

48º Encontro Nacional de Economia – 07 a 11/12/2020

Área 9: Economia Industrial e da Tecnologia

Geração de conhecimento e pesquisa na área de Humanidades no Brasil no período recente: o que indicadores tradicionais de CT&I mostram

Marcia Siqueira Rapini, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG
msrapini@cedeplar.ufmg.br

Thiago Caliari, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA
caliari@ita.br

Tulio Chiarini, Instituto Nacional de Tecnologia, INT
tulio.chiarini@int.gov.br

Resumo

Esse artigo analisa os grupos de pesquisa das áreas de Humanidades com foco nas particularidades desta área no que tange aos esforços e aos resultados dos grupos de pesquisas, bem como suas interações com os atores do Sistema Nacional de Inovação. Foram utilizados dois modelos logit multinomial para inferir as especificidades da área na geração de conhecimento e de pesquisas a partir de informações dos Censos 2014 e 2016 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Os resultados indicaram que a formação de recursos humanos com alta qualificação é expressiva nesta área, bem como tem participação relevante na internacionalização (interação com pares) quanto na interação com distintos atores da sociedade. Destaca-se, contudo, que os indicadores existentes não captam todo potencial de contribuição da área para o desenvolvimento econômico e social, sendo mais amplo do que o mensurado.

Palavras-chave: humanidades, pesquisa científica, geração de conhecimento, universidade-sociedade, grupos de pesquisa.

Abstract

This article analyzes research groups in the areas of Humanities with a focus on the particularities of this area in terms of the efforts and results of research groups, as well as their interactions with the National Innovation System actors. Two multinomial logit models were used to infer the specificities of the area in generating knowledge and research based on information from the 2014 and 2016 Censuses of the CNPq Research Groups Directory. The results indicated that the training of highly qualified human resources is significant in this area, as well as having a relevant participation in internationalization (interaction with peers) as well as in the interaction with different actors in society. It is noteworthy, however, that the existing indicators do not capture the full potential of the area's contribution to economic and social development, being broader than measured.

Keywords: humanities, scientific research, knowledge generation, university-society, research groups.

JEL Code: O38; O39

Introdução

É consenso que as universidades são atores-chave com potencial contribuição na solução de desafios econômicos, sociais e ambientais. Pelo menos no mundo desenvolvido, há mais de um século elas deixaram de ser vistas como espaços de pura reflexão abstrata e metafísica, dissociadas de questões reais do meio em que se inserem, e passaram a ser vistas como parte valorosa de estruturas capitalistas dinâmicas, capazes de contribuir para a geração de valor e riqueza (MAZZOLENI; NELSON, 2006).

No Brasil, há pelo menos algumas décadas, um número crescente de estudos econômicos vê nas universidades uma unidade de análise e busca entendê-las e explorar suas complexas interações com demais instituições. No entanto, em última instância, esses estudos tem a função de corroborar a informação de que as universidades, além de proverem formação de recursos humanos, também contribuem para geração de novos conhecimentos que podem ser utilizados para o desenvolvimento tecnológico, e portanto, para ampliar as oportunidades inovativas de empresas, contribuindo para o aumento de sua competitividade. O que está em jogo, conseqüentemente, é a “empresa industrial”. (GARCIA; RAPINI; CÁRIO, 2018; SUZIGAN; ALBUQUERQUE; CARIO, 2011).

Ao tomar esse caminho, esses estudos ignoram, ou na melhor das hipóteses, colocam em segundo plano, outras contribuições das universidades para a sociedade em sentido amplo, já que as relações universidade-sociedade foram reduzidas às relações universidade-empresa (DAGNINO, 2003, 2007; SERRA; ROLIM; BASTOS, 2018; SILVA, 2012)

Reflexões críticas têm sido lideradas por pesquisadores que contestam a redução da contribuição das universidades para o desenvolvimento na sua vertente empreendedora e de inovação. Em especial para os países em desenvolvimento, a contribuição das universidades para o desenvolvimento deve perpassar uma atuação ampla, na interação com vários atores e não apenas com empresas, sendo proposto o conceito de “*developmental university*”, o qual é mais amplo do que o seu “papel empreendedor” (AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2015, 2018; BRUNDENIUS; LUNDVALL; SUTZ, 2008) e considera a amplitude das relações universidade-sociedade (LASTRES *et al.*, 2019; MARCELLINO; RAPINI; CHIARINI, 2019).

Ao se reduzir as relações universidade-sociedade às relações universidade-empresa, acaba-se focando sobretudo em áreas de conhecimento específicas – “Ciências Exatas e Tecnológicas” e “Ciências da Vida” – cujos resultados e impactos são mensurados pelos tradicionais indicadores de CT&I. No entanto, as áreas de “Humanidades” – Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas, e Linguística, Letras e Artes – possuem contribuições relevantes para a absorção e adaptação de conhecimentos e geração e gestão da inovação. Seus resultados, porém, são eclipsados pelo uso dos mesmos indicadores utilizados para as demais áreas científicas.

Diante do exposto, o objetivo geral desse trabalho é retirar o véu mencionado, não porque os estudos que foram realizados sejam inconclusivos (pelo contrário, todos ajudam a reconhecer a complexidade do panorama brasileiro, e desse modo são relevantes), mas porque não se pode entender a contribuição das universidades para romper com a lógica perversa do subdesenvolvimento sem olhar para todas as grandes áreas científicas, já que as universidades são o *habitat* da produção de conhecimento.

Esse trabalho busca, portanto, fazer um levantamento pioneiro das relações dos grupos de pesquisa das áreas de “Humanidades” com a sociedade no Brasil, focando nas particularidades desse “Colégio Científico” em relação aos demais “Colégios” –

“Ciências da Vida” e “Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” – no que tange aos esforços e aos resultados dos grupos de pesquisas, bem como suas interações com demais atores da sociedade. Busca-se com essa estratégia responder à seguinte pergunta: existem características que diferenciam e demonstram a relevância das “Humanidades” na conformação de sua participação nas relações universidade-sociedade? Ou seja, a partir de indicadores tradicionais, é possível inferir a contribuição e relevância das “Humanidades” na geração de conhecimento, na pesquisa científica e interação com a sociedade?

Na seção a seguir é feita uma breve apresentação do papel das “Humanidades” para os processos inovativos e sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social. Em seguida, na seção 3, é apresentada a metodologia do trabalho, discutindo os dados que serão utilizados. Na seção 4, são discutidos os principais achados dos modelos e finalmente, na última seção, são propostas algumas considerações finais.

2 As “Humanidades”

“Humanidades” ou “Colégio das Humanidades”, de acordo com a classificação proposta pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é um termo que compreende um conjunto um tanto quanto amplo de áreas do conhecimento, que vai desde Administração, Economia e Demografia à Ciência Política, Psicologia e Letras, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – “Humanidades” de acordo com as áreas do conhecimento de acordo com a CAPES

“Colégios”	Grandes Áreas	Áreas
Humanidades	Ciências Sociais Aplicadas	Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo; Arquitetura, Urbanismo e Design; Comunicação e Informação; Direito; Economia; Planejamento Urbano, Regional e Demografia; e Serviço Social
	Ciências Humanas	Antropologia e Arqueologia; Ciência Política e Relações Internacionais; Ciências da Religião e Teologia; Educação; Filosofia; Geografia; História; Psicologia; e Sociologia
	Linguística, Letras e Artes	Artes; Letras; e Linguística

Fonte: Elaboração própria a partir de <<https://capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>>, acesso em 04/05/2020.

A dinâmica das “Humanidades” difere das demais áreas do conhecimento, e uma diferença importante reside nos resultados alcançados por cada uma. Ao passo que nas “Ciências Naturais” os resultados – como computadores, instrumentos, modelos, protótipos e fórmulas – são sustentados por evidências, não sendo reexaminados ou questionados, os resultados das Ciências Sociais estão sempre em processo de reexame, mesmo que alguns sejam adotados por uma parte dos atores. Portanto, é um equívoco esperar (e avaliar) que os resultados das “Humanidades” sejam os mesmos dos demais “Colégios”. De acordo com Schwartzman (1990) o contexto institucional no qual as áreas

atuam são distintos, o que reflete em distintas lógicas de funcionamento e de legitimação perante a sociedade. Estas diferenças são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – O contexto institucional das Ciências Naturais e Sociais

	Ciências Naturais	Ciências Sociais
Na <i>origem</i> das concepções científicas: imagens leigas normalmente a autonomia institucional é	inexistem alta	existem baixa
No estágio de <i>elaboração</i> das concepções científicas: imagens leigas normalmente demandas externas ocorrem instituições intermediárias são contornadas demandas externas tendem a	inexistem raramente raramente convergir	existem frequentemente frequentemente divergir
No estágio de <i>difusão</i> e aplicação de concepções científicas: imagens leigas normalmente instituições "missionárias" os interesses dos consumidores e produtores de ciência "pura" estão em	inexistem existem harmonia	existem inexistem conflito

Fonte: Schwartzman (1990, p. 07).

