

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA**

JABSON HERBER PROFIRO DE OLIVEIRA

**MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PATENTES NO AMBIENTE
ACADÊMICO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PESQUISADORES DE
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**Recife
2017**

JABSON HERBER PROFIRO DE OLIVEIRA

**MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PATENTES NO AMBIENTE
ACADÊMICO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PESQUISADORES DE
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, Área de Concentração Farmácia, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Inovação Terapêutica.

Orientador: Prof. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima

**Recife
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Oliveira, Jabson Herber Profiro de

Motivação para o desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico: uma análise da percepção dos pesquisadores de duas universidades do Estado de Pernambuco/ Jabson Herber Porfiro de Oliveira- 2017.

291 folhas: il., fig., tab.

Orientador: João Policarpo Rodrigues Lima

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica. Recife, 2017.

Inclui referências, apêndices e anexos

1. Propriedade Industrial 2. Patentes 3. Universidades e Faculdades I. Lima, João Policarpo Rodrigues (orient.) II. Título

346.048

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2018-240

Elaborado por Elaine C. Barroso CRB4/1728

JABSON HERBER PROFIRO DE OLIVEIRA

**MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PATENTES NO AMBIENTE
ACADÊMICO: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PESQUISADORES DE
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, Área de Concentração Farmácia, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Inovação Terapêutica.

Orientador: Prof. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima

Aprovada em: ___/___/___

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor(a) 1: (Dr^a. Ana Cristina de Almeida Fernandes) / UFPE

Professor(a) 2: (Dr. Abraham Benzaquen Sicsu) / FACEPE

Professor(a) 3: (Dr. Manoel Raimundo de Sales Junior) / UFPE

Professor(a) 4: (Dr. João Policarpo Rodrigues Lima) / UFPE

DEDICATÓRIA

Meus pais (João e Maria), meus avós (Raimundo, Iraci e Celestina).

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua Graça, infinita misericórdia e por ter permitido que tudo isso acontecesse.

Ao meu pai (João) e minha mãe (Maria) que fizeram os investimentos possíveis (financeiros e não financeiros) na minha vida e educação. Aos meus avós Raimundo (*in memoria*), Irací e Celestina (*in memoria* - lembro de quando eu era criança ela sempre dizia para estudar).

A minha namorada (Joycy Kelly), pelo amor, cuidado e compreensão. Agradecimentos estendidos aos seus pais (Calisto e Josilene).

Também tenho muito a agradecer às pessoas que contribuíram para minha formação (como ser humano e como profissional), pois não se obtém grandes conquistas sozinho. E nesta etapa da minha vida eu reconheço e visualizo muito bem isto. Agradeço ao professor Policarpo, pela oportunidade e pela orientação. Ao meu grande amigo Alysson Jalles que muito me ajudou em programação e ampliou minha visão sobre *Data Science*. Ao professor Manoel Sena pelas orientações e pela disponibilidade em sempre me receber para tirar dúvidas em Estatística.

Gostaria de agradecer também aos secretários, técnicos administrativos e bolsistas estagiários que me receberam e me ajudaram quando nas minhas andanças para as coletas de dados cheguei na secretaria muitas vezes perguntando "O professor tal se encontra?", ou, "qual o e-mail e ramal do professor...?", ou ainda, "onde é a sala ou laboratório do professor tal?".

Agradeço a cada professor que cedeu parte de seu precioso tempo para responder o questionário da pesquisa ou que me recebeu pessoalmente em sua sala.

Ao PPGIT, pela oportunidade. A existência de programas multidisciplinares na universidade moderna é muito importante! Me proporcionou uma experiência muito positiva, com um ambiente com colegas das diferentes áreas.

Aos professores Lamartine Soares e Mônica Soares, do Departamento de Farmácia, por me apresentarem uma ampla visão de mundo entre universidade, pesquisa acadêmica e inovação.

Ao professor Dr. Milton Marcelino, pelas discussões construtivas desde os tempos da Graduação.

A meu colega e amigo de especialização e secretário do PPGIT, Paulo Germano, pela disponibilidade no cargo em que ocupa. Sem ele o PPGIT não funciona!

Agradeço também a meu amigo Eduardo Bemfica, com quem aprendi bastante sobre patentes e sobre o INPI.

Ao professor Dr. André Marques e a professora Dr^a Gesiane Porto, pela receptividade, atenção e contribuição prestada.

Ao meio amigo Bruno Roberto, pelo apoio e companheirismo desde os tempos de criança.

A FACEPE pelo auxílio financeiro durante o período em que fui mestrando.

Por fim, aos professores membros da banca (Dr. Abraham Sicsu, Dr^a Ana Cristina e Dr. Manoel Sena), por terem aceito o convite a essa discussão. Os quais eu também peço desculpas por vos ter feito segurar essa quantidade de folhas (Foi pelo bem da ciência e da universidade! - Entendi ser importante relatar todos os achados, para que outros pesquisadores pudessem compreender melhor todo o contexto/análise, e, quem sabe, tentar reproduzir a metodologia). Este trabalho foi feito com o intuito de contribuir para a reflexão do tema e subsidiar gestores acadêmicos em possíveis medidas relacionadas ao assunto.

EPÍGRAFE

Certo dia um rei disse "[...] Desfrute a vida com a mulher a quem você ama, todos os dias desta vida sem sentido que Deus dá a você debaixo do sol; todos os seus dias sem sentido!

Pois essa é a sua recompensa na vida pelo seu árduo trabalho debaixo do sol. O que as suas mãos tiverem que fazer, que o façam com toda a sua força, pois na sepultura, para onde você vai, não há atividade nem planejamento, não há conhecimento nem sabedoria.

Percebi ainda outra coisa debaixo do sol: Os velozes nem sempre vencem a corrida; os fortes nem sempre triunfam na guerra; os sábios nem sempre têm comida; os prudentes nem sempre são ricos; os instruídos nem sempre têm prestígio; pois o tempo e o acaso afetam a todos.

[...]

Também vi debaixo do sol este exemplo de sabedoria que muito me impressionou. Havia uma pequena cidade, de poucos habitantes. Um rei poderoso veio contra ela, cercou-a com muitos dispositivos de guerra.

Ora, naquela cidade vivia um homem pobre mas sábio, e com sua sabedoria ele salvou a cidade. No entanto, ninguém se lembrou daquele pobre.

Por isso pensei: Embora a sabedoria seja melhor do que a força, a sabedoria do pobre é desprezada, e logo já não se dá atenção às suas palavras.

As palavras dos sábios devem ser ouvidas com mais atenção do que os gritos de quem domina sobre tolos."

(Palavras do rei e sábio Salomão em: Eclesiastes 9:10-11; 13-17 - NVI)

Ao falar sobre divulgação científica uma pesquisadora comentou "[...] a vocação da ciência é servir a humanidade. De que adianta você gerar conhecimento se esse conhecimento não fica disponível para a sociedade usá-lo da maneira que bem entender?"

(Dr^a Suzana Herculano Houzel, Neurocientista, em Ciência para todos)

RESUMO

O presente estudo busca descrever a percepção e a motivação dos pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes, com relação ao patenteamento acadêmico. Por meio de um questionário contendo variáveis com escala *likert*, foram coletados os dados relativos às percepções de: pesquisadores que desenvolveram patentes (grupo A); e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (grupo B). Ambos de duas universidades do Estado de Pernambuco. No total, o banco de dados foi formado por 134 pesquisadores, sendo 92 do grupo A e 42 do grupo B. Os dados foram estudados por meio de: (i) Análise de *cluster* e (ii) Análise de Componentes Principais. Entre os resultados foram constatados agrupamentos relacionados com: a estrutura de funcionamento do NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) e apoio oferecido por este órgão; a visão da universidade (gestores) e dos pesquisadores com relação aos diversos pontos que envolvem a relação inovação, pesquisa acadêmica e Transferência de Tecnologia; a visão dos pesquisadores em relação à pesquisa; os benefícios buscados pelos pesquisadores; o conhecimento do pesquisador sobre patentes; Comportamento do pesquisador, das empresas e da universidade, com relação à interação universidade-empresa; a relevância dada às patentes pela universidade e por órgãos de avaliação como a CAPES e o CNPq. Não foram constatadas evidências de diferença na motivação para patenteamento acadêmico entre os grupos de pesquisadores A e B. Entre os principais fatores que dificultam/desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades, estão: (1) a carência de apoio, cultura da universidade e existência de equipes de suporte no NIT; (2) o pouco retorno, relevância dada a carreira do pesquisador e importância dada por instituições e órgãos de avaliação; (3) o pouco conhecimento do pesquisador sobre patentes, tradicionalismo da divulgação científica; e (4) a opção por outros canais de Transferência de Tecnologia, pouco interesse dos pesquisadores e limitada abertura para o desenvolvimento de projetos de PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação). Por outro lado, as principais motivações dos pesquisadores e fatores que contribuem para o desenvolvimento de patentes nas universidades estão relacionadas com: (1) a existência de equipes de suporte e proatividade do NIT; (2) o maior interesse dos pesquisadores e das empresas em interação universidade-empresa; (3) a existência de casos de sucesso na universidade e maior agilidade na concessão de patentes; (4) o maior interesse dos pesquisadores em projetos de PD&I e a existência de parcerias com outras universidades; e (5) a localização de empresas próximo à universidade. No presente estudo foi possível apresentar as variáveis mais influentes para

expressar a motivação pela a prática do patenteamento acadêmico por pesquisadores da UFPE e UFRPE. Porém, a hipótese de que pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes poderiam ser discriminados por sua motivação para o desenvolvimento de patentes não foi estatisticamente confirmada. Finalmente, são propostas recomendações às universidades, com o objetivo de ampliação do portfolio de patentes para licenciamento.

Palavras-chave: Propriedade Industrial. Patentes. Universidade. Núcleo de Inovação Tecnológica. Análise de *Cluster*. Análise de Componentes Principais.

ABSTRACT

The present study seeks to describe the perception and motivation of researchers inventors of patents and high productivity scholarship researchers who did not develop patents, with respect to academic patenting. Through a questionnaire containing variables with likert scale, the data were collected on the perceptions of: Researchers who developed patents (group A); e high productivity scholarship researchers who did not develop patents (group B). Both from two universities in the State of Pernambuco/Brazil. In total, the dataset was formed by 134 researchers, being 92 of group A and 42 of group B. The data were studied by means of: (i) Cluster analysis and (ii) Principal Component Analysis. Among the results were found clusters related with: The operational structure of TTO (Technology Transfer Office) and the support offered by this office; The vision of the university (managers) and researchers with respect to the various issues that involve the innovation, academic research and Technology Transfer; The researchers' view in relation to research; The benefits sought by the researchers; The researcher's knowledge on patents; Behavior of the researcher, companies and university, with respect to the interaction business-university; The relevance given to patents by the university and by evaluation agencies such as CAPES and CNPq. No evidence was found of difference in motivation for academic patenting between groups of researchers A and B. Among the main factors that hinder/discourage researchers to develop patents in universities, are: Deficiency of support, culture of university and existence of support teams at TTO; (2) Little return, relevance given to the researcher's career, and importance given by evaluation institutions; (3) Little knowledge of the researcher on patents, traditionalism of scientific disclosure; and (4) Option by others Technology Transfer channels, little interest of researchers and limited openness to the development of RD&I (Research, Development and Innovation) projects. Among the main actions to facilitate and encourage the practice of patent development at the university, are: (1) Existence of support teams and proactivity of TTO; (2) Most interest of researchers and companies in relation to university-company interaction; (3) Existence of success cases in the university and and greater agility in granting patents; (4) Increased interest of researchers in RD&I projects and the existence of partnerships with other universities; and (5) location of companies near the university. In the present study it was possible to present the most influential variables to express the motivation for the practice of academic patenting by UFPE and UFRPE researchers. However, the hypothesis that researchers inventors of patents and high productivity scholarship researchers who did not develop patents could be discriminated against because of

their motivation for patent development was not statistically confirmed. Finally, recommendations are proposed to universities, with the objective of expanding the portfolio of patents for licensing.

Key words: Industrial Property. Patents. Technology Transfer Office. Cluster Analysis. Principal Component Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Distribuição anual do total de patentes de invenção, concedidas à universidades dos EUA (1992-2012).....	36
Figura 2: Quantidade anual de patentes de invenção, concedidas às principais universidades dos EUA em matéria de patentes (1992-2012).	37
Figura 3: Quantitativo de depósitos de pedidos de patentes e contratos de licenciamentos de tecnologias desenvolvidas na Unicamp (2005-2015).....	67
Figura 4: Quantitativo de ganhos econômicos do Inova Unicamp (2005 a 2015).	67
Figura 5: Evolução dos depósitos de pedidos de patentes via PCT efetuados por pesquisadores de universidades brasileiras (1991-2012).	68
Figura 6: Série temporal dos depósitos de patentes efetuados pela UFPE (2002 a 2015).	82
Figura 7: Distribuição de pedidos de patentes (66) da UFPE segundo IPC (2002-2010).....	83
Figura 8: Série temporal dos depósitos de pedidos de patentes efetuados pela UFRPE (2003-2014).....	84
Figura 9: Distribuição de pedidos de patentes (24) da UFRPE segundo IPC (2003-2014)....	85
Figura 10: Diagrama do método.....	107
Figura 11: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	231
Figura 12: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (sessão 1), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	232
Figura 13: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	233
Figura 14: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	234
Figura 15: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	235
Figura 16: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	236
Figura 17: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	237
Figura 18: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	238

Figura 19: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	239
Figura 20: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.	240
Figura 21: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	241
Figura 22: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	242
Figura 23: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	243
Figura 24: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	244
Figura 25: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	245
Figura 26: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	246
Figura 27: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	247
Figura 28: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	248
Figura 29: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	249
Figura 30: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	250
Figura 31: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	251
Figura 32: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	252

Figura 33: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	253
Figura 34: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	254
Figura 35: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	255
Figura 36: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	256
Figura 37: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	257
Figura 38: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	258
Figura 39: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	259
Figura 40: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	260
Figura 41: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	261
Figura 42: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	262
Figura 43: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	263
Figura 44: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	264

Figura 45: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	265
Figura 46: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	266
Figura 47: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	267
Figura 48: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	268
Figura 49: Número ótimo de <i>clusters</i> para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	269
Figura 50: Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	270
Figura 51: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 1.....	271
Figura 52: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 1.....	272
Figura 53: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 2.....	273
Figura 54: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 2.....	274
Figura 55: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 2.....	275
Figura 56: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 3.....	276
Figura 57: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 3.....	277
Figura 58: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 4.....	278
Figura 59: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 4.....	279
Figura 60: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 4.....	280
Figura 61: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 5.....	281
Figura 62: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 5.....	282
Figura 63: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 5.....	283
Figura 64: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP5 e as variáveis da seção 5.....	284
Figura 65: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 1).	285
Figura 66: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 2).	286
Figura 67: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 3).	287
Figura 68: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 4).	288
Figura 69: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 5).	289

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios gerais de avaliação dos comitês de assessoramento das áreas do CNPq.	51
Quadro 2: Ano do primeiro pedido de patente das universidades segundo o INPI.	69
Quadro 3: Síntese das percepções e motivações de pesquisadores de universidades paulistas (UNESP, UNIFESP, UFSCar, UNICAMP e USP) para o patenteamento. Fonte: elaborado com base nos resultados de Oliveira (2011).	72
Quadro 4: As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFPE, indexadas na <i>Web of Science</i> (2000-2015).	78
Quadro 5: As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFRPE, indexadas na <i>Web of Science</i> (2000-2015).	79
Quadro 6: Perfil dos inventores de patentes por área do conhecimento.	116
Quadro 7: Apresenta, para cada seção e grupos de pesquisadores, os agrupamentos (de variáveis) encontrados pelo método <i>average linkage</i> com a técnica de <i>bootstrap multiscale</i> , com B=10000 reamostragens. E nestes as variáveis contidas.	122
Quadro 8: Número de componentes principais para cada seção do questionário, a partir dos autovetores. Apresenta também os intervalos de confiança (IC) obtidos pelo método de reamostragem por <i>bootstrap</i> com 1000 reamostragens.	124
Quadro 9: Proporção da variância de cada componente principal da seção 1.	125
Quadro 10: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os <i>scores</i> das Componentes Principais para as variáveis da seção 1.	125
Quadro 11: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 1.	126
Quadro 12: Proporção da variância de cada componente principal da seção 2.	129
Quadro 13: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os <i>scores</i> das Componentes Principais para as variáveis da seção 2.	129
Quadro 14: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 2.	130
Quadro 15: Proporção da variância de cada componente principal da seção 3.	133
Quadro 16: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os <i>scores</i> das Componentes Principais para as variáveis da seção 3.	133
Quadro 17: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 3.	134
Quadro 18: Proporção da variância de cada componente principal da seção 4.	136
Quadro 19: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os <i>scores</i> das Componentes Principais para as variáveis da seção 4.	136
Quadro 20: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 4.	137
Quadro 21: Proporção da variância de cada componente principal da seção 5.	140
Quadro 22: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os <i>scores</i> das Componentes Principais para as variáveis da seção 5.	140
Quadro 23: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 5.	141
Quadro 24: Apresenta, para cada seção e grupos de pesquisadores, os agrupamentos (de variáveis) encontrados pelo método <i>average linkage</i> com a técnica de <i>bootstrap multiscale</i> , com B=10000 reamostragens. E nestes as variáveis contidas.	202

Quadro 25: Apresenta o percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (42 pesquisadores).	204
Quadro 26: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes (92 pesquisadores).	206
Quadro 27: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes (52 pesquisadores).	209
Quadro 28: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes (59 pesquisadores).	211
Quadro 29: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes (33 pesquisadores).....	214
Quadro 30: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes que tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (44 pesquisadores).	216
Quadro 31: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (57 pesquisadores).....	218
Quadro 32: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores da área de Engenharia (28 pesquisadores).....	221
Quadro 33: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes da área de Química (21 pesquisadores).	223
Quadro 34: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o <i>score</i> 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas (13 pesquisadores).	227
Quadro 35: Síntese das variáveis que tiveram maior percentual de concordância para o <i>score</i> 7 em cada grupo de pesquisadores.	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das patentes de invenção concedidas a universidades dos EUA nos períodos 1969-1991, 1992-2012 e 1968-2012.	40
Tabela 2: Detalhamento da quantidade de pesquisadores.	92
Tabela 3: Taxa de resposta do questionário.	109
Tabela 4: Resultado do Alfa de Cronbach para o questionário aplicado aos pesquisadores.	110
Tabela 5: Estatística descritiva para a amostra coletada (n=134).	112
Tabela 6: Tabela de contingência para verificação da associação entre as variáveis com o Qui-quadrado com simulação de Monte Carlo (B=1000).	117
Tabela 7: Tabela de contingência para verificação da associação entre as variáveis com o Qui-quadrado com simulação de Monte Carlo (B=1000).	118
Tabela 8: Correlação entre as variáveis da seção 1 e as componentes principais.	127
Tabela 9: Descreve as variáveis da seção 1 com correlação moderada/forte com as componentes principais.	128
Tabela 10: Correlação entre as variáveis da seção 2 e as componentes principais.	131
Tabela 11: Descreve as variáveis da seção 2 com correlação moderada/forte com as componentes principais.	132
Tabela 12: Correlação entre as variáveis da seção 3 e as componentes principais.	134
Tabela 13: Descreve as variáveis da seção 3 com correlação moderada/forte com as componentes principais.	135
Tabela 14: Correlação entre as variáveis da seção 4 e as componentes principais.	138
Tabela 15: Descreve as variáveis da seção 4 com correlação moderada/forte com as componentes principais.	139
Tabela 16: Correlação entre as variáveis da seção 5 e as componentes principais.	142
Tabela 17: Descreve as variáveis da seção 5 com correlação moderada/forte com as componentes principais.	143

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ACP	Análise de Componentes Principais
CP	Componente Principal
AUTM	<i>Association of University Technology Managers</i>
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEEPE	Conselho Coordenador de Pesquisa e Extensão
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CIS	<i>Computer Intensive Statistics</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CP	Componente Principal
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovao
DINE	Diretoria de Inovao e Empreendedorismo
CRAN	<i>The Comprehensive R Archive Network</i>
EPO	<i>European Patent Office</i>
ETT	Escritórios de Transferência de Tecnologia
EUA	Estados Unidos da América
FORTEC	Associao Fórum Nacional de Gestores de Inovao e Transferência de Tecnologia
GNU	<i>General Public License</i>
ICT	Instituio Científica, Tecnológica e de Inovao
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MPG	<i>Max-Planck-Gesellschaft zur Frderung der Wissenschaften e V.</i>
MU	Modelo de Utilidade
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
NIT	Núcleos de Inovao Tecnológica
NSF	<i>National Science Foundation</i>
OCDE	Organizao para Cooperao e Desenvolvimento Econmico
OST	<i>Observatoire des Sciences et Techniques</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PCT	Tratado de Cooperao em Matéria de Patentes
PI	Patente de Inveno
PQ	Bolsista de Produtividade
SIPO	<i>State Intellectual Property Office</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TT	Transferência de Tecnologia
TTO	<i>Technology Transfer Office</i>
TRIPS	<i>Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 OBJETIVO	27
2.1 Objetivo Geral	27
2.2 Objetivos Específicos	27
3 REVISÃO DE LITERATURA	28
3.1 As patentes como indicativo de inovação	28
3.2 Considerações sobre fatores históricos que foram determinantes para o Sistema de Patentes em alguns países	31
3.3 Patentamento acadêmico: motivações e repercussões	43
3.4 As bolsas de produtividade do CNPq e a pesquisa acadêmica	49
3.5 Pesquisa Básica versus Pesquisa Aplicada	52
3.5.1 Patentes no ambiente acadêmico	56
3.6 Considerações sobre o crescimento da pós-graduação no Brasil nos últimos anos	60
3.6.1 A questão da infraestrutura de pesquisa científica das universidades brasileiras	61
3.7 A prática do patenteamento na universidade brasileira e os fatores envolvidos	64
3.7.1 Histórico da UFPE e UFRPE	76
3.7.2 Números da UFPE e da UFRPE	78
3.7.3 A questão da inovação na Região Nordeste do Brasil	86
3.7.4 Considerações para a realização do estudo	88
4 METODOLOGIA	90
4.1 População de estudo	90
4.2 Local do estudo	90
4.3 Delineamento da pesquisa	90
4.4 Critérios de Inclusão do estudo	91
4.5 Coleta dos dados	91
4.5.1 Descrição da população	91
4.5.2 Descrição da população	92
4.5.3 Questionário como instrumento de coleta	93
4.5.4 Pré-teste	94
4.5.5 Coleta propriamente dita	95
4.5.6 Breve descrição do e-mail	95

4.5.7 Taxa de resposta dos questionários.....	95
4.6 A análise estatística dos dados.....	96
4.6.1 A análise dos dados.....	96
4.7 Considerações éticas.....	108
5 RESULTADOS.....	109
5.1 A taxa de resposta do questionário e a validação dos dados obtidos.....	109
5.2 Estatística descritiva da amostra.....	111
5.2.1 Associação entre variáveis.....	117
5.3 Análise de <i>cluster</i> com <i>bootstrap multiscale</i>	119
5.3.1 Caracterização do padrão de resposta dos pesquisadores.....	119
5.3.2 Sobre a hipótese de discriminação entre os dois grupos de pesquisadores.....	123
5.4 Análise de Componentes Principais.....	124
6 DISCUSSÃO.....	144
7 CONCLUSÃO.....	155
8 RECOMENDAÇÕES.....	159
REFERÊNCIAS.....	163
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	180
APÊNDICE B - Questionário.....	181
APÊNDICE C - Script utilizado na análise de <i>cluster</i> para o agrupamento das variáveis.....	187
APÊNDICE D - Script utilizado na análise de Componentes Principais.....	189
APÊNDICE E - Análise de <i>cluster</i> pelo método <i>K-means</i> com Componentes Principais.....	195
APÊNDICE F - Lista de variáveis.....	197
APÊNDICE G - Padrões de respostas e frequências relativas às escalas <i>likert</i> , por seção.....	200
APÊNDICE H – Análises dos agrupamentos.....	229
APÊNDICE I – Número de <i>clusters</i> dos pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	231
APÊNDICE J - Número de <i>clusters</i> dos pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.....	241
APÊNDICE K - Número de <i>clusters</i> dos pesquisadores que inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.....	251

APÊNDICE L - Número de <i>clusters</i> dos pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes	261
APÊNDICE M - Biplots	271
APÊNDICE N - Contribuição dos indivíduos nas componentes principais	285
ANEXO A – Carta de anuência da UFPE	290
ANEXO B – Carta de anuência da UFRPE	291

1 INTRODUÇÃO

A universidade desempenha o importante papel de desenvolver o conhecimento na sociedade. Além disso, no novo paradigma da economia do conhecimento, seu papel¹ tem incluído também a difusão de tecnologias para o setor produtivo (inovações), além da formação de recursos humanos e do desenvolvimento de pesquisas propriamente dito (HAASE; ARAUJO; DIAS, 2005). Com isto a presença e atividade da universidade tem sido relacionada com o desenvolvimento regional por meio de inovação na indústria local (WONG; HO; SINGH, 2007; BRAMWELL; WOLFE, 2008; COWAN; ZINOVYEVA, 2013; OSANO, 2017). É nesse sentido que a instituição tem sido inserida num contexto de oportunidades de negócios com origem no conhecimento científico (MARKMAN *et al.*, 2005).

Entendendo que uma significante quantidade de recursos financeiros pode estar em jogo com as empresas, muitas universidades norte-americanas tem buscado investir na conversão dos resultados da pesquisa científica em inovações e modelos de negócio (MARKMAN *et al.*, 2005). Nesse sentido, nas últimas décadas, a prática da proteção jurídica de tecnologias por meio de patente tem sido crescente (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; MOWERY *et al.*, 2001).

Acredita-se que a sociedade é beneficiada quando o desenvolvimento de tecnologias é seguido por sua difusão no mercado (NELSEN, 2007). Para fundamentar, cientificamente, as consequências da Transferência de Tecnologia (TT), têm sido desenvolvidas reflexões de base empíricas sobre influência dos benefícios e ganhos econômicos obtidos a partir do licenciamento de patentes (THURSBY; THURSBY; GUPTA-MUKHERJEE, 2007).

Neste sentido, as universidades americanas passaram a se envolver cada vez mais com instituições privadas para solucionar questões técnicas e de ordem econômica

¹ Sobre as funções da universidade, Cuninggim (1967) descreve três principais funções para a universidade. A primeira está relacionada à ciência propriamente dita em seu contexto natural e histórico, isto é, a busca ou descoberta do conhecimento. A segunda função está relacionada com a "transmissão do conhecimento" pelo ensino, formação de recursos humanos e divulgação científica. E a terceira função da universidade possui um sentido mais amplo, a saber, a função de "dar liderança à comunidade, de expressar uma preocupação social, de moldar a mente pública sobre as questões do dia e os problemas da nossa sociedade".

A Terceira Missão da universidade se desenvolveu como uma forma de complemento de suas duas primeiras missões (Business/Higher Education Round Table, 2006). Uma descrição mais atual atribui três dimensões para Terceira Missão da Universidade: (1) dimensão social; (2) dimensão empreendedora; e (3) dimensão inovadora (MONTESINOS *et al.*, 2008). Têm sido atribuído como definição Terceira Missão da universidade a interação da academia com o setor empresarial para promoção de desenvolvimento, por meio da transferência de conhecimento e tecnologia (TRENCHER *et al.*, 2014).

(BREZNITZ; FELDMAN, 2012). O crescente envolvimento da universidade com o setor produtivo tem viabilizado inovações e a criação de empregos voltados para a economia ligada ao conhecimento e ao empreendedorismo. Essa interação tem fomentado a pesquisa acadêmica direcionada para o setor produtivo, com efeitos multiplicadores sobre a economia em escala local e global, impulsionando o aumento do número de depósito de pedidos de patentes, licenciamento de tecnologias e a criação de *startups* nos EUA. Por outro lado, tem ocorrido uma redução do financiamento de pesquisas pelo governo (AUTM, 2014).

Estudos apontam o conhecimento divulgado por meio de eventos, artigos científicos e por meio de consultorias, como principais fontes de informação para o desenvolvimento de ciência e tecnologia (AGRAWAL; HENDERSON, 2002; COHEN; NELSON; WALSH, 2002). No Brasil, a TT por meio do licenciamento de patentes entre universidade-empresa ainda é pouco utilizada, quando comparado a outros canais de TT² como consultoria, contratação de pesquisadores, relatórios e até mesmo trocas informais de informações (PÓVOA; RAPINI, 2010).

Porém, as patentes se constituem em uma parcela importante da informação tecnológica com base científica e de acesso aberto³ em bancos de patentes. Essa relevância tem aumentado a medida que as universidades têm buscado praticar esse tipo de proteção jurídica. Além disso, o conhecimento protegido por patentes toma por base o "estado da técnica", isto é, todo o conhecimento até então divulgado, para apresentar uma nova solução mais vantajosa.

A literatura descreve o pioneirismo norte-americano no crescimento da prática do patenteamento acadêmico⁴ e na interação entre universidades e as empresas nas últimas décadas do século XX (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998). Este período também foi marcado pelo crescimento do financiamento de pesquisas por parte do setor privado nas universidades dos EUA (FOLTZ *et al.*, 2012).

Desde então, a crescente prática do patenteamento tem sido associada à mudanças efetuadas tanto na legislação quanto no sistema de patentes propriamente dito (GALLINI, 2002) e na forma com que as universidades passaram a interagir com o setor privado. Desse modo, dentre os objetivos do patenteamento está a recuperação de

² Canais de Transferência de Tecnologia são meios pelos quais ocorre a difusão de conhecimento da universidade para o setor produtivo (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012). Uma descrição de canais de TT é observada em Gils, Vissers, Wit (2009).

³ Respeitado um período inicial de sigilo.

⁴ O termo "patenteamento acadêmico" será utilizado para se reportar ao desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico como consequência da pesquisa científica.

investimentos com pesquisa (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; MARKMAN *et al.*, 2005).

A partir da experiência norte-americana, a prática do patenteamento no ambiente acadêmico, tem se tornado uma tendência mundial, de modo que cada vez mais as universidades tem procurado proteger resultados de pesquisa (AGRAWAL; HENDERSON, 2002; MOWERY *et al.*, 2001), fenômeno que tem incluído as universidades brasileiras (GULLO; GUERRANTE, 2006; MENDES; GULLO; GUERRANTE, 2011; PÓVOA, 2008; SILVA, 2014).

A qualidade da pesquisa científica na universidade é um fator determinante no desenvolvimento de patentes (CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2014; FISCH *et al.*, 2015). E o estágio da tecnologia é um fator relevante para o licenciamento tecnológico, uma vez que se relaciona com a chance da obtenção de sucesso para as empresas (MARKMAN *et al.*, 2005).

Estudos tem relatado um recente crescimento dos pedidos de depósito de patentes no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), efetuados por universidades brasileiras (PÓVOA, 2008; GULLO; GUERRANTE, 2006; MENDES; GULLO; GUERRANTE, 2011) e também pedidos de depósito de patentes internacionais (SILVA, 2014). Este crescimento tem sido apontado como consequência de algumas medidas de intervenção, a exemplo da regulamentação da “Lei de Inovação” que promoveram, por exemplo, a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades (TORKOMIAN, 2009; DIAS; PORTO, 2013; DIAS; PORTO, 2014).

Com relação motivação à prática do patenteamento acadêmico, têm sido apontado que o interesse dos pesquisadores está relacionado aos benefícios econômicos e pessoais que podem surgir a partir do licenciamento de tecnologias desenvolvidas na universidade para a obtenção de recursos (OECD, 2004a; BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; NELSEN, 2007; OLIVEIRA, 2011; TIAN, 2015).

Desse modo, considerando, a recente prática do patenteamento acadêmico nas universidades brasileiras, o presente trabalho se volta ao estudo da motivação para o patenteamento em contexto de menor dinamismo tecnológico, tomando como objeto de estudo o conjunto⁵ de pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), duas universidades⁶ do Nordeste Brasileiro, por meio de uma abordagem quantitativa.

Nesse sentido, para compreender os possíveis fatores relacionados com as motivações para o patenteamento acadêmico, se faz necessário: o esclarecimento sobre a associação das patentes com inovação; traçar um panorama histórico que envolve pesquisa acadêmica e o desenvolvimento de patentes na universidade (patenteamento acadêmico). Sobretudo o caso particular das universidades públicas brasileiras.

Na seção seguinte, são descritos os objetivos do presente estudo. Em seguida, é descrita uma revisão de literatura, onde é contextualizado a questão do desenvolvimento de patentes em nível internacional, nacional e local, para este último, especificamente os casos da UFPE e UFRPE.

⁵ Guardadas as devidas proporções destas universidades, os dados dos pesquisadores da UFPE e UFRPE foram estudados em conjunto, visto que, juntos possuem maior probabilidade de revelar informações conclusivas e consistentes pelo método utilizado. O trabalho de Oliveira (2011), que estudou a motivação de pesquisadores de universidades do Estado de São Paulo, se desenvolveu de maneira semelhante. Em nível internacional, o trabalho de Baldini, Grimaldi, Sobrero (2007), que serviu em partes para a construção do questionário utilizado no presente estudo, fez uma análise da motivação dos pesquisadores da Itália com dados de pesquisadores de diferentes universidades daquele país.

⁶ Os motivos que justificam a escolha da UFPE e UFRPE para o presente estudo são: a presença dos cursos de graduação e pós-graduação relacionados à Química e Ciências Farmacêuticas, áreas apontadas por ter forte relação com a proteção por patentes. Além disso, por se tratar de um trabalho com coleta de dados primários de seres humanos, foi exigida a submissão do projeto no Comitê de Ética da UFPE. Assim, uma maior viabilidade para resolução de questões burocráticas junto às universidades e ao Comitê de Ética também justificou a escolha das duas universidades para o trabalho.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar a percepção e a motivação dos pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes e pesquisadores inventores de patentes⁷, da UFPE e UFRPE, com relação ao patenteamento acadêmico⁸.

2.2 Objetivos Específicos

1. Verificar a associação entre variáveis relacionadas ao patenteamento e empreendedorismo acadêmico entre os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes, da UFPE e UFRPE;
2. Caracterizar o padrão de resposta de pesquisadores inventores de patentes e de pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes, com relação às percepções e motivações para o patenteamento acadêmico;
3. Verificar se é possível discriminar os pesquisadores inventores de patentes de pesquisadores que não desenvolveram patentes, da UFPE e UFRPE, por meio de um conjunto de variáveis relacionadas ao patenteamento acadêmico;
4. Descrever as variáveis mais influentes para expressar a percepção e a motivação pela a prática do patenteamento acadêmico de pesquisadores inventores de patentes da UFPE e UFRPE.

⁷ Este termo é usual da literatura em nível internacional. Em nível nacional é utilizado pelo INPI para se reportar àqueles que desenvolvem patentes. Oliveira (2011) utilizou para designar os pesquisadores que desenvolveram patentes. Assim, o termo pesquisadores "inventores de patentes" será utilizado para se reportar aos pesquisadores que desenvolvem ou desenvolveram patentes no ambiente acadêmico.

