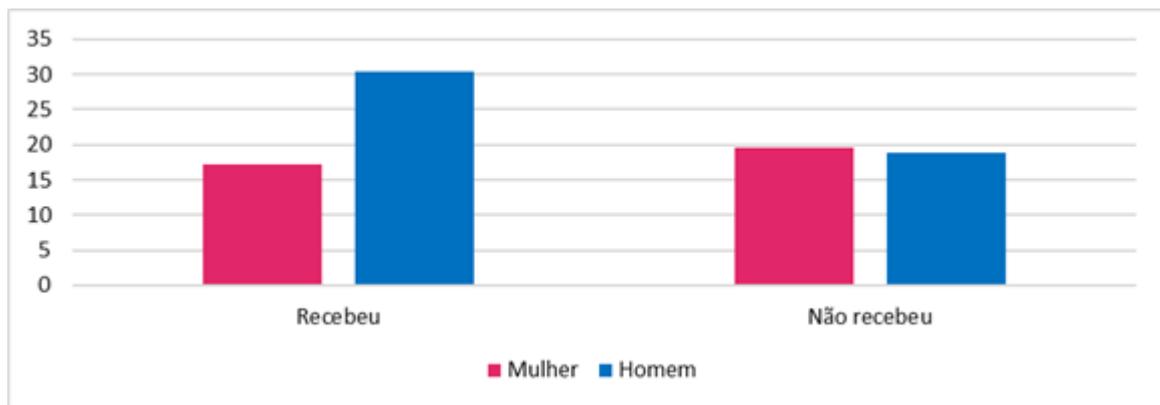
b) Ciclo de vida dos pesquisadores não financiados

Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

Seguindo a literatura, quando o ciclo de vida do pesquisador apresenta o formato de U invertido, existe motivação financeira, argumento validado com a Figura 2 (a), na qual os pesquisadores analisados receberam financiamento pelo menos uma vez durante o período analisado. Porém, quando o pesquisador não recebe financiamento em nenhum período, e, portanto, não há relação entre sua produtividade científica e motivação financeira, a relação idade e produtividade científica é linear.

Do total da produtividade científica para o período de 2006 a 2016, 57% foram produzidas por pesquisadores do gênero masculino. Ao desagregar a análise entre a produtividade científica de pesquisadores que foram e não foram financiados por gênero, tem-se que, das 47,583 observações que publicaram e foram financiadas, 64% foram produzidas por homens e apenas 36% por mulheres. Entretanto, essa discrepância não ocorre quando a análise é feita para os pesquisadores que não foram financiados, ficando os homens responsáveis por 51% da produtividade científica, conforme apresenta a Figura 3.

Figura 3: Produtividade científica por pesquisador, homem e mulher (2006 a 2016)



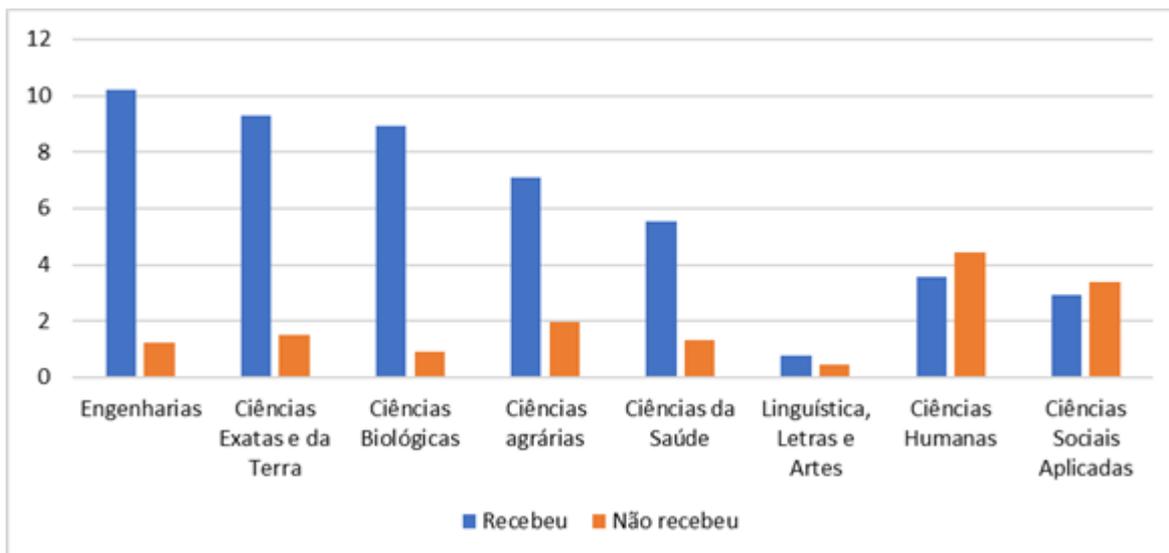
Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