O debate sobre o papel das “Humanidades” nos processos inovativos surge a partir do próprio entendimento dos determinantes da inovação. Vanevar Bush (1945), a quem é acreditado a proposição do modelo linear de inovação com ênfase na pesquisa básica, era hostil às “Humanidades”. Isto deu origem a ambiguidades do papel desse conjunto de conhecimento na *National Science Foundation* (COZZENS, 1998). Para Cozzens (1998),

(...) instead of reflecting something about social science itself, this marginalization of social science reflects a desire for a different vision – a vision of a protected technical world in which bright people can make discoveries in isolation, without regard for the full human context of those discoveries. (...). (COZZENS, 1998, p. 105)

Nesse contexto, colocou-se em primeiro plano todos os processos, sobretudo os científicos, que diretamente poderiam ampliar as oportunidades inovativas de um “mundo técnico” onde se insere a dinâmica da empresa industrial capitalista. Desse modo, mesmo com os avanços teóricos e empíricos da Economia Evolucionária (NELSON; WINTER, 1982), que passaram a entender que a inovação – processo cumulativo e incerto (MAZZUCATO, 2019) – não ocorre nem de maneira linear (KLINE; ROSENBERG, 1986) e nem isoladamente (KIM; NELSON, 2000), e que as relações entre diferentes instituições proporcionam maior grau de aprendizado (LUNDVALL, 2016), o objeto analítico tem sido geralmente o mesmo: a empresa industrial capitalista.

Consequentemente, as Ciências Exatas e Tecnológicas têm recebido mais atenção pois são as que diretamente auxiliam o entendimento físico e químico dos processos produtivos na indústria, além dos seus resultados propiciarem conhecimento direto para o aperfeiçoamento e desenvolvimento de novas tecnologias, as quais em última instância propiciarão diferenciações dos desempenhos das empresas. Desse modo, as demais ciências, sobretudo as “Humanidades” cujas contribuições para o processo de inovação são indiretas ou não mensuráveis (como a formação de pessoal qualificado), são colocadas em segundo plano ou simplesmente ignoradas das políticas de inovação.

Um conceito mais amplo de inovação – que vai além das tradicionais inovações de produto ou processo – considerando, por exemplo, as inovações organizacionais e as inovações de marketing, e que procura identificar e mensurar também a inovação no setor de serviços, tem permitido evidenciar a contribuição das “Humanidades”, como já mapeado em alguns estudos (BEKKERS; FREITAS, 2008; SCHARTINGER *et al.*, 2002). De acordo com a mais recente edição do Manual de Oslo (OECD/EUROSTAT, 2018), as inovações organizacionais se referem a novas práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações públicas, e as inovações de marketing se referem a um novo método de marketing que envolve mudanças significativas no design ou na embalagem do produto, na sua disposição no mercado, na sua promoção ou no seu preço. Nesse contexto, conhecimentos em Administração, Design e Comunicação, por exemplo, podem contribuir relativamente mais para os processos inovativos do que as próprias Ciências Exatas e Tecnológicas. Para a OECD (2017), o conhecimento proporcionado pelas “Humanidades” permite que os cientista sociais¹ contribuam para...

(...) improving firms' processes and organisation, as well as to developing innovative practices to adapt to changing demands in the context of the digital transformation. (...) Social scientists may also positively affect the launch of new products and services by introducing innovative marketing strategies, by finding new ways of interacting with customers, and by strengthening business networks. (...) Social scientists provide industry not only with discipline-related skills, but often also with a range of soft skills that are key for innovation, including creative and critical thinking and the ability to communicate and to identify new opportunities. (OECD, 2017, p. 16–17).

Ademais, não raras vezes, os processos inovativos acessam, além de conhecimentos organizacionais e de marketing, conhecimentos jurídicos e contábeis, os quais propiciam ferramentas e *insights* pertinentes que podem fomentar e sustentar o processo inovativo. Exatamente por essas evidências do papel das “Humanidades” nos Sistemas de Inovação que críticas têm surgido em muitos países (BAKHSHI; SCHNEIDER; WALKER, 2008, 2009; CASSITY; ANG, 2006; CUNNINGHAM, 2004; ESKO; TUUNAINEN; MIETTINEN, 2012; FELT, 2014) sobre como elas são percebidas nos processos inovativos.

Ademais, para além da sua contribuição para inovação e criação de valor e riqueza, as “Humanidades” ajudam no entendimento da dinâmica social e da condição humana em relação à sociedade. Bakhshi, Schneider e Walker (2009) ressaltam que:

The social sciences can offer methods of understanding the social dynamics and economic realities of technological and social change, while the arts and humanities provide frameworks and languages that address the need to understand and explore the human condition in relation to society. In this sense, the arts and humanities provide a foundational understanding of the effects of change on society. If innovation generally develops when there is cultural acceptance, ethics can comprehend and create the spaces for public understanding of scientific and medical advances. (BAKHSHI; SCHNEIDER; WALKER, 2009, p. 06).

¹ Cientista social aqui refere-se aqueles que possuem formação em qualquer área do conhecimento da “Escola das Humanidades”.

No Brasil, a defesa do “Colégio das Humanidades” tem sido travada pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que reconhece o papel dessa área de conhecimento para o Sistema de Inovação:

(...) Ressalte-se (...) que muitas carreiras e desenvolvimentos bem sucedidos nas áreas tecnológicas não resultam simplesmente de conhecimento técnico. Eles requerem habilidades de liderança, inteligência emocional, compreensão da cultura, em outras palavras, um entendimento do contexto econômico e social que as Ciências Humanas e Sociais podem prover. (SBPC, 2019, n.p.)

Porém, a crítica da SBPC não se atém somente à contribuição das “Humanidades” para o desenvolvimento científico e tecnológico, já que elas

(...) podem contribuir fortemente (...) para a melhoria das condições de vida de sua população (...). Por meio das suas teorias, modelos e metodologias, elas procuram fornecer subsídios para a formulação, implementação, acompanhamento e avaliação das políticas públicas elaboradas pelo governo e pela sociedade, visando à melhoria do bem estar social, que é aferido qualitativa e quantitativamente por meio de indicadores apropriados. A sua contribuição é, portanto, imprescindível tanto na produção de pesquisas que dão suporte às políticas e aos serviços públicos, como na formação de recursos humanos necessários à operação desses serviços. (SBPC, 2019, n.p.)

Uma das possíveis explicações para a percepção comumente aceita de que as “Humanidades” pouco contribuem para processos inovativos reside no equivocado pressuposto de que a conexão da área com a criação de riquezas é mais fraca e que a produção cultural é menos onerosa (GIBBONS *et al.*, 1994). Ademais, de acordo com Gibbons *et al.* (1994):

(...) the humanities are embroiled in markets in a more diffuse and plural sense, because their intellectual values are inevitably shaped by their social context and application. By way of analogy, it could be said that they are the symbolic currency in the market of life-chances, just as new technological products underlie the hard currency in the markets of industry. (GIBBONS *et al.*, 1994, p. 91)

Além do exposto, outra possível razão que ajuda a entender as críticas às “Humanidades” se relaciona à maneira com que seus resultados são mensurados. Os resultados e impactos das Ciências Exatas e Engenharias são mensurados pelos tradicionais indicadores de CT&I, os quais são utilizados igualmente nas “Humanidades”. No entanto, essa área possui dinâmica distinta das demais ciências, e utilizar os mesmos instrumentos de avaliação faz com que parte de sua contribuição não seja mensurada adequadamente (OECD, 2017).

A despeito de as ferramentas utilizadas serem passíveis de críticas quando aplicadas às “Humanidades”, é possível identificar contribuições não desprezíveis. Por exemplo, em estudo realizado em 2008-2009 com universidades brasileiras, com o intuito de inferir a interação com empresas², pode-se observar que 103 grupos de pesquisa da área de “Humanidades” responderam à pesquisa (CHAVES *et al.*, 2015). Essas respostas ajudaram a evidenciar que os grupos de “Humanidades” utilizam variados canais para a

² O instrumento de pesquisa estava voltado à identificação e mensuração do contribuição das universidades para o desenvolvimento de novos produtos e projetos.

troca de conhecimento e informação com empresas, assim como os grupos de demais áreas científicas. Para os grupos do “Colégio das Humanidades”, os canais mais frequentemente utilizados foram: a) consultorias (56,3% dos grupos responderam muito e moderadamente importante); b) treinamentos (62,1%), e c) avaliações técnicas (47,6%). Menos frequentes foram os tipos de interação relacionados às atividades de P&D (34%) e a transferência de tecnologia (22,3%), embora não sejam ausentes como se supõe correntemente.