⁸ Não consistindo um objetivo abordar as diferenças e efetuar comparações entre estas universidades.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 As patentes como indicativo de inovação

As informações contidas nos documentos de patentes fornecem importantes subsídios para mapeamento da trajetória da produção científica e tecnológica (AGRAWAL; HENDERSON, 2002), também podendo ser utilizadas como *proxy* de inovação (NORDHAU, 1969; PAVITT, 1985; HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; FURMAN; PORTER; STER, 2001; ACS; ANSELIN; VARGA, 2002; BRESCHI *et al.*, 2006; GUAN; HE, 2007; THURSBY; FULLER; THURSBY, 2009; PATEL; WARD, 2011; MARKATOU; VETSIKAS, 2015; BURHAN; SINGN; JAIN, 2016; KALUTKIEWICZ; EHMAN, 2014; LI; AZOULAY; SAMPAT, 2017; SHARMAA; TRIPATHI, 2017).

Além disso, a relação entre patentes e publicações científicas serve de *proxy* para apontar e medir a relação de influência entre CT&I (CARPENTER; NARIN, 1983; BRESCHI *et al.*, 2006; GUAN; HE, 2007; NOMALER; VERSPAGEN, 2008). De modo que, quanto maior o número de publicações científicas citadas em uma patente, maior é sua relação com a pesquisa científica (GUAN; HE, 2007). Assim, as publicações citadas em patentes apontam para o nível de relevância da pesquisa científica no desenvolvimento de novas tecnologias (PAVITT; SOETE, 1980; MEYER, 2006).

Os dados de patentes desenvolvidas na academia são notadamente reconhecidos como fontes de informações para medir o impacto econômico do financiamento de pesquisa por órgãos de fomento à inovação nos EUA (KALUTKIEWICZ; EHMAN, 2014; LI; AZOULAY; SAMPAT, 2017). Este impacto econômico, por consequência, também está relacionado com eventos essenciais para a ocorrência de processos de inovação.

Contudo, são reconhecidas limitações da utilização das patentes como *proxy* de inovação (ACS; ANSELIN; VARGA, 2002; CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2014). As patentes não abrangem, por exemplo, as consultorias fornecidas para empresas. Por outro lado, estas podem inclusive culminar no desenvolvimento de patentes.

As ditas economias retardatárias são marcadas por uma menor intensidade no fomento à inovação, pouca articulação entre as empresas e entre os demais integrantes

do Sistema de Inovação, além de uma baixa densidade da base de C&T em seu território. Isso leva a interpretação de que a interação universidade-empresa possui um peso diferenciado em países e regiões menos desenvolvidas, embora não sejam menos importantes. Nestes, as inovações incluem geralmente mudanças incrementais, adaptações, pequenas melhorias, consistentes com as características estruturais da dinâmica tecnológica mais restritas destes países, em comparação com aqueles do centro dinâmico da produção de inovações (PINHO & FERNANDES, 2009). É neste sentido que se acredita que os canais de TT, entre eles o licenciamento de patentes, também podem possuir diferentes repercussões, a depender do nível de complexidade das economias.

No caso das universidades brasileiras, a prática do patenteamento na universidade é recente, tendo ganhado fôlego em meados da década de 1990, quando foi sancionada a “Lei de Propriedade Industrial”. Sendo ainda mais intensificada após a regulamentação da “Lei de Inovação” (PÓVOA, 2008; OLIVEIRA, 2011).

Diferente de economias desenvolvidas, nos países em desenvolvimento a produção e licenciamento de patentes ocorre de maneira discreta. De modo que, a quantidade de patentes licenciadas para empresas não segue o mesmo ritmo do número de pedidos de patentes solicitadas (OECD, 2004b; UNITED NATIONS, 2006; PARK, 2008; ZUNIGA, 2011; RAGAVAN, 2012). Isso possivelmente ocorre pelo fato da absorção tecnológica, por meio de patentes, ainda não pertencer a cultura destas economias, como ocorre em países desenvolvidos. Sendo assim, as patentes parecem possuir uma menor robustez como *proxies* de inovação em comparação a outros canais de transferência de tecnologia entre universidade-empresa. Esta ideia também é defendida por Galván (2017) que chegou a estas conclusões com base no caso mexicano.

No meio acadêmico, entre as principais fontes de informação (e difusão do conhecimento) estão os artigos científicos⁹. Com relação à transferência de conhecimento entre universidade-empresa, as consultorias também demonstram uma significativa componente (AGRAWAL; HENDERSON, 2002). Porém, internamente, nas empresas¹⁰, as principais fontes de conhecimento estão relacionadas com o conhecimento científico oriundo de artigos, consultorias e eventos (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

⁹ O que, possivelmente, inclui dissertações e teses.

¹⁰ O estudo de Cohen, Nelson, Walsh (2002) foi desenvolvido nos EUA. Talvez reflita apenas a realidade daquele país.

Nesse sentido, os resultados de pesquisa podem ser divulgados abertamente em eventos e publicações científicas (principalmente quando há uma opção pelo modelo *open science*) ou por outros canais de TT¹¹ para o setor produtivo (CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2014). Nesse seguimento, além das patentes, estudar outras *proxies* de inovação se constitui em um grande desafio (FURMAN; PORTER; STER, 2001).

De acordo com PÓVOA (2008), o ato de solicitar um pedido de patente representa "*um indicativo de atividade inventiva*", isto é, quando se observa ou se vislumbra a possibilidade de aplicação econômica de um resultado de pesquisa, podendo este ser um produto ou processo. Neste sentido, a proteção patentária representa uma expectativa de Direito para exploração comercial, dentro de um território e por um período de tempo. Mais precisamente, o pedido de patente depositado sinaliza o interesse na comercialização da tecnologia desenvolvida (AGRAWAL; HENDERSON, 2002).

A métrica da inovação por meio das patentes, ainda que uma *proxy* imperfeita¹²(ACS; ANSELIN; VARGA, 2002), representa uma parcela importante¹³, uma vez que considera o estado da técnica para o desenvolvimento de produtos e processos. Além disso, permitem maior acessibilidade às informações tanto em relação à natureza da tecnologia desenvolvida, quanto de informações sobre seus inventores e depositantes, diferentemente de contratos de pesquisa e consultorias de pesquisadores da universidade. Além disso, nas universidades, as solicitações de pedidos de patentes se apresentam como reflexo da tentativa de conversão de resultados da pesquisa acadêmica em inovações tecnológicas.

¹¹ Entre os principais canais de Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa, pode-se destacar os citados por Gils, Vissers e Wit (2009): (1) Contratação temporária de pesquisadores de ICTs; (2) Consórcio de pesquisa; (3) Capital minoritário de uma *spin-off*; (4) Consultoria e assessoria; (5) *Joint joint venture* de pesquisa; (6) Contrato de P&D; (7) Financiamento de pesquisa; e (8) Compra ou licenciamento de patente.

¹² Sobretudo pelo fato das invenções descritas pelos bancos de patentes não refletirem exhaustivamente todas as invenções desenvolvidas (TRAJTENBERG, 2000).

¹³ Por meio de patentes tem sido possível mensurar o impacto do fomento em pesquisa científica e inovação nos EUA (KALUTKIEWICZ; EHMAN, 2014).

3.2 Considerações sobre fatores históricos que foram determinantes para o Sistema de Patentes em alguns países

Por seu potencial científico e tecnológico cada vez mais relevante para a competitividade, a pesquisa acadêmica tornou-se uma atraente alternativa como fonte de recursos para promoção de desenvolvimento econômico. Este fator promoveu, por parte dos gestores políticos, o incentivo e a interação e TT entre a universidade e empresa (CZARNITZKI; HUSSINGER; SCHNEIDER, 2011).

O arcabouço legal tem sido considerado como fator determinante para promover a comercialização de tecnologias desenvolvidas na universidade em alguns países (HAASE; ARAÚJO; DIAS, 2005). Com enfoque nas décadas de 1980 e 1990, os efeitos das políticas de incentivo a prática do patenteamento acadêmico e TT tem sido discutidos a partir do *Bayh-Dole Act* e da interação universidade-empresa (MOWERY; SAMPAT; ZIEDONIS, 2001). A literatura tem apontado que os ETTs (Escritórios de Transferência de Tecnologia)¹⁴ exercem nas universidades um forte apoio à atividade de patenteamento e que o *Bayh-Dole Act*, lei que promoveu uma maior interação entre as universidades norte-americanas e empresas em se tratando de patentes (LEYDESDORFF; MEYER, 2010), influenciou tanto a legislação de outros países (Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Reino Unido, China, entre outros), quanto a legislação brasileira (com a criação da Lei de inovação) (AUTM, 2016).

Contudo, meses antes, a *Lei Stevenson-Wydler*¹⁵ de 1980 (outubro) colocou nos EUA os órgãos Federais de Ciência e Tecnologia como protagonistas na TT, aproximando, por lei, estes órgãos (e seus funcionários) de entidades não Federais. No mesmo ano, a *Lei Bayh-Dole* (dezembro) permitiu que institutos de pesquisa, universidades ou empresas pudessem adquirir tecnologias protegidas por patentes, financiadas com recursos públicos.

Pesquisadores efetuaram um levantamento sobre as mudanças na legislação envolvendo o patenteamento acadêmico em países da Europa e a concessão de direitos de propriedade intelectual, apontando que boa destas alterações na legislação foram efetuadas a partir da metade da década de 1990 e o início da década seguinte (LISSONI *et al.*, 2008).

¹⁴ São órgãos com atribuições semelhantes as do NIT. Cabe ressaltar que, diferentemente dos EUA, onde alguns ETT possuem maior autonomia para deliberar sobre suas atividades (MARKMAN *et al.*, 2005), no Brasil, a missão dos NITs é *a priori* definida na Lei de inovação e em segundo por normas internas de cada universidade.

¹⁵ Atualizada em 1986 (*The United States Federal Technology Transfer Act of 1986*, PL 99-502).

De acordo com Gallini (2002), merecem destaque algumas mudanças ocorridas na legislação relativa a patentes nos Estados Unidos a partir da década de 1980. O trabalho aborda as consequências das mudanças no sistema jurídico daquele país para refletir se as reformas efetuadas na legislação do sistema de patentes foram positivas. São citadas três principais mudanças: (1) em 1980 a modificação dos critérios de patenteabilidade, onde foram incluídos organismos geneticamente modificados, que na prática significou a ampliação de grandes áreas de pesquisa e exploração comercial; (2) a criação da Corte de Apelação do Circuito Federal (*Court of Appeals of the Federal Circuit*) em 1982, para tratar dos casos de litígio e violação de monopólio de patentes; e (3) a ampliação do tempo do direito ao monopólio das patentes. As mudanças citadas funcionaram como especializações criadas na legislação norte-americana para promover maior ampliação e garantia jurídica do direito de monopólio aos detentores de pedidos de patentes e patentes concedidas. Aliado aos fatores citados, outras áreas do conhecimento, como a Nanotecnologia e a Biotecnologia (ZUCKER; DARBY, 1996), se desenvolveram permitindo as solicitações de direitos de exclusividade para exploração comercial em todo o mundo (OECD, 2004a).

Outros autores consideram que, dentre as explicações atribuídas ao aumento na prática do patenteamento acadêmico nos EUA estão: (1) as alterações na legislação, em 1980 e em 1984, que facilitaram o patenteamento acadêmico; (2) o aumento do financiamento de pesquisas acadêmicas por parte das empresas; e (3) o aumento prática de TT, sobretudo por licenciamento, via ETTs. Nesse sentido, destaca-se que esses três fatores se modificaram num período próximo entre si (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998).

O aumento do patenteamento acadêmico nos EUA entre as décadas de 1960 e 1980 não ocorreu de maneira uniforme entre as áreas do conhecimento. Neste período as universidades americanas pareceram mais interessadas no patenteamento de drogas e medicamentos. Em 1965, as patentes de medicamentos representavam cerca de 15% do que se patenteava nas universidades norte americanas. Em contra partida, até o final da década de 1980, este percentual subiu para cerca de 35%. São dados diferentes do que ocorreu, por exemplo, com as patentes da área de Química 25-30% (para 10-15%) (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998).

Pesquisadores têm destacado taxas crescentes de pedidos de patentes nas áreas de Biotecnologia e Química Orgânica no EPO (Escritório Europeu de Patentes - *European Patent Office*). Entre as possíveis explicações para uma prática mais intensa

do patenteamento nessas áreas estão: um maior nível de industrialização em escala; a pouca distância entre a pesquisa básica e aplicada este setor, quando comparado a outros setores; e as mudanças estabelecidas nos sistemas de patentes de alguns países, como é o caso dos EUA, favorecendo a patenteabilidade moléculas e genes (ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008).

Na Europa, grande parte das patentes acadêmicas relativas ao EPO entre 1978 e 2006 esteve relacionada às áreas de Química e produtos farmacêuticos. Após um "Boom" de crescimento de depósitos de patentes, foi observada uma diminuição na qualidade das patentes acadêmicas (CZARNITZKI; HUSSINGER; SCHNEIDER, 2011).

Dados do patenteamento em universidades da França, Itália e Suécia foram utilizados para a construção de um banco de dados de patentes denominado KEINS, possibilitando a comparação dos dados entre os países da Europa. As estatísticas dos pedidos de patentes nestes três países dão ênfase à importância principalmente as grandes áreas das ciências químicas, biológicas, engenharia e ciências médicas. De 1985 a 1999 foi observado um crescimento de patentes acadêmicas em Biotecnologia e uma maior constância de pedidos de patentes nas áreas de Farmácia e cosméticos as demais áreas. De 1994 a 2002, nesses três países mais de 30% dos pedidos de patente foram para as áreas de Farmácia e Biotecnologia. Estas áreas são seguidas pelas áreas de Produtos Químicos e Materiais, na França e na Itália, enquanto que na Suécia é seguida por Engenharia elétrica e eletrônica. Os pedidos de patentes mais recentes também são relacionadas às áreas de Farmácia e Biotecnologia (LISSONI *et al.*, 2008).

Entre os países que desenvolveram medidas para se adaptar ao novo paradigma do contexto acadêmico está à Itália, onde foi criada uma rede de valorização da pesquisa universitária para promover a prática do patenteamento nas universidades Italianas e a pesquisa orientada para a inovação tecnológica. A criação dessa rede proporcionou também a difusão de práticas entre a rede de universidades (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007). Um processo semelhante ocorreu anteriormente nos EUA, onde foi criada a Associação de Gestores de Tecnologia de Universidade (*Association of University Technology Managers - AUTM*) para promover boas práticas de TT (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998). Com o objetivo de mostrar os benefícios da TT, em 2006 a AUTM desenvolveu o Relatório de Mundo Melhor (*Better World Report*) onde membros da associação puderam expor casos de sucesso de TT, o

que permitiu a criação de novos produtos e negócios. Entre eles, o licenciamento de patentes (AUTM, 2014).

No Japão, em 1999, a Lei de Medidas Especiais de Revitalização Industrial (*Act on Special Measures for Industrial Revitalization*), similar ao *Bayh-Dole Act*, possibilitou o patenteamento e comercialização dos resultados de pesquisa por parte das universidades japonesas. Desde então, surgiu a necessidade da universidade administrar seus pedidos de patente de maneira eficiente, selecionando os pedidos com base na análise da proposta que consiste no estudo do estado da técnica, no mercado, em patentes já concedidas e licenciadas relacionadas ao assunto. Seleção passou a ser necessária para adequar a quantidade de pedidos e custos do processo ao orçamento da universidade (HATORI, 2016).

No Brasil, tem sido defendido que o aumento dos pedidos de patentes efetuados por universidades brasileiras é fruto da combinação de fatores como: o aumento do número de pesquisadores nos últimos anos; o consequente aumento no número de pesquisas; mudanças normativas (legislação); e a mudança na visão dos pesquisadores com relação à Propriedade Intelectual (PÓVOA, 2008). No caso da legislação, o crescimento do número de pedidos de patentes efetuados por universidades brasileiras tem sido atribuído, em parte, a Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996) (NUNES; OLIVEIRA, 2007). Esta nova Lei se adaptou ao “Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio” (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights - TRIPS*), o qual os países signatários não podem restringir o patenteamento de determinados campos tecnológicos como o de medicamentos, produtos químicos e alimentos. A lei anterior¹⁶ não contemplava campos em crescente desenvolvimento científico e tecnológico (PÓVOA, 2008).

De acordo com a Lei de Propriedade Industrial são definidas duas modalidades de patentes. Patente de Invenção (PI) e Patente de Modelo de Utilidade (MU). Ainda de acordo com a referida lei, uma PI necessita obedecer a três pré-requisitos de patenteabilidade, são eles: **novidade, atividade inventiva e aplicação industrial**, sendo seu período de proteção garantido por 20 anos. Por outro lado, uma MU é caracterizada por um período de vigência de 15 anos e por ser:

¹⁶ A Lei anterior foi a Lei nº 5.772, de 21 de dezembro de 1971.

"...objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação."

Além disso, de acordo com o artigo 10 da Lei de Propriedade Industrial, tanto PI quanto MU não podem ser:

- I - descobertas, teorias científicas e métodos matemáticos;
- II - concepções puramente abstratas;
- III - esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização;
- IV - as obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética;
- V - programas de computador em si;
- VI - apresentação de informações;
- VII - regras de jogo;
- VIII - técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal; e
- IX - o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

Seguindo a tendência de outros países, em 2006 foi criada a Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), seguindo a tendência das associações internacionais voltadas para a troca de informações e boas práticas em Gestão de Transferência de Tecnologia. Dentre as atribuições do FORTEC estão: auxiliar a criação e estruturação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas ICTs (Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação), bem como o monitoramento e a integração destes para promoção e divulgação de conhecimentos e experiências (FORTEC, 2016).

Na atualidade, quando se trata de patentes as universidades dos EUA de longe se destacam (FISCH *et al.*, 2015). Em 2015, das dez primeiras entre as 100 universidades consideradas mais inovadoras do mundo, nove se encontraram nos EUA e uma universidade na Coreia do Sul. A construção do *ranking* possui uma metodologia voltada para a produtividade acadêmica envolvendo patentes e o quantitativo de citações que estas recebem (THONSONS REUTERS, 2015). Fato que também pode ser observado pelas estatísticas de concessões de patentes a universidades norte-americanas (figura 1).

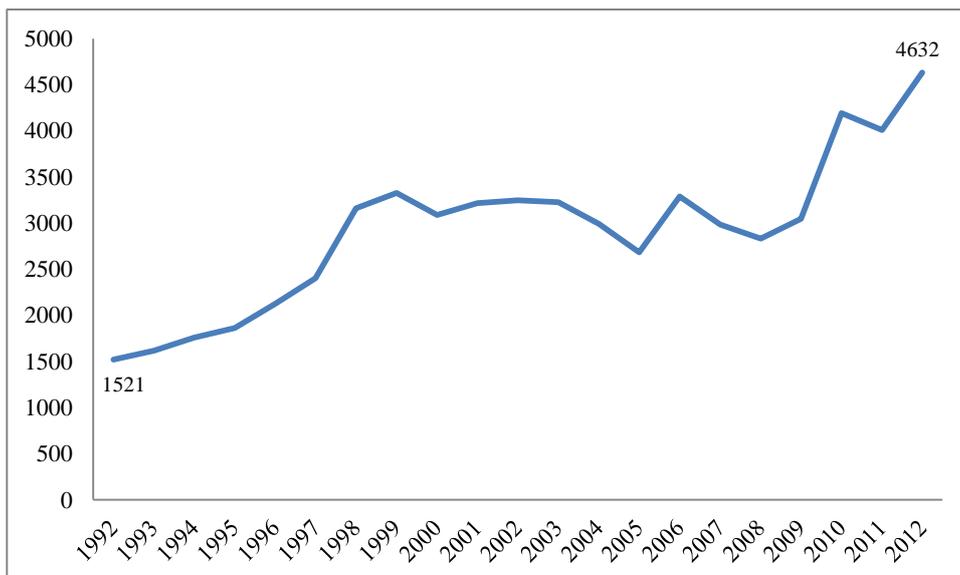


Figura 1: Distribuição anual do total de patentes de invenção, concedidas à universidades dos EUA (1992-2012).

Fonte: Elaborado com dados do USPTO. Disponível em:<
http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/org_gr/t250_univ_ag.htm
 >. Acesso em 2016.

Na figura 2 é apresentado o número de patentes concedidas pelo USPTO as principais universidades norte-americanas com relação a patentes. Com destaque para a Universidade da Califórnia que se destaca das demais universidades, por suas intensas práticas em Propriedade Intelectual.

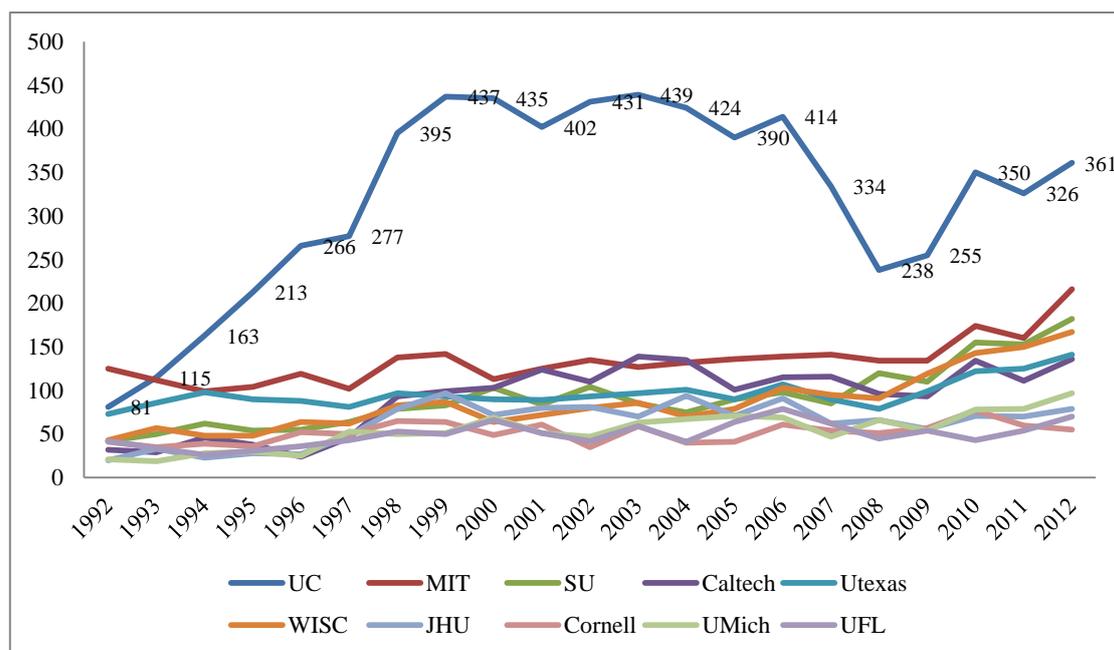


Figura 2: Quantidade anual de patentes de invenção, concedidas às principais universidades dos EUA em matéria de patentes (1992-2012).

Legenda: UC - Universidade da Califórnia; MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts; SU - Universidade de Stanford; Caltech - Instituto de Tecnologia da Califórnia; UTexas - Universidade do Texas; WISC - Universidade de Wisconsin; JHU - Universidade Johns Hopkins; Cornell - Universidade Cornell; UMich - Universidade de Michigan; UFL - Universidade da Flórida.

Fonte: Elaborado com dados do USPTO. Disponível em <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/org_gr/t250_univ_ag.htm>. Acesso em 2016.

Mais recentemente a China também tem se destacado no desenvolvimento de patentes acadêmicas (LUAN; ZHOU; LIU, 2010). O país, por meio do "Projeto 211"¹⁷, tem direcionado suas atividades em pouco mais de 100 universidades com um maciço investimento em C&T, condicionando a estas o cumprimento de metas. Tem sido verificado que as universidades que participam deste projeto tem se destacado no licenciamento de patentes, mesmo em regiões economicamente menos desenvolvidas. De acordo com o escritório de patentes Chinês (*State Intellectual Property Office* - SIPO) a quantidade de pedidos de patentes efetuados por universidades chinesas partiu de 1,7% (2000) para 6,7% (2011). As recentes mudanças sofridas pelas universidades da China são frutos de uma série de medidas¹⁸ tomadas para estimular a C&T no país e atender demandas da indústria. Apesar da maioria dos licenciamentos de patentes

¹⁷ Project 211, trata-se de um projeto do Ministerio da Educação Chinês iniciado em 1995 e voltado para o incentivo a C&T naquele país. Disponível em: <<http://en.moe.gov.cn/>>. Acesso em 2017.

¹⁸ Entre elas: (1) *Law of Scientific and Technology Progress*; (2) *Law on the Transformation of Scientific and Technological Achievements*; (3) *Engineering Program '985'* (1998); (4) *Program '863'* (1986) e (5) *Program '973'* (1997).

ocorrer em localidades mais desenvolvidas, como é o caso da província de Jiangsu, o Projeto 211 e o Programa de Engenharia 985 promoveram o estabelecimento de uma rede nacional de transferência técnica (LIU; TAN; CHENG, 2016).

Vale lembrar que o trabalho desenvolvido nas universidades não se limita apenas ao desenvolvimento de patentes ou ao desenvolvimento de conhecimento patenteável¹⁹. Naturalmente muitos pesquisadores entendem que é mais importante publicar do que patentear. Além disso, algumas áreas possuem maior possibilidade de gerar patentes do que outras (PAVITTI, 1998). Por isso, não é coerente avaliar as universidades, em sua produtividade global, apenas observando para suas patentes (AGRAWAL; HENDERSON, 2002).

Com relação à consistência e efetividade da política de TT da universidade, acredita-se que o destaque dos EUA também se relaciona com os efeitos do *Bayh-Dole Act* (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; MOWERY *et al.*, 2001; DECTER; BENNETT; LESEURE, 2007). Apesar de que, mesmo antes do *Bayh-Dole*, na Universidade da Califórnia e na Universidade de Stanford, a prática do patenteamento e do licenciamento de patentes já era consolidada. Por outro lado, a Universidade de Columbia veio a ter estas práticas após a criação desta lei (MOWERY *et al.*, 2001).

De 1983 a 1997 o número de patentes do MIT passou de 26 patentes para 130, o que significa cerca de 400% de aumento. No mesmo período, os pesquisadores publicaram em média de 1,5 a 2,0 artigos por ano, enquanto produziram cerca de uma patente a cada quatro anos. Fica claro, portanto que, mesmo em instituições altamente inovadoras em matéria de patentes a divulgação científica foi o principal canal de difusão do conhecimento. Contudo, apesar de inferior, nas universidades, as patentes compõem uma parcela importante do conhecimento produzido, não podendo ser desprezadas, uma vez que, também consistem em uma fonte de informação tecnológica (AGRAWAL; HENDERSON, 2002).

No período de 1980-2009, 25% dos casos de litígio envolvendo universidades norte-americanas esteve relacionado a três grandes instituições: Universidade da Califórnia, MIT e Universidade de Stanford. Dos quais, patentes farmacêuticas e patentes relacionadas a produtos médicos estão entre os principais itens envolvidos (BARKER, 2011). Isso reforça o entendimento de que as universidades carecem de uma

¹⁹ No Brasil, boa parte das universidades atuam na tríade "Ensino, pesquisa e extensão".

equipe tanto para dar suporte na elaboração dos pedidos de patentes, quanto para trabalhar em casos de litígio²⁰.

As três principais áreas responsáveis pela maior parcela de patentes concedidas a universidades norte-americanas no período de 1969-2012 são apresentadas na tabela 1. Entre as principais universidades que tiveram patentes concedidas nos EUA é observado que há uma predominância de patentes envolvendo a área de Farmácia e Biotecnologia, Química e Biologia. Sendo o período de 1992 a 2012 correspondente a janela de tempo onde houve o maior número de concessões.

²⁰ Para mais informações ver o trabalho de (BARKER, 2011).

Tabela 1: Classificação das patentes de invenção concedidas a universidades dos EUA nos períodos 1969-1991, 1992-2012 e 1968-2012.

Universidades	Classificação ²¹ das patentes de invenção	1969-1991	1992-2012	1969-2012
Universidade da Califórnia	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças ²²	168	1003	1171
	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	140	1031	1171
	Compostos Orgânicos	78	316	394
Instituto de Tecnologia de Massachusetts	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	91	187	278
	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	97	158	255
	Compostos Orgânicos	74	64	138
Universidade de Stanford	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	36	318	354
	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	35	221	256
	Elettricidade: Medição e Teste	24	106	130
Instituto de Tecnologia da Califórnia	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	14	201	215
	Energia radiante	22	105	127
	Resinas sintéticas ou borrachas naturais	50	39	89
Universidade do Texas	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	111	496	607
	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	92	320	412
	Compostos Orgânicos	24	127	151
Universidade de Wisconsin	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	55	360	415
	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	62	332	394
	Compostos Orgânicos	103	131	234
Universidade Johns Hopkins	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	27	348	375
	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	32	213	245
	Cirurgia	40	77	117
Universidade Cornell	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	41	212	253
	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	43	155	198
	Compostos Orgânicos	17	44	61
Universidade de Michigan	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	33	248	281
	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	10	218	228
	Compostos Orgânicos	8	55	63
Universidade da Flórida	Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças	59	258	317
	Química: Biologia Molecular e Microbiologia	22	127	149
	Cirurgia	13	68	81

Fonte: USPTO. Disponível em: https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/cls_fi/universities_f.htm. Acesso em 2016.

²¹ Classe de Tecnologia (baseado na classificação primária do Sistema de Classificação norte-americano de patentes a partir de 31 de dezembro de 2012). Classificação do Sistema de Patentes norte-americano <https://www.uspto.gov/web/patents/classification/selectnumwithtitle.htm>

²² Medicamentos, Compostos bioativos e anticorpos para tratamento de doenças” é uma tradução aproximada de “Drug, Bio-Affecting and Body Treating Compositions”

Por outro lado, na China, considerando a IPC (Classificação Internacional de Patentes – *International Patent Classification*)²³, a maioria das patentes desenvolvidas por universidades e licenciadas para outras instituições (públicas ou privadas) são relativas a seção C (Química, Metalurgia), seção B (Operações de Execução, Transporte) e seção G (Física) (LIU; TAN; CHENG, 2016).

No Brasil, mesmo antes da Lei de Inovação algumas universidades já se destacavam entre as 50 as instituições e pessoas físicas que mais depositaram pedidos de patente no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) (GULLO; GUERRANTE, 2006). De 1999 a 2003, 8 universidades figuravam neste *ranking*. Com o advento desta Lei e o decorrer dos anos, houve um aumento no número de universidades entre as instituições e pessoas físicas que mais depositaram patentes no Brasil. Para se ter uma ideia, de 2004 a 2008, 13 universidades passaram a fazer parte do mesmo *ranking* (MENDES; GULLO; GUERRANTE, 2011).

A Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, regulamentada em 11 de outubro de 2005 pelo Decreto nº 5.563) promoveu a criação dos NITs, órgãos com funcionamento semelhante aos ETT das universidades nos EUA, nas universidades e ICTs. Por sua vez, após 2005 houve um significativo crescimento do número de depósitos de pedidos de patentes efetuados pelas universidades públicas do Brasil, bem como um crescimento do licenciamento de patentes (FORMICT, 2015). Contudo, mesmo antes da Lei de Inovação algumas instituições já possuíam órgãos com funções semelhantes aos dos NITs (TORKOMIAN, 2009).

Um dos primeiros levantamentos sobre os NITs foi efetuado por Torkomian (2009), na época envolvendo 65% (78 de um total de 120) dos NITs ligados ao FORTEC. Destes, 35% pertenciam a região Sudeste, 31% a Região Sul, 18% a Região Nordeste, 10% a região Centro-Oeste e 6% a Região Norte do Brasil. Do total de NITs consultados, 75% pertenciam a ICTs públicas (entre federais e estaduais) cerca de 80% dos NITs não possuía mais de 10 colaboradores na equipe de trabalho (TORKOMIAN, 2009). A série histórica mostra que o número de Núcleos de Inovação Tecnológica implementados em instituições públicas e privadas passou de 94, em 2010, para 180 NITs, em 2014. Destes, cerca de 75% dos ICTs públicos possuem um NIT implementado (FORMICT, 2015).

²³ A classificação é composta por 8 seções: seção A - Necessidades humanas; seção B - Operações de processamento; transporte; seção C - Química; metalurgia; seção D - Têxteis, papel; seção E - Construções fixas; seção F - Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, armas, explosão; seção G - Física; seção H - Electricidade.

A importância dos NITs tem sido destacada em outros trabalhos (SORIA *et al.*, 2010; DIAS; PORTO, 2013; DIAS; PORTO, 2014). Deficiências destes órgãos, como por exemplo, a carência de profissionais especializados, também tem sido apontadas como fragilidades (DIAS; PORTO, 2013, DIAS; PORTO, 2014), podendo possivelmente comprometer efetividade de suas atividades.

Da mesma forma como tem sido apontada uma carência de estudos empíricos para conhecer a influência do *Bayh Dole* (MOWERY *et al.*, 2001), também há uma carência de trabalhos que busquem estudar os efeitos da Lei de Inovação no patenteamento acadêmico nas universidades e ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia) brasileiras. Apesar de serem notórios os efeitos positivos. Também é desconhecida a relação entre o quanto tem sido investido nestes órgãos e o quanto de retorno financeiro tem sido obtido.

Também tem sido relatado que é necessário buscar recursos para investir na ampliação da proteção das patentes das universidades públicas brasileiras por meio das agências de fomento à pesquisa. Sobretudo em países com economia e sistema de patentes fortes (GARNICA; TORKOMIAN, 2009). Mesmo a USP que possui uma quantidade significativa de depósitos de pedidos de patente entre as universidades públicas brasileiras, ainda não possui uma estratégia definida para proteger as patentes em escritórios internacionais de patentes. Para o pesquisador, tem sido sugerido a captação de recursos em órgãos de fomento para custear este processo (DIAS; PORTO, 2014). Na prática isso significa a inserção de mais algumas etapas e o investimento de tempo no processo de patenteamento.

Recentemente foi aprovado o “Novo Marco Legal da C&T” (Lei 13.243/16) com o objetivo de aproximar a academia das indústrias para diminuir as barreiras e dificuldades de comunicação existentes. Esta Lei²⁴ vem a reafirmar as atribuições dos NITs (Lei 13.242, de 11 de janeiro de 2016, Art 16^o) apontadas na Lei de Inovação (Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004).

Porém, a mais recente medida tomada pelo INPI foi o lançamento do projeto piloto "Patentes ICTs"²⁵. O projeto visa estimular o depósito de pedidos de patentes por pesquisadores de ICTs e acelerar o processo de análise de pedidos de patentes efetuados por estas instituições (INPI, 2017).

²⁴ Entres outros pontos da lei está à possibilidade da cessão integral do Direito de Propriedade Intelectual de tecnológicas das universidades para empresas, por meio da comercialização desses ativos (Lei 13.242, de 11 de janeiro de 2016, Art 9^o, paragrafo 3^o).

²⁵ Resolução do INPI, n^o 191, de 18 de maio de 2017.

3.3 Patenteamento acadêmico: motivações e repercussões

A comercialização de tecnologias por meio do licenciamento de patentes é considerada uma parcela importante das atividades de TT entre universidade-empresa (ARZA *et al.*, 2015), sendo uma modalidade fundamental para proteção e exploração econômica de invenções relativas a um determinado mercado. Nesse sentido, o ambiente acadêmico, que é por natureza associado a novas descobertas científicas e tecnológicas, se torna propício ao desenvolvimento de patentes, dada a aplicação do conhecimento científico ao desenvolvimento de tecnologias com ampla aplicação industrial, como é o caso da área de Química, Biotecnologia, produtos e processos farmacêuticos (LISSONI *et al.*, 2008).