A desigualdade da produtividade científica entre gêneros apresentadas na Figura 3, pode ser reflexo do que foi apresentado por meio da Tabela 1, em que a média de coautores, que é usada na literatura como *proxy* de colaboração, tiveram relação positiva com a produtividade e com o financiamento. E como já apresentado por Lewis (1975), Mathews e Anderson (2001) pode gerar um efeito indireto na produtividade da pesquisadora mulher, dado a dificuldade que essas pesquisadoras possuem de serem inseridas nas redes científicas.

Como antes apresentado, a variável grande área do conhecimento possui dados faltantes, por isso ocorre de forma aleatória, devido ao fato de essa variável ser preenchida pelo próprio pesquisador na plataforma Lattes do CNPq e alguns pesquisadores não preenchem esses dados. Na tentativa de reduzir o quantitativo faltante dessa variável, foi feito o cruzamento com as áreas de conhecimento do pesquisador que estavam na base do FNDCT e com isso, a base final contém informação de áreas de conhecimento para 63,411 observações, ou seja, aproximadamente 74% das observações, o que permite fazer análises que envolvam a área de conhecimento dos pesquisadores.

Como já mencionado pela literatura internacional, a relação entre a produtividade científica e a grande área de conhecimento apresentam efeitos heterogêneos, o que fica muito explícito ao analisar a Figura 4. A produtividade científica dos pesquisadores das áreas de Engenharias, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde são majoritariamente superiores quando esses pesquisadores são financiados, sendo responsável respectivamente por 89%, 86%, 91%, 78% e 81% da produtividade total dessas grandes áreas do conhecimento. Enquanto para a grande área do conhecimento de Linguística, Letras e Artes receber financiamento via FNDCT teve uma relação positiva na produtividade dos pesquisadores, porém em menor magnitude. Já para as áreas de Ciências humanas e Ciências Sociais e Aplicadas a relação foi inversa, a produtividade foi maior para os pesquisadores que não foram financiados.

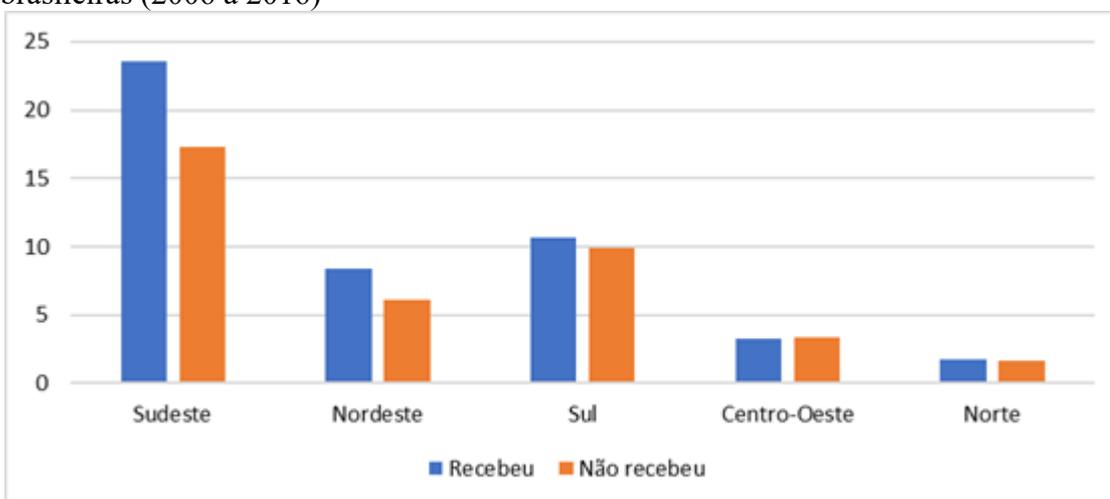
Figura 4: Produtividade científica por pesquisador, para as grandes áreas do conhecimento (2006 a 2016)



Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

A análise da produtividade dos pesquisadores por grande região brasileira, em sua totalidade, reflete a desigualdade regional da produção científica no país independente do financiamento ou não, dado que das 85,975 observações, 61,362 é composta apenas pelas regiões Sudeste e Sul, representando 71%. Segregando entre a produtividade dos financiados e não financiados, a região Sudeste continua sendo o destaque de produtividade entre os financiados. Entretanto, a produtividade científica dos financiados da região Nordeste é maior em proporção maior que a dos pesquisadores financiados pela região Sul, conforme a Figura 5.