O estudo ainda permite inferir que em termos de resultados da interação com empresas, as “Humanidades” apresentaram desempenho similar aos das outras áreas do conhecimento, considerando os resultados “acadêmicos” – i.e., novos projetos, teses e dissertações, publicações formação de recursos humanos e treinamento. Já dentre os resultados classificados como “comerciais”, o Design (área do conhecimento do “Colégio das Humanidades”) teve desempenho superior ao de outras áreas. Nos demais resultados, novos processos e produtos e melhorias de processos e produtos, patentes e *spinoffs*, o desempenho comparativamente foi menor, mas também ocorreu.

Outra relevante contribuição das “Humanidades” para os processos inovativos é a educação formal que ela possibilita. Por exemplo, a maioria dos trabalhadores altamente inovadores no setor de serviços, em particular nos serviços financeiros, tiveram formação em “Humanidades”. Ademais, pesquisas de mercado de trabalho apontam que cientistas sociais estão, em sua maioria, empregados no terceiro setor (OECD, 2017).

No caso brasileiro, há evidências empíricas que demonstram que a formação (ou experiência) em Administração (área pertencente às “Humanidades”) foi fator expressivo do desempenho de micro, pequenas e médias empresas inovadoras que recorreram à um fundo de investimento específico para capital semente³. Por sua vez, empresas que não tinham experiência em gestão tiveram desempenho inferior (MAGALHÃES, 2019).

Na próxima seção são apresentadas a metodologia e a base de dados do estudo, logo em seguida os modelos econométricos e uma discussão sobre os resultados.

3 Metodologia e base de dados

3.1 Base de Dados: Diretórios dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP)

O DGP reúne informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no país abrangendo pesquisadores, estudantes, técnicos, linhas de pesquisa em andamento e a produção científica, tecnológica e artística gerada pelos grupos. Apesar de ser uma base de preenchimento opcional, seu universo vem aumentando ao longo dos anos, podendo-se supor relativa representatividade da comunidade científica nacional. As universidades, instituições de ensino superior e institutos que ministram cursos de pós-graduação concentram mais de 90% dos grupos cadastrados, não fazendo parte do DGP as empresas privadas.

Nesse estudo são utilizados os microdados do DGP dos Censos de 2014 e 2016, os últimos disponibilizados na plataforma do CNPq. O total de grupos de pesquisa é apresentado na Figura 1, considerando a classificação das áreas propostas pela CAPES, separadas por “Colégios Científicos”: “Humanidades”, “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar”. É possível verificar um crescimento do número

³ Trata-se do Fundo Criatec do BNDES. Esse fundo foi criado para atender a um conjunto de micro e pequenas nascentes com capacidade de crescimento baseada no desenvolvimento tecnológico.

de grupos de pesquisa de todos os “Colégios Científicos”, entretanto o incremento, para o período de 2014–2016, é maior nas “Humanidades” (9,6%), o que lhes permitiu manter o maior número de grupos, atingindo 43,4% do total de grupos do DGP em 2016.

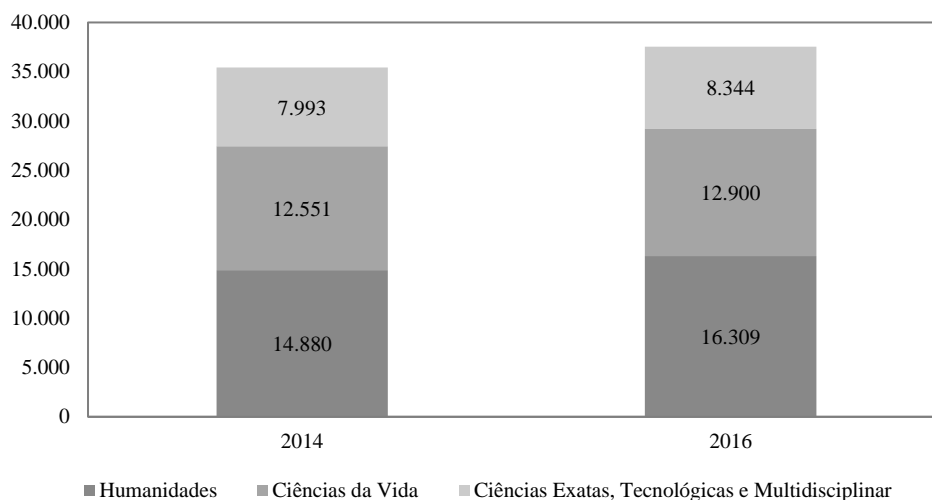


Figura 1 – Evolução dos grupos por “Colégio Científico”, 2014 e 2016

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do DGP/CNPq.

Foram obtidos dados relativos aos esforços (*inputs*) das pesquisas, às interações com demais atores e aos resultados (*outputs*) das pesquisas, conforme apresentado na Quadro 3. A escolha das variáveis foi baseada na busca de captar a formação de recursos humanos de elevado conhecimento (foco na formação e existência de doutores no GP), o nível de internacionalização dos GP (através da participação de estrangeiros no GP e da publicação de artigos internacionais) e os diferentes resultados (*outputs*) que podem ser gerados pelo grupo, sejam eles de cunho mais científico (orientação e também os artigos internacionais) ou técnico-científicos (software, produto e produção técnica).

Em relação aos indicadores de interação, os atores com quem os grupos de pesquisa se relacionam foram classificados em: a) empresas; b) universidades (e institutos de pesquisa); e c) outros atores (governos e suas esferas, associações, sindicatos, Sistema S⁴, cooperativas, bancos, instituições/organismos estrangeiros, fundações e hospitais).

Outros dois indicadores são utilizados na categoria “interação”: tipo principal de relacionamento e tipo principal de remuneração do relacionamento. Cada grupo de pesquisa do DGP pode atribuir até três tipos de relacionamentos e três tipos de remuneração às suas interações, sendo nesse trabalho considerados apenas aqueles especificados como “tipo 1”. Em relação ao primeiro indicador, os relacionamentos foram reordenados e classificados de acordo com a proposta metodológica de Arza e Vazquez (2010). As seguintes categorias foram utilizadas: a) canais bi-direcionais (pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados e pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados); b) canais de serviços (atividades de

⁴ Fazem parte do Sistema S: Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio (Senac), Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (Sescoop), Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (Senat), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Serviço Social da Indústria (Sesi), Serviço Social de Transporte (Sest), Serviço Social do Comércio (Sesc), e Serviços Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).

engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro; desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo; atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores); c) canais comerciais (transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro; transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo); d) insumos materiais (fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo); e e) sem classificação (outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores).

Quadro 3 – Variáveis do DGP utilizadas

Tipo	Variáveis
Esforço (<i>input</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisadores (com título de doutor) • Estudantes de doutorado • Estrangeiros doutores vinculados ao grupo de pesquisa
Interação	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência ou presença de interação • Tipo principal de relacionamento • Tipo principal de remuneração do relacionamento
Resultado (<i>output</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos internacionais • Orientações concluídas • Software (registrado e não registrado) • Produto (registrado e não registrado) • Produção técnica total

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do DGP/CNPq.

Em relação ao segundo indicador, isto é, ao tipo de remuneração do relacionamento, optou-se por seguir a classificação de Rapini, Oliveira e Caliani (2016): a) recursos financeiros e materiais (transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo, transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro, transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo e transferência de insumos materiais para as atividades do parceiro); b) conhecimento tácito (transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo; transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro; Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro); c) risco (parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie, envolvendo exclusivamente relacionamento de risco); e d) outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores.

3.2 Metodologia

Para a observação das características dos grupos de pesquisa classificados de acordo com os “Colégios Científicos” foram propostos modelos do tipo *Logit Multinomial*⁵. A escolha recai justamente sobre a possibilidade de realizar análises comparativas das variáveis independentes entre os distintos “Colégios” (Modelos “Grupo

⁵ Para a apresentação das técnicas do *Modelo Logit* de dados em painel e *Logit Multinomial*, ver Greene (2002).

de Pesquisa”) e atores de interação, tipos de relacionamento e tipo de remuneração (Modelos “Interação”), os quais são discutidos adiante (Quadro 4).

A lógica de análise dos estimadores do modelo *Logit Multinomial* é a indicação da direção ou chance das probabilidades do grupo de análise X_{ij} em relação aos demais grupos de controle X_k , de forma que coeficientes estimados negativos expressam diminuição da probabilidade de se pertencer ao grupo de análise em relação ao grupo de controle, e estimadores positivos expressam exatamente o contrário. Nesse trabalho, considerar-se-á a observação da análise da taxa relativa de risco (TRR), que é a probabilidade de escolha do grupo de análise sobre a probabilidade de escolha do grupo de controle, que é obtida pela transformação exponencial dos estimadores lineares obtidos pelo método de máxima verossimilhança.

Serão propostas diferentes classes de modelos econométricos, com o objetivo de mensurar as características dos grupos de pesquisa e as características das interações realizadas pelos grupos de pesquisa, classificando sempre a distinção entre os três colégios de avaliação da CAPES. Os modelos são os apresentados no quadro abaixo.