Alicerçado na difusão tecnológica, tem sido destacados três importantes pontos estratégicos relacionados à decisão pela prática do patenteamento de tecnologias no meio acadêmico. Estes são: (1) a decisão pelo patenteamento deve tomar em consideração o mercado da tecnologia desenvolvida e seus possíveis interessados em efetuar sua aquisição. Além disso, os impactos socioeconômicos decorrentes do monopólio temporário e territorial da invenção, sobretudo quando se trata de medicamentos, vacinas e outros produtos de interesse público; (2) a universidade deve efetuar o licenciamento da tecnologia ou explorar comercialmente a partir de uma *spin-off*? Nesse caso, parece que o licenciamento é a forma mais prática. Entretanto, o desafio é encontrar uma empresa interessada na aquisição da tecnologia. A opção pela *spin-off* pode ser justificada quando a patente possui um amplo mercado e quando esta pode gerar outras patentes; e (3) o último ponto se relaciona especificamente aos valores de *royalties* que serão cobrados pelo licenciamento das patentes. Neste sentido, os valores devem buscar um equilíbrio para favorecer as partes negociantes. Trata-se de uma difícil tarefa, pois estabelecer um valor para a tecnologia exige conhecimentos específicos (NELSEN, 2007).

Dificuldades quanto à negociação das taxas de *royalties* do licenciamento de tecnologias são apresentadas como momentos críticos para os da Unicamp (DIAS; PORTO, 2013) e USP (DIAS; PORTO, 2014), envolvendo uma série de tramites e discussões. Contudo, tem sido sugerido que é mais vantajoso "fazer negócio" do que gastar muito tempo em negociações, uma vez que o principal objetivo da proteção patentária é efetuar a difusão tecnológica. O que não significa que não se deve esperar receitas (NELSEN, 2007). Entende-se que patentes podem ser uma importante "moeda

de troca" em negociações entre universidade-empresa. Além disso, é defendido que podem ser mais economicamente viável e menos trabalhoso permitir que as patentes sejam negociadas por um parceiro privado, ou ainda, que seja explorada economicamente por um parceiro no país e que este estude a expansão da proteção dos direitos de propriedade intelectual em outros países (LISSONI *et al.*, 2008).

Ressalta-se que um número bem inferior ao de pedidos de patentes é licenciado para empresas vindo a produzir receitas significantes. Mesmo os Estados Unidos, sendo campeão de pedidos de patente no ambiente acadêmico em comparação a países como Alemanha, Japão e Coreia do Sul, a quantidade de patentes licenciadas anualmente é pequena. Estima-se que nos EUA ocorra um número médio, por universidade, de 24 licenciamentos tecnológicos ano (OECD, 2004a).

A disposição de acadêmicos para patentear resultados de suas pesquisas tem sido objeto de investigação em diversos países, cujos resultados têm mostrado algumas motivações semelhantes. Na Itália, por exemplo, os fatores que motivam os pesquisadores inventores a desenvolver patentes na universidade estão relacionados: ao apoio ao desenvolvimento de pesquisa; à troca de conhecimento; à obtenção de bolsas de pesquisas para alunos e para o pesquisador; e benefícios pessoais (como prestígio, visibilidade e reputação); Em contrapartida, os obstáculos que mais influenciam no processo de patenteamento na universidade estão relacionados: à falta de mecanismos de apoio; às deficiências na comercialização de tecnologias; às ocupações administrativas na universidade e carência de tempo; e às questões pessoais dos pesquisadores e a cultura da universidade. Entre as medidas e mecanismos que podem promover as atividades de patenteamento na universidade são: o estabelecimento de mecanismos de apoio organizacional (a adoção de uma política interna voltada para patentes); o melhoria da infraestrutura institucional; e o incentivo por meio de benefícios pessoais para os pesquisadores (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007).

Na Suécia, foram levantadas algumas possíveis motivações para pesquisadores daquele país desenvolverem (ou não) atividades voltadas para o patenteamento acadêmico, sendo estes: incentivos financeiros (de origem do governo ou de empresas); legislação e políticas públicas; apoio acadêmico (criação de incubadoras, parques tecnológicos, escritórios de transferência de tecnologia); apoio das empresas; participação e formação de *networks*; os incentivos para P&D (fontes para o financiamento de pesquisa); recompensas pessoais (benefícios financeiros, prestígio e

reputação) e motivações intrínsecas (interesse/inclinações ideológicas com relação ao papel do conhecimento científico na sociedade, entre outros) (TIAN, 2015).

De acordo com De Fuentes e Dutrénit (2012), no México, os benefícios buscados pelos pesquisadores ao interagir com empresas estão relacionados a dois fatores, sendo eles: o fator intelectual (obtenção de ideias para o desenvolvimento futuro de projetos colaborativos; obtenção de ideias para o desenvolvimento futuros projetos de pesquisa; a troca de conhecimento; e ampliação da reputação) e o fator econômico (acesso a equipamentos; a obtenção de insumos para pesquisa; e a obtenção de recursos financeiros). Além disso, parece estar associado também a obtenção de subsídios por meio do financiamento público das pesquisas. Já as empresas que utilizam patentes como canal de TT também parecem estar interessadas também em incentivos fiscais.

Sabe-se que do ponto de vista estatístico, as generalizações (inferências) dos resultados se referem às populações estudadas. Neste sentido, a literatura científica sobre o tema é composta por muitos trabalhos em países desenvolvidos e com práticas e estudos avançados em inovação. Por isso, a necessidade de estudos específicos para cada contexto.

Um trabalho desenvolvido na Sociedade Max Planck para o Avanço da Ciência (da sigla em alemão MPG - *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e V.*), uma associação não governamental de institutos de pesquisa da Alemanha, buscou compreender a percepção e motivação para desenvolver patentes em três grupos de pesquisadores: pesquisadores desenvolveram patente; pesquisadores com apenas atividade de divulgação científica (sem patente); e pesquisadores com ambas as práticas. Foi confirmada a hipótese de que os pesquisadores que estimam obter uma maior reputação praticam tanto depósitos de patentes quanto divulgação científica, isto é, publicação em *papers* e ou eventos. Além disso, concluíram que o fator reputação valoriza tanto publicações quanto desenvolvimento patentes, e não o retorno financeiro, esse tipo de interesse subjetivo (reputação/visibilidade) parece ser mais atrativo do que dinheiro. Além disso, os pesquisadores mais antigos parecem ter mais afinidade com o depósito de patentes ou escolha das duas modalidades (divulgação científica e patenteamento) do que apenas a divulgação científica. Ademais, pesquisadores das áreas de Biologia e Medicina parecem optar pela prática das duas modalidades (GÖKTEPR; MAHAGAONKAR, 2008).

No contexto da universidade alemã, tem sido provado que, por meio da obtenção de tecnologias desenvolvidas no ambiente acadêmico daquele país e adquiridas como

patentes, as empresas têm obtido retornos de investimentos no curto-prazo. Para o setor empresarial, trata-se de um benefício significativo uma vez que a alternativa seria os incertos investimentos a longo-prazo em P&D (CZARNITZKI; HUSSINGER; SCHNEIDER, 2012).

Com relação às áreas específicas do conhecimento, é apontado que as pesquisas nas "Ciências da Vida" (que une as Ciências Biológicas e Ciências da Saúde) desenvolvidas em centros hospitalares parecem se aproximar de algumas necessidades específicas do mercado. Este fator parece influenciar no valor das patentes acadêmicas. Contudo, esta área do conhecimento parece experimentar uma complexa relação entre patentear ou publicar (OWEN-SMITH; POWELL, 2003).

Na Bélgica, a parceria de universidades com outras instituições de pesquisa e o desenvolvimento de novas áreas do conhecimento, aliado à atividade dos ETT, tem impulsionado o patenteamento acadêmico. Isso tem ocorrido, sobretudo, na área de Biotecnologia (SARAGOSSI; POTTERIE, 2003).

Póvoa (2008), aponta algumas questões que podem justificar o crescente interesse pelo patenteamento nas universidades brasileiras nos últimos anos, a saber: (1) a mudanças na legislação que permitiram o relacionamento entre a academia e o setor produtivo; (2) os incentivos destinados aos pesquisadores inventores de patentes; (3) o aumento da produção tecnológica em decorrência do aumento dos recursos humanos e investimentos na academia; (4) e a mudança de comportamento dos pesquisadores influenciada por tendências internacionais e grandes universidades fora do Brasil.

Na ótica de pesquisadores inventores brasileiros, a obtenção de recursos para o financiamento de pesquisas e a busca por reconhecimento no meio acadêmico são fatores frequentemente relatados (CLOSS *et al.*, 2012; OLIVEIRA, 2011). A dificuldade de conciliação entre as atividades de ensino, pesquisa e o patenteamento também tem sido apontadas como sendo um entrave em universidades nacionais (CLOSS *et al.*, 2012) e internacionais (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007).

Uma classificação de pesquisadores inventores de patentes considerando a prática do patenteamento foi descrita por Göktepe-Hultén (2008). Nela são sintetizados os perfis de pesquisadores inventores de patentes basicamente em dois grupos, que são subdivididos em dois subgrupos, a saber:

- **Primeiro grupo:** a classificação é relacionada com o *performance* no desenvolvimento de patentes, isto é, a intensidade da produtividade de patentes:

Este grupo se subdivide no subgrupos: inventores ocasionais (inventores de até duas patentes); e inventores em série (inventor de três patentes ou mais);

- **Segundo grupo:** a classificação é relacionada com o objetivo do patenteamento e forma de exploração das patentes. Este grupo se subdivide em: inventores ativos: (que exploram patentes por meio da criação de empresas); inventores passivos: (que buscam firmar parcerias com empresas desenvolver projetos, patentear resultados de pesquisas e também efetuar o licenciamento de tecnologias).

Essa classificação também foi aplicada em um estudo nacional detalhado mais adiante (OLIVEIRA, 2011).

A literatura também apresenta algumas possíveis consequências do patenteamento acadêmico como sendo negativas. Uma delas é o retardo nas publicações em decorrência da pesquisa orientada ao patenteamento. Outra é o custo do patenteamento (BALDINI, 2008). Além disso, tem sido sugerido que o aumento dos benefícios/incentivos a pesquisadores inventores de patentes deve ter um limite. Caso contrário, estes pesquisadores (sobretudo das áreas de Química e Física) buscarão um maior envolvimento com pedidos de patente e tenderão a publicar menos e a utilizar menos outros canais de transferência de conhecimento e tecnologia, como por exemplo, publicações. Neste sentido, as políticas internas das universidades devem ser definidas de modo a não levar a um foco excessivo sobre o desenvolvimento de patentes (CRESPI *et al.*, 2011). Nesse caso, também é apontada a carência no desenvolvimento de políticas para direcionar os pesquisadores a gerenciar *trade-offs* entre "patentear ou publicar" os resultados das pesquisas (BALDINI, 2008). Contudo, no Brasil ainda são desconhecidos os impactos que os gastos com a manutenção das anuidades de patentes provocam no orçamento das universidades.

Mas, ao que parece, ainda não foram encontradas evidências negativas que possam associar o relacionamento universidade-empresa como sendo prejudicial ao conceito de "ciência aberta" (*Open Science*)(GERBIN; DRNOVSEK, 2015). Pelo contrário, Tem sido sugerido que a "ciência aberta" (relacionada com as normas acadêmicas), e a ciência orientada para o empreendedorismo (relacionada com o "empreendedorismo acadêmico"), são determinadas por mecanismos independentes, o que significa que o destaque de uma destas não significa necessariamente uma diminuição na outra. Assim, teoricamente, é possível que ocorra a prática da ciência aberta e, ao mesmo tempo, o empreendedorismo acadêmico (SHIBAYAMA, 2012).

Acredita-se que a interação de pesquisadores com as empresas, por si só, não possa ser responsável pela produtividade científica e acadêmica destes pesquisadores. É possível que atuem no desenvolvimento de pesquisas para posterior licenciamento de tecnologias às empresas e que tenham taxas crescentes de publicações e citações. Entretanto, é mais provável que pesquisadores que fundam *spin-offs* sofram uma queda de suas publicações (BUENSTORF, 2009).

Tem sido defendido que a reputação de pesquisadores embasadas por publicações relevantes e por seu histórico acadêmico pode influenciar indiretamente na atração de empresas e formação de *networks*. Isto é, o setor empresarial pode enxergar em pesquisadores cientificamente produtivos, a possibilidade de desenvolver projetos para a geração de Propriedade Industrial (OWEN-SMITH; POWELL, 2003).

Pesquisadores tem estudado o conhecimento desenvolvido a partir da formação de *networks* (*Social Network*) relacionadas à C&T. Estas redes se baseiam na interação de grupos de pesquisadores e outras instituições para o compartilhamento de informações. Afirma-se que, a ação dos pesquisadores inventores, no que se refere a prática do patenteamento, difere para as áreas do conhecimento, o que sugere a ideia de que as redes de troca de informações entre pesquisadores inventores de patentes de algumas áreas do conhecimento são maiores. Aponta-se ainda que, para todas as áreas do conhecimento, as patentes desenvolvidas por pesquisadores de universidades geralmente possuem equipes de pesquisa mais amplas, havendo uma tendência de grupos maiores para a área de Química (BALCONI; BRESCHI; LISSONI, 2004).

Os resultados da literatura acima apresentada foram construídos tendo contextos mais dinâmicos, tanto em termos da densidade científica como da estrutura produtiva e sua demanda por tecnologia e inovação. Casos de contextos menos dinâmicos, como o do estado de Pernambuco, ainda não foram observados, para o que se orienta o presente trabalho.

3.4 As bolsas de produtividade do CNPq e a pesquisa acadêmica

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é uma agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), criada na década de 1950 com o objetivo de *promover e fomentar a pesquisa científica e tecnológica do país*²⁶ por meio de políticas, programas e ações, como por exemplo, o lançamento de editais para o financiamento de projetos científicos, o pagamento de bolsas a pesquisadores, alunos de pós-graduação e graduação.

As Bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq são regulamentadas segundo Resolução Normativa do CNPq (RN-028/2015). Os pesquisadores são avaliados por comissões específicas (Comitês de Assessoramento) de cada área do conhecimento. Contudo, os pesquisadores das diferentes áreas demonstram ser avaliados de acordo com diferentes critérios de julgamento e segundo as especificidades da área (CNPq, 2016).

É possível que alguns pesquisadores utilizem depósitos de patentes para incluir no currículo *Lattes* e obter benefícios na avaliação do CNPq uma vez que para algumas áreas do conhecimento o depósito de patentes bem como seu licenciamento para empresas é considerado na concessão de bolsas de produtividade.

Na avaliação dos pesquisadores as Comissões nem sempre são objetivas e apontam as patentes como um critério de avaliação (quadro 1). Aliado a isso, a cultura acadêmica dos pesquisadores historicamente foi desenvolvida em torno das publicações científicas.

De modo semelhante ao caso brasileiro, os pesquisadores do sistema acadêmico italiano geralmente possuem salários fixos, ou seja, sua remuneração independe de sua capacidade produtiva em termos de pesquisa ou das demais atividades acadêmicas. Este sistema também é semelhante ao de outros países da Europa (CALDERINI; FRANZONI; VEZZULLI, 2009). Porém, de acordo com pesquisadores, um aumento de incentivos financeiros para os pesquisadores inventores pode estimular o patenteamento (CALDERA; DEBANDE, 2010). Contudo, essa afirmação se contrapõe ao que afirma outro estudo empírico que aponta que a motivação para o desenvolvimento de patentes por pesquisadores é impulsionada principalmente por interesse em obter maior prestígio (MAHAGAONKAR; GÖKTEPR, 2008).

²⁶ CNPq, Portaria nº 816, de 17 de dezembro de 2002 – Título I, Capítulo I, Artigo 2º.

Destaca-se que, no Brasil, a Lei de Inovação limita os incentivos advindos de *royalties* para os pesquisadores a um terço do total (Lei de Inovação).

Recentemente algumas áreas do conhecimento passaram a considerar pedidos de patentes, patentes concedidas e TT entre os critérios para concessão de bolsas de produtividade. Contudo, as definições dos critérios e os pesos das patentes entre as diferentes áreas do conhecimento parecem variar. A exemplo disso estão os casos de algumas áreas avaliadas pelos Comitês de Assessoramento do CNPq listadas no quadro 1. É possível notar que algumas áreas possuem um maior detalhamento dos critérios em comparação a outras áreas. Sendo assim, a ênfase dada a patentes pelo CNPq, entre as diferentes áreas do conhecimento pode se relacionar com a motivação dos pesquisadores no desenvolvimento de patentes.

CRITÉRIOS GERAIS DE AVALIAÇÃO DOS COMITÊS DE ASSESSORAMENTO DE ALGUMAS ÁREAS DO CNPq²⁷
<p>Área - Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências²⁸</p> <p><i>“b) Os critérios incluem sua produção científica, formação de recursos humanos, contribuição para a inovação, coordenação ou participação em projetos de pesquisa, participação em atividades editoriais e de gestão científica.</i></p> <p><i>c) A avaliação enfatiza a qualidade da produção científica e tecnológica de acordo com critérios internacionais.”</i></p>
<p>Área - Farmácia²⁹</p> <p><i>“b) Os critérios incluem produção científica, formação de recursos humanos, contribuição para a inovação, coordenação e/ou participação em projetos de pesquisa, participação em atividades editoriais e de gestão científica.”</i></p>
<p>Área - Biotecnologia³⁰</p> <p><i>“b) Os critérios incluem sua produção tecnológica (patentes de processos e produtos), produção científica e formação de recursos humanos.”</i></p>
<p>Área - Química³¹</p> <p><i>“a) A produção do pesquisador nos últimos cinco anos para a categoria 2, e nos últimos 10 anos para a categoria 1 (incluído o ano de julgamento), tendo como indicadores principais o número de artigos, o somatório dos índices de impacto das revistas onde seus trabalhos foram publicados, contados um a um (soma dos fatores de impacto), livros e capítulos de livros, e o número de pedidos de privilégios de patente protocolados junto ao INPI ou às agências governamentais de patentes no exterior, como, por exemplo, o USPTO. Como indicadores de apoio, serão considerados o índice de impacto médio de suas publicações, a regularidade e qualidade da produção.”</i></p>

²⁷ Para consultar a lista completa de Critérios de Julgamento dos Comitês de Assessoramento <http://cnpq.br/criterios-de-julgamento>

²⁸ Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49910

²⁹ Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49781

³⁰ Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/50125

³¹ Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49387

“b) O impacto/repercussão do conjunto de toda a produção científica e tecnológica do proponente, principalmente por meio de índices bibliométricos como o índice h [1], tendo como base de dados o ISI Web of Knowledge, e o número de tecnologias transferidas, patentes concedidas ou licenciadas.”

Área - Física³²

“- Regularidade, relevância, originalidade, repercussão e abrangência (em oposição a uma excessiva especialização) da produção científica e do projeto científico do pesquisador. A repercussão da produção científica é avaliada com base em índices bibliométricos e outros indicadores: número de publicações de qualidade em periódicos indexados com fator de impacto expressivo, citações, fator H, etc.”

“- Formação de recursos humanos.

- Contribuição específica do candidato em seu grupo de pesquisa e, quando houver, em colaborações interdisciplinares.

- Particularidades das áreas de pesquisa e atuação de cada pesquisador.

- Palestras convidadas em congressos internacionais.

- Contribuição para a inovação e geração de propriedade intelectual, tais como patentes, registros de software, etc.

- Ações de divulgação científica.

- Coordenação de projetos científicos e visando aplicações.”

Área - Engenharias Mecânica, Naval e Oceânica e Aeroespacial³³

“d. Os critérios incluem produção científica em periódicos de relevância (constam no Journal Citation Report), qualidade dos periódicos, número de citações dos trabalhos publicados, formação de recursos humanos, contribuição para a inovação, coordenação ou participação em projetos de pesquisa, visibilidade na comunidade científica nacional e internacional.”

Área - Medicina³⁴

“Os indicadores incluem sua produção científica, formação de recursos humanos (iniciação científica, mestrado, doutorado, pós-doutorado), contribuição para a inovação (depósito de patentes), atividade científico-acadêmica institucional, coordenação ou participação em projetos de pesquisa e participação em atividades editoriais.”

Quadro 1: Critérios gerais de avaliação dos comitês de assessoramento das áreas do CNPq.

Fonte: CNPq. Disponível em: <<http://cnpq.br/>> acesso em 2016.

³² Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49593

³³ Fonte : http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49152

³⁴ Fonte: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/49751

3.5 Pesquisa Básica versus Pesquisa Aplicada

Entende-se por Pesquisa Básica (ou Ciência Básica) a pesquisa científica desenvolvida essencialmente para promover o crescimento do conhecimento científico sem necessariamente uma aplicação a problemas práticos ou do setor produtivo, isto é "ciência pela ciência" (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1953; ROGERS, 2003). Outra definição atribuída a pesquisa básica é o interesse no conhecimento teórico ou empírico sobre fenômenos, a princípio, sem aplicações práticas (OECD, 2015). Já aquela pesquisa científica destinada à resolução de problemas diretamente relacionados ao setor industrial ou com finalidade mercadológica é denominada de Pesquisa Aplicada (ROGERS, 2003).

Outra diferença entre pesquisa básica e pesquisa aplicada é a liberdade de trabalho do pesquisador. O pesquisador que desenvolve pesquisa aplicada trabalha com um objetivo prático definido, o qual terá que atentar para a melhor solução dada as condições e restrições. Na pesquisa básica estas restrições não ocorrem. O pesquisador é motivado por decifrar o desconhecido pela ciência e direcionado por suas hipóteses e pelas evidências dos fatos (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1953).

A pesquisa aplicada frequentemente faz uso do conhecimento adquirido com a pesquisa básica para suprimir suas demandas. Nesse sentido, pode-se pensar na lógica sequencial: Pesquisa básica suprindo a pesquisa aplicada para promover desenvolvimento (ROGERS, 2003). De acordo com a Fundação Nacional da Ciência dos Estados Unidos (*National Science Foundation - NSF*), mesmo não sendo relacionada ou direcionada a todos os problemas práticos, acredita-se que grande parte do progresso tecnológico e desenvolvimento industrial poderiam paralisar caso a pesquisa básica fosse deixada de lado. Mesmo, aparentemente, não permitindo um retorno imediato foi por meio da pesquisa básica, financiada pelo governo dos EUA, que em 1971 foram desenvolvidas uma série de medidas e estratégias para fomentar C&T no âmbito de combate ao câncer (MIT, 2015).

Aponta-se ainda que muitas das invenções foram, inicialmente, desenvolvidas a partir de pesquisas sem uma aplicação prática, mas com outros propósitos não necessariamente econômicos. Dessa forma, a pesquisa básica funciona como "capital científico" e possibilita uma série de meios que proporcionam desenvolvimento (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1953). Neste sentido, estima-se que das invenções por patentes, associadas ao setor de telecomunicações, 36% das citações

relativas à literatura científica estão relacionadas a *papers* da área da ciência da computação e matemática, 34% dos artigos da área de engenharia e 22% dos trabalhos da área de Física (OECD, 2013). Isso reforça a importância da pesquisa científica desenvolvida nas instituições de ensino e pesquisa.

Grande parte do volume do que é desenvolvido em pesquisa básica é atribuído a instituições de pesquisa diretamente ligadas ao governo (OECD, 2015). Entende-se que quando uma linha de pesquisa, área do conhecimento ou projeto possui uma maior relação com a Pesquisa Básica é mais provável que o financiamento deste ocorra por via de fundos públicos de pesquisa (LISSONI *et al.*, 2008).

Nos EUA, tem ocorrido uma preocupação com o decréscimo de grandes inovações nas últimas décadas. De acordo com o relatório do MIT, enquanto a Europa e a China tem se destacado no surgimento de novas inovações os EUA tem evidenciado um declínio. Este fenômeno estaria relacionado com a diminuição dos investimentos públicos em Pesquisa Básica observados no período de 1968-2015. Como consequência disso está a liderança do país em áreas consideradas como estratégicas, a exemplo de: segurança da informação e tecnologias de defesa nacional, supercomputadores. Além de áreas onde o país historicamente sempre foi considerado pioneiro, como é o caso da pesquisa aeroespacial (MIT, 2015).

Na área Farmacêutica, por exemplo, o conhecimento de alvos farmacológicos consolidados e descritos pela pesquisa básica é essencial, para a realização de testes pré-clínicos *in vitro* e *in vivo* no estudo do efeito terapêutico de novos medicamentos. Nesse sentido, é defendido que os melhores resultados são encontrados ao se relacionar o conhecimento da pesquisa básica às oportunidades em novas descobertas terapêuticas (DAHLIN; INGLESE; WALTERS, 2015).

Nesta mesma lógica, as recentes epidemias virais que surgiram na África Ocidental com alto poder de disseminação mundial, como o vírus Ebola, apontam para uma necessidade de investimentos em pesquisa básica em biologia e biomedicina. A pesquisa básica é necessária, por exemplo, para caracterizar o mecanismo molecular dos vírus, uma vez que o desenvolvimento de novos medicamentos e vacinas dependem desse tipo de informação. Assim, tem sido sugerido que o sucesso no combate às grandes epidemias virais é dependente dos esforços e investimentos em pesquisa básica para caracterização de vírus com a finalidade de a posteriori estes serem estudados (MIT, 2015).

Uma relação entre pesquisa básica e pesquisa aplicada foi medida por meio de artigos e patentes, onde dados de mais de duas décadas de fomento à pesquisa, efetuados pelo Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (*National Institutes of Health* - NIH), foram analisados. Os resultados mostraram que cerca de 10% do financiamento à pesquisa pelo NIH estiveram relacionados diretamente com a geração de uma patente. Enquanto que 30% do financiamento à pesquisa esteve relacionado com artigos que foram citados em patentes (LI; AZOULAY; SAMPAT, 2017).

Neste sentido, além de se acreditar que as patentes podem estimular o desenvolvimento econômico, por meio da atividade econômica das empresas, tem sido defendido que as maiores fontes de conhecimento para a indústria provem da divulgação científica por meio de artigos, conferências, informações informais e consultorias, pois beneficiam a sociedade como um todo (COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Essas fontes de informação estão intimamente relacionadas com institutos públicos de pesquisa e universidades, que recebem financiamento público para desenvolver projetos pesquisas. Estes meios de divulgação científica servem de base para o desenvolvimento de novos conhecimentos e demonstram uma ampla circulação de informações. Essa lógica leva ao entendimento de uma necessidade de seleção (ou gestão) de resultados de pesquisa, que sejam indicados para a finalidade da divulgação científica tradicional ou para o patenteamento, o que é um desafio.

Também é afirmado que a universidade deve tomar precauções para não perder as “genuínas características acadêmicas” uma vez que as consequências da interação com as empresas são imprevisíveis (OWEN-SMITH; POWELL, 2003).

Alguns pesquisadores, defendem a "Ciência Aberta" (*Open Science*). Trata-se de uma corrente de pensamento relativa a um conjunto de conceitos relacionados ao livre acesso ao conhecimento e a participação da comunidade científica e não científica no desenvolvimento da ciência. Os defensores deste movimento argumentam que este permite uma maior fluidez e usabilidade do conhecimento científico pela sociedade. É defendido também que a livre circulação de informação é responsável por acessegurar o desenvolvimento científico devido as relações de troca. Neste contexto o conhecimento passa a ser visto como um bem da coletividade (ALBAGLI, CLINIO E RAYCHTOCK, 2014).

Tem sido apontado que as motivações e os valores que os pesquisadores consideram para praticar interação com o setor empresarial variam segundo o grau e podem modificar ao longo do tempo. Neste sentido, uma proposta de classificação

categorizou a interação de pesquisadores com empresas em dois grupos: (1) colaboração - onde são desenvolvidas apenas atividades de colaboração; e (2) comercial - nesta categoria os pesquisadores podem desenvolver tanto atividades comerciais quanto de colaboração. A mesma pesquisa identificou quatro tipos de orientações entre os pesquisadores para a interação da universidade com o setor empresarial (LAM, 2011), são eles:

Tipo I (tradicional pura) - entendem que academia e indústria devem trabalhar e buscar individualmente seus resultados. Estes são completamente avessos a interação universidade-empresa;

Tipo II (tradicional pragmática) - entendem que a academia e o setor empresarial são instituições distintas, mas que por causa de circunstâncias necessitam interagir. Apresentam comportamento mais flexível em relação ao tipo I.

Tipo III (híbrida) - estes pesquisadores reconhecem a importância da colaboração entre a pesquisa acadêmica e o setor empresarial para o avanço da ciência e interesses mercadológicos, mas entendem que é necessário reconhecer limites entre ambas às partes;

Tipo IV (empreendedora) - pesquisadores que reconhecem a importância da colaboração entre a pesquisa acadêmica e o setor empresarial para aplicação e exploração econômica.

Entre os possíveis canais de Transferência de Tecnologia da universidade para a empresa está o licenciamento de patentes (GILS; VISSERS; WIT, 2009; DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012). A cultura do patenteamento acadêmico tem provocado discussões que giram em torno do comportamento do pesquisador diante desta prática. Neste sentido, tem sido argumentado que os pesquisadores devem administrar as atividades puramente acadêmicas e a cultura do patenteamento acadêmico voltado para o empreendedorismo (PACKER; WEBSTER, 1996). Dentre os argumentos citados pelos pesquisadores para justificar o envolvimento com patentes está o licenciamento dessas tecnologias para promover alternativas de financiamento de pesquisas (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; OLIVEIRA, 2011).

3.5.1 Patentes no ambiente acadêmico

De acordo com Nelsen (2007), no que se refere à decisão para patentear há uma dicotomia. Ao passo que as patentes podem garantir retornos de investimentos em P&D para empresas por meio da criação de falhas de mercado, também é necessário garantir o acesso dos benefícios de tecnologias a sociedade como um todo. Acredita-se a reflexão sobre questionamentos pode apontar se o patenteamento é ou não indicado para determinadas tecnologias, levando em consideração os possíveis benefícios e prejuízos (incluindo os prejuízos sociais), investimento de tempo e trabalho, riscos de mercado e os custos de todo o processo. As respostas a estes questionamentos podem direcionar a opção pelo patenteamento acadêmico.

O que tem sido defendido é que o pesquisador deve avaliar as possíveis aplicações de mercado das tecnologias resultantes dos projetos que desenvolve, para verificar a viabilidade de proteção por patente. Assim, deve-se praticar o patenteamento pensando neste como uma forma de proteção dos resultados de pesquisas, que são um bem da instituição a qual é vinculado e que, além disso, foram desenvolvidos com recursos públicos. Assim, o pedido da patente, quando devidamente efetuado, confere segurança jurídica à tecnologia desenvolvida, evitando que terceiros se apropriem deste bem (FEDERMAN, 2010).

Considerando pesquisadores inventores e pesquisadores sem envolvimento com patentes, os resultados de modelos de uma pesquisa sugerem que ambos os pesquisadores costumam dedicar mais tempo para as atividades de pesquisa no início da carreira e ao longo do tempo ocorre uma substituição por outras atividades pessoais. Nesse sentido, acredita-se que o licenciamento de patentes não influencie nas motivações dos pesquisadores ao longo da carreira (THURSBY; THURSBY; GUPTA-MUKHERJEE, 2007).

Pesquisadores inventores de universidades da China tem considerado o desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico como uma oportunidade que é fruto da atividade científica na universidade, sendo também um campo fértil para o desenvolvimento de disciplinas relacionadas a ponte ciência-mercado (WANG; GUAN, 2010).

No Brasil, dentre as sugestões para aumentar o patenteamento acadêmico e a eficiência nos processos de TT estão: o direcionamento dos projetos de pesquisa para as

necessidades do mercado e maior interação com empresas em projetos de P&D (HAASE; ARAUJO; DIAS, 2005).

Uma parcela dos pesquisadores com atuação em ciência básica demonstra certa preocupação com a possibilidade da determinação das linhas de pesquisa pelo patenteamento na universidade (DAVIS, LARSEN E LOTZ, 2011). Essa ideia é compartilhada por outros autores de um estudo que apresentou evidências de que as patentes podem estar direcionando o foco das linhas de pesquisa para os problemas de interesse do mercado (AZOULAY; DING; STUART, 2006). O que tem sido discutido é que os incentivos oriundos do setor produtivo podem concorrer com os incentivos acadêmicos e por isso induzir a uma mudança da agenda de pesquisa para ciência aplicada (JEON; MENICUCCI, 2008).

A corrente crítica do patenteamento acadêmico também entende que este pode ser prejudicial à sociedade por retardar a divulgação científica. Além disso, as críticas apontam para a paradoxal questão existente entre o patenteamento de resultados de pesquisas científicas, desenvolvidas em ambiente acadêmico ou com a participação da universidade, que nos EUA, até volta de 1980, em grande parte dos casos, foram financiadas com recursos públicos. Porém, está, a partir da década de 1980, passou a vivenciar uma crescente participação das empresas no financiamento de pesquisas acadêmicas nos EUA (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998) e Europa (GEUNA; NESTA, 2006).

Outra reflexão foi proposta sobre a possibilidade do estabelecimento de um conflito entre o desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico e a produção de artigos científicos foi levantada por alguns pesquisadores (GEUNA; NESTA, 2006). Alguns autores evidenciaram que, pesquisadores inventores de patentes demonstram ter uma produtividade científica maior de que pesquisadores que não praticam o patenteamento. Contudo, a qualidade das publicações entre estes dois grupos de pesquisadores é semelhante (AZOULAY; DING; STUART, 2006). Outro estudo desenvolvido em uma universidade da Bélgica apresentou evidências para a possibilidade de ambas as práticas possam coexistir no ambiente acadêmico (VAN LOOY; CALLAERT; DEBACKERE, 2006).

Entretanto, mesmo em instituições como MIT, as patentes representam apenas uma pequena parcela do conhecimento produzido. E destas, apenas uma quantidade ainda menor é licenciada (AGRAWAL; HENDERSON, 2002). Até pelo fato de que nem todo resultado de pesquisa pode ser patenteado, quer por falta de interesse dos

pesquisadores quer por não preencher os critérios de patenteabilidade. Além disso, os pesquisadores interessados em TT podem optar por outros canais.

Mesmo com a indicação de algumas preocupações sobre as implicações do crescimento do patenteamento acadêmico, tem sido sugerido que estas questões envolvem atividades gerenciais de pesquisa e divulgação científica, sendo os benefícios do patenteamento acadêmico superior à possibilidade de se ter os ditos prejuízos científicos (ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008).

Entre as empresas, aponta-se que as patentes possuem maior relevância para setores como a indústria farmacêutica (50% a 34%), porém mesmo nesta os canais informais de TT exercem grande influência (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

É destacado que a utilização de diferentes canais de TT promove a maior possibilidade da obtenção de benefícios para empresas. No entanto, parece existir uma diferença na proporção do impacto promovido por eles, tendo os canais de TT relacionados com Propriedade Intelectual um significativo impacto na obtenção de benefícios para empresas no longo prazo (DE FUENTES, DUTRÉNIT, 2012). Além dos canais de TT ditos formais, também tem sido descrita a atividade de TT entre universidade e empresa por meios informais (LINK; SIEGEL; BOZEMAN, 2007; ZUNIGA, 2011). É possível também que, por parte de alguns pesquisadores, ocorra algum nível de interação e TT para empresas, quer por meios formais ou por meios informais, sobretudo para evitar possíveis tramites burocráticos, como tem sido descrito por pesquisadores (SANTANA; PORTO, 2009).