Figura 5: Produtividade científica por pesquisador, para as grandes regiões brasileiras (2006 a 2016)



Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

A figura 5 também reflete que para as regiões Centro-Oeste e Norte, o financiamento ao pesquisador, não parece estar tão relacionado a produtividade científica. Para a região Norte, a produtividade científica foi a mesma, participando com 4% da produtividade científica dos pesquisadores beneficiados com o FNDCT e igualmente com 4% com a produtividade total dos não financiados pelo FNDCT. Já a região Centro-Oeste, apresentou, embora pouco, uma maior produtividade para os pesquisadores que não foram financiados, participando com 9% da totalidade da

produtividade científica desses pesquisadores e com 7% da totalidade entre os financiados.

3.3 Dados em painel

A função de dados em painel que modela empiricamente a produtividade dos pesquisadores é demonstrada por:

$$Y_{it} = f(X_{it}, Z_i, \alpha_i, u_{it})$$

Y_{it} = número de artigos publicados pelo indivíduo

X_{it} = características observáveis dos pesquisadores variantes no tempo;

Z_i = características observáveis dos pesquisadores invariantes no tempo

α_i = heterogeneidades individuais não observáveis e invariantes no tempo;

u_{it} = efeito não observado variante entre indivíduos e no tempo

Demonstrando o emprego das variáveis, o modelo de regressão linear para os dados em painel pode ser representado por:

$$Y_{it} = \mu + X'_{it}\beta + Z_i'\delta + \alpha_i\gamma + u_{it}$$

As heterogeneidades individuais não observáveis (α_i) são associadas a fatores psicológicos, hábitos de trabalho, habilidade inata do cientista e/ou sua motivação em produzir, visto que essas apresentam capacidades de explicar, nem que seja em partes o seu desempenho produtivo. Dessa forma, para captar as heterogeneidades individuais, o modelo de dados em painéis apresenta algumas formas, entretanto neste trabalho será desenvolvido as duas abordagens mais utilizadas na literatura, sendo elas dadas por Efeitos Aleatórios (EA) e Efeitos Fixos (EF).

A abordagem por EA pressupõe ausência de correlação entre α_i e os demais regressores, sendo assim, as individualidades passam a ser incluída no termo de erro, gerando o termo idiosincrático ($v_{it} = \alpha_i + u_{it}$). Entretanto, se a heterogeneidade dos indivíduos for inserida no termo do erro e este estiver correlacionado com alguns regressores, acarretará a quebra de uma das principais hipóteses do modelo clássico de regressão, a endogeneidade. Assim, o modelo de efeitos aleatórios será inconsistente (GREENE, 2002; GUJARATI e PORTER, 2012). Neste contexto, ressalta uma possível inconsistência no modelo, para este trabalho, se essa abordagem for adotada. Em virtude de que, muito provavelmente existam fatores que embora não possam ser mensurados, como por exemplo a motivação, que pode estar correlacionada com uma ou mais das variáveis explicativas, como exemplo o financiamento.

Nessa perspectiva, a análise por meio do EF permite que a heterogeneidade individual seja captada através de seu próprio intercepto, sendo que esse não varia ao longo do tempo. Nesta abordagem aceita-se que α_i seja correlacionado com os demais regressores, gerando estimativas consistentes. De forma operacional, este modelo explora as continuadas observações do indivíduo controlando as características individuais não observáveis. Entretanto, embora esta abordagem ser a mais adequada de acordo com a literatura, pois capta as possíveis heterogeneidades de nosso modelo, ela pode neutralizar variáveis importantes dele, como gênero e um de nossos principais objetos de análise que é a região (GUJARATI e PORTER, 2012).

Demonstrado isso, as duas abordagens serão utilizadas neste trabalho. Posteriormente, para uma comparação entre os dois modelos, será aplicado o teste de *Hausman*, que apresenta como hipótese nula, que não há diferença significativa entre os estimadores do efeito fixo e do efeito aleatório. Portanto, de acordo se a hipótese nula for rejeitada, conclui-se que o modelo apropriado é o de efeito fixo, pois provavelmente os efeitos aleatórios estão correlacionados com um ou mais regressores (GUJARATI e PORTER, 2012).