Quadro 4 – Modelos propostos

Técnica econométrica	Tipo de modelo	Objeto	Motivação
<i>Logit multinomial</i>	Escala	Grupo de Pesquisa	Observar diferenças no que tange à escala e variáveis relativas dos grupos de pesquisa
	Relativo		
	Escala	Interação	Observar diferenças nos padrões de interação dos grupos de pesquisa
	Relativo		

Fonte: Elaboração própria.

3.3 Modelos “Grupo de Pesquisa”

Nos modelos “Grupo de Pesquisa”, a variável dependente do painel de dados *Logit Multinomial* são os “Colégios Científicos”, sendo as “Humanidades” o grupo base (comparação sendo feita com “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar”). Para observar as características dos grupos de pesquisa, são considerados os modelos de tipo “escala”, que permitem observar diferenças entre os “Colégios Científicos” no quantitativo de esforço e resultado científico (considerando variáveis de controle), e “relativo”, que procura mensurar variáveis de intensidade relativa, que são combinações das variáveis de esforço e resultado. Os modelos de “escala” são formados pelas variáveis de esforço e resultado apresentadas na Quadro 3. Nos modelos de tipo “relativo”, são consideradas as seguintes variáveis:

- a) percentual de pesquisadores doutores: número de pesquisadores doutores em relação ao total de pesquisadores (doutores, mestres, especialização e graduação);
- b) percentual de estudantes de doutorado: número de alunos de doutorado em relação ao total de alunos (doutorado, mestrado, especialização e graduação);
- c) orientações por pesquisadores doutores: número de orientações totais (doutorado, mestrado, especialização e graduação) em relação ao número de pesquisadores doutores;
- d) pesquisador estrangeiro por doutor pesquisador: número de pesquisadores estrangeiros doutores em relação ao número de pesquisadores doutores;

- e) porcentagem de artigos científicos internacionais: número de artigos científicos internacionais em relação ao total de artigos publicados (nacionais e internacionais);
- f) produto por pesquisador doutor: número de produtos (registrados e não registrados) em relação ao número de pesquisadores doutores;
- g) software por pesquisador doutor: número de softwares (registrados e não registrados) em relação ao número de pesquisadores doutores;
- h) produção técnica total por pesquisador doutor: somatório da produção técnica total em relação ao número de pesquisadores doutores;

3.4 Modelos “Interação”

Para os modelos “Interação”, são considerados os grupos de pesquisa que interagiram com demais atores. É preciso levar em consideração que: a) pode haver dupla contagem de grupos de pesquisa, visto que vários deles interagiram mais do que uma vez; e b) só constam na análise os grupos que realizaram alguma interação. Nesse caso, as mesmas variáveis dos modelos tipo “escala” e “relativo” são utilizadas apenas para controle geral do modelo⁶. As variáveis de análise são a comparação dos “Colégios Científicos” (*dummies* em cada modelo) para três tipos diferentes de variáveis dependentes:

- a) atores: universidades e institutos de pesquisa (grupo base); empresas; ou outros atores;
- b) tipos de relacionamento: canais bi-direcionais (grupo base); canais de serviços; canais comerciais; ou insumos materiais;
- c) tipos de remuneração: recursos financeiros e materiais (grupo base); conhecimento tácito; risco; ou outras formas de remuneração.

Para todos os modelos (“Grupo de Pesquisa” e “Interação”) foram estabelecidos controle de Censo (*dummy* para cada ano censitário, i.e., 2014 e 2016) e controle por tempo desde a criação do grupo. No caso dos modelos tipo “Grupos de Pesquisa”, é estabelecido controle por interação realizada (i.e., se o grupo de pesquisa interage com demais atores ou não). Nos modelos tipo “Interação”, são estabelecidos os seguintes controles adicionais para cada modelo: a) atores: controles para tipos de relacionamento e remuneração; b) tipos de relacionamento: controle de atores e tipos de remuneração; c) tipos de remuneração: controle de atores e tipos de relacionamento. Como há, em alguns casos, variáveis com valor zero, os modelos de tipo “Relativo” possuem *missing*, o que explica a diferença no número de observações em relação aos modelos de tipo “Escala”. As matrizes de correlação das variáveis utilizadas nos modelos podem ser encontradas no Anexo.

4 Resultados e discussões

Para a análise dos resultados, são apresentados inicialmente estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos econométricos (Tabela 5 e Tabela 6). Apresentam-

⁶ O resultado do modelo completo é apresentado em Anexo.

se as variáveis de “escala” e “relativas” à intensidade, além da média do tempo desde a criação dos grupos de pesquisa, de acordo com cada “Colégio Científico”.

Em suma, analisando as variáveis de “escala”, verifica-se que as “Humanidades” possuem a maioria no total de grupos de pesquisa (conforme apresentado na Figura 1), o que reflete seus percentuais relativos às variáveis de esforço (número de pesquisadores doutores e número de pesquisadores estrangeiros doutores) e também às variáveis de resultado (produção técnica total). Ademais, o número de estudantes de doutorado (variável de esforço), artigos internacionais (variável de resultado) e produto (variável de resultado) também devem ser destacados, visto que as “Humanidades” apresentam valores pouco menores que às Ciências da Vida, mas superiores às Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar.

Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis independentes (soma dos censos 2014 e 2016)

Variáveis independentes		“Colégios Científicos”		
		Humanidades	Ciências da Vida	Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar
Grupos de pesquisa	N	31.189	25.451	16.337
	%	42,7	34,9	22,4
Grupos que interagem	N	6.754	9.485	6.049
	%	30,3	42,6	27,1
Pesquisador (com título de doutor)	N	30.198	25.138	15.970
	%	42,35	35,25	22,4
Estudante de doutorado	N	12.196	13.886	7.835
	%	35,96	40,94	23,1
Estrangeiro doutor vinculado ao Grupo de Pesquisa	N	2.281	1.825	1.253
	%	42,56	34,05	23,38
Artigo internacional	N	17.474	24.203	14.677
	%	31,01	42,95	26,04
Produto (registrado e não registrado)	N	1.997	2.434	1.676
	%	32,7	39,86	27,44
Software (registrado e não registrado)	N	911	1.220	2.200
	%	21,03	28,17	50,8
Produção técnica total	N	30.572	24.620	15.269
	%	43,39	34,94	21,67
% de pesquisadores (com título de doutor)	Média	0,93	0,85	0,84
	D-P	0,00	0,00	0,00
% de estudantes de doutorado	Média	0,225	0,195	0,200
	D-P	0,001	0,001	0,002
Orientações por pesquisadores doutores concluídas	Média	9,72	7,68	7,13
	D-P	0,06	0,05	0,05
Estrangeiros doutores vinculados ao grupo de pesquisa/ doutor	Média	0,022	0,015	0,019
	D-P	0,001	0,000	0,001
% artigos internacionais	Média	0,128	0,577	0,605
	D-P	0,001	0,002	0,002
Produto / pesquisador (com título de doutor)	Média	0,043	0,053	0,049
	D-P	0,003	0,003	0,002
Software / pesquisador (com título de doutor)	Média	0,014	0,016	0,089
	D-P	0,001	0,001	0,004
Produção técnica total / pesquisador (com título de doutor)	Média	12,80	7,67	4,35
	D-P	0,071	0,067	0,053
Tempo desde a criação do grupo de pesquisa (anos)	Média	6,71	9,14	9,73
	D-P	0,04	0,05	0,07

Fonte: Elaboração própria com base no DGP/CNPq.

Além dos resultados das variáveis de “Escala”, pode-se verificar diferenças nas análises das variáveis relativas, visto que o “Colégio das Humanidades” possui médias maiores que as demais áreas científicas para o percentual de pesquisadores com o título de doutor, percentual de estudantes de doutorado, orientações por pesquisador doutor e um esforço na quantidade relativa de pesquisadores doutores estrangeiros no grupo. Como resultados contrários, pode-se destacar a média inferior para a porcentagem de artigos internacionais e de produtos e software por pesquisador, mas média maior para a variável relativa produção técnica total por pesquisador doutor.

Em relação às variáveis relativas à interação, a Tabela 6 apresenta estatísticas descritivas. Em suma, pode-se verificar que há menor número de interação para as “Humanidades”, mas mesmo assim observa-se que 32% das interações com universidades (e institutos de pesquisa) e 35,7% das interações com “outras instituições” são realizadas por grupos de pesquisa dessa área. Ou seja, ainda que as “Humanidades” apresentem diferentes padrões de conexão com a sociedade, não se pode dizer que elas são ausentes ou pouco relevantes. Inclusive, pode haver maior flexibilidade nas cooperações, maior capacidade de reflexão sobre o contexto e a realidade, sendo fundamental para a aplicação social de conhecimentos gerados na esfera da C&T (GIBBONS *et al.*, 1994).