No Brasil, por exemplo, boa parte dos pesquisadores que efetuaram TT já o fizeram por meio de “troca informal de informações”, ou “treinamentos e consultorias”. Enquanto, a TT por meio de “patentes e licenciamento” é efetuada por uma parcela bem menor aos meios anteriormente citados (PÓVOA, 2008).

Também tem sido apontado que a questão da interação da universidade com o setor empresarial pode repercutir sobre "identidade da acadêmica" ou "papel da universidade" na sociedade (CRESPO; DRIDI, 2007). Mas outros pesquisadores sugerem que a prática da TT parece não influenciar negativamente na produção científica dos pesquisadores (GERBIN; DRNOVSEK, 2015). Uma das dificuldades na compreensão dessa interação se refere ao fato da maioria dos trabalhos serem estudos transversais. Dessa forma, existindo uma carência de trabalhos longitudinais (ANKRAH; AL-TABBAA, 2015).

No Brasil, a eficiência na prática de TT parece estar relacionada com um posicionamento da universidade com relação ao seu interesse em desenvolver atividades com o setor produtivo (SANTANA; PORTO, 2009).

Apontadas às perspectivas negativas e positivas da prática do patenteamento acadêmico, este trabalho estará voltado à ótica da perspectiva positiva da comercialização e licenciamento de tecnologias. E como esta pode implicar sobre a motivação para o patenteamento acadêmico.

3.6 Considerações sobre o crescimento da pós-graduação no Brasil nos últimos anos

Por volta da década de 1990 as universidades brasileiras passaram a formar mais mestres e doutores (VIOTTI *et al.*, 2016). Este período coincidiu com a ampliação da oferta dos cursos de pós-graduação, e em consequência disso, o crescimento do número de doutores, partindo de 0,82 (1990) para 3,5 (2001), a cada cem mil habitantes (MARCHELLI, 2005). Este crescimento se estendeu nos anos seguintes para a formação de mestres e doutores com destaque, respectivamente, a três áreas: *Ciências da saúde; Ciências humanas; e Engenharias e ciências exatas e da terra*. Com destaque para o crescimento do número de programas de pós-graduação em nível doutorado com avaliação máxima da CAPES, ocorrido entre 1998 e 2014, sobretudo nas áreas das *Ciências exatas e da terra e Engenharias*. Nesse sentido, deve-se frisar a maior concentração de programas de pós-graduação em nível doutorado na região sudeste (VIOTTI *et al.*, 2016).

De acordo com a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - *Organisation for Economic Co-operation and Development*), a formação de mestres e doutores possui efeito positivo sendo fundamental para os sistemas de pesquisa e inovação. Neste sentido, em países da Europa como Alemanha, Islândia, Hungria, Suíça e Holanda o setor da saúde possui significativa parcela responsável por empregar pesquisadores com doutorado (OECD, 2015).

No Brasil existiu, durante o período de 2002 a 2006, uma predominância da formação de pesquisadores doutores nas áreas de Engenharias e Medicina, com destaques destes no Estado de São Paulo. Sendo as áreas de engenharias as que mais receberam investimentos em bolsas e fomento à pesquisa pelo CNPq (FAPESP, 2010). No entanto, uma análise da produtividade científica dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul tem demonstrado uma maior concentração da produtividade nas áreas de ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde (CHIARINI; OLIVEIRA; SILVA NETO, 2014).

Dados de publicações indexadas no *Web of Science*, referentes aos anos de 2008 a 2010, mostram o Brasil como principal protagonista na América Latina (55,6% do total) e as publicações do Estado de São Paulo representado 25,5% do total. O país produziu mais do que o total de trabalhos produzidos pelo México, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela (FAPESP, 2010).

De acordo com o Relatório AJE de Publicações Acadêmicas, de 2006 a 2016 o Brasil teve um aumento de 125% do número de publicações, passando a produzir cerca de 3% das publicações mundiais. Neste período houve um aumento principalmente nas áreas de Medicina; Ciências Agrícolas e Biológicas; Bioquímica, Genética e Biologia Molecular; Física e Astronomia; e Química, respectivamente (RELATÓRIO AJE DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS, 2017).

3.6.1 A questão da infraestrutura de pesquisa científica das universidades brasileiras

Há uma relação importante entre as publicações científicas e as invenções por patentes. Consiste na citação de trabalhos científicos, sobretudo de *papers*, em documentos de patentes (OECD, 2013). De modo que, a quantidade de publicações em áreas das ciências exatas, especificamente Química e Engenharia, tem sido considerada determinante para o patenteamento nas universidades em nível global (FISCH *et al.*, 2015). Além disso, destaca-se que as áreas do conhecimento e das tecnologias são heterogêneas em relação a quantidade de patentes, o que sugere a possibilidade da formação de *clusters* tecnológicos com diferentes conformações e proporções (ÉRDI *et al.*, 2013).

Diferente de países desenvolvidos, a pesquisa científica no Brasil é desenvolvida, em sua grande parte, nas universidades (PÓVOA, 2008), que se concentram no setor público³⁵ (LETA; GLÄNZEL; THIJS, 2006). O país é responsável pela maior parte das publicações científicas da América Latina. Dados de 1991-2003 revelam que o Brasil foi responsável por pouco mais de 1,5% das publicações científicas de alto impacto de todo o mundo, sendo o principal país da América Latina neste tipo de divulgação científica. Este *ranking* é liderado pelos EUA os quais reapoderam por mais de 65% das publicações científicas mundiais (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006).

Dados de 1991-2003 tem mostrado um interesse de pesquisadores das universidades públicas brasileiras pelas áreas de publicação envolvendo Medicina e Saúde, Biologia, Química e Física, e Agropecuária. No mesmo período, as principais universidades do Estado de São Paulo, USP (23,9%) e UNICAMP (9,7%), responderam por mais de 30% das publicações de impacto nacional produzidas por estas

³⁵ Universidades em sua maioria e em sequencia os institutos públicos de pesquisa.

universidades. A UFPE esteve entre as principais universidades nacionais que mais efetuaram publicações relevantes, com aproximadamente 2,5% das publicações nacionais (LETA; GLÄNZEL; THIJIS, 2006). Estes números enfatizam o relevante papel da pesquisa acadêmica nacional e da UFPE.

Os Estados Unidos, China, Canadá, Reino Unido e Alemanha estão entre os países que participam ativamente de redes internacionais de colaboração em desenvolvimento de pesquisa científica. Essas redes de pesquisa científica permitem um rápido desenvolvimento de pesquisas e crescimento do número de publicações, por meio da colaboração entre instituições de pesquisa com o compartilhamento infraestrutura, informações, e o deslocamento de pesquisadores entre os países (OECD, 2013).

Uma análise do período entre os anos de 2002 e 2006 mostra que os Estados Unidos teve uma participação em números absolutos e sendo acima de 5% na produção científica mundial (publicações indexadas), assim como Reino Unido, Japão, Alemanha, China e França. Enquanto países como Brasil, México, Argentina e Chile tiveram participação de até 2% da produção científica mundial cada (FAPESP, 2010).

Um levantamento da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica brasileira³⁶ mostrou que: mais da metade dos laboratórios de pesquisa (56,7%) iniciaram seus trabalhos nos anos 2000. Sendo que destes cerca de 70% dos laboratórios foi ampliado ou modernizado recentemente. O que sugerem uma infraestrutura recente. Só de 2010 a 2012, o número de infraestrutura em pesquisa cresceu cerca de 50%, correspondendo a todo o período de 2000 a 2009 (DE NEGRI, SQUEFF, 2016). Estes números sugerem que: o crescimento da produtividade científica parece ter acompanhado os esforços decorrentes dos investimentos em infraestrutura em C&T. Isto foi constatado por Melo (2015). A autora mostrou que os investimentos recentes na infraestrutura acadêmica repercutiram positivamente e em nível predominantemente moderado na produção científica e tecnológica das universidades, incluindo a UFPE e a UFRPE.

Por outro lado, as principais fontes de financiamento destes ambientes de infraestrutura voltados para a pesquisa científica e tecnológica brasileira são apontadas como o CNPq, as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, a própria instituição, e a CAPES (DE NEGRI, SQUEFF, 2016).

³⁶ Conjunto de instalações físicas e condições materiais de apoio, equipamentos e recursos, utilizados pelos pesquisadores para a realização de atividades de P&D.

Outro ponto importante é que o mapeamento da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica brasileira revela uma maior concentração nas regiões Sudeste e Sul do país. E entre as áreas do conhecimento o destaque é para a infraestrutura das engenharias (30%) (DE NEGRI, SQUEFF, 2016). É possível que estes fatores sejam determinantes na produtividade científica das universidades dessas regiões.

Considerando o total produzido por cada país, de 2002 a 2006, as principais áreas de produção científica dos Estados Unidos foram Medicina (31,2%), Biomédicas (16,3%), Física (8,8%), Química (7,5%) e Engenharia (7,0%). No comparativo percentual, a China teve destaque nas áreas de Física (24,9%) e Química (24,8%). Enquanto que na América do Sul, do percentual produzido por cada país e comparativo entre os países, as principais áreas de produção científica do Brasil foram Medicina (24,6%), Ciências Biomédicas (15,7%) e Engenharias (9,0%). Já o México se destacou em Física (21,2%) e o Chile em Química (15,2%) (FAPESP, 2010).

É defendido que pesquisadores das áreas de Física e Engenharia possuem maior propensão a interagir com empresas do que pesquisadores de outras áreas, como por exemplo, Ciências Biológicas (THURSBY; FULLER; THURSBY, 2009).

Um estudo buscou verificar os fatores relacionados à produção de patentes em universidades públicas e privadas no México. Dentre as variáveis relevantes destacaram-se: a oferta de cursos de pós-graduação em nível doutorado; a quantidade de publicações indexadas e citações recebidas, estas estão relacionadas com a qualidade da pesquisa desenvolvida na universidade (CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2014).

Em paralelo a estes resultados, outro trabalho mostrou que o tamanho ou porte da universidade se apresenta como variável de relevância com efeito positivo para a produção de patentes na academia (COUPÉ, 2003). Porém, mais recentemente um estudo em nível global apontou o tamanho da universidade como não determinante na produção de patentes, mas sim a qualidade da pesquisa científica e o enfoque as áreas de Química e Engenharia Mecânica (FISCH *et al.*, 2015). No caso da universidade mexicana, parece que a condição de ser instituição pública ou privada é uma situação indiferente para a produção de patentes (CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2014).

3.7 A prática do patenteamento na universidade brasileira e os fatores envolvidos

O período de crescimento do número de depósitos de pedidos de patentes nas universidades brasileiras tem sido dividido em duas fases. A primeira fase (1979-1996), com um lento crescimento e oscilações. A segunda fase (1997-2004), com um progressivo crescimento. Um dos motivos utilizados para justificar o crescimento do patenteamento nas universidades brasileiras foi o incentivo aos pesquisadores, por meio possíveis benefícios econômicos advindos da comercialização de patentes. Isto foi inicialmente possível com a regulamentação de dispositivos legais³⁷. Mais tarde estes benefícios foram incorporados em uma lei, a Lei de Inovação (PÓVOA, 2008).

No período entre 1999 e 2003, apesar de existir pouca concentração das atividades de patenteamento acadêmico em áreas específicas, em decorrência de atividades de universidades da Região Sudeste existiu uma tendência de maior frequência nas áreas voltadas para: (1) áreas de preparados para fins médicos e odontológicos; (2) instrumentos de investigação e análise de materiais; e (3) tratamento de esgotos (GULLO; GUERRANTE, 2006).

Mais recentemente, tem sido descrito que uma parcela significativa das patentes concedidas a universidades públicas brasileiras são relacionadas à área de *Química e metalurgia*. É defendido que os pesquisadores com formação nas áreas de Química e Engenharias, com experiência em interação com empresas, parecem ser mais propensos a terem suas patentes concedidas. Sobretudo pelo fato destas possuírem uma estreita relação com a pesquisa aplicada (CATIVELLI; LUCAS, 2016).

Considerando a classificação do Observatório de Ciência e de Tecnologia (*Observatoire de Science et des Techniques – OST*)³⁸, no período entre 1979 a 2003, a maior parte dos pedidos de patentes efetuados por universidades brasileiras esteve relacionada ao subdomínio de *análise-mensuração-controle* (14,2% dos pedidos), *química orgânica* (9,3%), *biotecnologia* (7,5%), *farmacêuticos-cosméticos* (7,4%), *engenharia médica* (6,8%), e *materiais-metalurgia* (6,2%). Contudo, no período de 1979 a 1996³⁹, o percentual total de pedidos de patentes efetuados por universidades brasileiras foi referente aos subdomínios *análise-mensuração-controle* (15%), *engenharia médica* (8,5%), *biotecnologia* (7,5%), *materiais-metalurgia* (7,2%) e *química orgânica* (6,2%). No período entre 1997 a 2003, isto é, período logo após a

³⁷ Como o Decreto nº. 2.553/98, Portaria MEC nº 322 de 16/04/98; e Portaria nº 88, de 23/04/98.

³⁸ OST site: <http://www.obs-ost.fr/>

³⁹ Antes da Lei de Propriedade Industrial.

nova Lei de Propriedade Industrial, os principais subdomínios passaram a ser: *análise-mensuração-controle* (13,8%), *química orgânica* (10,9%), *farmacêutica-cosméticos* (8,9%), *biotecnologia* (7,5%), *engenharia médica* (6,0%) e *meio ambiente poluição* (6,0%) (PÓVOA, 2008).

As principais áreas de depósitos de pedidos de patentes da USP, por exemplo, são relacionadas à saúde e cuidados pessoais (humanos e animal); e Máquinas e Equipamentos (DIAS; PORTO, 2014). Porém, seguindo a tendência nacional com relação às áreas⁴⁰ do conhecimento que mais tiveram patentes concedidas, USP e UNICAMP, destaca-se em: *Química e metalurgia* (C); *Necessidades humanas* (A); e *Física* (G) (CATIVELLI; LUCAS, 2016).

É interessante estudar as patentes depositadas pelas universidades em co-titularidade com empresas, pois, representam a existência de relações formais entre as partes, sendo possível que estas ocorram além das patentes em outras formas de TT. De 1969 a 2004, foram efetuados 71 depósitos de pedidos de patentes no INPI em co-titularidade de universidades brasileiras com empresas. A Petrobras foi a empresa que mais efetuou pedidos de patentes em co-titularidade com as universidades brasileiras, com todos os pedidos ocorrendo entre 1987 e 1991 (PÓVOA 2008). Entre 2004 e 2008, também existiu um destaque para a quantidade de patentes depositadas em co-titularidade com a Petrobras. Isto aponta para o desenvolvimento de projetos de pesquisa em parceria com um significativo número de universidades públicas brasileiras e outras instituições de pesquisa (MENDES; GULLO; GUERRANTE, 2011).

Entre as universidades brasileiras que mais efetuaram pedidos de patentes no INPI, no período de 1969 a 2004⁴¹, em co-titularidade com empresas, estão: a USP, com 13 depósitos de patentes, sendo relacionados aos subdomínios⁴² tecnológicos *biotecnologia* e *análise-mensuração-controle*; a UNICAMP, com 12 depósitos de patentes, sendo relacionados a *química de base*; a UFSCar, também com 12 depósitos de patentes, sendo relacionados a *materiais-metalurgia*, *análise-mensuração-controle*; a PUC-RJ, com 7 pedidos relacionados a *ótica e telecomunicações*, dos quais 6 foram efetuados com a Petrobras; a UFMG, com 5 pedidos relacionados ao subdomínio *química orgânica*; e a UNIFESP, com 4 depósitos relacionados a *farmacêutica-cosméticos* (PÓVOA, 2008).

⁴⁰ Considerando a CIP – Classificação Internacional de Patentes.

⁴¹ A UFPE e a UFRPE, contudo, nesse período, não estiveram entre as universidades que mais praticaram patenteamento em co-titularidade com empresas.

⁴² Considerando o Observatório de Ciência e de Tecnologia (OST).

Com relação a patentes solicitadas em outros países, mesmo a USP que possui uma quantidade significativa de depósitos de pedidos de patente entre as universidades públicas brasileiras, ainda não possui uma estratégia definida para proteger as patentes em escritórios internacionais de patentes. Para o pesquisador, tem sido sugerido a captação de recursos em órgãos de fomento para custear este processo (DIAS; PORTO, 2014). Na prática isso significa a inserção de mais algumas etapas e o investimento de tempo no processo de patenteamento.

Entre os NITs mais estruturados do Brasil, encontra-se o NIT da Unicamp⁴³ (Inova Unicamp) que nos últimos anos tem apresentado números crescentes tanto relativos aos pedidos de depósitos de patentes quanto aos ganhos econômicos obtidos a partir do licenciamento de tecnologias (que incluem patentes) desenvolvidas na universidade (figura 3 e figura 4). Porém, estes números eram inferiores por volta de 1989 a 2006 e as patentes da UNICAMP licenciadas para empresas geraram uma receita média anual de cerca de R\$ 250 mil, o que correspondeu a apenas 0,13% do orçamento destinado à pesquisa na universidade e a 0,02% do orçamento total da instituição (DAGNINO; SILVA, 2009).

Nos últimos anos foram 13(2011), 11(2012), 05(2013), 06(2014), 13(2015) patentes licenciadas (INOVA UNICAMP, 2016).

⁴³ Relatório de atividades da agência de inovação inova Unicamp 2010.

Disponível: <http://www.inova.unicamp.br/sobre/relatorio> . Acesso em: 2016.

Relatório de atividades da agência de inovação inova Unicamp 2011. Disponível:

<http://www.inova.unicamp.br/sobre/relatorio> . Acesso em: 2016.

Relatório de atividades da agência de inovação inova Unicamp 2012. Disponível:

<http://www.inova.unicamp.br/sobre/relatorio> . Acesso em: 2016.

Relatório de atividades da agência de inovação inova Unicamp 2013. Disponível:

<http://www.inova.unicamp.br/sobre/relatorio> . Acesso em: 2016.

Relatório de atividades da agência de inovação inova Unicamp 2014. Disponível em: <http://www.inova.unicamp.br/sobre/relatorio> . Acesso em: 2016.

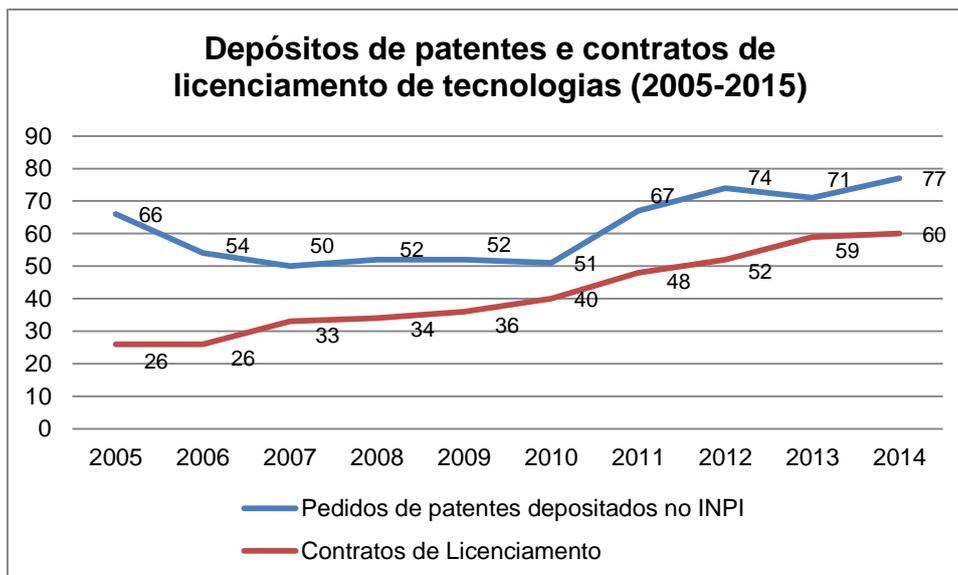


Figura 3: Quantitativo de depósitos de pedidos de patentes e contratos de licenciamentos de tecnologias desenvolvidas na Unicamp (2005-2015).

Fonte: Elaborado com informações dos Relatórios de atividades da Agência de Inovação Inova Unicamp (2010 a 2015).

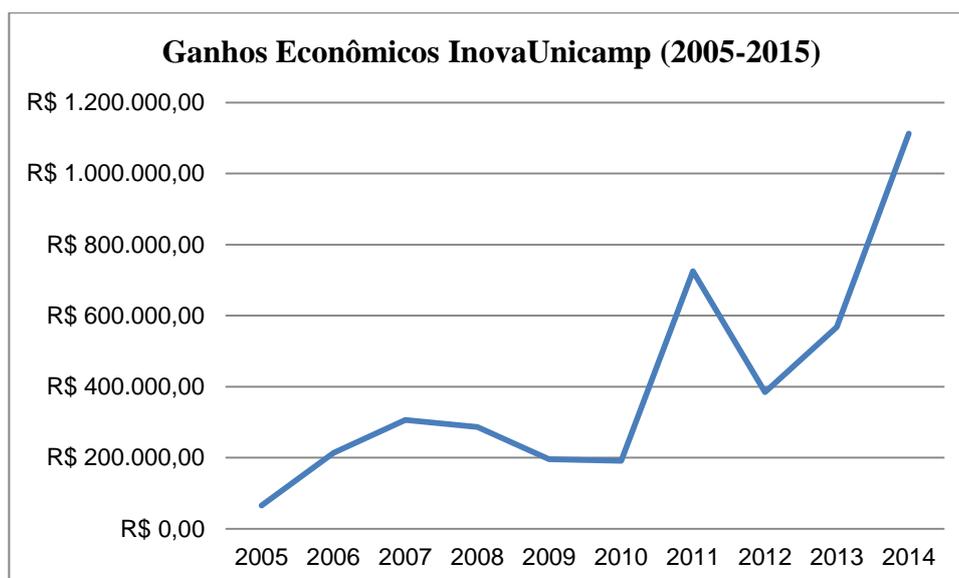


Figura 4: Quantitativo de ganhos econômicos do Inova Unicamp (2005 a 2015).

Fonte: Elaborado com informações dos Relatórios de atividades da Agência de Inovação Inova Unicamp (2010 a 2015).

Um estudo demonstrou a evolução dos depósitos de pedidos de patente via PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes), efetuados por pesquisadores de universidades brasileiras, no período de 1991 a 2012 com proteção inicial efetuada no Brasil (figura 5). A análise revelou um significativo crescimento do número destes depósitos internacionais. O período correspondente a 2002-2012 teve um aumento de 20,34% dos pedidos em comparação ao período de 1991-2001 (SILVA, 2014).

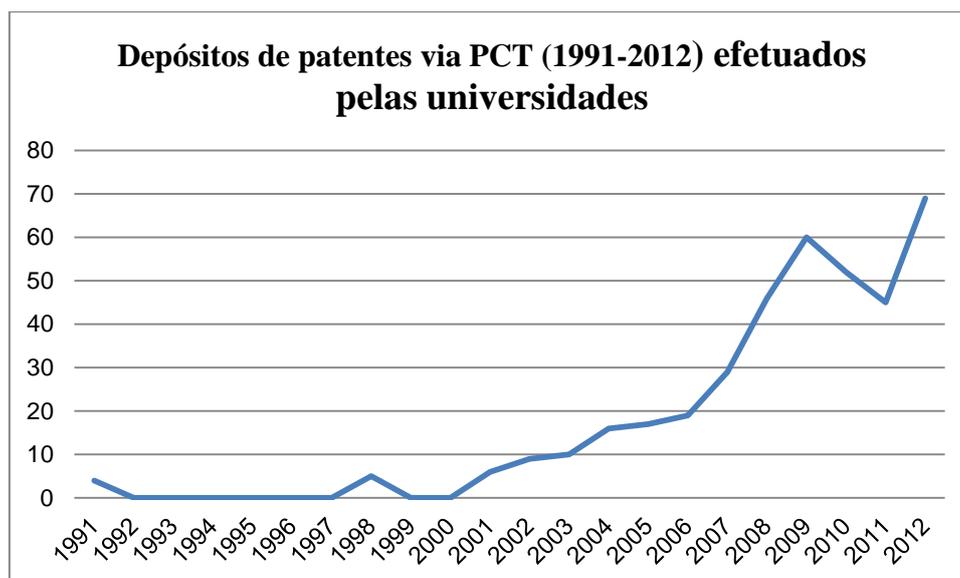


Figura 5: Evolução dos depósitos de pedidos de patentes via PCT efetuados por pesquisadores de universidades brasileiras (1991-2012).

Fonte: Elaborado com informações de Silva (2014).

No período de 2002-2012, dentre as universidades que se destacaram na quantidade de depósitos de patente via PCT a UFPE obteve a 8ª colocação. Além disso, o trabalho revelou também que as universidades da região sudeste foram responsáveis por 74,7% (289) dos depósitos via PCT, sendo, respectivamente, São Paulo (42,6%), Rio de Janeiro (28,7%), Minas Gerais (28,4%) os maiores depositantes desta região (SILVA, 2014).

O estudo ainda mostrou que 39% dos depósitos de patentes acadêmicas do Brasil efetuados via PCT são relacionados com os setores de Farmácia-Biotecnologia, 21% são relacionados ao seguimento de Química e Materiais e 18% relativos ao setor de Instrumentação. Por outro lado, os países da Europa se destacam nos depósitos relativos às áreas de Instrumentação. Entretanto, a segunda área de destaque do Brasil segue a tendência de países como França, Itália e Reino Unido, onde as patentes acadêmicas são voltadas às áreas de Química e Materiais (SILVA, 2014).

Universidade de Referência	Ano do primeiro depósito ⁴⁴	Nº do pedido ⁴⁵
Região Nordeste		
Universidade Federal da Bahia - UFBA	2001 ^a	PI 0104180-0 A2
Universidade Federal da Paraíba - UFPB	1982 ^a	PI 8203799-0 A2
Universidade Federal de Alagoas - UFAL	2007	PI 0704074-1 A8
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	2009	PI 0902566-9 A2
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	1984^a	MU 6401249-2 U2
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	2003^a	PI 0302617-5 A2
Universidade Federal de Sergipe - UFS	1984 ^a	PI 8404987-1 B1
Universidade Federal do Ceará - UFC	1985 ^a	PI 8500984-9 A2
Universidade Federal do Maranhão - UFMA	2009	PI 0903172-3 A2
Universidade Federal do Piauí - UFPI	2008	PI 0803207-6 A2
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN	2001 ^a	PI 0106564-5 A2
Universidades do Estado de São Paulo		
Universidade de São Paulo - USP	1982 ^b	PI 8201455-8 A2
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	1984 ^b	PI 8406439-0 B1
Universidade Estadual Paulista - UNESP	1980 ^b	PI 8006282-2
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP	1994 ^b	PI 9400950-3 B1
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	1987 ^b	MU 6700222-6 Y1

Quadro 2: Ano do primeiro pedido de patente das universidades segundo o INPI.

Fonte: Elaborado com dados do INPI (<http://www.inpi.gov.br/>).

Nota: Informações sujeitas a divergências devido ao nome da instituição registrado no primeiro pedido de patente.

Das universidades do Nordeste descritas no quadro 2, apenas quatro⁴⁶ não efetuaram seu primeiro depósito de patente antes da regulamentação da Lei de Inovação. Por outro lado, quatro⁴⁷ dessas universidades efetuaram seu primeiro pedido de patente antes da lei de Propriedade Industrial de 1996.

No caso das universidades do Estado de São Paulo, todas as universidades apresentadas no quadro 2 efetuaram seu primeiro depósito de patente num período anterior a ambas as leis citadas. Estas universidades estabeleceram normas internas para Propriedade Intelectual antes mesmo da Lei de Inovação. No caso da Unicamp e da USP, esse fato ocorreu ainda na década de 1980, isto é, antes da Lei de PI. Também

⁴⁴ ^aUniversidades do Nordeste que tiveram seu primeiro pedido de patente antes da regulamentação da Lei de Inovação (ano de 2005); ^bUniversidades do Estado de São Paulo que tiveram seu primeiro pedido de patente antes da Lei de Inovação.

⁴⁵ Este quadro pode apresentar algumas divergências com relação ao ano e ao nº do primeiro pedido de patente, pois, no período anterior a criação dos NITs, alguns pesquisadores podem ter efetuado o pedido de patente no próprio nome. O que hoje não é permitido. A busca foi efetuada pelo nome da universidade.

⁴⁶ Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Universidade Federal do Maranhão (UFMA); e a Universidade Federal do Piauí (UFPI).

⁴⁷ Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal de Sergipe (UFS); e Universidade Federal do Ceará (UFC).

antes da Lei de Inovação, Unicamp e UNIFESP possuíram estruturas com funcionalidade de NIT (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

A concentração das maiores quantidades de pedidos de patentes na região Sudeste possivelmente está relacionada a uma série de fatores, dos quais: a quantidade de pesquisadores e alunos de pós-graduação; a infraestrutura em pesquisa e a existência de órgãos gestores de inovação (NITs) consolidados.

Um estudo fez uma caracterização dos pesquisadores inventores de patentes de universidades paulistas (UNESP, UNIFESP, UFSCar, UNICAMP e USP), no período de 2000 a 2007, mostra que: mais de 60% desses efetuaram apenas um depósito de pedido de patente; pouco mais de 15% dos pesquisadores efetuaram dois depósitos de pedido de patentes; pouco mais de 10% efetuaram três depósitos de patentes; e por fim, cerca de 9% dos pesquisadores efetuaram quatro ou mais depósitos de patentes (OLIVEIRA, 2011). Grande parte das patentes concedidas a universidades públicas do Brasil são da Região Sudeste. Esse quantitativo é impulsionado pelas patentes concedidas a universidades públicas do Estado de São Paulo, que registra a maioria das concessões de patentes a universidade públicas do Brasil (CATIVELLI; LUCAS, 2016).

O envolvimento dos pesquisadores com as tradicionais atividades acadêmicas (ensino, pesquisa e extensão) aliado a atribuições administrativas, pelos pesquisadores são apontados como fatores que dificultam a prática do patenteamento (SANTANA; PORTO, 2009).

O desenvolvimento de pesquisas na universidade em sua maioria dos casos ocorre numa dinâmica que envolve um ou mais grupos de pesquisa. O título de Bolsista de Produtividade⁴⁸ do CNPq confere ao pesquisador um *status* de pesquisador de alto desempenho científico.

Em um grupo de universidades paulistas foi encontrado que, do total de pesquisadores inventores cerca de 65% foi caracterizado como sendo bolsista PQ, sendo pouco mais de 20% do total, bolsistas de produtividade com nível 2. Já os bolsistas de nível 1, em seus diferentes níveis (A, B, C e D), representaram pouco mais de 40% do total de pesquisadores. Estes pesquisadores apresentaram posições elevadas em seus departamentos, onde em sua maioria, possuem o cargo de professor “titular” da universidade, cerca de 70% possuem pós-doutorado e aproximadamente 60% possuem o título de livre-docência. Para endossar a ideia de significativa relevância da liderança dos pesquisadores, há um destaque de que cerca de 60% do total de pesquisadores

⁴⁸ Também conhecida pela sigla PQ.

inventores são responsáveis pela liderança de pelo menos um grupo de pesquisa. Além disso, uma significativa parcela destes pesquisadores também apresentou atividades de orientação em nível mestrado, doutorado e pós-doutorado (OLIVEIRA, 2011). Estes dados reforçam a ideia de que estes profissionais possuem uma carreira consolidada no ambiente acadêmico.

Porém, mesmo em universidades paulistas é possível encontrar pesquisadores que não apoiam o envolvimento da academia com o setor produtivo na prática de TT (SANTANA; PORTO, 2009).

A combinação dos trabalhos de Póvoa (2008) e Oliveira (2011)⁴⁹ é um importante ponto de partida para a discussão sobre quais fatores motivam os pesquisadores inventores das universidades brasileiras a praticar o patenteamento⁵⁰. Deve-se considerar as semelhanças no comportamento dos pesquisadores das universidades públicas e institutos de pesquisa do Brasil, haja vista a metodologia de avaliação da produtividade científica que estes são submetidos.

Boa parte dos pesquisadores inventores de patentes em universidades paulistas praticou sua primeira atividade de patenteamento na década de 1990, passando a ter uma maior atividade de patenteamento no início dos anos 2000. Contudo, também existiram casos em um período anterior a este. Em destaque os registros referente à década de 1960 e 1970 (OLIVEIRA, 2011).

Quanto a motivação a prática do patenteamento acadêmico, o trabalho de Oliveira (2001) expõe os resultados de entrevistas conduzidas com pesquisadores inventores de universidades paulistas (UFSCar, UNESP, UNIFESP, USP e UNICAMP), escolhidos por amostra intencional, sendo em sua maioria da área de Química e que efetuaram no mínimo 3 depósitos de patentes. O estudo revelou pontos relacionados às motivações, interesses dos pesquisadores e fatores facilitadores do patenteamento (quadro 3).

⁴⁹ Mesmo que generalizações dos resultados sejam específicas para a população de pesquisadores inventores de patentes de universidades do Estado de São Paulo.

⁵⁰ Enquanto um descreve as áreas com depósitos de pedidos de patentes, o outro sugere indiretamente o campo tecnológico de interesse dos pesquisadores, o outro mostra com dados primários qualitativos os possíveis motivos que justificam o patenteamento acadêmico.

Percepção e motivação de pesquisadores de universidades paulistas (UNESP, UNIFESP, UFSCar, UNICAMP e USP) para o patenteamento

<p>1 Motivações relacionadas com fatores externos:</p> <p>1.1 Relevância da aplicação industrial da área do conhecimento em que atuam;</p> <ul style="list-style-type: none"> • A influência de outros pesquisadores com experiência na prática do patenteamento, ou ainda, a influência de pesquisadores orientadores do mestrado e doutorado; • O entendimento de que a tecnologia desenvolvida pode proporcionar desenvolvimento econômico para a sociedade; <p>2 Motivações relacionadas com fatores internos:</p> <p>2.1 Recompensas de caráter social ou pessoal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A vantagem que o depósito de patente pode proporcionar na concorrência de editais de fomento; • A ampliação da produtividade acadêmica; • Para obter maior prestígio e reputação no meio acadêmico; • Para aumentar as chances de progressão na carreira acadêmica; <p>2.2 Motivações relacionadas com recompensas de caráter financeiro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A possibilidade de receber <i>royalties</i> de patentes após seu licenciamento; • A possibilidade de receber recursos oriundos de projetos devolvidos juntamente com outras instituições a partir de patentes licenciadas; • A possibilidade de criar uma <i>spin-off</i> acadêmica para explorar a tecnologia desenvolvida e patenteada pela universidade; <p>2.3 Características pessoais dos pesquisadores que podem otimizar a prática do patenteamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O caráter desafiador de desenvolver uma patente e efetuar seu licenciamento; • A motivação de ir além do tradicionalismo acadêmico caracterizado pelo envolvimento com a divulgação científica; • A confiança na habilidade mercadológica para o convencimento da eficácia do efeito técnico da invenção, caracterizando o perfil pesquisador empreendedor; • Os contatos e a experiência construída e acumulada durante a carreira; • O estímulo do ambiente de trabalho favorável tanto ao desenvolvimento de pesquisas tecnológicas quanto ao patenteamento. <p>2.4 Motivações relacionadas com o momento vivido na carreira acadêmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O trabalho que tanto a experiência acumulada como pesquisador ao longo dos anos contribui e facilita a atividade do patenteamento • O panorama vivido pela academia, favorável ao empreendedorismo acadêmico, sobretudo com o desenvolvimento de um NIT estruturado na universidade, criou um ambiente favorável ao patenteamento. <p>2.5 Para gerar oportunidades na indústria para o próprio pesquisador inventor ou para seus alunos, ou ainda, interesses em resolver problemas de pesquisa;</p>
--

Quadro 3: Síntese das percepções e motivações de pesquisadores de universidades paulistas (UNESP, UNIFESP, UFSCar, UNICAMP e USP) para o patenteamento.