3.3.1 Modelo Longitudinal Não linear Binomial Negativo

Como a variável dependente, publicação é quantitativa, discreta e não negativa, portanto, é um dado em contagem, o modelo de regressão linear não é adequado. Para possibilitar a estimação da regressão quando a variável dependente é contagem, a literatura indica os modelos de Poisson e binomial negativa.

No modelo de Poisson, a média e a variância condicionais da variável dependente são iguais. Porém, quando essa propriedade é violada e há uma superdispersão, ou seja, a variância da variável dependente é maior que sua média, neste caso, o modelo ideal é a regressão binomial negativa. Tal fato reflete a variável dependente utilizada neste trabalho, que pode ser oriundo de variáveis não observadas na amostra, portanto será estimado um binomial negativo, que inclui um parâmetro que capta esta heterogeneidade não observada.

Dessa forma, dado a sobredispersão da variável dependente, e o uso necessário da distribuição binomial negativa, a fim de corrigir prováveis problemas de heterocedasticidade e autocorrelação, o modelo passa a ser apresentado por:

$$E(Y_{it} | X_{it}, Z_i, c_i) = \mu = \exp(c + \gamma Z_i + \beta X_{it} + c_i)$$
$$VAR(Y_{it} | X_{it}, Z_i, c_i) = \mu(1 + \alpha\mu)$$

$Y_{it} \rightarrow$ binomial negativa

A composição do vetor X_{it} , no qual estão inseridas as características observáveis variantes no tempo, que buscam trazer maior robustez ao resultado, são:

X_1 = Dummy de financiamento

X_2 = Número médio de coautores no ano

X_3 = Dedicção exclusiva

X_4 = Número de orientandos

X_5 = idade

X_6 = idade²

X_7 = grau de instrução (graduação, mestrado e doutorado)

Enquanto, o vetor Z_i , que estão inseridas as variáveis invariantes no tempo é composto por:

Z_1 : gênero; Z_2 : área do conhecimento e Z_3 : Grande região.

Como o efeito fixo que é apresentado no binomial negativo é um efeito condicional e não o tradicional, a literatura indica o uso do efeito aleatório. Porém, nesse trabalho, alguma variável explicativa pode estar correlacionada com o termo de erro e para obter estimativas mais consistentes é recomendado empiricamente o uso do modelo híbrido (WOOLDRIDGE, 1998; ALLISON, 2006). Por meio do método híbrido, inclui-se uma restrição ao modelo de efeitos aleatórios, na qual, as variáveis explicativas que variam no tempo, passam a ser expressas como desvios da média do indivíduo (ALLISON e WATERMAN, 2002; ALLISON, 2005). O valor esperado condicional e a variância passam a ser:

$$E(y_{it} | x_{it}, \alpha_i) = \alpha_i \lambda_{it}$$
$$V(y_{it} | x_{it}, \alpha_i) = \alpha_i \lambda_{it} (1 + \alpha_i)^{-1}$$

Em que $\lambda_{it} = \exp(x_{it}\beta)$ com x_{it} contendo as variáveis exógenas no tempo t , e $(1 + \alpha_i)^{-1}$ representando a variável aleatória beta-distribuída.

4. RESULTADOS

Essa seção apresenta os resultados obtidos via estimação do Binomial Negativo com Efeitos Aleatórios, dado que o uso do Efeito Fixo não seria apropriado em virtude de recuperar apenas o efeito condicional e não o fixo. Bem como, traz os resultados para

a estimação, com a correção no modelo de efeitos aleatórios, tornando-o híbrido, ou seja, de modo que as estimativas sejam mais consistentes. A Tabela 2 demonstra a robustez no trabalho, dado que o resultado para ambas as estimações é muito similar.

Dessa forma, por meio da Tabela 2, pode-se dizer o que o fato do pesquisador receber financiamento público, via FNDCT no Brasil, impacta de forma significativa e positiva na produtividade científica, esse resultado vai de encontro com algumas correntes da literatura internacional (BEAUDRY e ALLAOUI, 2012; MULYANTO, 2014; BRYNJOLFSSON, 2021). Entretanto, destoam de outras vertentes, que discorrem que o financiamento não causa efeito na produtividade científica (CARAYOL e MATT 2006; HUFFMAN e EVENSON 2005).