Tabela 6 – Estatísticas descritivas das variáveis relativas à interação

Variáveis de interação	“Colégios Científicos”			
	Humanidades	Ciências da Vida	Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar	
Atores				
Universidades (e Institutos de Pesquisa)	N	7,226	9,974	5,406
	% do total	32.0	44.1	23.9
Empresas	N	416	1,786	2,894
	% do total	8.2	35.0	56.8
Outros atores	N	1,631	1,915	1,024
	% do total	35.7	41.9	22.4
Tipos de Relacionamento				
Canais bi-direcionais	N	7,350	11,988	7,802
	% do total	27.1	44.2	28.7
Canal de serviços	N	438	379	632
	% do total	30.2	26.2	43.6
Canal comercial	N	145	404	311
	% do total	16.9	47.0	36.2
Insumos materiais	N	234	323	227
	% do total	29.8	41.2	29.0
Tipos de Remuneração				
Recursos financeiros e materias	N	1,698	4,752	3,507
	% do total	17.1	47.7	35.2
Conhecimento tácito	N	1,675	1,776	1,251
	% do total	35.6	37.8	26.6
Risco	N	3,421	4,691	3,094
	% do total	30.5	41.9	27.6
Outras	N	2,486	2,485	1,487
	% do total	38.5	38.5	23.0

Fonte: Elaboração própria com base no DGP/CNPq.

4.1 Resultados dos modelos Logit Multinomial: Objeto Grupo de Pesquisa

No modelo *Logit Multinomial*, os coeficientes apresentados (taxa relativa de risco – TRR, visto a sua praticidade na observação comparativa) são uma comparação da

probabilidade de se estar em um grupo de análise em relação a um grupo de controle (no caso dos modelos “Grupo de Pesquisa”, o “Colégio das Humanidades”). A análise da Tabela 7 segue essa dinâmica.

O valor da estatística *qui-quadrado* mostra que os modelos são significantes. Observa-se também que todas as variáveis (com exceção de duas) atestam serem significantes para explicar as diferenças de escala e de intensidade relativa entre os “Colégios Científicos”.

Pode-se atestar ainda que existe maior probabilidade relativa de estudantes de doutorado, pesquisadores estrangeiros com titulação de doutor e produção técnica total serem relacionados ao “Colégio das Humanidades” do que aos demais Colégios; ou seja, existem diferenças estatisticamente significantes que permitem concluir que os grupos de pesquisa das “Humanidades” possuem diferença relativa às variáveis de esforço e desempenho científico em relação aos grupos de pesquisa dos demais “Colégios Científico”. Ainda, esse mesmo resultado é válido no caso do número de pesquisadores com título de doutorado na comparação com o “Colégio Ciências da Vida”.

Tabela 7 – Modelo Logit Multinomial: Grupos de Pesquisa

Variável dependente: Colégios de avaliação da CAPES (grupo base “Humanidades”)				
Variáveis	Ciências da Vida		Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar	
	Modelo “Escala”	Modelo “Relativo”	Modelo “Escala”	Modelo “Relativo”
	TRR	TRR	TRR	TRR
Pesquisador (com título de doutor)	-0,0626***		0,00990*	
Estudante de doutorado	-0,180***		-0,150***	
Estrangeiro doutor	-0,475***		-0,285***	
Artigo internacional	0,188***		0,176***	
Software (registrado e não registrado)	0,0284		0,345***	
Produto (registrado e não registrado)	0,0532***		0,0782***	
Produção técnica total	-0,0187***		-0,0389***	
% de pesquisadores (com título de doutor)		0,0356		-0,901***
% de estudantes de doutorado		-1,438***		-1,340***
Orientações por pesquisadores doutores		-0,0218***		-0,0298***
Estrangeiros doutores / doutor		-2,143***		-1,281***
% artigos internacionais		7,095***		7,089***
Software / pesquisador (com título de doutor)		-0,0674		1,988***
Produto / pesquisador (com título de doutor)		0,113		0,228
Prod. técnica total / pesquisador (doutor)		-0,0205***		-0,135***
Tempo desde a criação	0,0301***	0,0221***	0,0395***	0,0284***
Interação com demais atores	0,403***	0,426***	0,471***	0,423***
Dummy censo 2016	-0,132***	-0,180***	-0,307***	-0,341***
Constante	-0,783***	-2,301***	-0,850***	-1,514***
N	72.977	63.770	72.977	63.770
LR chi2	48.731,04	44.236	48.731,04	44.236
Log likelihood	-53.409,182	-45.908,764	-53.409,182	-45.908,764
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,3133	0,3251	0,3133	0,3251

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

Nas variáveis de intensidade, pode-se verificar maior relevância das “Humanidades” nas seguintes: porcentagem de estudantes de doutorado; número de pesquisador estrangeiro em relação ao número de pesquisadores doutores; número de orientações por pesquisador doutor; e produção técnica por pesquisador doutor. Ao contrário, verifica-se que as “Ciências da Vida” e as “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” possuem maior intensidade na publicação de artigos em revistas

indexadas internacionais. Não é verificada diferença de intensidade na quantidade de produto por pesquisador doutor.

A não representatividade da área de “Humanidades” em periódicos indexados internacionalmente já foi identificada em estudos internacionais, que analisaram a produtividade das áreas a partir de artigos científicos (HICKS, 1999; HICKS; WANG, 2009), evidenciando que este não é um indicador adequado para captar a dinâmica de geração de conhecimento na área. Ainda, no destaque dessa questão, a internacionalização da área parece estar mais conectada à interação entre pares científicos nacionais e internacionais, evidenciada pelas variáveis “escala” Estrangeiro Doutor e “relativa” Estrangeiro doutor por pesquisador.

Por fim, observa-se a relevância da formação de pessoal qualificado (estudantes de doutorado, percentual de estudantes de doutorado e orientações por pesquisador doutor) do “Colégio das Humanidades”, bem como dos resultados relacionados à produção técnica (produção técnica total e produção técnica total por pesquisador). Em relatório da CAPES sobre a produção técnica de 2019, as áreas de Ciências Sociais Aplicadas e de Ciências Humanas foram avaliadas com maior relevância para várias das categorias de produção técnica em relação às áreas de Exatas e Ciências Biológicas (CAPES, 2019). Em suma, nesse mesmo trabalho, materiais didáticos e de formação, projetos de extensão, aplicação de tecnologia social e relatórios/pareceres técnicos são considerados de muita importância pelos líderes de grupos de pesquisa do Colégio Humanidades.

4.2. Resultados dos modelos Logit Multinomial: Objeto Interação

Para os modelos no qual o objetivo é a mensuração das diferenças nas características da interação para os “Colégios Científicos”, um conjunto de variáveis tipo “escala” e tipo “relativa” – o mesmo do modelo de “Grupos de Pesquisa” – foi utilizado como controle. Essas variáveis não são apresentadas no corpo do texto (podem ser consultadas no Anexo), ficando aqui apenas os resultados relativos aos coeficientes para os “Colégios Científicos” (Tabela 8).

Tabela 8 – Modelo Logit Multinomial: “Atores”

Variável dependente: Atores da interação (grupo base “universidade e institutos de pesquisa”)				
Interação comparativa (<i>dummies</i>):				
Colégio Científico: “Humanidades”				
Tipos de relacionamento: canal bidirecional				
Remuneração: recursos financeiros e materiais				
Variáveis	Empresas		Outros Atores	
	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR
Colégios Científicos				
“Ciências da Vida”	0,728***	1,009***	-0,194***	-0,141***
“Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar”	1,694***	2,035***	-0,286***	-0,136**
N	55.156	52.074	55.156	52.074
LR chi2	15.098,86	13.474,68	15.098,86	13.474,68
Log likelihood	-41.357,11	-38.854,41	-41.357,11	-38.854,41
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,1544	0,1478	0,1544	0,1478

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

O primeiro modelo é regredido sobre a variável dependente “atores da interação”, considerando o grupo de controle “universidades e institutos de pesquisa”. Pode-se verificar que a probabilidade relativa de se estabelecer interação com empresas *versus* interação com universidades (e institutos de pesquisa) aumenta quando o grupo que interage pertence às áreas de “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” *vis-à-vis* as “Humanidades”. Esse resultado vale para o modelo de tipo “escala” e “relativo”. Em outras palavras, as áreas de das “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” cooperam mais com empresas, em vista das características de seus resultados de pesquisa.

Ao contrário, a probabilidade relativa de se estabelecer interação com outros atores *versus* interação com universidades (e institutos de pesquisa) diminui quando o grupo que interage pertence às áreas de “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” em relação às “Humanidades”, também valendo para os modelos “escala” e “relativo”. Em suma, essa observação corrobora o resultado de que grupos de pesquisa das “Humanidades” cooperam mais com outros atores não empresas o que é explicado pela sua diversidade de aplicação e das demandas externas. Os beneficiários ou “clientes” da área de humanidades são atores com menor poder aquisitivo (BENNEWORTH; JONGBLOED, 2010), mas com maior potencial de impacto social. A atuação ampla da universidade na cooperação com diversos atores favorece a consolidação de um Sistema de Inovação inclusivo (BRUNDENIUS; LUNDVALL; SUTZ, 2008).