Fonte: elaborado com base nos resultados de Oliveira (2011).

De modo geral, os pesquisadores relataram que a experiência com o patenteamento como sendo positiva. Estes pesquisadores ainda responderam que o momento de interesse pelo patenteamento geralmente surgiu como uma oportunidade no decorrer da pesquisa, principalmente quando existiu expectativa de bons resultados com a invenção. Descreveu-se também que, com a prática do patenteamento, passou-se

a criar e a estreitar as relações com grupos de pesquisa voltados para pesquisa aplicada e com interação com empresas (OLIVEIRA, 2011).

Os pesquisadores relatam que após o patenteamento, e em alguns casos com licenciamento, suas atividades de pesquisa sofreram algumas mudanças, como por exemplo, o interesse pela busca da aplicação industrial nas pesquisas desenvolvidas ou em desenvolvimento. Além disso, a diversificação das fontes de financiamento à pesquisa (agências de fomento à pesquisa aliado ao financiamento privado das empresas) também aparece como um dos efeitos ao patenteamento seguido do licenciamento. Os pesquisadores também relatam que após o patenteamento, além da revisão bibliográfica com artigos, dissertações e teses, passou-se a consultar também os bancos de patentes (OLIVEIRA, 2011).

De acordo com relatos de pesquisadores do Estado de São Paulo, parece não existir um conflito entre a dicotomia "publicar *versus* patentear". Para os mesmos, é possível gerenciar os resultados de pesquisa com potencial para patente ou para artigo, ou ainda, divulgar a informação tecnológica no momento mais apropriado. Relata-se postergar a publicação de artigos para efetuar o depósito da patente não consiste em um problema. Possivelmente pelo fato destes pesquisadores já possuírem uma carreira acadêmica consolidada. Os pesquisadores também apontam que após o patenteamento não modificaram os meios de divulgação de seus trabalhos. Contudo, o que também se descreve é que quando alguma tecnologia é licenciada para alguma empresa, prevalece o interesse desta empresa que pode estar associado com a divulgação em eventos estratégicos (OLIVEIRA, 2011).

Além disso, a atividade de patenteamento parece não influenciar na diminuição da atividade de ensino, na verdade estes pesquisadores entendem que a experiência proporcionada com o patenteamento de suas invenções é essencial e fornece subsídios para suas aulas e para as orientações dos alunos. Além disso, esta experiência parece atrair alunos de pós-graduação que são motivados pelo interesse no desenvolvimento de projetos tecnológicos.

Para estes pesquisadores inventores, mesmo pesquisadores com experiência na atividade de patenteamento concordam que a primeira dificuldade no patenteamento reside na redação do pedido de patente, em seguida a TT e as dificuldades relativas à interação entre universidade-empresa (OLIVEIRA, 2011).

Outro estudo sobre o tema foi desenvolvido na Região Sul do país, com entrevistas direcionadas a pesquisadores inventores das Ciências Farmacêuticas. Os

resultados revelaram que, os pesquisadores desta área do conhecimento demonstraram uma preocupação anterior ao desenvolvimento do projeto com relação a possibilidade de se efetuar um depósito de patente. Além disso, os grupos de pesquisa estudados revelaram ter experiência com algum tipo de interação com empresas do setor. Em geral, nos grupos estudados, observou-se que a iniciativa para a prospecção tecnológica partiu das empresas que identificavam as tecnologias de seu interesse na universidade. De modo que, as empresas do setor frequentemente buscam tecnologias em estágio de desenvolvimento avançado (SORIA *et al.*, 2010), sendo este também um fator relevante considerado nos contratos de TT da maioria de universidades do Estado de São Paulo (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Em universidades paulistas com intensa atividade de patenteamento, em relação às universidades públicas do Brasil, se aponta que a iniciativa do interesse para TT pode partir: da empresa, que pode encontrar na universidade uma tecnologia de seu interesse; da universidade, que pode buscar uma empresa que se interesse em uma determinada tecnologia por ela desenvolvida; do desenvolvimento de tecnologia em conjunto universidade-empresa, onde provavelmente a interação é maior e é definida em contrato (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Também há um entendimento de que os pesquisadores envolvidos com esse tipo de pesquisa necessitam ter uma visão mais estratégica, pois em muitos casos, os pesquisadores não dimensionam o potencial de mercado de suas linhas de pesquisa (SORIA *et al.*, 2010).

Dentre os benefícios da interação dos grupos de pesquisa com empresas pode-se destacar que, o desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologias do setor farmacêutico também tem possibilitado a formação de recursos humanos na universidade e a absorção destes profissionais por parte das empresas. A pesquisa sugere a interação da universidade (quer com depósito de pedido de patente quer por outros canais de TT) com o setor produtivo como alternativa para o financiamento de pesquisas na universidade pública brasileira. Assim, a obtenção de *royalties* de patentes torna-se mais uma fonte de recursos para o financiamento de pesquisas (SORIA *et al.*, 2010).

Em um estudo, após o patenteamento, algumas diferenças com relação as atividades de publicação científica foram observadas em pesquisadores da área de Química de Materiais e Engenharia. Estes últimos obtiveram um aumento de suas publicações, enquanto que os químicos obtiveram uma diminuição destas. Foi levantada

a ideia da possibilidade de que os pesquisadores da área de Química passaram a publicar em revistas de menor impacto científico, divulgando informações parciais e trabalhos com menor impacto até a solicitação dos pedidos de patente. Isso pode ser uma justificativa para o decréscimo do quantitativo de artigos, porém não necessariamente significa que estes pesquisadores estão produzindo pouco conhecimento científico (CALDERINI; FRANZONI; VEZZULLI, 2009).

Por parte de alguns pesquisadores, há o entendimento que pode existir uma diminuição na quantidade de publicações, em detrimento do desenvolvimento de patentes. Na visão dos pesquisadores estudados, parece que os benefícios se sobrepõem a este fator (SORIA *et al.*, 2010). Contudo, pesquisadores têm sugerido que, até cerca de 10 patentes, os pedidos de patente ocorrem de maneira complementar às publicações científicas. Para quantidades superiores de patentes parece ocorrer um efeito de substituição em relação às publicações nas áreas de Química e Física. De igual modo, a atividade de patenteamento parece ser complementar a outros canais de TT, porém até certo ponto (até 7 ou 8 patentes, a depender do canal de difusão do conhecimento). Isto é, trata-se de um gráfico semelhante a um U invertido (CRESPI *et al.*, 2011).

Segundo estudo qualitativo, na ótica das empresas, a burocracia da universidade é uma queixa constante no que diz respeito às dificuldades de interação com universidades públicas do Estado de São Paulo. Por outro lado, as empresas relatam que, para estas universidades, alguns fatores podem promover e a viabilidade do processo de TT, alguns deles são: maior capacitação e especialização dos NITs em processos de negociação tanto de cláusulas de contratos quanto especificamente de *royalties*; maior incentivo e retorno financeiro para os pesquisadores inventores; a existência de um contato e relacionamento prévio, uma vez que o conhecimento dos tramites de maneira preliminar significa economia de tempo; a criação de um cronograma estimado de atividades; e a procura das empresas adequadas/ideais para fazer a TT (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Sendo assim, partindo do princípio que uma das principais motivações para o patenteamento são: a obtenção de *royalties* através o licenciamento da tecnologia; e aumento do prestígio e da reputação, se torna relevante considerar os fatores que influenciam na TT entre universidade-empresa visto que podem influenciar na motivação para o patenteamento.

3.7.1 *Histórico da UFPE e UFRPE*

3.7.1.1 A UFPE

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) historicamente teve sua origem marcada pela união de faculdades tradicionais da cidade do Recife. Essa junção entre a Faculdade de Belas Artes, Faculdade de Direito⁵¹, Escola de Engenharia de Pernambuco, Escola de Odontologia, Escola de Farmácia, Faculdade de Filosofia, e a Faculdade de Medicina do Recife originou a Universidade do Recife, fundada em 1946⁵². Porém, em 1965 a Universidade do Recife passou a fazer parte do quadro de instituições de Ensino Superior Federal, tendo seu nome alterado para Universidade Federal de Pernambuco.

A UFPE desenvolve atividades nas diversas áreas do conhecimento, possuindo cerca de 100 cursos de graduação, entre cursos presenciais e cursos a distância. Além disso, cursos de pós-graduação (cursos de residência nas áreas de saúde, especialização, mestrado e doutorado) dos quais mais 45 cursos de especialização, cerca de 80 programas de pós-graduação *stricto sensu*, com cerca de 70 cursos de mestrado acadêmico, cerca de 10 cursos de mestrado profissional e mais de 50 cursos de doutorado⁵³.

Além do *campus* sede na cidade do Recife, a UFPE possui o Centro Acadêmico de Vitória (CAV) e o Centro Acadêmico do Agreste (CAA), localizados respectivamente na Zona da Mata e Agreste do Estado.

3.7.1.2 A UFRPE

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) é uma instituição de ensino e pesquisa com viés voltado para as Ciências Agrárias, mas que também tem criado cursos de graduação para a demanda local, tais como cursos nas áreas de Engenharia e Ciência da Computação.

A história da UFRPE se inicia com a fundação da Escola Superior de Agricultura, em 1912, que em 1955 passou a ser uma instituição de Ensino Superior

⁵¹ A Faculdade de Direito do Recife teve sua origem relacionada com a Faculdade de Direito de Olinda (fundada em 1827). Em 1852 esta faculdade se transferiu para a cidade do Recife e passou a se chamar Faculdade de Direito do Recife.

⁵² Decreto-Lei da Presidência da República nº 9.388, de 20 de junho de 1946

⁵³ Informações colhidas no site da UFPE <https://www.ufpe.br/> > acesso em 2016.

Federal⁵⁴ e em 1967, por meio de decreto⁵⁵, passou a se chamar Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O corpo da UFRPE dispõe cerca de 45 cursos de graduação na modalidade presencial, além de cursos de graduação à distância. Com relação à pós-graduação, são cerca de 35 programas de pós-graduação que ofertam cursos de mestrado e/ou doutorado⁵⁶.

Assim como a UFPE, a UFRPE também tem ampliado seus *campi* no Estado de Pernambuco por meio de um processo de interiorização de unidades acadêmicas. Atualmente a universidade conta com quatro *campi*, sendo eles UAG (Acadêmicas de Garanhuns), UAST (Serra Talhada), UACSA (Cabo de Santo Agostinho) e o *campus* sede na cidade do Recife. A universidade ainda conta com uma estação especializada de pesquisa em cana de açúcar⁵⁷ na zona da mata do Estado. Além de outras estações de pesquisa⁵⁸ distribuídas em Pernambuco.

Um importante fator que relaciona as duas universidades são os menos de 10 km de distância entre seus *campus* sede. O que pode estar relacionado com a possibilidade de interação e o desenvolvimento pesquisas entre os pesquisadores das duas instituições.

Tanto a UFPE quanto a UFRPE, nos últimos anos apresentaram um crescente número de Grupos de Pesquisa registrados no CNPq⁵⁹, provavelmente relacionado ao também crescente número de novos cursos de graduação e pós-graduação.

⁵⁴ Lei Federal n.º. 2.524 de 04 de julho de 1955.

⁵⁵ Decreto Federal n.º 60.731

⁵⁶ Informações colhidas no site da UFRPE <http://www.ufrpe.br/br>

⁵⁷ Estação Experimental de Cana-de-Açúcar – EECAC.

⁵⁸ Estação Experimental de Pequenos Animais (EEPAC), Clínica de Bovinos de Garanhuns (CBG), Estação de Agricultura Irrigada (EAII), Estação de Agricultura Irrigada (EAIP).

⁵⁹ De acordo com o CNPq a UFPE teve 656 grupos de pesquisa em 2014, 523 grupos em 2010, 464 grupos em 2008 e 387 grupos em 2006. Além do campus sede na cidade do Recife, a UFPE possui o Centro Acadêmico de Vitória (CAV) e o Centro Acadêmico do Agreste (CAA), localizados respectivamente na Zona da Mata e Agreste do Estado. <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>

3.7.2 Números da UFPE e da UFRPE

A UFPE obteve em 2015 a 46ª colocação no *ranking* das 300 melhores universidades da América Latina e em 2016 passou para a 44ª colocação (QS UNIVERSITY RANKINGS LATIN AMERICA, 2016). Já no *Times Higher Education Latin America University Rankings* (2016), a UFPE aparece na 21ª colocação. Mais recentemente apareceu com a 16ª colocada entre as universidades brasileiras em 2017/18 e 93ª entre as universidades dos países membros dos BRICS 2017/18 (QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS, 2017). Estas avaliações colocam a UFPE entre as melhores universidades do Norte e Nordeste brasileiro.

A análise das principais áreas de publicação científica de nível elevado mostra uma significativa atividade nas áreas de Física e Química. Em sequência, publicações nas áreas de Engenharia, Ciência da Computação e matemática (quadro 4). Também reflete o panorama de suas diferentes áreas de pesquisa.

As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFPE, indexadas⁶⁰ na <i>Web of Science</i> (2000-2015)		
Áreas de pesquisa das publicações	Nº Absolutos	% de 9630
1. Física	1252	12,98%
2. Química	1149	11,91%
3. Engenharia	625	6,48%
4. Ciência da computação	583	6,04%
5. Matemática	573	5,94%
6. Ciências das plantas	461	4,78%
7. Bioquímica e biologia molecular	441	4,57%
8. Ciências ambientais e ecologia	434	4,50%
9. Farmácia e farmacologia	419	4,34%
10. Ciência de materiais	414	4,29%
11. Agricultura	376	3,90%
12. Tecnologia, ciência e outros temas	316	3,27%
13. Biotecnologia e microbiologia aplicada	279	2,89%
14. Óptica	262	2,71%
15. Neurociências e neurologia	257	2,66%

Quadro 4: As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFPE, indexadas na *Web of Science* (2000-2015).

Fonte: elaborado com dados da *Web of Science*.

Nota: Classificação segundo *Web of Science*. Números sujeitos a pequenas atualizações ao longo do tempo.

⁶⁰ Deve-se destacar que estas publicações refletem apenas trabalhos publicados em revistas indexadas, o que, conseqüentemente, não considera trabalhos “menos expressivos” que, do ponto de vista técnico, são publicações “menos complexas” e “mais rápidas”. O mesmo se aplica a UFRPE.

A UFPE é uma das três principais⁶¹ ICTs responsáveis pela pesquisa científica da Região Nordeste, também se destaca entre as universidades com maior número de Programas de Pós-graduação e entre as universidades com maior produção de trabalhos científicos e *softwares*. Apesar da análise das publicações da UFPE, indexadas da UFPE Web of Science, apontarem um maior destaque para a área de Física, Chiarini e Vieira (2012) destacam o quantitativo de pesquisadores da área de Engenharia. Por outro lado, na UFRPE, é destacada a área de Ciências Agrárias.

A análise das principais áreas de publicação científica da UFRPE demonstra uma maior atuação nas áreas de Agricultura e Ciências Veterinárias, refletindo o viés da universidade (quadro 5). Estes números podem refletir também a utilização de outros meios de divulgação científica. Destaca-se que estes números não permitem comparações entre as duas universidades, uma vez que a infraestrutura dessas instituições são diferentes, assim como suas principais áreas de pesquisa.

As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFRPE indexadas na <i>Web of Science</i> (2000-2015)		
Áreas de pesquisa das publicações	Nº Absolutos	% de 238
1. Agricultura	166	69,74%
2. Ciências veterinárias	112	47,05%
3. Entomologia	5	2,10%
4. Biologia reprodutiva	5	2,10%
5. Ciências das plantas	4	1,68%
6. Ciências ambientais e ecologia	3	1,26%
7. Pesca	3	1,26%
8. Ciência de materiais	3	1,26%
9. Parasitologia	3	1,26%
10. Biotecnologia e microbiologia aplicada	2	0,84%
11. Química	2	0,84%
12. Ciências da vida, biomedicina e outros temas	2	0,84%
13. Física	2	0,84%
14. Medicina tropical	2	0,84%
15. Zoologia	2	0,84%

Quadro 5: As 15 principais áreas de pesquisa das publicações da UFRPE, indexadas na *Web of Science* (2000-2015).

Fonte: elaborado com dados da *Web of Science*.

Nota: Classificação segundo *Web of Science*. Números sujeitos a pequenas atualizações ao longo do tempo.

⁶¹ UFBA, UFPE e UFC. Juntas estas instituições acumulam cerca de 50% dos pesquisadores das universidades da Região Nordeste (CHIARINI; VIEIRA, 2012).

O NIT da UFPE foi criado em setembro de 2003, por meio do Conselho Universitário⁶² da UFPE. Em 2009 passou a se chamar *Diretoria de Inovação e Empreendedorismo* (DINE), conforme⁶³ a deliberação do Conselho Coordenador de Pesquisa e Extensão (CEEPE) da UFPE. Em abril de 2017, teve seu nome modificado⁶⁴ para *Positiva-UFPE* e sua estrutura normativa re-ajustada a nova legislação nacional virgente.

Já o NIT da UFRPE foi criado⁶⁵ em setembro de 2008 pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da universidade, sendo denominado de *Inovatec*. Até então, sua estrutura normativa permanece a mesma.

Com relação as estatísticas de depósitos de patentes da UFPE e UFRPE, estas são inferiores as estatísticas da USP e Unicamp, mas os primeiros registros de depósitos de pedidos de patente no INPI datam de antes da Lei de Inovação (UFPE, em 1984, UFRPE, em 2003).

3.8.2.1 Características dos pedidos de patentes da UFPE e da UFRPE

Entre 1979 a 2007, a quantidade de pedidos de patentes das universidades públicas da região Sudeste representou quase 80% (1.699) do total (2099) de pedidos efetuados por universidades públicas brasileiras. Sendo que deste percentual cerca de 65% dos pedidos foram efetuados apenas por universidades públicas do Estado de São Paulo, o que representa pouco mais de 50% do total de pedidos de patente do país no período (OLIVEIRA, 2011).

Já no período entre 1979 a 2007, a UFPE figurava entre as universidades públicas da região nordeste com destaque na quantidade de pedidos de patentes, apesar de ter uma menor expressividade em relação às universidades paulistas (OLIVEIRA, 2011).

Os números relativos aos depósitos de pedidos de patentes, tanto de universidades quanto de empresas, demonstram a especialização e o interesse por determinadas áreas do conhecimento e do mercado, apontando rotas tecnológicas. No caso da universidade ou institutos de pesquisa, nem todo resultado de pesquisa permite a prática do patenteamento (PÓVOA, 2008). Dentre os possíveis fatores determinantes

⁶² Conforme Resolução nº 02 de 2003 do Conselho Universitário da UFPE.

⁶³ Conforme Resolução nº10 de 2009 do CCEPE/UFPE.

⁶⁴ Conforme Resolução nº 03 de 2017 do CCEPE/UFPE.

⁶⁵ Conforme Resolução nº 456 de 17 de setembro de 2008 do CEPE/UFRPE.

estão: a natureza do conhecimento descoberto e os interesses do pesquisador com a pesquisa e divulgação científica.

O primeiro pedido da UFPE foi registrado no ano de 1984. Porém, as décadas de 1980 e 1990 foram marcadas por poucas unidades de pedidos de patente. De 2002 a 2015 houve uma ampla oscilação dos número de pedidos de patentes, com picos em 2011, quando foram efetuados 21 pedidos, e em 2014, quando foram efetuados 27 pedidos (figura 6). Possivelmente em decorrência do esclarecimento dos pesquisadores sobre patentes. Além disso, no que se refere ao período a partir do ano de 2010, as oscilações da quantidade anual de pedidos de patentes provavelmente envolveu: mudanças de gestão e metodologia de trabalho do NIT; escassez de recursos humanos no NIT; e o orçamento da universidade dedicado a Propriedade Intelectual⁶⁶. Para um período semelhante (2005-2015) a UNICAMP, que já possuía um NIT com atividade consolidada, solicitou uma quantidade de pedidos de patentes bem superior e com um padrão ascendente (figura 3).

Ainda no período de 2002 a 2015, foram efetuados 94 depósitos de patentes exclusivamente pela UFPE⁶⁷ e 51 depósitos de patentes em colaboração com outras instituições. Com destaque para o ano de 2011, quando a universidade começou a efetuar com mais frequência depósitos em colaboração com outras instituições.

⁶⁶ De acordo com informações colhidas no NIT.

⁶⁷ A UFPE está entre as três universidades brasileiras que, de 2001 a 2011, efetuaram depósito de pedido de patente no INPI de tecnologias relacionadas ao tratamento de câncer. As outras instituições são a UFRJ e a UFU.

Fonte: <https://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2013/12/pesquisa-analisa-registro-de-patentes-sobre-cancer> , acesso em 2016.

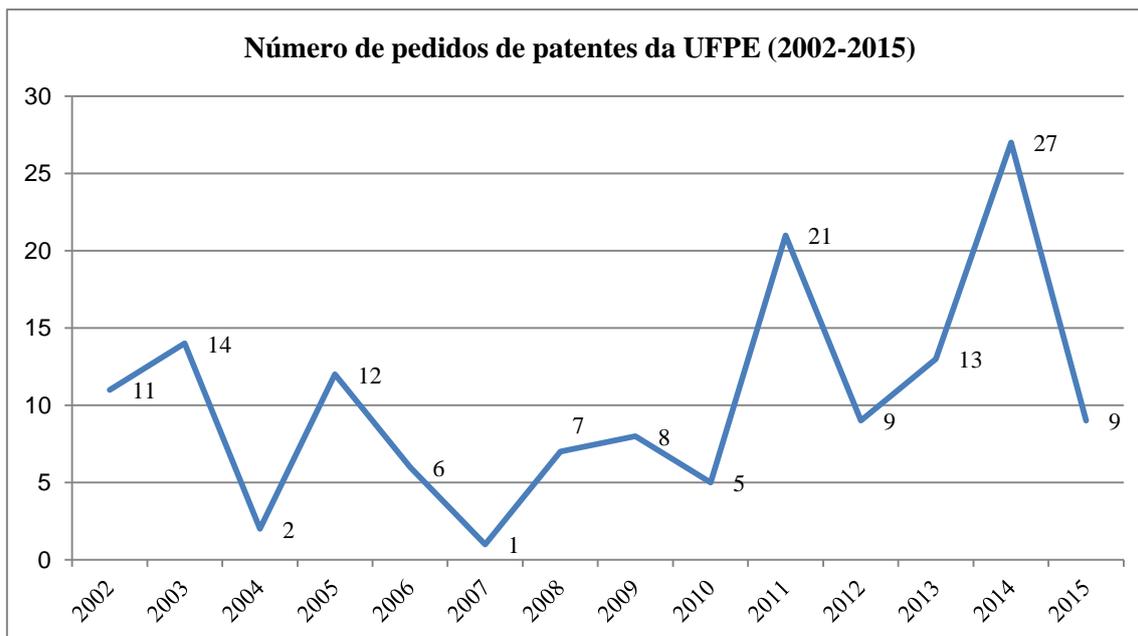


Figura 6: Série temporal dos depósitos de patentes efetuados pela UFPE (2002 a 2015).
Fonte: Construído com dados do INPI.

De 2002 a 2010⁶⁸, dos 66 pedidos efetuados, 90,0% (60) dos depósitos de patente foram efetuados com a UFPE sendo detentora exclusiva dos pedidos de patente e 10,0% (06) em co-titularidade com outras instituições⁶⁹.

O potencial de desenvolvimento de patentes pelas universidades italianas em conjunto com empresas, tem sido associado à proximidade geográfica entre ambos. Além disso, também são apontados como determinantes para este potencial, a presença de empresas inovadoras e a existência de *clusters* tecnológicos na região (PARENTE; PETRONE; CERRATO, 2011).

Considerando a IPC, na área de “Química; metalurgia” (C) a ênfase dos pedidos de patente foi em: (1) *Química Orgânica* (C07); e (2) *Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação* (C12). Já na área de *Física* (G) a ênfase foi em *Medição; Teste* (G01). E na área de *Necessidades Humanas* (A) a ênfase foi em: *Ciência médica ou veterinária e Higiene* (A61); e (2) *Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca* (A01) (figura 7). A seção de necessidades humanas entre outras áreas inclui os pedidos de patentes da área

⁶⁸ Período que apresenta informações mais completas no INPI.

⁶⁹ Nos anos 2000, o pedido "PI 0800449-8 A2" (efetuado com a Companhia Energética de Pernambuco - CELPE) foi o primeiro da década realizado pela UFPE em co-titularidade com outra instituição e deu início ao surgimento de outros pedidos de patentes efetuados em co-titularidade. Entre os anos de 2008 e 2013 a UFPE efetuou 5 pedidos de patentes em co-titularidade com a CELPE. No último ano deste período foram efetuados 3 dos 5 pedidos. Para esse período alguns registros de patentes não tiveram informações disponíveis no Portal do INPI até a realização desta análise.

de Farmácia que representam um quantitativo significativo dos depósitos de pedidos efetuados na UFPE.

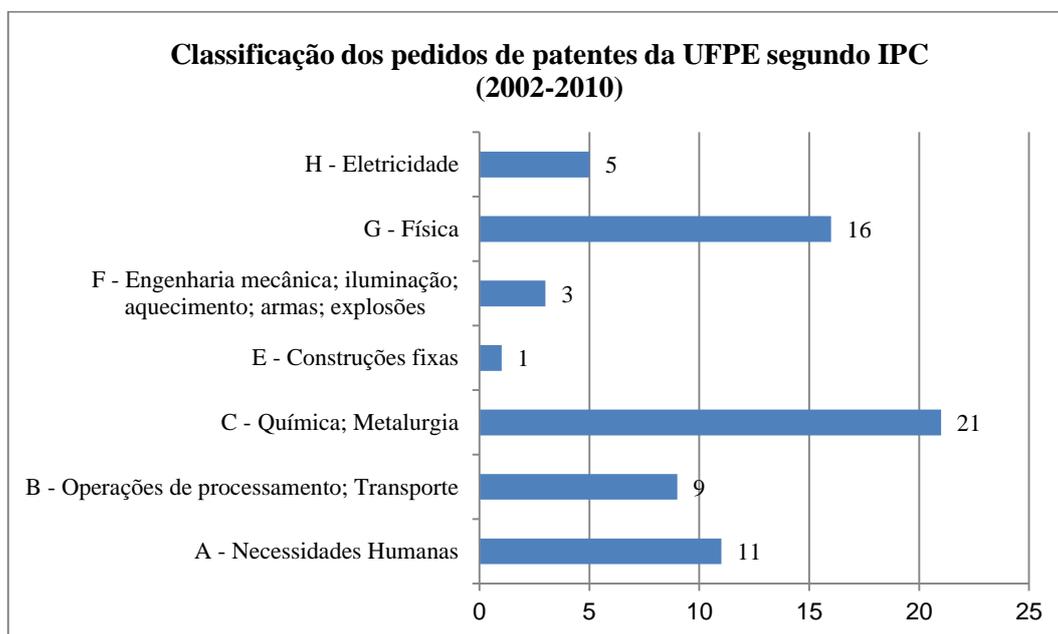


Figura 7: Distribuição de pedidos de patentes (66) da UFPE segundo IPC (2002-2010).

Fonte: elaborado com dados da INPI.

Nota: período com dados completos disponíveis no INPI até a data da análise.

De acordo com o NIT da UFPE, não foi obtida a concessão de nenhuma patente. Conseqüentemente, também não foram registradas receitas do licenciamento de patentes para empresas.

O número de pedidos de patentes da UFRPE ainda pode ser considerado como sendo baixo⁷⁰ em relação às principais universidades depositantes de pedidos de patentes do país (quadro 2), mas vem apresentando um crescimento nos últimos anos (figura 8).

⁷⁰ As atividades dos pedidos de patente se iniciaram com maior frequência em 2011, quando foram efetuados 06 pedidos de patente, porém destes pedidos 02 tiveram a numeração anulada pelo INPI e 04 ainda não foram classificados.

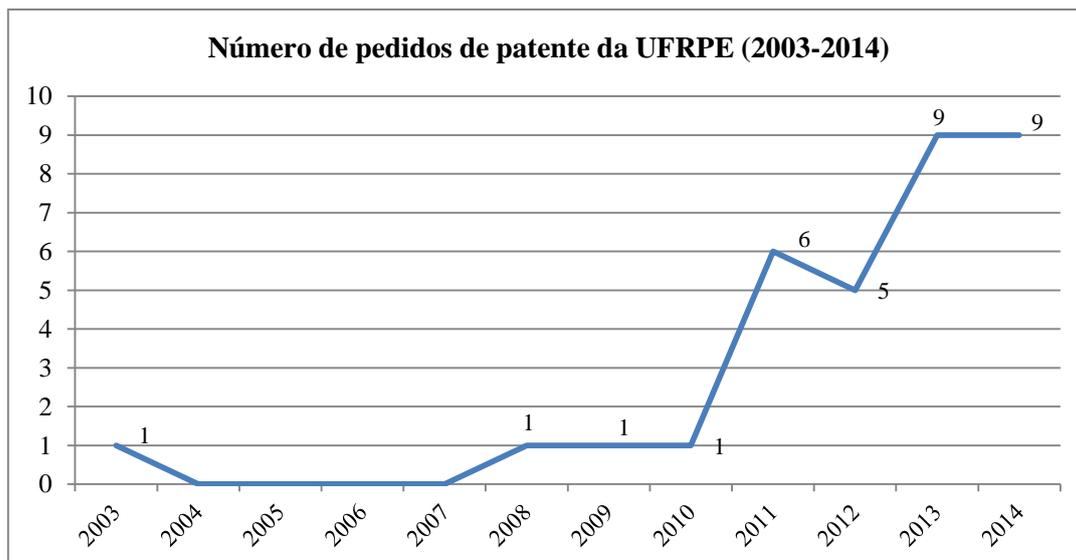


Figura 8: Série temporal dos depósitos de pedidos de patentes efetuados pela UFRPE (2003-2014).

Fonte: construído com dados do INPI.

De 2010 a 2014 foram efetuados 17 depósitos de patentes exclusivamente pela UFRPE e 14 depósitos de patentes em colaboração com outras instituições. A principal área das patentes depositadas foram *Necessidades Humanas* e *Química e Metalurgia*. Em *Necessidades Humanas* a ênfase foi em: *Ciência médica ou veterinária; higiene* (A61) e *Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes* (A23). Em *Química e Metalurgia* a ênfase foi em *Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação* (C12) (figura 9).

Além de pedidos de patentes, os pesquisadores UFRPE também têm desenvolvido cultivares.

Enquanto a comparação dos dados relativos às publicações da UFPE e UFRPE (quadros 4 e 5), demonstra uma diferença no perfil de pesquisa destas universidades, os dados das figuras 7 e 9 demonstram uma diferença no perfil de áreas que possuem enfoque para o patenteamento da UFRPE.

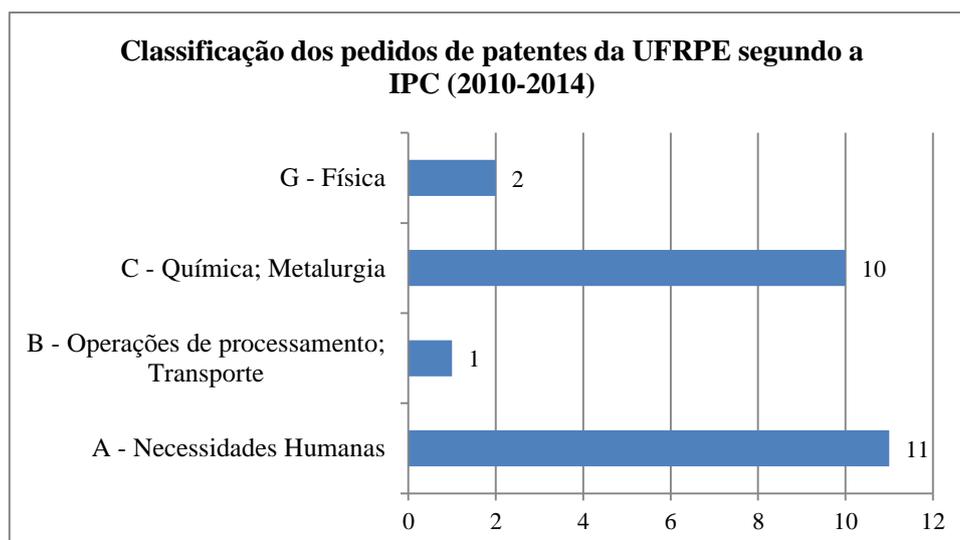


Figura 9: Distribuição de pedidos de patentes (24) da UFRPE segundo IPC (2003-2014).

Fonte: construído com dados do INPI.

Nota: período com dados completos disponíveis no INPI até a data da análise.

Tanto em relação ao número de pedidos de patentes solicitados quanto em relação ao número de patentes licenciadas (nenhuma), a UFPE e UFRPE se encontram em uma situação muito aquém, quando comparadas às universidades paulistas.

No caso particular destas universidades, a comparação da série histórica de publicações científicas com a série histórica de pedidos de patentes⁷¹ revela uma dificuldade na converção da pesquisa científica em inovações tecnológicas.

⁷¹ Com ressalvas para o fato de que nem toda pesquisa acadêmica produz resultados patenteáveis.

3.7.3 A questão da inovação na Região Nordeste do Brasil

O Brasil, e especificamente a Região Nordeste, possui um panorama que é o oposto do que ocorre na maioria das economias desenvolvidas (ALBUQUERQUE, 1999). Estas possuem um Sistema de Inovação consolidado onde, ICTs abastecem o setor produtivo com tecnologia por meio das diferentes formas de interação com empresas (OECD, 1997). A Região é marcada pela pouca de articulação entre os três atores que compõem esse sistema (universidade, Governo e indústria) e pela baixa frequência da utilização do conhecimento científico em prol do desenvolvimento socioeconômico. Isto também é visível nas estatísticas licenciamento de patentes (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2014).

Tessarín e Suzigan (2011) apontam que no Brasil as empresas ainda são pouco familiarizadas na utilização de patentes de origem acadêmica. Nacionalmente, a importância das patentes de origem acadêmica como forma de fonte de informação para empresas ainda têm sido considerada pequena, com exceção de empresas de média-alta tecnologia. A este fato tem sido atribuído o pouco conhecimento destas empresas tanto nos trâmites que envolvem patentes nas universidades, quanto na natureza dos documentos de patentes.

Provavelmente pelo fato de que muitas empresas de menor porte ainda não se adaptaram ao novo contexto acadêmico formado após a Lei de Inovação. Além disso, pode-se incluir o curto período de tempo entre a criação e consolidação dos NITs das universidades, disseminação de informações entre os grupos de pesquisa, e principalmente, o desenvolvimento de uma cultura empreendedora e habilidades técnicas específicas nos NITs que permitam lograr êxito na interação universidade-empresa.