A variável número de coautores, também se apresentou como positiva e estatisticamente significativa para a produtividade científica dos pesquisadores, embora em uma menor dimensão, que pode ser fruto da escala em que as variáveis estão parametrizadas, de qualquer modo, o resultado vai de encontro com boa parte da literatura empírica internacional (EBADI, 2015; DHILLON, IBRAHIM e SELAMAT, 2015; CARAYOL e LANOE, 2018). Os mesmos resultados foram encontrados para a quantidade de orientandos que os pesquisadores possuem, bem como o fato de ele trabalhar exclusivamente em um ambiente de pesquisa e ensino.

Como já esperado, pelos resultados apresentados nas estatísticas descritivas desse trabalho, na Figura 3, bem como pelas referências bibliográficas apresentadas, o fato de o pesquisador ser do gênero masculino, impacta de forma positiva e significativa na sua produtividade científica, em comparação com a mulher, porém como já mencionado, tal fato, ocorre mais por uma questão de discriminação, mesmo que implícita e estrutural no ambiente de trabalho, falta de apoio institucional, social, familiar e até menores recursos financeiros e não por falta de ambição da pesquisadora mulher (LEWIS, 1975; ROLAND e FONTANESI-SEMI, 1996; SCHNEIDER 1998; MATHEWS e ANDERSON, 2001; FOX, 2005).

As inferências sobre a relação entre a variável idade e a produtividade científica, devem ser feitas de forma cautelosa, devido aos demais fatores que podem estar implícitos. Neste estudo para o Brasil, o resultado valida estatisticamente e de forma significativa, a corrente de pesquisadores que encontraram uma relação com formato de U invertido. Tal resultado é demonstrado, dado que no primeiro momento essa relação é positiva, entretanto quando a variável idade é elevada ao quadrado, seu resultado aparece como negativo (LEVIN e STEPHAN, 1991; LEE e BOZEMAN, 2005; MULYANTO, 2014, ABRAMO, D'ANGELO e MURGIA, 2016). A literatura explica esse formato da relação da curva de U invertido, como sendo oriunda de motivações financeiras futuras, ou seja, num primeiro momento da sua vida acadêmica o pesquisador tem uma alta performance acadêmica, na tentativa de angariar mais recursos, entretanto, atingindo determinado patamar, no qual a motivação financeira deixa de ser o principal foco do pesquisador, sua produtividade, tende a diminuir (LEVIN e STEPHAN, 1991; HU, 2020).

Apesar de as referências literárias empíricas apontarem para um efeito heterogêneo entre as áreas de pesquisa e a produtividade científica dos pesquisadores, com exceção a magnitude, essa heterogeneidade não ocorreu na produtividade científica dos pesquisadores brasileiros, em que todas as grandes áreas de pesquisa, apresentaram efeito positivo e estatisticamente significativo para a produtividade científica, como apresentado na Tabela 2. Entretanto, o mesmo não pode ser dito quando a análise leva em consideração a interação das grandes áreas do conhecimento com o financiamento, pois nesse caso, todas as grandes áreas de conhecimento apresentaram-se inversamente relacionadas com a produtividade científica, de forma estatisticamente significativa. Esse resultado, pode estar refletindo o que foi apresentado na Figura 1 (a), que demonstra o quanto as ações transversais têm se tornado cada vez mais participativas na execução

dos pagamentos dos fundos, desde que passou a vigorar em 2007. Tal situação, corrobora com a preocupação de Martins (2016) de que os fundos estão perdendo sua finalidade setorial, ou seja, seu vínculo com sua área de origem.

Tabela 2: Determinantes da produtividade científica dos pesquisadores brasileiros (2006 – 2016)