Em relação ao tipo de relacionamento (Tabela 9), pode-se verificar que há probabilidade relativa maior de grupos das “Humanidades” se financiarem através do canal “serviços” em comparação ao canal “bidirecional” do que os demais “Colégios Científicos”, evidenciando a predominância na área de “Humanidades” do canal consultoria (49,8% das interações do canal de serviços) e do treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo (29,4% das interações do canal de serviços). Apesar de se caracterizarem por um canal unidirecional e não requerer a troca de conhecimento entre as partes, permite a internalização de conhecimento pelos parceiros através do conhecimento do grupo de pesquisa, seja pela forma de relatórios técnicos (conhecimento codificado) ou pela capacitação de recursos humanos (conhecimento tácito).

Tabela 9 – Modelo Logit Multinomial: “Tipos de relacionamento”

Variável dependente: Tipos de relacionamento (grupo base “canal bidirecional”)						
Interação comparativa (<i>dummies</i>):						
Colégio Científico: “Humanidades”						
Atores de interação: universidades e institutos de pesquisa						
Remuneração: recursos financeiros e materiais						
Variáveis	Canal de serviços		Canal comercial		Insumos materiais	
	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR
Colégios Científicos						
“Ciências da Vida”	-0,825***	-0,520***	0,354***	0,713***	0,017	0,184*
“Exatas, Tec. e Multidisciplinar”	-0,245***	0,031	0,239**	0,583***	-0,147	0,039
N	55.156	52.074	55.156	52.074	55.156	52.074
LR chi2	8.020,57	7.279,34	8.020,57	7.279,34	8.020,57	7.279,34
Log likelihood	-33.438,8	-3.0794	-33.438,8	-30.794	-33.438,8	-30.794
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,1071	0,1057	0,1071	0,1057	0,1071	0,1057

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

O contrário é verdadeiro na comparação do canal “comercial” (grupos das “Ciências da Vida” e “Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar” se financiam com probabilidade relativa maior que os grupos das “Humanidades”), e resultado sem significância estatística para o relacionamento insumos materiais.

Quanto ao tipo de remuneração (Tabela 10), observa-se que a probabilidade relativa de se financiar via conhecimento tácito, risco e outros tipos de remuneração aumenta quando o grupo pertence às “Humanidades”, refletindo justamente a relação dessas fontes de remuneração com o canal de relacionamento serviços e uma maior dificuldade da área de obter financiamento externo, remetendo à importância do financiamento público das pesquisas.

Tabela 10 – Modelo Logit Multinomial: “Tipos de remuneração”

Variável dependente: Tipos de remuneração (grupo base 'recursos financeiros e materiais')						
Interação comparativa (<i>dummies</i>):						
Grande área científica: “Humanidades”						
Atores de interação: universidades e institutos de pesquisa						
Tipos de relacionamento: canal bidirecional						
Variáveis	<i>Conhecimento Tácito</i>		<i>Risco</i>		<i>Outras</i>	
	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR
Colégios Científicos						
“Ciências da Vida”	-0,749***	-0,441***	-0,517***	-0,387***	-0,785***	-0,524***
“Exatas, Tec. e Multidisciplinar”	-0,608***	-0,235***	-0,372***	-0,222***	-0,608***	-0,387***
N	55.156	52.074	55.156	52.074	55.156	52.074
LR chi2	10.551,39	9.570,47	10.551,39	9.570,47	10.551,39	9.570,47
Log likelihood	-67.922,8	-64.337,7	-67.922,8	-64.337,7	-67.922,8	-64.337,7
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,0721	0,0692	0,0721	0,0692	0,0721	0,0692

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

5 Considerações finais

As relações universidade-sociedade têm sido reduzidas às relações universidade-empresa em um foco restrito do modelo linear de inovação, no qual produtos e resultados dos avanços científicos – especificamente do “Colégio das Exatas e Tecnológicas” – podem ampliar as oportunidades inovativas das empresas industriais. Assim sendo, elementos que não conseguem ser mensurados na dinâmica inovativa têm sido relegados a segundo plano, tendo sua importância desconsiderada.

Este é o caso da área de “Humanidades”, que ao ter seus resultados mensurados pelas métricas tradicionais de CT&I, não consegue ter seu valor e impacto devidamente informados. Este artigo partiu dos indicadores existentes no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq para avaliar a contribuição das “Humanidades” na geração de conhecimento e pesquisa. Os resultados evidenciam que a área se destaca, em comparação com demais “Colégios Científicos”, em relação à internacionalização via interação com pares estrangeiros, na formação de pessoal qualificado e na geração de resultados de produção técnica.

Os principais canais utilizados na troca de informação e de conhecimento foram consultoria e treinamento de pessoal, canais informais e pessoais, na maioria das vezes mensurados somente através da atividade de extensão dos grupos de pesquisa e pouco valorizados nas métricas convencionais de CT&I. As atividades de cooperação da área,

na sua maioria, são remuneradas através de bolsas ou parcerias de risco, evidenciando a dependência de financiamento público.

Também, as “Humanidades” demonstraram um padrão distinto de cooperação mais expressivo com atores não empresas, ou seja, com outros atores da sociedade. Este é um padrão típico deste “Colégio Científico”, que consegue captar as fragmentadas demandas por conhecimento de grupos marginalizados e não articulados (AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2018). Podemos afirmar que sem as “Humanidades” não há como democratizar o conhecimento das universidades favorecendo uma inovação inclusiva.

Mesmo que tenha sido possível inferir as contribuições do “Colégios das Humanidades” na geração de conhecimento e na interação com a sociedade a partir dos indicadores disponíveis, reforça-se a importância de avançar na construção de indicadores que capturem suas contribuições, sendo essa uma recomendação para a agenda de trabalho do Ministério da Educação. Enquanto a área de “Humanidades” continuar sendo avaliada pelos mesmos parâmetros utilizados para as demais áreas, sua importância será sempre relegada ao segundo plano.

Portanto, cabe ao Ministério da Educação, alinhado com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, propor estratégias de longo prazo para orientar suas agências (CAPES, CNPq, FINEP, BNDES, etc) a alocar recursos públicos para pesquisas considerando as contribuições das distintas áreas científicas dentro da dinâmica particular de cada uma para superar o subdesenvolvimento.

Não há absolutamente nada de errado em “privilegiar” uma área do conhecimento em detrimento de outras, afinal qualquer política por si só privilegia uns e não outros. Cabe ao Estado gerir os possíveis conflitos gerados pelas políticas (CHANG; ANDREONI, 2020) de CT&I de uma maneira clara e transparente e reconhecer a contribuição de cada “Colégio Científico”. É ainda possível pensar em contribuições transversais das “Humanidades” e propor políticas de C&T orientadas por missões, ou seja, fazer uso dos instrumentos das “Humanidades” para solução de problemas reais que deem conta das desigualdades e complexidades do Brasil e a fragmentação das demandas da sociedade em geral.

Referências

- AROCENA, R.; GÖRANSSON, B.; SUTZ, J. *Developmental Universities in Inclusive Innovation Systems Alternatives for Knowledge Democratization in the Global South*. [S.l.]: Palgrave MacMillan, 2018.
- AROCENA, R.; GÖRANSSON, B.; SUTZ, J. Knowledge policies and universities in developing countries: Inclusive development and the “developmental university”. *Technology in Society*, v. 41, p. 10–20, 2015.
- ARZA, V.; VAZQUEZ, C. Interactions between public research organisations and industry in Argentina. *Science & Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 499–511, 2010.
- BAKHSHI, H.; SCHNEIDER, P.; WALKER, C. *Arts and Humanities Research and Innovation*. . Bristol: Arts and Humanities Research Council: [s.n.], 2008.
- BAKHSHI, H.; SCHNEIDER, P.; WALKER, C. Arts and Humanities Research in the Innovation System: The UK Example. *Journal of Cultural Science*, v. 2, n. 1, p. 1–23, 2009.
- BEKKERS, R.; FREITAS, I. M. B. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, v. 37, n. 10, p. 1837–1853, 2008.