A Região Nordeste possui uma significativa desvantagem no que se refere a absorção de tecnologia desenvolvida em ICTs. Principalmente por se tratar de uma Região em situação periférica aos grandes centros industriais do país (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2014). De acordo com Fernandes, Souza e Silva (2011) isso ocorre, sobretudo, por dois fatores: o primeiro trata-se da consolidação tardia de toda estrutura de C&T na Região⁷², que envolve tanto o desenvolvimento e consolidação de ICTs em pesquisa quanto a aproximação destes ao setor econômico. O segundo se relaciona a tardia industrialização da Região, o que repercute no caráter interno das empresas para o interesse pelo desenvolvimento de novas tecnologias e consequentemente de inovação.

Por outro lado, a Região Sudeste e especificamente do Estado de São Paulo, possui uma estrutura de C&T consolidada e diversificada, o que favorece a articulação dos três principais atores de inovação da sociedade: universidade, indústria e Governo (SUZIGAN *et al.*, 2011).

De acordo com Fernandes, Souza e Silva (2011), uma alternativa para catalisar e solucionar o processo atraso no desenvolvimento regional é a ênfase em investimentos de P&D efetuada via agências de fomento. Tal alternativa se constitui em uma medida interessante, sobretudo pelo fato de que os grupos de pesquisa de ICTs da Região Nordeste desenvolvem suas atividades de interação predominantemente com empresas do Estado a que correspondem. Aliado a isso, os autores ressaltam que os dispositivos relacionados às políticas de CT&I, que dizem respeito à interação universidade-empresa, devem buscar medidas de indução para a interação de grupos de pesquisa consolidados com empresas da região. O que ocorre é que, dada à baixa densidade da economia regional e a pouca cultura de interação com a universidade de empresas locais, com frequência estes grupos de pesquisa interagem com o setor produtivo de regiões com maior desenvolvimento industrial e econômico, deixando de fixar o conhecimento e de promover desenvolvimento na Região Nordeste por meio de inovação.

⁷² O que também se reflete na disparidade da média de universidades por estado de cada região (Região Sudeste uma média de 4,75 universidades por Estado; Região Sul uma média de 3,00 universidades por Estado; e a Região Nordeste uma média de 1,55 universidade por Estado) (CHIARINI; VIEIRA, 2012). Este fator associado ao no tempo de existência destas universidades em cada região acentua o problema da Região Nordeste. Atualmente, se tratando de C&T, a configuração do panorama geográfico nacional evidencia grandes disparidades regionais, também sendo observadas por meio da formação de mestres e doutores (MENA-CHALCO; ROCHA, 2014).

Apesar dos gargalos na Região Nordeste, Pernambuco, juntamente com a Bahia, se destaca entre os principais Estados da Região com grupos de pesquisa que interagem com o setor produtivo (BARBOSA; LIMA; FERNANDES, 2016).

Casos com o da China, que possui um histórico de atraso industrial e desenvolvimento centralizado, semelhante ao do Brasil, tem mostrado ser possível reverter o quadro de atraso tecnológico com investimento em CT&I por meio de seus programas estratégicos (LIU; TAN; CHENG, 2016).

3.7.4 Considerações para a realização do estudo

Os trabalhos sobre a motivação para a prática do patenteamento que existem na literatura são referentes aos contextos específicos de outros países que vivenciam um particular panorama econômico (de maior dinamismo e intensidade de tecnologia), acadêmico e de inovação. Os recentes estudos nacionais sobre a motivação para o patenteamento na universidade apresentam uma abordagem qualitativa são direcionados a universidades públicas do Estado de São Paulo⁷³, daí a carência de estudos empíricos com dados primários, em universidades públicas de outros estados.

Mesmo pesquisadores que utilizaram uma abordagem quantitativa, como Baldini, Grimaldi, Sobrero (2007), apresentam resultados que não contemplam a realidade dos pesquisadores dos pesquisadores de universidades brasileiras. Embora exista uma reflexão sobre a motivação dos pesquisadores para o patenteamento e TT em universidades paulistas, como a efetuada por Oliveira (2011), além de outros trabalhos com abordagem qualitativa, ainda não foram efetuadas reflexões considerando uma abordagem quantitativa para agrupar e sintetizar as informações relativas às percepções e motivações dos pesquisadores com relação ao assunto. Por isso, possui um caráter inédito.

O presente estudo aborda um tema em crescente discussão (GEUNA; NESTA, 2006; BALDINI, SOBRERO, GRIMALDI, 2007; TIAN, 2015), dada a importância atribuída pelas economias desenvolvidas à questão da interação universidade-empresa para a construção de parcerias em P&D, o que também inclui desenvolvimento de patentes na academia. Dada a natureza multifatorial das motivações para proteger tecnologias juridicamente, isto é, patentear, para transferir tecnologia, como exposto na

⁷³ Se refere ao trabalho de Oliveira (2011).

revisão de literatura que alicerça este estudo, pesquisadores tem buscado estudar vários pontos que podem envolver esse tema.

Nesse sentido, a motivação para o patenteamento acadêmico vem recebendo cada vez mais atenção no Brasil, sobretudo após a Lei de Inovação. Porém, ainda necessita de ênfase em abordagens em nível quantitativo. Sendo assim, se em países desenvolvidos este tema já vem sendo abordado, parece razoável que no Brasil, estudos também sejam desenvolvidos. Sobretudo, para aninhar os interesses dos pesquisadores, da universidade e dos possíveis interessados em licenciar tecnologias da universidade.

Os resultados do estudo também possibilitarão as universidades conhecerem a percepção e a motivação de seus pesquisadores com relação aos diversos fatores relacionados ao desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico, entre os quais: (1) a cultura e o apoio da universidade; (2) o suporte fornecido pelo NIT; e (3) o empreendedorismo acadêmico.

Sob a ótica dos pesquisadores, as universidades poderão avaliar a atuação dos NITs a fim de fortalecer suas atividades, sobretudo voltadas ao suporte do patenteamento o que pode promover maior aproveitamento da pesquisa acadêmica com a difusão do conhecimento científico e tecnológico.

Há ainda a possibilidade do estudo: fundamentar a criação de uma Política de Propriedade Industrial interna; fortalecer as atividades dos NITs e melhorar ou ampliar o esclarecimento dos pesquisadores com relação ao processo de patenteamento e a proteção jurídica de resultados de pesquisa com ampla aplicabilidade industrial e potencial de mercado.

Por meio de uma abordagem quantitativa, este estudo possibilitará conhecer as variáveis, isto é, os fatores considerados como relevantes segundo a percepção e motivação para a prática do patenteamento, por parte de pesquisadores da UFPE e UFRPE.

Nesse sentido surgem dois questionamentos. **O primeiro:** é possível discriminar os pesquisadores inventores de patentes de pesquisadores que não desenvolveram patentes, por meio de um conjunto de variáveis relacionadas ao patenteamento acadêmico? A **hipótese** foi de que, de acordo com suas percepções e motivações para o desenvolvimento de patentes na universidade, estes pesquisadores poderiam ser discriminados. **O segundo questionamento** foi: Entre os pesquisadores inventores de patentes da UFPE e UFRPE, quais são as variáveis mais importantes para expressar a percepção e a motivação pela a prática do patenteamento acadêmico ?

4 METODOLOGIA

4.1 População de estudo

A população-alvo do estudo consistiu em pesquisadores da UFPE e UFRPE, divididos em dois grupos:

- a) **Grupo A:** Pesquisadores da UFPE e UFRPE que já efetuaram depósito de pedido de patente. Foi considerado como inventor de patente o pesquisador que efetuou pelo menos um depósito de patente no Brasil ou em outro país, sendo autor-principal ou coautor, sem limitação de tempo;
- b) **Grupo B:** Pesquisadores da UFPE e UFRPE bolsistas de produtividade do CNPq que não desenvolveram patentes. Sendo estes de áreas com potencial para desenvolver patentes.

Estes consistiram na **unidade elementar da população** (ou elementos da população), isto é, correspondem ao objeto portador das informações desejadas para estudo (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado nos *campi* sede da UFPE e UFRPE, ambos localizados na cidade do Recife (PE).

4.3 Delineamento da pesquisa

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e de caráter descritivo e observacional com levantamento e mensuração estruturada de dados (BOLFARINE; BUSSAB, 2005; GIL, 2008). O estudo descritivo é caracterizado pelo registro de fatos ou fenômenos, bem como sua análise e interpretação, possuindo ampla aplicação nas diversas áreas do conhecimento (GIL, 2008). O termo "mensuração estruturada de dados" aponta para o instrumento de coleta de dados, neste caso um questionário (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

Uma das vantagens apresentadas pelo questionário é a possibilidade de mensuração da resposta/opinião do respondente para um grupo de indivíduos

questionados sobre um tema, sendo a questionamentos efetuados da mesma maneira (HUSZÁR; PRÓNAY; BUZÁS, 2016).

O processo de observação visa à obtenção ou reunião de dados. Nele o pesquisador atua de maneira passiva e contemplativa ao fenômeno estudado, para, na análise, buscar a validação de suas hipóteses (KAPLAN, 1972).

4.4 Critérios de Inclusão do estudo

No **Grupo A:** foram incluídos os pesquisadores inventores da UFPE e UFRPE que já efetuaram depósito de pedido de patente nacional e ou internacional, isto é, em outros países. Também foram incluídos neste grupo os pesquisadores que possuíam as duas características (efetuaram depósito de pedido de patente e ao mesmo tempo foram bolsistas de produtividade do CNPq durante a realização do estudo).

No **Grupo B:** foram incluídos os pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq, de áreas com potencial para desenvolver patentes, mas que não efetuaram depósito de pedido de patente (nacional e ou internacional).

4.5 Coleta dos dados

4.5.1 Descrição da população

A partir dos *sites* de cada departamento da UFPE e UFRPE, foram obtidos os nomes dos pesquisadores docentes. Em sequência, foi consultado o currículo *Lattes* (<http://lattes.cnpq.br/>) de cada pesquisador, com a finalidade de descobrir se este possuía algum depósito de patente nacional ou internacional. A observação do currículo *Lattes* do pesquisador permitiu identificar os depósitos internacionais de patente; os depósitos de pesquisadores que efetuaram pedido de patente por meio de outras instituições de ensino e/ou pesquisa, quando, por ventura estes pesquisadores tiveram vínculo com estas instituições; e também os casos onde os pesquisadores efetuaram pedido de patente sem ser por meio da universidade. É importante destacar que tanto o NIT da UFPE quanto da UFRPE não possuíam este controle.

Nos setores responsáveis das respectivas universidades, foi obtida uma lista com os pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq. Considerando que algumas áreas,

por natureza, não possuem relação com o desenvolvimento de patentes, estas foram excluídas e desconsideradas na análise (ex: pesquisadores dos departamentos de Filosofia; Ciências Sociais; Direito; Economia, entre outras áreas não relacionadas ao desenvolvimento de patentes). Os pesquisadores com depósitos de patentes e que eram bolsistas de produtividade foram incluídos no grupo dos pesquisadores com depósitos de patentes da sua respectiva universidade.

O número de pesquisadores da UFPE e da UFRPE que possuíam depósitos de patentes e os pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq que não desenvolveram patentes é descrito seção seguinte (4.5.2).

4.5.2 Descrição da população

A tabela 2 descreve o tamanho da população de pesquisadores por universidade.

Tabela 2: Detalhamento da quantidade de pesquisadores.

POPULAÇÃO DO ESTUDO		
PESQUISADORES	INSTITUIÇÃO	TAMANHO DA POPULAÇÃO
Pesquisadores inventores de patentes ⁷⁴	UFPE	n= 164
	UFRPE	n= 43
Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes ⁷⁵	UFPE	n= 130
	UFRPE	n= 67

Em algumas situações na prática da pesquisa, especificamente no processo de amostragem, existem limitações na obtenção de observações para compor a amostra. O método de reamostragem (descrito na seção 4.6.1.3) apresenta uma precisão estatisticamente substancial e aceitável para processos onde a amostragem é complexa (DEDAYAT; SINHA, 1991). Sendo assim, o tamanho da amostra, em relação ao tamanho da população, justificou a utilização de uma técnica de reamostragem, com a finalidade da realização de inferência estatística.

⁷⁴ Incluindo autores principais e co-autores de pedidos de patentes.

⁷⁵ pesquisadores Bolsistas de Produtividade que não desenvolveram patentes foram das áreas de: Engenharias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Agrárias, Ciências Sociais aplicadas (*Design*, Desenho Industrial).

4.5.3 *Questionário como instrumento de coleta*

4.5.3.1 Considerações sobre o uso do questionário

O questionário é instrumento de registro de observações, "leitura" ou percepções da realidade (KAPLAN, 1972). Ao se trabalhar com este tipo de instrumento, e especificamente com escala *likert*, é necessário fazer menção as possibilidades de imprecisão.

O processo de observação naturalmente influencia no indivíduo ou fenômeno estudado podendo afetar a natureza das informações das variáveis estudadas em diferentes níveis. Por isso, deve-se buscar uma "observação controlada" em termos de erros metodológicos aceitáveis. Estes fatores devem ser considerados como limitações metodológicas da pesquisa e, conseqüentemente, nas interpretações dos dados e conclusões (KAPLAN, 1972).

É entendido por *medidas* a atribuição de valores de magnitude - frequentemente numérica - a objetos ou fenômenos. O que confere uma capacidade de padronização e mensuração a estas. As medidas permitem a abstração ou representação de conceitos e objetos em símbolos, frequentemente numéricos. As escalas de medidas exibem a relação numérica entre medidas, permitindo uma ideia de intensidade (KAPLAN, 1972).

Entende-se como erro de medida o nível de insucesso em relação ao objetivo proposto. Neste sentido, um tipo de erro das medidas de escala é a limitação dos valores de medida, pois são restringidas as possibilidades de descrições das respostas (KAPLAN, 1972).

4.5.3.2 O questionário utilizado

Parte do questionário (anexo A) que foi utilizado nesta pesquisa foi inicialmente aplicado por pesquisadores em outro estudo desenvolvido na Itália com pesquisadores inventores daquele país (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007). Este questionário possui três seções: a **primeira seção**, relativa a fatores que motivam os pesquisadores a desenvolverem patentes na universidade; a **segunda seção**, relativa a fatores que desmotivam os pesquisadores a desenvolverem patentes na universidade; e a **terceira seção**, relativa a fatores que podem incentivar os pesquisadores a desenvolverem patentes na universidade.

Aliados a estes dados, foram acrescentadas mais duas seções com questões adaptadas ao contexto brasileiro com base no que tem sido pontuado por alguns pesquisadores (PÓVOA, 2008; TORKOMIAN, 2009; OLIVEIRA, 2011; CLOSS *et al.*, 2012; DIAS; PORTO, 2013) e em relatos de pesquisadores da UFPE e UFRPE. Assim, a **quarta seção** aborda: os possíveis fatores que desestimulam/desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades; e a **quinta seção**: aborda alguns possíveis fatores gerais relacionados aos pesquisadores e aos NITs das universidades que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Na análise também foi utilizada a taxonomia para pesquisadores inventores descrita por GÖKTEPE-HULTEN (2008). Esta categorização já foi utilizada por outro trabalho nacional (OLIVEIRA, 2011).

Além das informações do questionário para cada pesquisador, foram incluídos os dados referentes ao: número de artigos completos publicados em periódicos (a partir de 2008); Orientações concluídas de mestrado; e Orientações concluídas doutorado. Estes dados foram extraídos da plataforma *Lattes* (<http://lattes.cnpq.br/>).

Para avaliar o grau de concordância das afirmações contidas em cada sessão do questionário foi utilizada uma escala de resposta do tipo *likert* com valores de 1 (discordo totalmente da afirmação) a 7 (concordo totalmente com a afirmação). A graduação de 1 a 7 também foi utilizada por outros trabalhos (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; DAVIS, LARSEN, LOTZ, 2011). Este tipo de escala permite o estudo de eventos por meio de técnicas de Análise Multivariada.

4.5.4 Pré-teste

Antes da coleta propriamente dita, foi efetuado um pré-teste (teste piloto) com sete pesquisadores da UFPE e dois especialistas em Propriedade Intelectual, para avaliar a necessidade de ajustes no questionário. Assim, foram objetivos do teste piloto: (1) Eliminar redundâncias nas questões levantadas; (2) - Interpretações equivocadas do que se pretende abordar; (3) Garantir a clareza e uma melhor interpretação das questões levantadas.

4.5.5 Coleta propriamente dita

A coleta dos indivíduos da amostra foi efetuada no primeiro semestre do ano de 2016. Para tornar a coleta dos dados factível, foi efetuada uma adequação à rotina dos pesquisadores que participaram da pesquisa, de modo que foram utilizadas as seguintes estratégias para aplicação do questionário:

(1) Foram enviados *e-mails* para todos os pesquisadores descrevendo os objetivos do trabalho solicitando sua participação como respondente do questionário em formato de arquivo *Microsoft® Word*. Neste mesmo *e-mail* foi enviado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Para cada pesquisador foram efetuadas três tentativas a fim de se obter um retorno.

(2) Foi dada a opção de entrega do questionário presencialmente no local de trabalho (sala ou laboratório) para aplicação imediata ou posterior coleta. Essa opção também permitiu a oportunidade de sanar dúvidas dos pesquisadores.

4.5.6 Breve descrição do e-mail

O *e-mail* enviado para os pesquisadores continha: (a) uma breve apresentação do pesquisador responsável pela pesquisa; (b) vínculo institucional da pesquisa, no caso o Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica - PPGIT/UFPE; (c) os nomes de pesquisadores colaboradores da pesquisa; (d) a descrição dos objetivos e benefícios que a pesquisa poderá proporcionar; (e) a solicitação do pesquisador para responder o questionário da pesquisa, dando também a alternativa do fornecimento de mais informações pessoalmente; e por fim, (f) o arquivo do questionário e TCLE em anexo.

4.5.7 Taxa de resposta dos questionários

Foi calculada a taxa de resposta com base na fórmula 1:

$$\frac{nr}{np} 100 = \% \quad (1)$$

Onde:

nr: nº de respostas obtidas para o seu questionário (questionários respondidos);

np : nº de pessoas para quem seu questionário foi enviado;

4.6 A análise estatística dos dados

4.6.1 A análise dos dados

Para obter informações, foram utilizadas técnicas estatísticas de análise multivariada buscando a síntese dos dados extraídos da amostra da população para obter respostas com relevância estatística para a população estudada, preenchendo uma lacuna existente no conhecimento sobre o tema.

4.6.1.1 Validação dos dados coletados

Na análise a consistência interna dos dados do questionário foi avaliada com o Alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951).

O Alfa de Cronbach permite a avaliação da consistência interna, isto é, está relacionado à validade e confiabilidade do instrumento de coleta para o objetivo proposto (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006). É um valor obtido por meio das respostas de um questionário, por exemplo, de escala *likert*, podendo admitir um valor entre 0 e 1. Formalmente é descrito pela fórmula 2.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{ST^2} \right] \quad (2)$$

K = número de itens do instrumento (número de perguntas)

$\sum Si^2$ = somatório da variância de cada item

ST^2 = variância do instrumento

4.6.1.2 Análise de *cluster*

A análise de *cluster* (agrupamentos) busca basicamente a identificação de grupos em um conjunto de dados. Consiste na classificação ou agrupamento de observações de acordo com suas características particulares (semelhanças) (HAIR *et al.*, 2009; EVERITT *et al.*, 2011). É uma técnica estatística que permite o agrupamento de dados, segundo o estabelecimento de critérios. Neste sentido, o conhecimento dos grupos permite a obtenção de estimadores ou parâmetros estatísticos para o estudo de um determinado fenômeno. O agrupamento é efetuado com base nas características em comum para as observações e por meio de critérios metodológicos. Deste modo, a análise tende a buscar a formação de grupos com um determinado nível interno de homogeneidade e externamente com um determinado grau de heterogeneidade externamente (HAIR *et al.*, 2009).

Os métodos em análise de *cluster* são classificados em não hierárquico e hierárquico⁷⁶. Este último utiliza a matriz de similaridade (ou dissimilaridade) para identificar as distâncias entre os elementos, buscando identificar os itens que compõem a matriz, do mais próximo ao mais distante, formar grupos entre os elementos semelhantes de acordo com o critério da distância.

O método hierárquico permite identificar, por exemplo, padrões de comportamento relacionados à saúde em populações, agrupando itens em determinado nível de semelhança de resposta como apresentado em Alzahrani *et al.* (2014). Assim, o diferencial da análise de *cluster* consiste na síntese das informações, de modo a revelar e caracterizar os grupos que compartilham as respostas com tendências em comum.

Dessa forma, a partir da matriz inicial (M_1), determina-se a distância D_{ij} entre os elementos da matriz.

$$M_{1(pm)} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{p1} & x_{p2} & \dots & x_{pn} \end{bmatrix}$$

Para determinação da distância entre os elementos da matriz inicial (M_1) foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson.

$$r = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}} \quad (3)$$

O segundo passo da análise foi a utilização de um método de agrupamento⁷⁷ (aglomerativo).

Foi verificado e garantido que os valores da correlação cofenética⁷⁸ estiveram acima de 0,8. A correlação cofenética consiste na correlação linear de Pearson entre os elementos da matriz de dissimilaridade e os elementos da matriz cofenética (matriz de distâncias, obtida a partir do dendograma) (CARGNELUTTI FILHO *et al.*, 2010).

⁷⁶ Este trata-se de um método não-supervisionado visto que não existe a definição prévia de agrupamentos (*clusters*).

⁷⁷ Entre os métodos mais citados na literatura estão: (i) o método *Single linkage*, também descrito como Método da Ligação Simples ou vizinho mais próximo; (ii) o método *Complete linkage (farthest neighbour)*, também descrito como método do vizinho mais longe; (iii) o método *Average linkage*; (iv) o método de Ward; e (v) o método da Centróide. Estes métodos se distinguem pelo modo como a distância entre as observações é calculada.

⁷⁸ Consiste na aplicação do coeficiente de correlação de Pearson para a matriz de dados originais e a matriz de dissimilaridade distorcida pelo método de agrupamento.

$$r = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n}}{\sqrt{(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n})(\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n})}} \quad (4)$$

4.6.1.2.1 Objetivos da análise de *cluster* pelo método hierárquico no estudo

A análise de *cluster* está relacionada com o reconhecimento de padrões de resposta dos pesquisadores. A técnica utilizada foi o método hierárquico.

O objetivo da análise de *cluster* no trabalho foi de encontrar padrões de resposta e de verificar se, com o conjunto de variáveis do questionário, seria possível agrupar e discriminar os pesquisadores, segundo o critério de ser: pesquisador inventor de patente; ou pesquisador bolsista de produtividade do CNPq.

Caso seja possível, a distinção de pesquisadores por meio de variáveis, o estudo destes será possível por meio de suas características específicas. Além disso, a possível discriminação de pesquisadores por variáveis pode ainda sugerir a existência de demandas ou percepções para grupos pontuais de pesquisadores.

Embora, boa parte dos pesquisadores utilize análise de regressão no estudo de fenômenos relacionados a patentes e inovação, como foi o caso de estudos apontados na revisão de literatura, a análise de *cluster* também tem sido utilizada para identificar a formação de agrupamentos de tecnologias com dados de patentes, sendo também uma alternativa para a obtenção de respostas (POTÌ; REALE, 2005; SUN *et al.*, 2008; ÉRDI *et al.*, 2013; BERBEGAL-MIRABENT; SABATE, 2015).

4.6.1.3 Análise de Componentes Principais

A Análise de Componentes Principais (ACP) foi inicialmente desenvolvida por Karl Pearson (1901) e anos depois aperfeiçoada por Hotelling (1933). Consiste em um método de redução de dimensões (componentes) de variáveis pertencente ao grupo de técnicas de estatística multivariada. Este método considera a variância de um conjunto de dados inicial de tamanho n para sintetizar as informações entre as variáveis (sumarização parcimoniosa) em um conjunto de variáveis de menor dimensão a partir de uma combinação linear (MARDIA; KENT; BIBBY, 1979). Assim, em um conjunto de dados com n variáveis, a ACP trata da obtenção de uma "regressão linear ortogonal que minimiza os desvios perpendiculares à própria linha de regressão", partindo de uma matriz de covariância (matriz de correlação) (JACKSON, 2003).

Em outras palavras, a ACP explica a variância de um conjunto de dados utilizando combinações lineares espacialmente organizadas. Para isso, utiliza a transformação das variáveis correlacionadas. É indicada para estudar um grupo com grandes quantidades de variáveis por meio de um conjunto de variáveis espacialmente distribuídas (MARDIA; KENT; BIBBY, 1979; JOLLIFE, 2002; JACKSON, 2003; HAIR *et al.*, 2009; ABDI; WILLIAMS, 2010).

A ACP divide a variabilidade (variância) total entre todas as componentes, de modo que a primeira componente possui sempre a maior variância entre as componentes e por isso tem a maior capacidade explicativa dos dados. Por sua vez, a segunda componente possui a segunda maior variância entre as componentes e por isso a segunda maior capacidade explicativa dos dados. As componentes seguintes explicam as informações restantes em quantidades menores ou iguais e sequencialmente decrescentes não crescentes (MARDIA; KENT; BIBBY, 1979; JOLLIFE, 2002; JACKSON, 2003; HAIR *et al.*, 2009). O fato das últimas componentes principais possuírem menor capacidade explicativa de variância as torna menos significantes em relação ao total do conjunto de dados. Neste sentido as últimas componentes podem ser desprezadas.

Passo a passo para realização da ACP

Os dados das observações são padronizados para obedecer ao pressuposto de média zero e variâncias unitárias (MANLY, 2008).

Para a padronização dos dados se utiliza a fórmula 5.

$$Z = \frac{X-m}{s} \quad (5)$$

Onde, X é o valor bruto da medida da observação, m é a média da amostra e S é o desvio padrão da amostra.

A covariância é uma medida de dispersão entre duas variáveis (X e Y , por exemplo) que leva em consideração as duas dimensões destas variáveis. O cálculo pode ser expresso segundo a fórmula 6.

$$cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1} \quad (6)$$

Assim, a matriz de covariância C , para as variáveis X e Y , pode ser expressa da seguinte forma:

$$C = \begin{pmatrix} cov(x, x) & cov(x, y) \\ cov(y, x) & cov(y, y) \end{pmatrix}$$

O produto de uma matriz inicial (que neste caso é uma matriz de covariância) com um vetor sempre irá gerar uma transformação dos dados da matriz inicial para uma nova matriz com dados transformados.

O valor que multiplica a matriz (vetor) para obter uma matriz de transformação (com dados transformados) é denominado **autovalor** (λ). Este valor possui um valor associado a um **autovetor**.

Os cálculos algébricos para obtenção dos autovalores e autovetores vai além do escopo deste trabalho. Porém, pode ser encontrados em Mardia, Kent, Bibby (1979).

Para a matriz C , λ é o autovalor desta matriz se v não for igual à zero.

$$C.v = \lambda.v \quad (7)$$

Assim, na fórmula 7, λ é um autovalor de C (se v não for zero). E o vetor v é um autovetor de C correspondente à λ . Deste modo, cada componente principal possui variância igual a seu autovalor correspondente. Logo, o somatório das variâncias é igual ao somatório dos autovalores.

A soma dos autovalores é igual a soma dos elementos da diagonal principal da matriz de covariância (formula 8). Cada autovalor de cada componente principal indica a quantidade de variância retida do total de variância (obtido na diagonal principal) (MANLY, 2008). Assim:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_p = C_{11} + C_{22} + C_{33} + \dots + C_{pp} \quad (8)$$

Também é apresentado a proporção total de variância explicada por uma parte do conjunto de dados, com dimensão menor, digamos q componentes (percentual cumulativo).

A proporção da variância explicada é expressa pela fórmula 9.

$$Pve = \frac{\sum_{i=1}^q \lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (9)$$

Onde Pve é a proporção da variância explicada pelas q componentes principais (com maior variância) e p o total de componentes. Na prática, o que interessa são os autovalores (λ) mais relevantes, isto é, com maior capacidade de explicar o percentual da variância de cada componente.

A determinação do número ideal de componentes principais, que devemos utilizar, está relacionada com o critério utilizado no ponto de corte para aceitação dos autovalores. Na literatura são amplamente conhecidos os critérios de: Kaiser (1958),

que recomenda valores a partir de 1 e o critério de Jolliffe (1986), que recomenda valores de autovalores acima de 0,7.

Métodos de rotação ortogonal⁷⁹ são utilizados para simplificar e expressar a melhor visualização e interpretação da relação espacial entre as componentes principais. Entre as técnicas de rotação ortogonal o método **varimax** é um dos mais utilizados. Consiste na maximização da soma das variâncias das cargas (*scores*) de componentes principais (HAIR *et al.*, 2009).

$$\begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \\ \vdots \\ a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2 + \dots + a_{pn}x_n \end{pmatrix} \quad (10)$$

Para cada componente principal (Z_i) a combinação linear é descrita pela fórmula 11:

$$Z_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + a_{i3}X_3 + \dots + a_{in}X_n \quad (i=1, \dots, p) \quad (11)$$

Onde, a são os autovetores associados a cada variável padronizada x e quanto maior a , maior a relação com a componente principal (Z_i).

De maneira sintética essa equação pode ser representada por:

$$\mathbf{z} = \mathbf{A}\mathbf{x} \quad (12)$$

Onde \mathbf{Z} é um vetor ($p \times 1$) \mathbf{A} é uma matriz ($p \times n$) e \mathbf{x} é um vetor ($n \times 1$). A transformação na ACP é tal que cada elemento é efetuado da seguinte forma:

$$z_{ri} = \mathbf{a}'_{(i)}(\mathbf{x}_r - \bar{\mathbf{x}}) \quad (i=1, \dots, p) \quad (13)$$

Em síntese, os passos para a realização da ACP são: (1) padronização dos dados; (2) cálculo da matriz de covariância; (3) obtenção dos autovalores e autovetores; (4) a definição dos elementos que compõem cada componente principal; e (5) a atribuição de um nome a cada componente principal.

O objetivo da aplicação da técnica de análise de componentes principais no presente estudo foi de obter as variáveis mais influentes para expressar a percepção e a motivação pela a prática do patenteamento acadêmico a partir do conjunto de dados originais obtido com o questionário. A técnica de reamostragem por *bootstrap* (descrita

⁷⁹ O termo ortogonal se refere ao fato das componentes principais formarem um ângulo de 90° o que significa que não apresentam correlação entre si. Isto é, não apresentam redundância de dados.

na seção 4.6.1.4.2) foi combinada para estimar os intervalos de confiança dos autovalores.

A contribuição (importância) das variáveis nas componentes principais foi medida conforme Abdi, Williams (2010)⁸⁰. O cosseno ao quadrado (\cos^2) foi utilizado como medida de correlação. O \cos^2 expressa a importância de uma componente principal para uma determinada observação/variável. Além disso, também foram apresentadas as cargas (*loadings*) da análise para cada seção, consistindo na correlação das componentes principais com as variáveis. Trata-se de um técnica que facilita a visualização da magnitude das variáveis em relação a cada componente principal (ABDI; WILLIAMS, 2010).

4.6.1.4 Análise estatística com reamostragem por *bootstrap*

4.6.1.4.1 Reamostragem

Reamostragem consiste no processo de geração de reamostras a partir de uma ou mais amostras da população para a obtenção de estimadores e inferência para a população. Em outras palavras, a reamostragem trata da obtenção de estimadores e intervalos de confiança, a partir de uma ou mais amostras da população, reproduzidas sucessivas vezes, por meio de sorteios com ou sem reposição. Os estimadores obtidos por reamostragem permitem a inferência dos dados para a população, pois a distribuição dos dados reamostrados possui comportamento semelhante à população. Neste sentido, as técnicas de reamostragem têm sido descritas na literatura também como “computação intensiva” (*Computer Intensive Statistics* - CIS), dada a sua relação com a necessidade de infraestrutura computacional para a realização de uma grande quantidade de cálculos (DIACONIS; EFRON, 1983; DAVISON; HINKLEY, 1997).

4.6.1.4.2 Reamostragem por *bootstrap*

Bootstrap é uma técnica de reamostragem que foi inicialmente apresentada por Efron (1979). Consiste na obtenção de estimadores e intervalos de confiança a partir de amostras da população reproduzidas sucessivas vezes por meio de sorteios com reposição (EFRON; TIBSHIRANI, 1993).

Uma das exigências do método de *bootstrap* é o grande número de reamostragens para se obter resultados (parâmetros) estáveis e níveis estatisticamente aceitáveis para a população (JONHS, 1988). Neste sentido, a relevância da

⁸⁰ Com base nas bibliotecas “FactoMineR” e “factoextra” para o *software* R.

reamostragem por *bootstrap* tem sido descrita por pesquisadores, por meio de estudos empíricos com simulações computacionais (HALL; DO, 1991), pelo fato de que este método estatístico permite obter estimadores da amostra com as mesmas características da população (EFRON, 1979).

Alcançar o número mínimo de observações para que a amostra seja estatisticamente representativa da população se constitui em uma dificuldade em pesquisa. A reamostragem *bootstrap* é uma alternativa para contornar este problema, pois permite (por inferência estatística) o conhecimento de parâmetros ou intervalos de confiança de uma população. Na prática, consiste em sorteios com reposição, obtidos com dados de uma amostra aleatória inicial de tamanho n , para gerar um significativo número de novas amostras (reamostras) de mesmo tamanho n da amostra inicial. O resultado da reamostragem da amostra inicial faz com que a amostra *bootstrap* obtida tenda a uma aproximação da população estudada. Por consequência, os estimadores da amostra *bootstrap* possuem comportamento semelhante aos parâmetros obtidos diretamente da população (EFRON, 1979; EFRON, 1984; JONHS, 1988; HALL; DO, 1991). Assim, por inferência estatística, é possível generalizar interpretações efetuadas a partir de uma amostra obtida por *bootstrap* para sua respectiva população (EFRON, 1979).

Análise estatística consistiu na exposição das estatísticas descritivas com a reamostragem com o método de reamostragem *bootstrap* para a estimação de parâmetros para a análise de *cluster*.

4.6.1.5 Análise de *cluster* pelo método *K-means*

O Método *K-means* (ou *K-médias*) é uma técnica de agrupamento não hierárquico não supervisionado que foi cunhado por MacQueen (1967). Este método considera um número predefinido de K grupos (*clusters*) e a média dos elementos de cada K grupos (*clusters*) em relação a cada elemento do conjunto de dados. O objetivo é agrupar os elementos de modo a obter a mínima distância entre cada elemento e a média de seu *cluster* correspondente, sendo esta a característica de semelhança entre os elementos agrupados em um mesmo cluster (JAIN; DUBES, 1988; EVERITT *et al.*, 2011; JAIN, 2010; HASTIE; TIBSHIRANI; FRIEDMAN, 2016).

Para cada observação de um determinado conjunto de dados é, então, calculada a distância⁸¹ em relação à média (centroide) de cada K *clusters* com a finalidade de determinar a qual dos K *clusters* pertence à observação (JAIN; DUBES, 1988; JAIN, 2010; HASTIE; TIBSHIRANI; FRIEDMAN, 2016).

O método *k-means* também é caracterizado como sendo iterativo, pois a média de cada *cluster* pode mudar à medida que as observações são alocadas nos *clusters* (JAIN; DUBES, 1988; JAIN, 2010).