Variável	Binomial negativo	Binomial negativa híbrido
Receber	0.7415***	0.7449***
Coautores	0.0006***	0.0014***
Dedicação exclusiva	0.0457***	0.0679***
Número de orientandos	0.0161***	0.0325***
Masculino	0.1543***	0.1567***
Idade	0.0464***	0.0150***
Idade ²	-0.0004***	-0.0001*
Ciências Agrárias	0.3826***	0.3373***
Ciências Biológicas	0.3639***	0.2915***
Ciências Exatas e da Terra	0.1978***	0.1578***
Ciências Humanas	0.1184**	0.0947*
Ciências Sociais Aplicadas	0.1397**	0.0990*
Ciências da Saúde	0.5316***	0.4718***
Engenharias	0.1034*	0.0561
Mestrado	-0.0955***	-0.1219***
Doutorado	0.0233***	0.0594***
Centro-Oeste	-0.1243***	-0.1246***
Nordeste	-0.0973***	-0.1059***
Norte	-0.1626***	-0.1630***
Sul	0.0579***	0.0510***
Fin*artes	-0.5958***	-0.6017***
Fin*biológicas	-0.2917***	-0.2245***
Fin*exatas e da terra	-0.2839***	-0.2406***
Fin*humanas	-0.4550***	-0.4396***
Fin*sociais aplicadas	-0.3156***	-0.2871***
Fin*saúde	-0.1652***	-0.1179*
Fin*engenharias	-0.2275***	-0.1947***
Fin*agrárias	-0.1879***	-0.1781***

LR test vs. pooled: $\chi^2(01) = 2.1e+04$ Prob $\geq \chi^2 = 0.000$

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração dos autores com bases nos dados do FNDCT, CNPq e RAIS

A Tabela 2, apresenta que tanto o mestrado como o doutorado foram estatisticamente significantes, para a produção científica e assim como a literatura empírica já apresenta, quanto maior o grau de estudo, maior a produtividade dos pesquisadores, o que justifica o sinal negativo para o mestrado e positivo para o doutorado. Os efeitos aparentemente negativos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, quando comparado com a variável omitida Sudeste, não necessariamente, querem dizer que os fundos do FNDCT não estão atingindo o objetivo de reduzir a disparidade científica nessas regiões consideradas menos desenvolvidas. É necessário considerar o fato de que se leva tempo para que as políticas consigam gerar os impactos desejados. Nesse sentido, cabe ressaltar, que esse resultado pode ser derivado de as

primeiras políticas de incentivo a ciência no Brasil foram implementadas na região Sudeste, como exemplo, as primeiras universidades, ainda no século XX (SUZIGAN et al., 2011; CHIARINI, OLIVEIRA e NETO, 2014).

Neste contexto, embora ainda de forma irrisória, a disparidade da produtividade científica entre as regiões brasileiras tem diminuído, como demonstrou a Figura 5 para a região Nordeste. A redução da desigualdade é fruto da expansão de políticas de CTI para regiões menos desenvolvidas do país, como a do FNDCT. Entre as políticas que tem promovido a queda na desigualdade da produtividade científica regional, destaca-se as muitas universidades que foram implementadas nessas regiões, principalmente federais, ao longo do período analisado (SANTOS, 2014). Portanto, se seguida essa tendência, no longo prazo, a redução na concentração da produtividade científica regional, por pesquisador, tenderá a diminuir.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou avaliar o efeito do financiamento público, via FNDCT, sobre os determinantes da produtividade científica dos pesquisadores brasileiros, no período de 2006 a 2016. Para essa resposta se utilizou de análises descritivas e do método econométrico binomial negativo de efeitos aleatórios e híbrido. Os resultados demonstram que para o Brasil o efeito do financiamento público é positivo e estatisticamente significativo sobre a produtividade científica dos pesquisadores. Além de também influenciar os demais determinantes da produtividade científica, que foi mensurada através da *proxy* de artigos científicos.

Também foi possível avaliar que o ciclo de vida dos pesquisadores se diferencia entre os que são financiados e os que não são financiados. Para os pesquisadores financiados pelo FNDCT pelo menos uma vez no período analisado, existe uma relação no formato de U invertido entre a idade dos pesquisadores e a produtividade científica, motivada por ganhos financeiros. Entretanto, para os pesquisadores que não receberam em nenhum período o financiamento do FNDCT essa relação é linear. Ademais, o fato de o pesquisador ser do gênero masculino afetou positivamente a produtividade científica.

Todas as grandes áreas de conhecimento também apresentaram uma relação positiva e significativa com a produtividade científica dos pesquisadores. Contudo, quando essa variável é interagida com o financiamento público via FNDCT, os resultados saíram inversos. A inversão dos resultados pode ser um indicativo de que a desvinculação do destino do recurso em relação a área de origem esteja gerando um efeito contrário ao propósito do FNDCT. Foi mostrado ainda que as grandes regiões menos desenvolvidas não estão apresentando uma relação positiva direta com a produtividade científica dos pesquisadores financiados, mesmo que esse seja um dos propósitos dos fundos do FNDCT. Porém, esse resultado pode ser derivado da falta de tempo para a maturação dessas políticas.