- BENNEWORTH, P.; JONGBLOED, B. W. Who matters to universities? A stakeholder perspective on humanities, arts and social sciences valorisation. *Higher Education*, v. 59, n. 5, p. 567–588, 2010.
- BRUNDENIUS, C.; LUNDEVALL, B.-Å.; SUTZ, J. Developmental University Systems: Empirical, Analytical and Normative Perspectives. 2008, Mexico City: [s.n.], 2008.
- BUSH, V. *Science The Endless Frontier*. . Washington: Office of Scientific Research and Development: [s.n.], 1945. Disponível em: <<https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>.
- CAPES. *Relatório do Grupo de Trabalho “Produção Técnica”*. . Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior: [s.n.], 2019.
- CASSITY, E.; ANG, I. Humanities-industry partnerships and the “knowledge society”: the Australian experience. *Minerva*, v. 44, n. 1, p. 47–63, 2006.
- CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial Policy in the 21st Century. *Development and Change*, v. Forthcomin, p. 1–28, 2020.
- CHAVES, C. V. *et al.* The contribution of universities and research institutes to Brazilian innovation system. *Innovation and Development*, v. 6, n. 1, p. 31–50, 2015.
- COZZENS, S. Social Sciences: Shunned at the Frontier. 1998, New York: Center for Science, Policy and Outcomes, Columbia University: [s.n.], 1998.
- CUNNINGHAM, S. The Humanities, Creative Arts and the Innovation Agenda. In: KEANE, M. *et al.* (Org.). . *Innovation in Australian Arts, Media and Design*. [S.l.]: Post Pressed, 2004. p. 221–232.
- DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil o “Argumento da Hélice Tripla”. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 2, n. 2, p. 267–307, 2003.
- DAGNINO, R. Os modelos cognitivos das políticas de interação universidade-empresa. *Convergencia*, v. 14, n. 45, p. 97–110, 2007.
- ESKO, T.; TUUNAINEN, J.; MIETTINEN, R. Social impact and forms of interactions between university research and society in humanities and social sciences. *International Journal of Contemporary Sociology*, v. 49, n. 1, p. 17–46, 2012.
- FELT, U. Within, Across and Beyond: Reconsidering the Role of Social Sciences and Humanities in Europe. *Science as Culture*, v. 23, n. 3, p. 384–396, 2014.
- GARCIA, R.; RAPINI, M. S.; CÁRIO, S. *Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar: [s.n.], 2018.
- GIBBONS, M. *et al.* The Case of the Humanities. In: GIBBONS, M. *et al.* (Org.). . *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage Publications Ltd, 1994. .
- GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- HICKS, D. The difficulty of achieving full coverage of international social science literature and the bibliometric consequences. *Scientometrics*, v. 44, p. 193–215, 1999.
- HICKS, D.; WANG, J. *Towards a Bibliometric Database for the Social Sciences and Humanities*. . Atlanta: School of School of Public Policy, Georgia Institute of Technology: [s.n.], 2009.
- KIM, L.; NELSON, R. R. (Org.). *Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of Innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Org.). . *The Positive Sum Strategy Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington: National Academy of Science, 1986. p. 275–305.

- LASTRES, H. *et al.* Análise das Interações Universidade-Sociedade no Brasil e na Ibero-América. *Debates Sobre Innovación*, v. 2, n. 1, p. 1–13, 2019.
- LUNDEVALL, B.-Å. *The Learning Economy and the Economics of Hope*. London: Anthem Press, 2016.
- MAGALHÃES, V. C. S. DE. *Fatores que influenciaram no resultado financeiro dos investimentos realizados pelo FMIEE CRIATEC*. 2019. Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.
- MARCELLINO, I. S.; RAPINI, M. S.; CHIARINI, T. University-society collaboration in developing countries: Preliminary evidences from Brazil. 2019, Campinas: Editora Blucher, 2019. p. 678–694.
- MAZZOLENI, R.; NELSON, R. R. *The Roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up*. , LEM Papers Series., nº 2006/01. Pisa: Scuola Superiore Sant’Anna, Laboratory of Economics and Management (LEM): [s.n.], 2006.
- MAZZUCATO, M. *The value of everything. making and taking in the global economy*. London: Penguin Random House, 2019.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge (USA): Belknap Press, 1982.
- OECD/EUROSTAT. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. . Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): [s.n.], 2018.
- OECD. *What role for social sciences in innovation? Re-assessing how scientific disciplines contribute to different industries*. . Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): [s.n.], 2017.
- RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. DE; CALIARI, T. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 15, n. 2, p. 219, 2016.
- SBPC. *Nota Pública da SBPC em defesa das ciências humanas e sociais*. Disponível em: <<http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/sbpc-se-manifesta-em-defesa-das-ciencias-humanas-e-sociais/>>. Acesso em: 6 maio 2020.
- SCHARTINGER, D. *et al.* Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, v. 31, n. 3, p. 303–328, 2002.
- SCHWARTZMAN, S. *O lugar das Ciências Sociais no Brasil nos anos 90*. , Documento de Trabalho., nº 13 / 90. São Paulo: Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior e Departamento de Ciências Políticas: [s.n.], 1990.
- SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. Universidades e a “mão visível” do desenvolvimento regional. In: SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. (Org.). . *Universidades e Desenvolvimento Regional: as Bases para a Inovação Competitiva*. Rio de Janeiro: Ideia D, 2018. p. 31–52.
- SILVA, R. B. A relação universidade-sociedade na periferia do capitalismo. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 27, n. 25–40, 2012.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. (Org.). *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

Anexos

Tabela A.1 – Modelo Logit Multinomial: Interação (completo)

Variável dependente: Agentes da interação (grupo base “universidades e institutos de pesquisa”)
 Interação comparativa (dummies):
 Grande área científica: “Humanidades”
 Tipos de relacionamento: canal bidirecional
 Remuneração: recursos financeiros e materiais

Variáveis	Empresas		Outras instituições	
	Modelo “Escala”	Modelo “Relativo”	Modelo “Escala”	Modelo “Relativo”
	TRR	TRR	TRR	TRR
Pesquisador (com título de doutor)	0.0119***		0.00906***	
Estudante de doutorado	0.00770*		-0.0160***	
Estrangeiro doutor	-0.224***		-0.193***	
Artigo internacional	-0.00154***		-0.00275***	
Software (registrado e não registrado)	0.0395***		0.0327***	
Produto (registrado e não registrado)	0.0229***		0.0122***	
Produção técnica total	-0.00285***		-0.0007***	
Tempo desde a criação “Colégios Científicos”	0.0392***		0.0196***	
Ciências da Vida	0.728***	1.009***	-0.194***	0.141***
Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar	1.694***	2.035***	-0.286***	0.136**
Tipos de Relacionamento				
Canal de serviços	1.738***	1.799***	1.385***	1.418***
Canal comercial	1.726***	1.680***	1.421***	1.318***
Insumos materiais	1.323***	1.221***	1.053***	1.009***
Tipos de Remuneração				
Conhecimento tácito	-1.170***	-1.211***	-0.754***	-0.816***
Risco	-1.605***	-1.635***	-1.094***	-1.139***
Outras	-1.709***	-1.783***	-1.319***	-1.378***
Dummy censo 2016	-0.545***	-0.462***	-0.296***	-0.251***
% de pesquisadores (doutor)		-0.329***		-0.839***
% de estudantes de doutorado		0.114		-0.262***
Orientações por pesquisadores doutores		0.0267***		0.00295
Pesq estrangeiro / doutor		-1.631***		-1.106***
% paper internacional		-0.490***		-0.757***
Software / pesquis doutor		0.353***		0.196***
Produto / pesquisador doutor		0.320***		0.193***
Prod. Tecn total / pesq doutor		-0.0393***		-0.00755***
Constante	-1.595***	-0.980***	-0.648***	0.283***
N	55156	52074	55156	52074
LR chi2	15098.86	13474.68	15098.86	13474.68
Log likelihood	-41357.11	-38854.41	-41357.11	-38854.41
Prob > chi2	0.00	0.00	0.00	0.00
Pseudo R2	0.1544	0.1478	0.1544	0.1478

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

Tabela A.2 – Modelo Logit Multinomial: Relacionamento (completo)

Variável dependente: Tipos de relacionamento (grupo base “canal bidirecional”)						
Interação comparativa (<i>dummies</i>):						
Colégios Científicos: “Humanidades”						
Agentes de interação: ensino e pesquisa						
Remuneração: recursos financeiros e materiais						
	<i>Canal de serviços</i>		<i>Canal comercial</i>		<i>Insumos materiais</i>	
	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR	Modelo “Escala” TRR	Modelo “Relativo” TRR
Pesquisador doutor	-0.021***		0.0161***		-0.00936	
Estudante doutor	-0.027***		-0.022***		-0.0451***	
Pesquisador estrangeiro doutor	-0.0417		-0.104**		-0.261***	
Paper internacional	-0.000493		-0.000806		-0.00295***	
Software	0.00812		0.000432		-0.0640**	
Produto	0.0111**		0.008		-0.0139	
Produção técnica total	0.000782*		-0.000334		0.00335***	
Tempo de criação	0.0311***		0.0126***		-0.0328***	
“Colégios Científicos”						
Ciências da Vida	-0.825***	-0.520***	0.354***	0.713***	0.0172	0.184*
Exatas, Tecnológicas e Mult	-0.245***	0.031	0.239**	0.583***	-0.147	0.0391
Agentes de interação						
Empresas	1.716***	1.576***	1.716***	1.460***	1.363***	0.818***
Outras instituições	1.350***	0.970**	1.428***	0.877*	1.089***	0.184
Tipos de Remuneração						
Conhecimento tácito	0.162*	0.197**	0.191*	0.171*	-0.608***	-0.555***
Risco	-0.0843	-0.0591	-0.141*	-0.250***	-0.980***	-0.930***
Outras	0.566***	0.576***	0.143	0.1	-0.206*	-0.129
Dummy censo 2016	-0.115**	-0.0926*	-0.146**	-0.138*	0.151**	0.0879
% de pesquisadores doutores		-0.701***		-0.740***		0.0232
% de estudantes doutores		-0.0336		0.0807		-1.142***
Orientações por pesquisadores doutores		-0.0107**		-0.000697		0.00536
Pesq estrangeiro / doutor		-0.108		-0.688*		-0.853**
% paper internacional		-0.504***		-0.823***		-0.881***
Software / pesquis doutor		-0.00251		-0.0673		-0.24
Produto / pesquisador doutor		0.0392		0.0960**		-0.279*
Prod. Tecn total / pesq doutor		0.00605*		-0.015***		0.0154***
Constante	-3.370***	-2.920***	-4.429***	-3.576***	-3.232***	-3.736***
N	55156	52074	55156	52074	55156	52074
LR chi2	8020.57	7279.34	8020.57	7279.34	8020.57	7279.34
Log likelihood	-33438.82	-30794.02	-33438.82	-30794.02	-33438.828	-30794.026
Prob > chi2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pseudo R2	0.1071	0.1057	0.1071	0.1057	0.1071	0.1057