Etapas do método *K-means*:

- 1- Definição do número de grupos (*clusters*);
- 2- Definição da média (centroide) de cada grupo;
- 3- Associar cada observação do conjunto de dados a centroide mais próxima (com menor distância da observação).

A primeira etapa, isto é, a determinação do número ótimo de *clusters* existente no conjunto de dados consiste em um dos pontos mais importantes da análise (JAIN, 2010). A abordagem utilizada no presente estudo foi a estatística gap (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001), descrita de maneira simplificada na fórmula 11:

$$GAP = E\{\log(W_r)\} - \{\log W_r\} \quad (14)$$

$$W_r = f(d_r)$$

$$D_r = f(d_i')$$

Onde:

$E\{\log(W_r)\}$: É o valor esperado do \log da média das distâncias, supondo uma distribuição uniformemente distribuída;

W_r : É função de d_r ;

d_r : É função das distâncias.

Para um maior detalhamento é recomendado observar a publicação original (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) e o documento da biblioteca Factoextra⁸².

4.6.1.6 Software utilizado na análise

Foi utilizado o software R CRAN (*The Comprehensive R Archive Network*) x64 3.3.2, por meio da interface RStudio v 0.99.902 (GNU - *General Public License*), que

⁸¹ Entre os cálculos de distância frequentemente utilizados em análise de cluster *k-means* estão às distâncias: Euclidiana; de Manhattan; de Minkowski; e de Chebychev.

⁸² Disponível em - <https://cran.r-project.org/web/packages/factoextra/factoextra.pdf>

funciona como Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE - *Integrated Development Environment*) para o *software* R. Sendo esta versão, ou uma versão superior, necessária para utilização das bibliotecas (*packages*) dos testes estatísticos aplicados ao método. Este *software* possui a vantagem de ser gratuito e dispor de uma plataforma aberta, o que permite que outras pessoas possam desenvolver bibliotecas, baseadas em métodos estatísticos, para implementar novas funcionalidades. Isto faz com que o *software* seja constantemente atualizado.

4.6.1.6.1 Objetivos da análise de *cluster* pelo método hierárquico no estudo e biblioteca utilizada

Para a análise de *cluster pelo método hierárquico* foi utilizada a biblioteca Pvcust⁸³, relativa à execução de *cluster* hierárquico com p-valores *bootstrap multiscale*⁸⁴ (*Hierarchical Clustering with P-Values via Multiscale Bootstrap*), isto é, que combina o método de análise de *cluster* com a técnica de reamostragem por *bootstrap*. Esta biblioteca tem sido utilizada em trabalhos da área de genética (SUZUKI; SHIMODAIRA, 2006), mas se aplica aos objetivos e a metodologia do presente trabalho.

A técnica de reamostragem *bootstrap multiscale* (*multiscale bootstrap resampling*), descrita na biblioteca Pvcust foi desenvolvida por pesquisadores (EFRON; HALLORAN; HOLMES, 1996; SHIMODAIRA, 2002; SHIMODAIRA, 2004) e em sua análise fornece um gráfico do tipo dendograma, apresentando duas estatísticas: na região superior de cada agrupamento, do lado esquerdo, o p-valor aproximadamente imparcial ou não viciado (AU - *approximately unbiased*)⁸⁵; e do lado direito, o valor de Probabilidade, ou p-valor *Bootstrap* (BP - *bootstrap probability*), frequência com que um *cluster* aparece na reamostragem por *bootstrap* (SUZUKI; SHIMODAIRA, 2006). A principal vantagem deste método é a estabilidade na obtenção de *clusters* a partir de dendogramas.

Foi efetuada a análise de *cluster* por meio do código da biblioteca Pvcust, que consta no apêndice C. O objetivo da análise com *bootstrap multiscale* no banco de dados do presente trabalho foi de estudar a formação de agrupamentos das variáveis, para caracterizar os perfis de pesquisadores que estas são capazes de identificar.

⁸³ Disponível em - <https://www.r-project.org/> ; <http://www.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/shimo-lab/prog/pvcust/>

⁸⁴ A técnica de *bootstrap multiscale* combina a análise de *cluster* com reamostragem por *bootstrap*.

⁸⁵ Um maior detalhamento e demonstração matemática sobre o parâmetro AU é apresentado em Shimodaira (2004).

É ressaltado que, a identificação de variáveis que possam discriminar grupos específicos de pesquisadores, como é o caso dos pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes, se torna interessante, por exemplo, para efetuar intervenções voltadas para o contexto destes pesquisadores.

4.6.1.6.2 Análise de Componentes Principais com Reamostragem por *bootstrap*

A reamostragem por *bootstrap* foi utilizada para obtenção dos intervalos de confiança dos autovalores (ABDI; WILLIAMS, 2010) (apêndice D). Nesta análise, apenas o grupo de pesquisadores inventores de patentes consistiu na amostra de interesse.

4.6.1.6.3 Objetivos da análise de *cluster* pelo método *K-means* no estudo e biblioteca utilizada

A análise de *cluster* pelo método *k-means* foi efetuada combinada ao método de análise de componentes principais. Primeiro, para investigar, por meio do método *K-means*, a existência de grupos entre os indivíduos. Segundo, para apontar, por meio da análise de componentes principais, os indivíduos mais influentes. Estes estão relacionados com a primeira componente.

Dessa forma foram executados os seguintes passos:

1- Definição da quantidade de grupos: Para a definição do número de grupos foi utilizada a estatística *gap* (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001), por meio da biblioteca *Factoextra*⁸⁶.

2- Foram obtidos os resultados das análises com gráfico (para cada seção) que combina a análise de componentes principais com a análise de *cluster* pelo método *K-means*. As duas primeiras componentes, que acumulam relevante parte da variância dos dados, permitiram a visualização dos elementos do conjunto de dados que tiveram: algum nível de semelhança e maior influência.

⁸⁶ *Factoextra* package: <https://cran.r-project.org/web/packages/factoextra/factoextra.pdf>

4.6.1.7 Passo a passo da obtenção e análise dos dados

A figura 10 apresenta um esquema com o resumo do método .

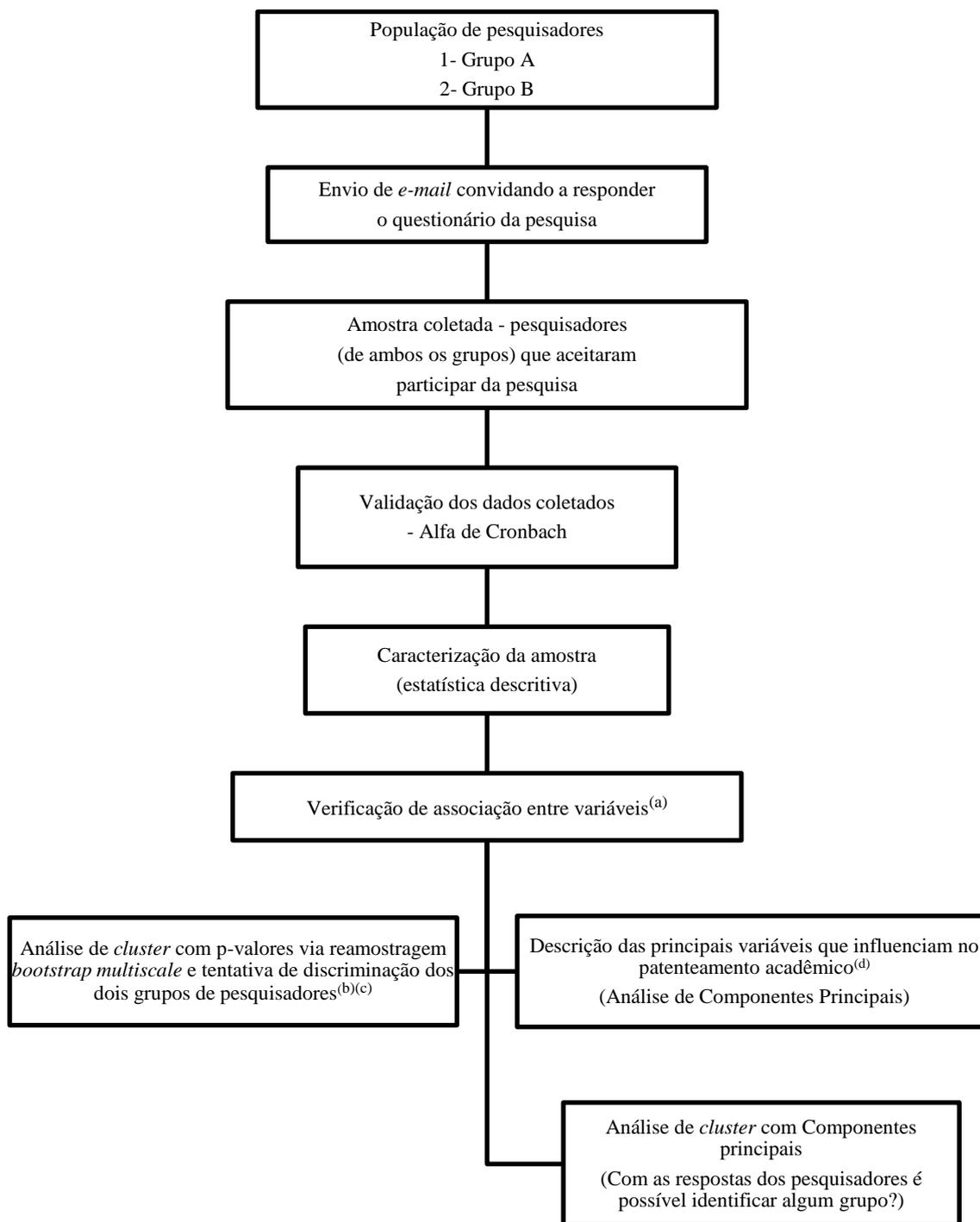


Figura 10: Diagrama do método.

Legenda: Grupo A - Pesquisadores da UFPE e UFRPE que já efetuaram depósito de pedido de patente; Grupo B - Pesquisadores da UFPE e UFRPE bolsistas de produtividade do CNPq. ^(a)Responde o objetivo específico 1; ^(b)Responde o objetivo específico 2; ^(c)Responde o objetivo específico 3 e 4; ^(d)Responde o objetivo específico 5.

4.7 Considerações éticas

Por incluir a coleta de dados primários, obtidos a partir de seres humanos, a pesquisa que deu origem a este trabalho foi submetida e aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFPE (CAAE 47405715.8.0000.5208 - Data de Aprovação Ética do CEP/CONEP: 12/11/2015).

5 RESULTADOS

5.1 A taxa de resposta do questionário e a validação dos dados obtidos

A taxa média de resposta dos questionários foi de cerca de 30% (a tabela 3 traz os valores detalhados). Uma pesquisa sobre patenteamento acadêmico enviou questionários por *e-mail* para 538 pesquisadores na Itália e obteve resposta de 208 pesquisadores (BALDINI; GRIMALDI, SOBRERO, 2007). Outra pesquisa enviou um questionário por *e-mail* para 1744 pesquisadores na Dinamarca, mas apenas 580 responderam o questionário, tendo 33% de taxa de resposta (DAVIS, LARSEN, LOTZ, 2011). Em uma pesquisa⁸⁷ nacional sobre o tema, a taxa de resposta dos questionários também foi próxima de 30% (PÓVOA, 2008).

Tabela 3: Taxa de resposta do questionário.

POPULAÇÃO, AMOSTRA E QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS			
	População (%)	Questionários respondidos (%)	Taxa de resposta detalhada (%)
Inventores de Patentes UFPE	40,59% (164)	55,22% (74)	45,12%
Inventores de Patentes UFRPE	10,64% (43)	13,43% (18)	41,86%
Bolsistas de produtividade sem patente UFPE	32,18% (130)	21,64% (29)	22,31%
Bolsistas de produtividade sem patente UFRPE	16,58% (67)	9,70% (13)	19,40%

Nota: o conjunto de dados da amostra de pesquisadores inventores de patentes representou cerca de 45% da população destes pesquisadores (grupo A). O conjunto de dados da amostra de pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq que não desenvolveram patentes representou cerca de 20% da população destes pesquisadores (grupo B).

O Alfa de Cronbach obtido por meio das respostas dos pesquisadores ao questionário foi, em sua maioria, superior a 0,7 (tabela 4). Com exceção da seção 3 (0,690) para os inventores, mesmo assim sendo muito próximo de 0,7. Medidas superiores a este valor têm sido apontadas como sendo confiáveis para afirmar a existência de validade e confiabilidade do instrumento de coleta (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010). Respalhando, assim, a relevância dos dados coletados.

⁸⁷ De 558 pesquisadores que receberam o questionário, 178 pesquisadores foram respondentes.

Tabela 4: Resultado do Alfa de Cronbach para o questionário aplicado aos pesquisadores.

ALFA DE CRONBACH			
	Todos os pesquisadores (134)	Inventores de patentes (92)	Bolsistas sem patente (42)
Seção 1	0,862	0,864	0,861
Seção 2	0,783	0,768	0,818
Seção 3	0,712	0,690	0,721
Seção 4	0,900	0,907	0,879
Seção 5	0,878	0,867	0,892
Análises entre as seções			
V41; V42; V43; V44; V45; V46	0,835	0,841	0,830
V58; V59; V64; V89; V90; V91; V92; V93	0,828	0,808	0,870
V51; V52	0,788	0,783	0,800
V71; V74; V78; V79; V82; V86; V87; V94	0,803	0,802	0,810

Nota: descrição das variáveis na lista de variáveis (apêndice F).

5.2 Estatística descritiva da amostra

Na amostra houve uma predominância de pesquisadores professores com nível *adjunto*, *associado* e *titular* (tabela 5). Estes pesquisadores são principalmente vinculados a departamentos relacionados às: (1) Engenharias; (2) Ciências Exatas e da Terra; (3) Ciências Biológicas; (4) Ciências da Saúde; e (5) Ciências Agrárias.

Quando detalhadamente analisado o perfil dos respondentes, destacam-se os pesquisadores das Ciências Farmacêuticas, entre os que atuam nas Ciências da Saúde. Estes pesquisadores são bastante ativos tanto em publicações, quanto no desenvolvimento de patentes (FERREIRA, 2015). Além disso, há também um destaque para os pesquisadores vinculados a departamentos relacionados à Química (Química bacharelado e licenciatura; Engenharia Química; e Química Industrial).

A maioria dos pesquisadores fez doutorado no Brasil, possui pós-doutorado e exerce algum cargo de liderança em grupo de pesquisa. Além disso, orientam alunos de pós-graduação. Sendo pouca a diferença entre os pesquisadores que orientam apenas mestrado, ou apenas doutorado, ou ainda ambos. Além disso, quase que o total dos pesquisadores também é professores de graduação. E boa parte dos pesquisadores também possui ou já possuiu algum cargo administrativo na universidade.

Do total de pesquisadores do conjunto de dados (n=134), o número de pesquisadores que já efetuaram algum pedido de patente no Brasil e/ou no exterior foi superior ao número de pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes. Ressalta-se que entre os pesquisadores que já haviam solicitado algum pedido de patente também se encontravam pesquisadores que também são bolsistas de produtividade, consistindo em um grupo de interseção.

Tabela 5: Estatística descritiva para a amostra coletada (n=134).

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA COLETADA			
	Todos os pesquisadores	Inventores	Bolsistas sem patente
Nacionalidade Brasileira	98,51% (132)	98,9%(91)	97,6%(41)
Pesquisadores da UFPE	76,87% (103)	80,4%(74)	69,0%(29)
Pesquisadores da UFRPE	23,13% (31)	19,6%(18)	31,0%(13)
Gênero Feminino	38,81% (52)	40,2%(37)	35,7%(15)
Há quantos anos que é professor de universidade federal?¹	\bar{x} =17,52 anos - IC95%(15,68-19,51) Mín. 2 e máx. 46 (anos)	\bar{x} =15,2 - IC95% (13,0-17,4)	\bar{x} =22,4 - IC95% (18,8-26,0)
		Mín 2 e máx 46	Mín 5 e máx 44
Professor(a):			
Assistente	0,75% (1)	1,1%(01)	0
Adjunto	35,82% (48)	44,6%(41)	16,7%(07)
Titular	24,63% (33)	21,7%(20)	31,0%(13)
Associado	35,82% (48)	31,5%(29)	45,2%(19)
Aposentado	2,99% (4)	1,1%(01)	7,1%(03)
Pesquisadores vinculados a Departamentos relacionados à(s)(classificação 1):			
Ciências Agrárias	12,69% (17)	7,6%(07)	23,8%(10)
Ciências Biológicas	20,90% (28)	17,4%(16)	28,6%(12)
Ciências da Saúde (Exceto Ciências Farmacêuticas)	5,22% (07)	6,5%(06)	2,4%(01)
Ciências Farmacêuticas	9,70% (13)	14,1%(13)	0
Engenharias e Computação (Exceto Eng. Química)	25,37% (34)	23,9%(22)	28,6%(12)
Física	6,72% (09)	4,3%(04)	11,9%(05)
Química (Incluindo Bacharelado, Licenciatura, Eng. Química e Química Industrial)	17,16% (23)	22,8%(21)	4,8%(02)
Outros Departamentos (Design e Desenho Industrial)	2,24% (3)	3,3%(03)	0
Pesquisadores vinculados a Departamentos relacionados à(s)(classificação 2)²:			
Ciências Agrárias	12,69% (17)	7,6%(07)	23,8%(10)
Ciências Biológicas	20,90 (28)	17,4%(16)	28,6%(12)
Ciências da Saúde	14,93% (20)	20,7%(19)	2,4%(01)
Ciências Exatas e da Terra	21,64% (29)	20,7%(19)	23,8%(10)
Ciências Sociais Aplicadas	2,24% (03)	3,3%(03)	0
Engenharias	27,61% (37)	30,4%(28)	21,4%(09)
Outras variáveis:			
Fizeram doutorado no Brasil	47,76% (64)	48,9%(45)	45,2%(19)
Fizeram doutorado completo fora do Brasil	38,06% (51)	33,7%(31)	47,6%(20)
Fizeram doutorado "Sanduiche" (parte fora do Brasil)	12,69% (17)	15,2%(14)	7,1%(03)
Não fizeram doutorado	1,49% (02)	2,2%(02)	0
Com Pós-doutorado	63,43% (85)	60,9%(56)	69,0%(29)
Líderes (ou vice líder) de Grupo de Pesquisa	78,36% (105)	75%(69)	85,7%(36)
Orientam Mestrado	86,75% (116)	80,4%(74)	100%(42)
Orientam Doutorado	79,1% (106)	70,7%(65)	97,6%(41)
Orientam Mestrado e Doutorado	78,4% (105)	69,6%(64)	97,6%(41)
Número médio de orientações de mestrado¹	\bar{x} =11,3 - IC95%(9,7-12,8) Mín. 0 e máx. 45	\bar{x} =9,6 - IC95% (7,8-11,5)	\bar{x} =15,1 - IC95% (12,17-18,2)
		Mín 0 e máx 37	Mín 0 e máx 45
Número médio de orientações de doutorado¹	\bar{x} =5,8 - IC95%(4,6-7,1) Mín. 0 e máx. 52	\bar{x} =4,7 - IC95% (3,3-6,1)	\bar{x} =6,5 - IC95% (5,0-9,0)
		Mín 0 e máx 52	Mín 0 e máx 28
Número médio de publicações a partir de 2008 (até o primeiro trimestre de 2016)	\bar{x} = 29,7 (±25,4)	\bar{x} = 24,6(±20,9)	\bar{x} = 41,0(±30,7)
São professores de Graduação	96,27% (129)	96,7%(89)	95,2%(40)
Possui ou já possuiu algum cargo administrativo na	82,84% (111)	77,2%(71)	95,2%(40)

universidade (Ex: coordenador, vice, etc)			
Pesquisadores que já efetuaram pedidos de patentes no Brasil e/ou exterior	68,7% (92)	100%(92)	-
Pesquisadores bolsistas de produtividade que não efetuaram pedidos de patente	31,3% (42)	-	100%(42)
Pesquisadores que são ou que já foram bolsistas de Produtividade do CNPq	64,2% (86)	47,8%(44)	100%(42)
Nível dos bolsistas do CNPq	32,8%(44) - 2 14,2%(19) - 1D 6,7%(9) - 1A	25,0%(23) - 2 10,9%(10) - 1D 4,3%(4) - 1A	50,0%(21) - 2 21,4%(9) - 1D 11,9%(5) - 1A
Já foi autor principal de patente ⁸⁸	38,81% (52)	56,5%(52)	-
Pesquisadores que já efetuaram pedidos de patentes fora do Brasil	13,43% (18)	18,5%(17)	-
Pesquisadores que efetuaram até 2 pedidos de patentes (GÖKTEPE-HULTÉN, 2008)	44,0% (59)	64,1%(59)	-
Pesquisadores que efetuaram pelo menos 3 pedidos de patentes (GÖKTEPE-HULTÉN, 2008)	24,6% (33)	35,9%(33)	-
Pesquisadores que desenvolvem projetos com outros pesquisadores fora do Brasil	64,18% (86)	62%(57)	73,8%(31)
Pesquisadores que já tentaram desenvolver atividades de pesquisa em parceria com instituições privadas	59,0% (79)	67,4%(62)	40,5%(17)
Pesquisadores que já desenvolveram efetivamente projetos com instituições privadas	42,5% (57)	47,8%(44)	31%(13)

Nota: percentual calculado considerando o total de cada grupo.

¹ IC (Intervalo de Confiança) com *bootstrap*.

Foram efetuadas duas classificações para as áreas dos departamentos os quais os pesquisadores possuíam vínculo.

² Classificação com base na classificação nas Grandes Áreas do CNPq.

Com relação à titulação dos pesquisadores inventores houve uma predominância de profissionais de nível *adjunto*, *associado* e *titular*. Entre os pesquisadores bolsistas, se destacaram profissionais de nível Associado e Titular.

No que diz respeito às áreas do conhecimento, entre os pesquisadores inventores de patentes destacaram-se as áreas das: Engenharias; Ciências Exatas e da Terra; Ciências da Saúde e Ciências Biológicas, respectivamente. Entre os pesquisadores das Ciências Exatas e da Terra, destaca-se a participação de pesquisadores de departamentos ligados a área de Química (Bacharelado, Licenciatura, Engenharia Química e Química Industrial).

Entre os pesquisadores da área das Ciências da Saúde, destaca-se uma considerável presença de pesquisadores de departamentos ligados as Ciências Farmacêuticas⁸⁹ da UFPE⁹⁰ (incluindo o Departamento de Ciências Farmacêuticas e o Departamento de Antibióticos). Estes pesquisadores representaram uma parcela relevante para esta área.

⁸⁸ A consideração do autor principal da patente revela uma tentativa de encontrar pesquisadores que tiveram relação direta com o processo de patenteamento e que não foram apenas colaboradores de um projeto que resultou em uma patente.

⁸⁹ Muitos registros de pedidos de patentes destes pesquisadores ainda não foram revelados e classificados pelo INPI. Porém, provavelmente são relacionados às suas respectivas áreas do conhecimento. Ressalta-se que os pesquisadores foram identificados por declarar o depósito de pedido de patente no currículo *Lattes*.

⁹⁰ Uma vez que a UFRPE não possui departamento de Ciências Farmacêuticas.

Em nível global, outros trabalhos têm descrito uma ativa intensidade no desenvolvimento de patentes as áreas de Química (BALCONI; BRESCHI; LISSONI, 2004; OLIVEIRA, 2011; HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; LISSONI *et al.*, 2008; ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008; CZARNITZKI; HUSSINGER; SCHNEIDER, 2011; FISCH *et al.*, 2015). e Ciências da Saúde e Ciências Biológicas (LISSONI *et al.*, 2008; ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008; CZARNITZKI; HUSSINGER; SCHNEIDER, 2011; JAFFE, 1989; USPTO, 2016). Os números envolvendo Ciências da Saúde são significantes, sobretudo, em universidades norte-americanas⁹¹ (USPTO, 2016).

Ressalta-se que, diferente de países como EUA, no Brasil a Lei de Propriedade Industrial não permite o patenteamento de organismos vivos. Por isso, é de se esperar que a área de Genética e produtos Biológicos não impulse tanto as estatísticas de patentes de departamentos relacionados a Ciências Biológicas como em outros países.

O levantamento efetuado por Póvoa (2008) aponta que as áreas de Química e Ciências Farmacêuticas estão entre as com maior atividade de pedidos de patentes efetuados com a titularidade de universidades brasileiras. Estas áreas são amplas e inclusive possuem uma relação de proximidade, uma vez que muitas atividades Farmacêuticas se associam a prática da Química.

Uma provável explicação para o excelente desempenho dos pesquisadores da área de Química pode ser a combinação dos fatores ampla ampliação industrial, que é apontada por estudos (BALCONI; BRESCHI; LISSONI, 2004; ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008) com a capacidade de produção científica (FISCH *et al.*, 2015). Como apontado no quadro 4, a área de Química, na UFPE, é segunda colocada nas publicações indexadas na *Web of Science* (2000-2015). As Ciências Farmacêuticas estão entre as 10 áreas publicações indexadas na *Web of Science* para o mesmo período.

Entre pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes: cerca de 85% afirmaram desenvolver projetos com outros pesquisadores fora do país; cerca de 80% já tentou desenvolver pesquisa em parceria com instituições privadas; e cerca de 55% já desenvolveu projetos efetivamente (com êxito) com instituições privadas.

Foram observadas semelhanças entre pesquisadores inventores de patentes do presente estudo com a amostra do trabalho de Oliveira (2011) que envolve pesquisadores de universidades do Estado de São Paulo. Entre elas, o fato de uma

⁹¹ Dados do USPTO https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/cls_fi/universities_f.htm

significante parcela, cerca de 65% (353) dos pesquisadores inventores, serem pesquisadores bolsistas de produtividade. No presente estudo, cerca de 50% dos pesquisadores inventores de patentes declararam, no momento em que foram questionados, que "já foram ou que eram bolsistas de Produtividade do CNPq".

Entre os pesquisadores inventores, aproximadamente 60% declararam ter sido "autores principais" (responsável pelo pedido de patente). Além disso, considerando a classificação de Göktepe-Hultén (2008), como esperado, observou-se uma predominância de inventores de patentes com até dois pedidos (inventores ocasionais). E a frequência relativa de pesquisadores que desenvolveram pelo menos três patentes (inventores em série) foi de cerca de 35%. Estes números endossam a validade da amostra para coleta das informações.

Ainda entre os pesquisadores inventores, cerca de 60% já tentou desenvolver pesquisa em parceria com instituições privadas e cerca de 45% já desenvolveu projetos efetivamente (com êxito) com instituições privadas.

Por outro lado, entre os pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes: cerca de 75% afirmaram desenvolver projetos com outros pesquisadores fora do país; cerca de 40% já tentou desenvolver pesquisa em parceria com instituições privadas; e cerca de 30% já desenvolveu projetos efetivamente (com êxito) com instituições privadas.

O quadro 6 apresenta o perfil dos inventores de patentes por área.

PERFIL DOS INVENTORES DE PATENTES POR ÁREA						
Áreas	Total	Até 2 pedidos de patentes	Pelo menos 3 pedidos de patentes	Autor principal de patente	Já tentou fazer parceria	Já fez interação com êxito
Ciências Agrárias	7,6%(7)	8,5%(5)	6,1%(2)	9,6%(5)	6,4%(4)	4,5%(2)
Ciências Biológicas	17,4%(16)	15,2%(9)	21,2%(7)	13,5%(7)	14,5%(9)	13,6%(6)
Ciências da Saúde	20,6%(19)	18,6%(11)	24,2%(8)	17,3%(9)	21,0%(13)	15,9%(7)
Ciências Exatas e da Terra	20,6%(19)	17,0%(10)	27,2%(9)	23,1%(12)	22,5%(14)	20,4%(9)
Ciências Sociais Aplicadas	3,2%(3)	3,4%(2)	3,0%(1)	3,8%(2)	3,2%(2)	4,5%(2)
Engenharias	30,4%(28)	37,2%(22)	18,1%(6)	32,7%(17)	32,2%(20)	40,9%(18)
Total	92	59	33	52	62	44

Quadro 6: Perfil dos inventores de patentes por área do conhecimento.

Nota: Já tentou fazer parceria (Pesquisadores que já tentaram desenvolver atividades de pesquisa em parceria com instituições privadas); Já fez interação com êxito (Pesquisadores que já desenvolveram efetivamente projetos com instituições privadas).

5.2.1 Associação entre variáveis

A tabela 6 mostra que existiu associação entre, o fato de pesquisadores inventores de patentes tentar fazer algum tipo de parceria com empresas privadas para desenvolver pesquisa (para: $X^2=8,633$; $p<0,05$). Sendo o nível de significância estatística considerado forte. Com a ressalva de que não necessariamente a tentativa de parceria esteve relacionada com a patente.

Tabela 6: Tabela de contingência para verificação da associação entre as variáveis com o Qui-quadrado com simulação de Monte Carlo (B=1000).

	Já tentou fazer algum tipo de parceria com empresa privada para desenvolver pesquisa na universidade?			Total	
	Sim	Não	Total		
Já fez depósito de pedido de patente no Brasil ou exterior?	Sim	62 (67,4%)	30 (32,6%)	92	$X^2=8,632$ p-valor=0,002**
	Não	17 (40,5%)	25 (59,5%)	42	
Total		79	55	134	

**Significância estatística $p<0,05$. Entre parêntesis o percentual da casela em relação ao total da linha.

h_0 : não existe associação entre as duas variáveis;

h_1 : existe associação entre as duas variáveis;

Se p-valor $<0,05$ pode-se rejeitar h_0 ;

A tabela 7 mostra que entre os pesquisadores inventores de patentes, existiu uma associação entre tentar desenvolver atividades de pesquisa em parceria com instituições privadas ser líder (ou vice) de grupos de pesquisa (para: $X^2=5,342$; $p<0,021$). O nível de significância estatística considerado forte.

Tabela 7: Tabela de contingência para verificação da associação entre as variáveis com o Qui-quadrado com simulação de Monte Carlo (B=1000).

	Já tentou fazer algum tipo de parceria com empresa privada para desenvolver pesquisa na universidade?			Total	
	Sim	Não	Total		
Líderes (ou vice) de Grupo de Pesquisa	Sim	51 (73,9%)	18 (26,1%)	69	$X^2=5,341$ p-valor=0,031**
	Não	11 (47,9%)	12 (52,2%)	23	
	Total	62	30	92	

**Significância estatística $p<0,05$. A análise Inclui apenas inventores de patentes. Entre parêntesis o percentual da casela em relação ao total da linha.

h_0 : não existe associação entre as duas variáveis;

h_1 : existe associação entre as duas variáveis;

Se o p-valor $<0,05$ pode-se rejeitar h_0 ;

O que sugere que pesquisadores (da UFPE e UFRPE), inventores de patentes, que ocupam cargo de liderança em grupos de pesquisa parecem buscar ou se envolver em tentativas de parcerias com empresas. Porém, estas parcerias podem não necessariamente envolver o desenvolvimento de patentes. Podem, por exemplo, incluir interações informais, ou ainda, consultorias ou outras formas de interação.

Assim, é possível que a associação entre essas variáveis ocorra devido as características particulares destes pesquisadores.

5.3 Análise de *cluster* com *bootstrap multiscale*

A análise de *cluster* está relacionada com o reconhecimento de padrões de resposta dos pesquisadores. Esta análise mostra quais variáveis os pesquisadores reponderam de maneira semelhante.

As análises de *cluster* (pelo método *bootstrap multiscale*) nos grupos de pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes foram inicialmente efetuadas separadamente para os grupos de pesquisadores. E em uma análise seguinte reunindo estes dois grupos na tentativa de separá-los (discriminá-los).

A partir do banco de dados também foram extraídas amostras intencionais de dez grupos específicos⁹² de pesquisadores para estudo dos padrões de resposta existentes em cada seção do questionário. Estes resultados são apresentados no apêndice G.

5.3.1 Caracterização do padrão de resposta dos pesquisadores

No quadro 7 (obtido com base no apêndice G) são apresentados os padrões de resposta de grupos específicos de pesquisadores, analisados por cada seção do questionário. Estes agrupamentos dizem respeito a: estrutura de funcionamento do NIT e apoio oferecido por este órgão; visão da universidade (gestores) e dos pesquisadores com relação aos diversos pontos que envolvem a relação inovação, pesquisa acadêmica e Transferência de Tecnologia; visão dos pesquisadores em relação à pesquisa; Benefícios buscados pelos pesquisadores; O conhecimento do pesquisador sobre patentes; Comportamento do pesquisador, das empresas e da universidade, com relação a interação universidade-empresa; relevância dada às patentes pela universidade e por órgãos de avaliação como a CAPES e o CNPq.

⁹² (1) Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes; (2) Inventores de patentes; (3) Inventores que foram autores principais de pedidos de patentes; (4) Inventores de até 2 pedidos de patentes; (5) Inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes; (6) Inventores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito; (7) Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito; (8) Inventores das áreas de Engenharia; (9) Inventores das áreas de Química; (10) Inventores das áreas de Ciências Farmacêuticas.