REFERÊNCIAS

ADAMS, James D. et al. Scientific teams and institutional collaborations: Evidence from US universities, 1981–1999. **Research policy**, v. 34, n. 3, p. 259-285, 2005.

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; MURGIA, Gianluca. The combined effects of age and seniority on research performance of full professors. **Science and Public Policy**, v. 43, n. 3, p. 301-319, 2016.

ALLISON, Paul D. Fixed effects regression methods in SAS. SUGI 31 Proceedings, v. 1, p. 20, 2006.

ALLISON, Paul D.; WATERMAN, Richard P. Fixed-effects negative binomial regression models. *Sociological methodology*, v. 32, n. 1, p. 247-265, 2002.

AVELLAR, Ana Paula Macedo de; BITTENCOURT, Paulo F.. **Política de Inovação: Instrumentos e Avaliação**. Curitiba: Prismas, 2017. 622 p. Organizadores: Rapini, Silva e Albuquerque.

BRAMBILA CG, VELOSO FM. The determinants of research output and impact: a study of Mexican researchers., *Res Policy* 2007.

BARLETTA, Florencia et al. Exploring scientific productivity and transfer activities: Evidence from Argentinean ICT research groups. *Research Policy*, 2017.

BEAUDRY, Catherine; ALLAOUI, Sedki. Impact of public and private research funding on scientific production: The case of nanotechnology. *Research Policy*, v. 41, n. 9, p. 1589-1606, 2012.

BEAUDRY, Catherine; CLERK-LAMALICE, Maxime. Grants, contracts and networks: What influences biotechnology scientific production. In: **Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID) Conference, London, June**. 2010. p. 16-18.

BENAVENTE, José Miguel *et al.* The impact of national research funds: A regression discontinuity approach to the Chilean FONDECYT. *Research Policy*, v. 41, n. 8, p. 1461-1475, 2012.

BRYNJOLFSSON, Erik; ROCK, Daniel; SYVERSON, Chad. The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 13, n. 1, p. 333-72, 2021.

BUAINAIN, Antônio Márcio, et al. Crise do financiamento público à inovação no Brasil. In: congresso latino-americano de gestão tecnológica, 17., 2017, México. Anais... México: Altec, 2017. p. 1 - 16. Disponível em: <http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_340.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2018.

CARAYOL, Nicolas; LANOE, M. **The Impact and Design of Project-Based Funding in Science: Lessons from the ANR Experience**. 2018.

CHUDNOVSKY, D., López, A., Rossi, M., Ubfal, D., 2008. Money for science? The impact of research grants on academic output. *Fiscal Studies* 29 (1), 75–87.2008.

CHEN, Yining; GUPTA, Ashok; HOSHOWER, Leon. Factors that motivate business faculty to conduct research: An expectancy theory analysis. *Journal of Education for Business*, v. 81, n. 4, p. 179-189, 2010.

CRESPI, Gustavo A.; GEUNA, Aldo. An empirical study of scientific production: A cross country analysis, 1981–2002. *Research Policy*, v. 37, n. 4, p. 565-579, 2008.

DHILLON, Sharanjit Kaur; IBRAHIM, Roliana; SELAMAT, Ali. Factors associated with scholarly publication productivity among academic staff: Case of a Malaysian public university. **Technology in Society**, v. 42, p. 160-166, 2015.

DEFAZIO, Daniela; LOCKETT, Andy; WRIGHT, Mike. Funding incentives, collaborative dynamics and scientific productivity: Evidence from the EU framework program. **Research policy**, v. 38, n. 2, p. 293-305, 2009.

DOSI, Giovanni. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of economic literature*, p. 1120-1171, 1988.

EBADI, Ashkan; SCHIFFAUEROVA, Andrea. How to receive more funding for your research? Get connected to the right people!. **PloS one**, v. 10, n. 7, p. e0133061, 2015.

EBADI, Ashkan; SCHIFFAUEROVA, Andrea. How to boost scientific production? A statistical analysis of research funding and other influencing factors. **Scientometrics**, v. 106, n. 3, p. 1093-1116, 2016.

FEDDERKE, J. W.; GOLDSCHMIDT, M. Does massive funding support of researchers work?: Evaluating the impact of the South African research chair funding initiative. *Research Policy*, v. 44, n. 2, p. 467-482, 2015.