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

Tabela A.3 – Modelo Logit Multinomial: Remuneração (completo)

Variável dependente: Tipos de remuneração (grupo base 'recursos financeiros e materiais')

Interação comparativa (*dummies*):
Grande área científica: Ciências Humanas; Agentes de interação: ensino e pesquisa; Tipos de relacionamento: canal bidirecional

Variáveis	<i>Conhecimento Tácito</i>		<i>Risco</i>		<i>Outras</i>	
	Modelo Escala	Modelo Relativo	Modelo Escala	Modelo Relativo	Modelo Escala	Modelo Relativo
	TRR	TRR	TRR	TRR	TRR	TRR
Pesquisador doutor	-0.00715*		-0.000142		0.000214	
Estudante doutor	0.00328		-0.00451		-0.00283	
Pesquisador estrangeiro doutor	0.0492**		0.0300*		-0.0242	
Paper internacional	-0.0014***		-0.00085***		0.000708***	
Software	0.0187***		0.00324		-0.0142*	
Produto	-0.0215***		-0.0104***		-0.0309***	
Produção técnica total	-0.000540*		0.000335		0.000894***	
Tempo de criação	-0.0214***		-0.0112***		-0.0160***	
Colégios de Avaliação CAPES						
Ciências da Vida	-0.749***	-0.441***	-0.517***	-0.387***	-0.785***	-0.524***
Exatas, Tecnológicas e Multi	-0.608***	-0.235***	-0.372***	-0.222***	-0.608***	-0.387***
Tipos de Relacionamento						
Canal de serviços	0.12	0.172**	-0.136*	-0.0843	0.541***	0.555***
Canal comercial	0.199**	0.168*	-0.136*	-0.239***	0.154	0.102
Insumos materiais	-0.600***	-0.559***	-0.943***	-0.916***	-0.192*	-0.132
Agentes de interação						
Empresas	-1.184***	-1.227***	-1.598***	-1.638***	-1.711***	-1.788***
Outras instituições	-0.751***	-0.817***	-1.089***	-1.141***	-1.305***	-1.382***
Dummy censo 2016	0.0852**	0.116***	0.110***	0.113***	0.148***	0.130***
% de pesquisadores doutores		0.0985		-0.0185		0.0814
% de estudantes doutores		-0.271***		-0.142**		-0.132*
Orientações por pesq doutores		0.00521*		-0.0066**		-0.00600*
Pesq estrangeiro / doutor		0.416***		0.218*		0.173
% paper internacional		-0.880***		-0.428***		-0.543***
Software / pesquis doutor		0.0128		0.0272		-0.121*
Produto / pesquisador doutor		-0.159**		-0.0123		-0.101*
Prod. Tecn total / pesq doutor		0.00218		0.00538**		0.00535**
Constante	0.405***	0.15	1.000***	1.023***	0.365***	0.351***
N	55156	52074	55156	52074	55156	52074
LR chi2	10551.39	9570.47	10551.39	9570.47	10551.39	9570.47
Log likelihood	-67922.75	-64337.74	-67922.75	-64337.74	-67922.75	-64337.743
Prob > chi2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pseudo R2	0.0721	0.0692	0.0721	0.0692	0.0721	0.0692

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

Tabela A.4 – Matriz de correlação das variáveis: modelo Grupos de Pesquisa

	Pesq doutor	Estudante doutor	Pesq estrangeiro doutor	Paper internacional	Software	Produto	Produção técnica total	% de pesq doutores	% de estudantes doutores	Orient pesq doutores	Pesq estrangeiro / doutor	% paper internacional	Software / pesquis doutor	Produto / pesq doutor	Prod T total / pesq doutor
Pesq doutor	1														
Estudante doutor	0.463	1													
Pesq estrangeiro doutor	0.1779	0.1796	1												
Paper internacional	0.5787	0.3715	0.1073	1											
Software	0.0996	0.0504	0.016	0.0535	1										
Produto	0.1081	0.0419	0.0075	0.1008	0.0419	1									
Produção técnica total	0.5166	0.252	0.1205	0.1959	0.0686	0.1272	1								
% de pesq doutores	0.2757	0.3172	0.0781	0.2514	0.0057	0.0113	0.0188	1							
% de estudantes doutores	0.2207	0.565	0.1137	0.2345	0.0126	0.0118	0.0843	0.3609	1						
Orient pesq doutores	-0.1566	-0.0833	-0.0343	-0.0714	0.005	0.0227	0.0969	-0.3472	-0.1443	1					
Pesq estrangeiro / doutor	-0.0141	0.0624	0.7177	-0.0003	-0.0024	-0.0066	0.0132	0.027	0.0678	-0.0016	1				
% paper internacional	0.1757	0.1798	0.0486	0.4594	0.0311	0.0186	-0.1784	0.3511	0.2336	-0.2356	0.0182	1			
Software / pesquis doutor	-0.0055	-0.0036	-0.0022	-0.0051	0.7615	0.0247	0.016	-0.0438	-0.0148	0.0328	-0.0032	0.0133	1		
Produto / pesq doutor	-0.01	-0.0072	-0.0066	0.0091	0.0177	0.7204	0.0505	-0.0314	-0.0132	0.0435	-0.0059	-0.0059	0.0255	1	
Prod T total / pesq doutor	-0.1492	-0.0707	-0.0065	-0.1227	0.0014	0.0534	0.5051	-0.3239	-0.1002	0.4313	0.0359	-0.3208	0.0317	0.1068	1

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.

Tabela A.5 – Matriz de correlação das variáveis: modelo Interação

	Pesq doutor	Estudante doutor	Pesq estrangeiro doutor	Paper internacional	Software	Produto	Produção técnica total	% de pesq doutores	% de estudantes doutores	Orient pesq doutores	Pesq estrangeiro / doutor	% paper internacional	Software / pesquis doutor	Produto / pesq doutor	Prod T total / pesq doutor
Pesq doutor	1														
Estudante doutor	0.5059	1													
Pesq estrangeiro doutor	0.2498	0.2035	1												
Paper internacional	0.6301	0.4225	0.1492	1											
Software	0.13	0.0711	0.0219	0.0832	1										
Produto	0.1494	0.0336	-0.0015	0.1323	0.1518	1									
Produção técnica total	0.5746	0.2884	0.1774	0.265	0.1028	0.2241	1								
% de pesq doutores	0.2375	0.3115	0.0907	0.2352	-0.0015	0.0209	0.0304	1							
% de estudantes doutores	0.2183	0.5196	0.1249	0.2279	0.0293	0.0178	0.0982	0.368	1						
Orient pesq doutores	-0.1374	-0.0818	-0.0441	-0.0702	0.006	0.0369	0.0842	-0.3301	-0.1552	1					
Pesq estrangeiro / doutor	-0.0058	0.0664	0.6876	-0.0008	-0.0072	-0.0136	0.0258	0.0368	0.0799	-0.0047	1				
% paper internacional	0.1701	0.2068	0.0511	0.4266	0.0421	0.014	-0.1711	0.363	0.2444	-0.2485	0.0273	1			
Software / pesquis doutor	-0.0061	-0.0034	-0.0082	-0.0064	0.7572	0.0374	0.0149	-0.0603	-0.0074	0.0331	-0.0089	0.0166	1		
Produto / pesq doutor	0.0034	-0.012	-0.0133	0.0156	0.0421	0.6086	0.0741	-0.03	-0.015	0.0576	-0.01	-0.0097	0.0328	1	
Prod T total / pesq doutor	-0.1377	-0.0936	-0.0084	-0.1262	-0.0005	0.0505	0.4526	-0.3217	-0.1117	0.433	0.0459	-0.3501	0.0332	0.1103	1

Fonte: Elaboração própria. Nota: Significante a 0.1% (***), 1% (**) e 5% (*), respectivamente.