FELL, Clemens B.; KÖNIG, Cornelius J. Is there a gender difference in scientific collaboration? A scientometric examination of co-authorships among industrial-organizational psychologists. **Scientometrics**, v. 108, n. 1, p. 113-141, 2016.

FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2017. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fndct-fundo-nacional-de-desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico>>. Acesso em: 15 maio 2018.

GEUNA, A., 2001. The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences. *Journal of Economic Issues* 35, 607–632.

GUIRR, GOVERNMENT-UNIVERSITY-INDUSTRY, Research Roundtable et al. Beyond Patents: Assessing the Value and Impact of Research Investments: Proceedings of a Workshop—in Brief. 2017.

HU, Albert GZ. Public funding and the ascent of Chinese science: Evidence from the National Natural Science Foundation of China. *Research Policy*, v. 49, n. 5, p. 103983, 2020.

HUFFMAN, Wallace E.; EVENSON, Robert E. New econometric evidence on agricultural total factor productivity determinants: Impact of funding composition. **Iowa State University, Department of Economics, Working Paper**, v. 3029, 2005.

IOANNIDIS, John P.A., 2011. More time for research: fund people not projects. *Nature* 477, 529–531.

JACOB, B.A., Lefgren, L., 2011a. The impact of NIH postdoctoral training grants on scientific productivity. *Research Policy* 40 (6), 864–874. 78

JACOB, B.A., Lefgren, L., 2011b. The impact of research grant funding on scientific productivity. *Journal of Public Economics* 95 (9–10), 1168–1177.

LEE, S., BOZEMAN, B., 2005. The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science* 35, 673–702.

LEVIN, Sharon G.; STEPHAN, Paula E. Research productivity over the life cycle: Evidence for academic scientists. *The American economic review*, p. 114-132, 1991.

LEWIS, Lionel S. 1975. *Scaling the Ivory Tower: Merit and Its Limits in Academic Careers*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

MARTINS, L. Senado Federal. *Avaliação de políticas públicas*. Brasília, 2016. 174 p. BRASIL

MAYER, Sabrina J.; RATHMANN, Justus MK. How does research productivity relate to gender? Analyzing gender differences for multiple publication dimensions. *Scientometrics*, v. 117, n. 3, p. 1663-1693, 2018.

MATHEWS, A. Lanethea; ANDERSEN, Kristi. A gender gap in publishing? Women's representation in edited political science books. *PS: Political Science & Politics*, v. 34, n. 1, p. 143-147, 2001.

MAZZUCATO, Mariana. *O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. Portfolio-Penguin, 2014.

MCTIC. FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2017. Disponível em: <<http://fndct.mcti.gov.br/inicio>>. Acesso em: 25 set. 2017

MENICUCCI, Telma. Políticas de esporte e lazer: o estado da arte e um objeto em construção. In: ISAYAMA, Helder; LINHALES, Meily (Orgs.). *Avaliação de políticas e políticas de avaliação: questões para o esporte e o lazer*. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

MULYANTO. Performance of Indonesian R&D Institutions: Influence of Type of Institutions and Their Funding Source on R&D Productivity. ***Technology in Society***, v. 38, n. 1, p. 148-160, 2014.

ROLAND, Catherine Buffalino, and Margaret Fontanesi-Seime. 1996. "Women Counselor Educators: A Survey of Publication Activity." *Journal of Counseling & Development* 74(May/June): 490–95

ROTOLO, Daniele; MESSENI PETRUZZELLI, Antonio. When does centrality matter? Scientific productivity and the moderating role of research specialization and cross-community ties. ***Journal of Organizational Behavior***, v. 34, n. 5, p. 648-670, 2013.

SCHNEIDER, Alison. 1998. "Why Don't Women Publish as Much as Men? Some Blame Inequity in Academe; Others Say Quantity Doesn't Matter." *The Chronicle of Higher Education*, September 11, A14.

STEPHAN, P.E. , 2012. How Economics Shapes Science. Harvard University Press, Cambridge, MA .

TAHMOORESNEJAD, Leila; BEAUDRY, Catherine; SCHIFFAUEROVA, Andrea. The role of public funding in nanotechnology scientific production: Where Canada stands in comparison to the United States. **Scientometrics**, v. 102, n. 1, p. 753-787, 2015.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Distribution-free estimation of some nonlinear panel data models. *Journal of Econometrics*, v. 90, n. 1, p. 77-97, 1999.