Grupos de pesquisadores	VARIÁVEIS APONTADAS NA ANÁLISE DE <i>CLUSTER</i> COMO SENDO SIGNIFICATIVAS PARA OS PESQUISADORES				
	Variáveis da seção 1	Variáveis da seção 2	Variáveis da seção 3	Variáveis da seção 4	Variáveis da seção 5
Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (42)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa;	1- Apoio ao patenteamento e estrutura do NIT;	1- Parceria universidade-empresa, criação e estruturação de ambientes de inovação, ampliação dos benefícios a inventores de patentes;	1- Relevância dada por órgãos de avaliação; 2- Conhecimento sobre patentes; 3- O envolvimento da universidade e do pesquisador com PD&I;	1- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias; 2- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT;
Pesquisadores inventores de patentes (92)	1- Benefícios pessoais; 2- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa. Desenvolvimento à sociedade;	1- Tempo dedicado a funções administrativas e docência;	1- Criação de ambientes de inovação;	1- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Relevância dada por órgãos de avaliação;	1- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia; 2- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa;
Pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes (52)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa;	1- Interesse da indústria. Dificuldade na avaliação do potencial de tecnologias; 2- Tempo dedicado a funções administrativas e docência;	1- Criação de ambientes de inovação; 2- Estruturação do NIT e estabelecimento de uma política de Propriedade Intelectual na universidade;	1- Carência de profissionais especializados no NIT. Pouca visão da universidade em relação à inovação e empreendedorismo;	1- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias; 2- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT; 3- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia; 4- As empresas devem tomar a iniciativa para interagir com a universidade. Deve existir interação constante. O pesquisador deve buscar efetuar pedidos de patentes em conjunto com empresas;
Pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes (59)	1- Benefícios pessoais; 2- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa; 3- Desenvolvimento à sociedade;	1- Tempo dedicado a funções administrativas e docência; 2- Burocracia da universidade, pouca estrutura do NIT e falta de apoio; 3- Dificuldade da avaliação do potencial da tecnologia e na exploração do mercado;	1- Criação de ambientes de inovação;	1- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Relevância dada por órgãos de avaliação; 3- O envolvimento da universidade e do pesquisador com PD&I;	1- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa; 2- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia;
Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes (33)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa;	-	1- Parceria universidade-empresa, criação e estruturação de ambientes de inovação;	1- Carência de assessoria especializada na redação de pedidos de patente, avaliação do potencial tecnológico e valorização de tecnologias desenvolvidas; 2- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade;	1- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias. Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT. Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia; 2- Os pesquisadores devem buscar interação com pesquisadores. Pesquisadores e empresas devem tomar iniciativa para desenvolver atividades. Os pesquisadores devem buscar pedidos de patentes em parceria com empresas. Deve existir uma interação constante entre universidade-empresa;

Pesquisadores inventores de patentes que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (44)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa;	1- Tempo dedicado a funções administrativas e docência;	1- Criação de ambientes de inovação; 2- Estabelecimento de uma política interna de Propriedade Intelectual e a institucionalização da Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa;	1- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Relevância dada por órgãos de avaliação. Incentivo da universidade;	1- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT; 2- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias; 3- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia;
Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa^a e tiveram êxito (57)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa;	1- Tempo dedicado a funções administrativas e docência;	1- Criação de ambientes de inovação;	1- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Relevância dada por órgãos de avaliação;	1- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa; 2- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia;
Pesquisadores inventores da área de Engenharia (28)	1- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa; 2- Desenvolvimento à sociedade;	-	1- Criação de ambientes de inovação. Institucionalização da interação e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa;	1- Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Incentivo da universidade. Pouca visão da universidade em relação à inovação e empreendedorismo. Carência de assessoria especializada na redação de pedidos de patente. Relevância dada por órgãos de avaliação;	1- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias; 2- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT; 3- O pesquisador deve buscar efetuar pedidos de patentes em conjunto com empresas. Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa; 4- A iniciativa da interação universidade-empresa deve partir da empresa. Deve existir interação constante entre universidade-empresa; 5- Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa.
Pesquisadores inventores da área de Química (21). Incluindo Bacharelado, Licenciatura, Eng. Química e Química Industrial	1- Benefícios pessoais; 2- Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa. Desenvolvimento à sociedade;	1- Apoio ao patenteamento e estrutura do NIT; 2- Dificuldade de exploração comercial. Interesse da indústria na pesquisa desenvolvida na universidade;	1- Divulgação de resultados de pesquisa. Aumento dos benefícios para os pesquisadores;	1- O pouco esclarecimento do pesquisador sobre patentes. A visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade; 2- Relevância dada por órgãos de avaliação;	1- Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias; 2- Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT; 3- O interesse em efetuar pedidos de patente em colaboração com empresas e pesquisadores de outras universidades;
Pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas (13)	1- Desenvolvimento à sociedade; 2- Obtenção de recursos para estudantes. Estimulo a pesquisa; 3- Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa. Ganhos pessoais;	1- Burocracia e rigidez da universidade. Custeio das patentes. Dificuldade na avaliação do potencial da tecnologia. Conhecimento sobre patentes. Atividades administrativas e de docência. Dificuldade na exploração comercial pela industrial. Retorno insuficiente. Mentalidade da universidade pouco voltada para inovação. Pouca estrutura de apoio do NIT. Criação de ambientes de inovação;	1- Inclusão de patentes nos critérios de progressão. Aumento dos benefícios. Desenvolvimento de uma política de propriedade intelectual na universidade. Estruturação do NIT e institucionalização da interação universidade-empresa e da Transferência de Tecnologia. Criação de ambientes de inovação;	1- Incentivo da universidade. Relevância dada por órgãos de avaliação; 2- Pouca possibilidade de retornos com patentes em relação à publicações científicas. Visão voltada para pesquisa acadêmica entre os pesquisadores; 3- Necessidade de assessoria na redação de patentes e de uma equipe, no NIT, especializada avaliação de potencial tecnológico e na valoração de tecnologias;	1- Solicitação de patentes em conjunto com pesquisadores de outras universidades. O incentivo de órgãos de fomento. Solicitação de patentes da universidade em conjunto com empresas. Aumento de casos de Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa. Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias. Interação constante entre universidade empresas. As empresas devem buscar parcerias com a universidade. Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT; 2- Interesse do pesquisador em projetos de PD&I. Os pesquisadores devem buscar interação com empresas. A proximidade de empresas em relação à universidade. Presença de uma equipe específica

				<p>4- Necessidade de profissionais, no NIT, especializados em Propriedade Intelectual. Abertura da universidade a projetos de PD&I;</p> <p>5- Esclarecimento do pesquisador sobre patentes. Visão da universidade pouco voltada para inovação;</p>	<p>para negociação. A interação dos pesquisadores da universidade com pesquisadores estrangeiros;</p>
--	--	--	--	--	---

Quadro 7: Apresenta, para cada seção e grupos de pesquisadores, os agrupamentos (de variáveis) encontrados pelo método *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale*, com $B=10000$ reamostragens. E nestes as variáveis contidas.

Legenda: Seção 1 - Influenciam na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade;

Seção 2 - Relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade;

Seção 3 - Podem promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade;

Seção 4 - Dificultam/desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades;

Seção 5 - Podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

5.3.2 Sobre a hipótese de discriminação entre os dois grupos de pesquisadores

Foi verificada a possibilidade de discriminar os *pesquisadores inventores de patentes* (grupo A) dos *pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes* (grupo B). Para isso, foi utilizado o conjunto de dados com todos os pesquisadores e efetuada uma análise de *cluster* por seção do questionário.

Cada agrupamento de variáveis (padrão de resposta) encontrado foi utilizado para classificar os pesquisadores e dividir o banco de dados completo (n=134) em dois grupos de pesquisadores (denominado grupo 1 e grupo 2). Para estes dois grupos foi obtida uma tabela de contingência e testada a hipótese de associação entre *ter efetuado pedido de patente* e *participar de um grupo*.

Os dados da análise da tabela de contingência com o teste qui-quadrado não revelaram associação perfeita entre a hipótese testada. Isto é, a condição onde é possível discriminar pesquisadores inventores de patentes quando realmente o são e discriminar pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes quando realmente o são (apêndice H).

Dessa forma, não foi possível discriminar os pesquisadores do grupo A e os pesquisadores do grupo B. Isto é, não se constatou uma diferença na percepção e motivação com relação ao patenteamento acadêmico para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

A análise de *cluster* pelo método *K-means* revelou a existência de apenas um grupo (apêndice I). Este resultado se repetiu mesmo entre:

- (i) Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e (ii) pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (apêndice J);
- (i) Pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e (ii) pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes (apêndice K);
- (i) Pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e (ii) pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (apêndice L).

5.4 Análise de Componentes Principais⁹³

Os autovalores e seus respectivos intervalos de confiança foram utilizados para definir a quantidade de componentes principais (quadro 8).

COMPONENTES PRINCIPAIS POR SEÇÃO				
Seção	Componentes Principais	Autovalores (λ)	IC	
			Inferior	Superior
S1	CP1	4,659	3,853	5,346
	CP2	1,554	1,046	1,811
	CP3	1,320	1,137	1,710
S2	CP1	3,552	2,678	4,123
	CP2	1,878	1,306	2,154
	CP3*	1,220	0,742	1,327
	CP4*	1,045	0,775	1,187
S3	CP1	3,053	2,293	3,738
	CP2*	1,445	0,990	1,569
	CP3*	1,266	0,973	1,053
S4	CP1	7,300	5,541	8,862
	CP2	1,941	1,141	2,188
	CP3	1,612	1,119	1,959
	CP4*	1,156	0,791	1,339
S5	CP1	6,201	4,899	7,360
	CP2	2,541	1,255	3,170
	CP3	1,538	1,009	1,725
	CP4*	1,265	0,953	1,446
	CP5*	1,068	0,868	1,266

Quadro 8: Número de componentes principais para cada seção do questionário, a partir dos autovetores. Apresenta também os intervalos de confiança (IC) obtidos pelo método de reamostragem por *bootstrap* com 1000 reamostragens.

Nota: *Nesta componente o intervalo de confiança, obtido por meio da reamostragem por *bootstrap*, inclui um valor abaixo de 1, porém superior a 0,7. Jolliffe (1986) aponta valores superiores a 0,7 são aceitáveis.

Nos quadros seguintes são apresentados: (1) a proporção da variância explicada para cada componente principal; (2) a proporção cumulativa das componentes principais; e (3) o valor dos autovetores para cada componente principal.

Na seleção dos autovetores das variáveis que compõem as componentes principais tomou-se como base o critério de Hair *et al.* (2009), que recomenda para amostras aleatórias com 100 indivíduos, autovetores a partir de 0,55. De modo

⁹³ Análise de caráter exploratório.

conservador, as componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

A seção 1 do questionário está relacionada com os principais fatores que influenciam na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade. Foram encontradas três componentes principais. Estas explicam cerca de 85% da variância dos dados (quadro 9) e são formadas pelas variáveis destacadas no quadro 10.

	COMPONENTES PRINCIPAIS		
	CP1	CP2	CP3
Proporção da Variância	0,517	0,172	0,146
Proporção Cumulativa das Componente Principais	0,517	0,690	0,837

Quadro 9: Proporção da variância de cada componente principal da seção 1.

Variáveis	Estatísticas Descritivas da escala <i>likert</i>		Componentes Principais e autovetores		
	Mediana	Moda	PC1	PC2	PC3
V41	6,00	7	0,935	0,186	0,089
V42	6,00	7	0,941	0,183	-0,001
V43	6,00	7	0,855	0,129	0,275
V44	6,00	7	0,900	0,207	0,085
V45	4,00	4	0,126	-0,003	0,865
V46	5,00	7	0,090	0,202	0,830
V47	6,00	7	0,490	0,675	0,241
V48	6,00	7	0,222	0,917	0,116
V49	7,00	7	0,087	0,922	0,021
% da variância explicada	-	-	51,7%	17,2%	14,6%

Quadro 10: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os *scores* das Componentes Principais para as variáveis da seção 1.

Nota: Matriz de componentes rotacionada (varimax). As componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

As componentes principais da **seção 1** foram relacionadas ao *apoio à pesquisa* (CP1); a *divulgação, troca de conhecimento e estímulo à pesquisa* (CP2); e aos *benefícios pessoais* (CP3) (quadro 11).

Descrição das variáveis que compõem as componentes principais	
CP1	V41 - Obtenção de mais recursos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V42 - Aquisição de equipamentos para laboratórios de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V43 - Obtenção de bolsas de pesquisa para o pesquisador influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V44 - Obtenção de mais recursos financeiros para estudantes bolsistas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
CP2	V47 - O estímulo ao desenvolvimento de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V48 - Divulgação de conhecimento à sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V49 - Promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico influencia na sociedade na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
CP3	V45 - Obtenção de ganhos pessoais diversos influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V46 - Obtenção de prestígio/visibilidade/reputação para o pesquisador influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

Quadro 11: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 1.

A tabela 8 apresenta a correlação entre as variáveis da seção 1 e as componentes principais, em ordem decrescente (das variáveis com correlação mais forte para as variáveis com correlação menos forte).

Enquanto as componentes principais (formadas por variáveis) forneceram a quantidade de variância explicada, as variáveis que são mais correlacionadas com as componentes principais fornecem a magnitude e a referência espacial em relação à CP1. Sendo assim, se a variável possui alta correlação com a componente principal, isto a torna importante para o estudo do fenômeno.

Variáveis altamente correlacionadas com a CP1 possuem maior importância, pois esta componente possui maior capacidade explicativa de variância reunindo a maior parcela de informação. Por sua vez, as variáveis altamente correlacionadas com a CP2 também possuem importância, porém em menor magnitude em comparação a CP1. O sinal do coeficiente de correlação indica a referência espacial da variável em relação à CP1.

A tabela 9 apresenta a legenda das variáveis mais correlacionadas (correlação moderada/forte) com as componentes principais.

Tabela 8: Correlação entre as variáveis da seção 1 e as componentes principais.

	CP1			CP2			CP3	
	Correlação	p-valor		Correlação	p-valor		Correlação	p-valor
v41	0,8825993	2,990877e-31	v49	0,6654416	4,621800e-13	v45	0,7861095	1,658588e-20
v44	0,8632559	1,836651e-28	v48	0,6113338	9,639460e-11	v46	0,6771015	1,260919e-13
v42	0,8602917	4,502659e-28	v46	0,3368238	1,027032e-03	v48	-0,2668326	1,013546e-02
v43	0,8399516	1,273516e-25	v47	0,3063743	2,975705e-03	v49	-0,3460800	7,270890e-04
v47	0,8079541	2,189843e-22	v43	-0,3137226	2,324856e-03			
v48	0,6768770	1,293579e-13	v44	-0,3317346	1,236284e-03			
v49	0,5427887	2,277066e-08	v41	-0,3676050	3,123744e-04			
v46	0,4072979	5,591545e-05	v42	-0,3989624	8,173026e-05			
v45	0,3434484	8,029697e-04	v45					

Nota: *Loadings*, correlação entre as Componentes Principais e as variáveis (ABDI; WILLIAMS, 2010); Correlação moderada/forte (considerando os valores a partir de 0,5); São apresentadas apenas as variáveis com correlação significativa ($\alpha > 0,05$).

CP1 - Apoio à pesquisa; CP2- Divulgação, troca de conhecimento e estímulo à pesquisa; e, CP3- Benefícios pessoais.

Tabela 9: Descreve as variáveis da seção 1 com correlação moderada/forte com as componentes principais.

Descrição das variáveis da seção 1 com correlação moderada/forte com as componentes principais	
v41	Obtenção de mais recursos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v44	Obtenção de mais recursos financeiros para estudantes bolsistas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v42	Aquisição de equipamentos para laboratórios de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v43	Obtenção de bolsas de pesquisa para o pesquisador influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v47	O estímulo ao desenvolvimento de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v48	Divulgação de conhecimento à sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v49	Promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico influencia na sociedade na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v46	Obtenção de prestígio/visibilidade/reputação para o pesquisador influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v45	Obtenção de ganhos pessoais diversos influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

A seção 2 do questionário está relacionada com os principais fatores relacionados às dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade. Foram encontradas quatro componentes principais. Estas explicam cerca de 65% da variância dos dados (quadro 12) e são formadas pelas variáveis destacadas no quadro 13.

	COMPONENTES PRINCIPAIS			
	CP1	CP2	CP3	CP4
Proporção da Variância	0,296	0,156	0,101	0,087
Proporção Cumulativa da Componente Principal	0,296	0,452	0,554	0,641

Quadro 12: Proporção da variância de cada componente principal da seção 2.

Variáveis	Estatísticas Descritivas da escala <i>likert</i>		Componentes Principais e autovetores			
	Mediana	Moda	PC1	PC2	PC3	PC4
V50	6,0	7	0,071	-0,021	0,138	0,675
V51	5,0	6	-0,118	0,820	0,173	0,048
V52	5,0	7	0,039	0,869	0,161	0,049
V53	5,0	7	0,012	0,112	0,748	0,267
V54	6,0	6	0,140	0,136	0,686	0,371
V55	6,0	7	0,157	0,139	0,805	-0,240
V56	6,0	7	0,795	0,003	0,144	0,164
V59	5,0	7	0,646	0,038	0,073	0,558
V60	6,0	7	0,820	-0,023	0,046	-0,141
% da variância Explicada	-	-	29,6%	15,6%	10,1%	8,7%

Quadro 13: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os *scores* das Componentes Principais para as variáveis da seção 2.

Nota: Matriz de componentes rotacionada (varimax). As componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

As componentes principais da **seção 2** foram relacionadas à *burocracia da universidade, recompensas e mecanismos de apoio* (CP1); a *falta de tempo dos pesquisadores* (CP2); a *problemas e questões associadas à comercialização* (CP3); e a *ao conhecimento dos critérios de patenteabilidade* (CP4) (quadro 14).

Descrição das variáveis que compõem as componentes principais	
CP1	V56 – Burocracia excessiva e rigidez da administração da universidade esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V59 – A Existência de um NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) pouco estruturado esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V60 – A falta de recursos para pagar os custos do patenteamento esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
CP2	V51 – Funções de ensino que demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores (escassez de tempo) estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V52 – Funções administrativas que utilizam/demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
CP3	V53 – Escassa possibilidade para a exploração comercial/industrial esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V54 – Dificuldades na avaliação do potencial de mercado da tecnologia esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
	V55 – Interesse escasso da indústria em relação à pesquisa desenvolvida na universidade esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
CP4	V50 – Conhecimento escasso dos critérios de patenteabilidade (o que pode ou não ser patenteado) esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

Quadro 14: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 2.

A tabela 10 apresenta a correlação entre as variáveis da seção 2 e as componentes principais, em ordem decrescente (das variáveis com correlação mais forte para as variáveis com correlação menos forte). A tabela 11 apresenta a legenda das variáveis mais correlacionadas (correlação moderada/forte) com as componentes principais.

Tabela 10: Correlação entre as variáveis da seção 2 e as componentes principais.

	CP1			CP2			CP3			CP4	
	Correlação	p-valor									
v59	0,7259018	2,692132e-16	v51	0,6936462	1,797173e-14	v57	0,3416597	8,585960e-04	v60	0,5019892	3,432559e-07
v58	0,7158605	1,059284e-15	v52	0,6247772	2,815370e-11	v52	0,3398912	9,170283e-04	v55	0,3097073	2,662572e-03
v54	0,6445034	4,141295e-12	v55	0,3105706	2,586452e-03	v61	0,3124091	2,430823e-03	v52	0,2482040	1,705143e-02
v56	0,6369059	8,806487e-12	v53	0,3070085	2,913687e-03	v51	0,2934251	4,529435e-03	v56	0,2474057	1,742210e-02
v57	0,5603683	6,303626e-09	v54	0,2108922	4,360106e-02	v54	-0,3830608	1,640523e-04	v57	0,2256986	3,052417e-02
v53	0,5328100	4,571129e-08	v58	-0,3201041	1,866873e-03	v53	-0,4804533	1,253994e-06	v61	-0,3298767	1,321846e-03
v52	0,4665347	2,767390e-06	v59	-0,4118394	4,527526e-05	v55	-0,6286623	1,950949e-11	v50	-0,5272508	6,674737e-08
v61	0,4444808	9,053192e-06	v56	-0,4604477	3,870199e-06						
v60	0,4430438	9,752487e-06	v60	-0,4957702	5,035869e-07						
v50	0,4395714	1,165727e-05									
v55	0,4034672	6,665522e-05									
v51	0,3565584	4,854986e-04									

Nota: *Loadings*, correlação entre as Componentes Principais e as variáveis (ABDI; WILLIAMS, 2010); Correlação moderada/forte (considerando os valores a partir de 0,5); São apresentadas apenas as variáveis com correlação significativa ($\alpha > 0,05$).

CP1- Burocracia da universidade, recompensas e mecanismos de apoio; CP2- Falta de tempo; CP3- Problemas e questões relacionadas à comercialização; e, CP4- conhecimento dos critérios de patenteabilidade.

Tabela 11: Descreve as variáveis da seção 2 com correlação moderada/forte com as componentes principais.

Descrição das variáveis da seção 2 com correlação moderada/forte com as componentes principais	
v59	A existência de um NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) pouco estruturado esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v58	Falta de apoio/suporte na atividade de patenteamento esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v54	Dificuldades na avaliação do potencial de mercado da tecnologia estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v56	Burocracia excessiva e rigidez da administração da universidade esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v57	Recompensa (de modo geral) insuficiente para pesquisadores esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v53	Escassa possibilidade para a exploração comercial/industrial esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v51	Funções de ensino que demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores (escassez de tempo) estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v52	Funções administrativas que utilizam/demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v55	Interesse escasso da indústria em relação à pesquisa desenvolvida na universidade esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v60	Interesse escasso da indústria em relação à pesquisa desenvolvida na universidade esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.
v50	Conhecimento escasso dos critérios de patenteabilidade (o que pode ou não ser patenteado) esta relacionado com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

A seção 3 do questionário está relacionada com as principais medidas que podem promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade. Foram encontradas três componentes principais. Estas explicam cerca de 60% da variância dos dados (quadro 15) e são formadas pelas variáveis destacadas no quadro 16.

	COMPONENTES PRINCIPAIS		
	CP1	CP2	CP3
Proporção da Variância	0,339	0,160	0,140
Proporção Cumulativa da Componente Principal	0,339	0,499	0,604

Quadro 15: Proporção da variância de cada componente principal da seção 3.

Variáveis	Estatísticas Descritivas da escala <i>likert</i>		Componentes Principais e autovetores		
	Mediana	Moda	PC1	PC2	PC3
V63	6,0	7	-0,014	0,645	0,471
V64	7,0	7	0,140	0,798	-0,161
V65	7,0	7	0,217	0,824	-0,054
V66	6,0	7	0,120	-0,013	0,697
V67	7,0	7	-0,023	-0,008	0,809
V68	7,0	7	0,679	0,278	0,284
V69	7,0	7	0,887	0,103	0,037
V70	7,0	7	0,894	0,218	-0,101
% da variância explicada	-	-	33,9%	16,0%	14,0%

Quadro 16: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os *scores* das Componentes Principais para as variáveis da seção 3.

Nota: Matriz de componentes rotacionada (varimax). As componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

As componentes principais da **seção 3** foram relacionadas à *interação universidade-empresa e criação de ambientes de inovação* (CP1); a *divulgação de resultados de pesquisa, estrutura do NIT, normas internas da universidade* (CP2); e aos *benefícios pessoais para os pesquisadores* (CP3) (quadro 17).

CP1	V68 - A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
	V69 - A criação ou ampliação de incubadoras de empresas na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
	V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
CP2	V63 - Promoção e divulgação de resultados de pesquisa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
	V64 - A melhor estruturação dos NITs das universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
	V65 - A adoção de uma política interna de Propriedade Intelectual na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
CP3	V66 - A inclusão de patentes nos critérios para a progressão na carreira profissional pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
	V67 - O aumento dos benefícios (de modo geral) destinados aos pesquisadores inventores pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

Quadro 17: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 3.

A tabela 12 apresenta a correlação entre as variáveis da seção 3 e as componentes principais, em ordem decrescente (das variáveis com correlação mais forte para as variáveis com correlação menos forte). A tabela 13 apresenta a legenda das variáveis mais correlacionadas (correlação moderada/forte) com as componentes principais.

Tabela 12: Correlação entre as variáveis da seção 3 e as componentes principais.

	CP1			CP2			CP3	
	Correlação	p-valor		Correlação	p-valor		Correlação	p-valor
v70	0,7674595	4,554961e-19	v67	0,7898233	8,242247e-21	v64	0,5210095	1,012840e-07
v68	0,7217735	4,762403e-16	v66	0,6457222	3,661990e-12	v65	0,4705396	2,211556e-06
v69	0,7077654	3,064283e-15	v63	0,4659256	2,862680e-06	v63	0,4004596	7,640006e-05
v65	0,7058951	3,896668e-15	v70	-0,3147213	2,247086e-03	v66	-0,2094579	4,508419e-02
v64	0,6147589	7,083766e-11				v68	-0,2926417	4,643264e-03
v63	0,5102663	2,036574e-07				v70	-0,4111068	4,685318e-05
v62	0,5026774	3,288494e-07				v69	-0,5143907	1,561968e-07

Nota: Loadings, correlação entre as Componentes Principais e as variáveis (ABDI; WILLIAMS, 2010); Correlação moderada/forte (considerando os valores a partir de 0,5); São apresentadas apenas as variáveis com correlação significativa ($\alpha > 0,05$).

CP1- Interação universidade-empresa e criação de ambientes de inovação; CP2- Divulgação de resultados de pesquisa, estrutura do NIT, normas internas da universidade; e, CP3- Benefícios pessoais para os pesquisadores.

Tabela 13: Descreve as variáveis da seção 3 com correlação moderada/forte com as componentes principais.

Descrição das variáveis da seção 3 com correlação moderada/forte com as componentes principais	
v70	A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v68	A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v69	A criação ou ampliação de incubadoras de empresas na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v65	A adoção de uma política interna de Propriedade Intelectual na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v64	A melhor estruturação dos NITs das universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v63	Promoção e divulgação de resultados de pesquisa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v62	A destinação de mais recursos financeiros para cobrir custos com o depósito das patentes pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.
v67	O aumento dos benefícios (de modo geral) destinados aos pesquisadores inventores pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

Nota: em **negrito** as variáveis de maior correlação com as componentes principais.

A seção 4 do questionário está relacionada com as principais medidas que dificultam/desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades. Foram encontradas quatro componentes principais. Estas explicam cerca de 65% da variância dos dados (quadro 18) e são formadas pelas variáveis destacadas no quadro 19.

	COMPONENTES PRINCIPAIS			
	CP1	CP2	CP3	CP4
Proporção da Variância	0,405	0,107	0,089	0,064
Proporção Cumulativa da Componente Principal	0,405	0,513	0,603	0,667

Quadro 18: Proporção da variância de cada componente principal da seção 4.

Variáveis	Estatísticas Descritivas da escala <i>likert</i>		Componentes Principais e autovetores			
	Mediana	Moda	PC1	PC2	PC3	PC4
V71	6,0	7	0,121	0,047	0,776	0,010
V72	6,0	7	0,030	0,667	0,143	0,334
V73	5,5	7	0,044	0,727	0,190	0,249
V74	6,0	7	0,600	0,545	0,017	0,066
V75	6,0	7	0,327	0,822	0,169	0,060
V76	5,0	7	0,439	0,763	0,201	-0,022
V77	6,0	7	0,133	0,225	0,831	0,078
V78	6,0	7	0,036	0,319	0,815	0,158
V79	6,0	7	0,495	-0,013	0,651	0,174
V80	5,0	7	0,253	0,042	0,049	0,639
V81	5,5	7	0,711	0,106	0,183	0,317
V82	6,0	7	0,667	0,244	0,258	0,260
V83	6,0	7	0,807	0,255	-0,050	0,139
V84	6,0	7	0,851	0,095	0,147	0,137
V85	7,0	7	0,715	0,128	0,251	0,260
V87	5,0	7	0,125	0,143	0,255	0,769
% da variância explicada	-	-	40,5%	10,7%	8,9%	6,4%

Quadro 19: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os *scores* das Componentes Principais para as variáveis da seção 4.

Nota: Matriz de componentes rotacionada (varimax). As componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

As componentes principais da **seção 4** foram relacionadas à *carência de apoio, cultura da universidade e existência de equipes de suporte no NIT* (CP1); enquanto a CP2 se relacionou com *o pouco retorno, relevância dada à carreira do pesquisador e importância dada por instituições e órgãos de avaliação*; a CP3 se relacionou com *o pouco conhecimento do pesquisador sobre patentes, tradicionalismo da divulgação científica*; e a CP4 se relacionou com *a opção pelo uso de outros canais de Transferência de Tecnologia, pouco interesse dos pesquisadores e limitada abertura para o desenvolvimento de projetos de PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)* (quadro 20).

CP1	V74 – Pouco incentivo/apoio por parte da universidade dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V81 – Carência de profissionais especializados em Direito da Propriedade Intelectual no NIT para elaboração de contratos e resolução de casos de litígio dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V82 – Mentalidade “Pro Inovação e Empreendedorismo” ⁵ da universidade pouco desenvolvida dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V83 – Carência de assessoria de escritório especializado na redação de pedidos de patentes dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V84 – Carência de uma equipe especializada na avaliação do potencial, estágio e valoração da tecnologia desenvolvida na universidade dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V85 – Carência de uma equipe específica para a prática de <i>marketing</i> do portfólio tecnológico da universidade dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
CP2	V72 - Pouca possibilidade de retorno/ganhos com depósitos de pedidos de patentes em relação à publicação de artigos científicos dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V73 - Pouca relevância para progressão na carreira do pesquisador na universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V75 – Pouca relevância dada pela avaliação da CAPES a patentes dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V76 – Pouca relevância dada pela avaliação do CNPq a patentes dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
CP3	V71 - Pouca familiaridade com a redação do pedido de patente dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V77 - Pouca visão do pesquisador voltada para o mercado dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V78 – A visão de pesquisa puramente acadêmica entre os pesquisadores da universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V79 – Pouco conhecimento do pesquisador sobre a patente como forma de proteção e divulgação do conhecimento desenvolvido na universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
CP4	V80 - Preferência por outras modalidades de Transferência de Tecnologia (ex: Consultoria e assessoria; troca de informações informais; contratos de projetos de P&D; criação de <i>spin-offs</i> acadêmicas ³ ; <i>joint ventures</i> ⁴ de pesquisa) dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
	V87 - Pouco interesse entre os pesquisadores no desenvolvimento de projetos de PD&I dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.

Quadro 20: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 4.

A tabela 14 apresenta a correlação entre as variáveis da seção 4 e as componentes principais, em ordem decrescente (das variáveis com correlação mais forte para as variáveis com correlação menos forte). A tabela 15 apresenta a legenda das variáveis mais correlacionadas (correlação moderada/forte) com as componentes principais.

Tabela 14: Correlação entre as variáveis da seção 4 e as componentes principais.

	CP1			CP2			CP3			CP4	
	Correlação	p-valor									
v82	0,7682806	3,962629e-19	v78	0,6798608	9,191983e-14	v73	0,5263729	7,081560e-08	v87	0,6173508	5,596891e-11
v76	0,7463257	1,364843e-17	v77	0,6494117	2,514952e-12	v75	0,5030734	3,208204e-07	v80	0,4811910	1,201297e-06
v85	0,7379338	4,805277e-17	v71	0,6061536	1,525357e-10	v72	0,4915133	6,518245e-07	v88	0,3127062	2,406484e-03
v84	0,7231561	3,938715e-16	v79	0,2882536	5,329150e-03	v76	0,3994356	8,000954e-05	v86	0,3000158	3,666042e-03
v75	0,7205855	5,601357e-16	v88	-0,2090146	4,555105e-02	v71	-0,2556053	1,392639e-02	v83	-0,2055170	4,937598e-02
v81	0,7187789	7,157487e-16	v81	-0,2302966	2,720930e-02	v81	-0,2845677	5,973315e-03	v84	-0,2124138	4,207221e-02
v86	0,7071792	3,304680e-15	v74	-0,2591687	1,260809e-02	v85	-0,2857927	5,751957e-03	v74	-0,2462210	1,798503e-02
v74	0,7032667	5,444955e-15	v84	-0,3085261	2,769981e-03	v84	-0,3320977	1,220160e-03	v76	-0,3136707	2,328959e-03
v83	0,6953009	1,468393e-14	v83	-0,4458204	8,443942e-06	v79	-0,4332507	1,605013e-05			
v79	0,6507659	2,188143e-12									
v78	0,5736173	2,276557e-09									
v77	0,5662108	4,045199e-09									
v73	0,5660231	4,103821e-09									
v87	0,5510903	1,253087e-08									
v72	0,5406374	2,651276e-08									
v80	0,4525596	5,920847e-06									
v88	0,4472200	7,848714e-06									
v71	0,4215782	2,849591e-05									

Nota: *Loadings*, correlação entre as Componentes Principais e as variáveis (ABDI; WILLIAMS, 2010); Correlação moderada/forte (considerando os valores a partir de 0,5); São apresentadas apenas as variáveis com correlação significativa ($\alpha > 0,05$).

CP1- Carência de apoio, cultura da universidade e existência de equipes de suporte no NIT; CP2- Pouco retorno, relevância dada a carreira do pesquisador e importância dada por instituições e órgãos de avaliação; CP3- Pouco conhecimento do pesquisador sobre patentes, tradicionalismo da divulgação científica; e CP4- Opção por outros canais de Transferência de Tecnologia, pouco interesse dos pesquisadores e limitada abertura para o desenvolvimento de projetos de PD&I.

Tabela 15: Descreve as variáveis da seção 4 com correlação moderada/forte com as componentes principais.

Descrição das variáveis da seção 4 com correlação moderada/forte com as componentes principais	
v82	Mentalidade “Pro Inovação e Empreendedorismo” da universidade pouco desenvolvida dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v76	A pouca relevância dada pela avaliação do CNPq a patentes dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v85	Carência de uma equipe específica para a prática de <i>marketing</i> do portfólio tecnológico da universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v84	Carência de uma equipe especializada na avaliação do potencial, estágio e valoração da tecnologia desenvolvida na universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v75	Pouca relevância dada pela avaliação da CAPES a patentes dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v81	Carência de profissionais especializados em Direito da Propriedade Intelectual no NIT para elaboração de contratos e resolução de casos de litígio dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v86	A pouca abertura da universidade ao desenvolvimento de projetos de PD&I (Pesquisa Desenvolvimento e Inovação) dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v74	Pouco incentivo/apoio por parte da universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v83	Carência de assessoria de escritório especializado na redação de pedidos de patentes dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v79	Pouco conhecimento do pesquisador sobre a patente como forma de proteção e divulgação do conhecimento desenvolvido na universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v78	A visão de pesquisa puramente acadêmica entre os pesquisadores da universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v77	Pouca visão do pesquisador voltada para o mercado dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v73	Pouca relevância para progressão na carreira do pesquisador na universidade dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v87	Pouco interesse entre os pesquisadores no desenvolvimento de projetos de PD&I dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v72	Pouca possibilidade de retorno/ganhos com depósitos de pedidos de patentes em relação à publicação de artigos científicos dificulta/desmotivam o desenvolvimento de patentes nas universidades.
v71	Pouca familiaridade com a redação do pedido de patente dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.

Nota: em **negrito** as variáveis de maior correlação com as componentes principais.

A seção 5 do questionário está relacionada com os principais fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico. Foram encontradas cinco componentes principais. Estas explicam cerca de 75% da variância dos dados (quadro 21) e são formadas pelas variáveis destacadas no quadro 22.

	COMPONENTES PRINCIPAIS				
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Proporção da Variância	0,368	0,149	0,090	0,074	0,062
Proporção Cumulativa da Componente Principal	0,364	0,514	0,604	0,679	0,742

Quadro 21: Proporção da variância de cada componente principal da seção 5.

Variáveis	Estatísticas Descritivas da escala <i>likert</i>		Componentes Principais e autovetores				
	Mediana	Moda	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
V89	7,0	7	0,848	0,040	0,085	-0,135	-0,071
V90	6,0	7	0,827	0,222	0,101	-0,139	-0,020
V91	7,0	7	0,886	0,109	0,177	0,142	0,073
V92	7,0	7	0,889	0,080	0,175	0,176	0,106
V93	6,5	7	0,866	0,030	0,130	0,174	0,235
V94	6,0	7	0,045	-0,028	0,118	0,740	0,109
V95	6,0	7	-0,030	0,146	0,048	0,821	-0,019
V97	7,0	7	0,169	0,674	0,285	0,048	0,036
V98	6,0	7	0,000	0,746	-0,049	-0,086	0,313
V99	7,0	7	0,201	0,877	0,115	0,079	0,009
V100	6,0	7	0,012	0,708	0,295	0,298	-0,037
V101	4,5	4	0,018	0,072	0,208	-0,017	0,843
V103	7,0	7	0,250	0,311	0,721	0,374	0,022
V104	7,0	7	0,269	0,293	0,770	0,163	0,058
V105	7,0	7	0,058	0,006	0,849	-0,116	0,195
% da variância explicada	-	-	36,4%	14,9%	9,0%	7,4%	6,2%

Quadro 22: Estatísticas descritivas e a correlação dos autovetores com os *scores* das Componentes Principais para as variáveis da seção 5.

Nota: Matriz de componentes rotacionada (varimax). As componentes principais foram formadas pelas variáveis que obtiveram autovetores a partir de 0,6.

As componentes principais da **seção 5** foram relacionadas à *existência de equipes de suporte e pro-atividade do NIT* (CP1); enquanto a CP2 se relacionou com um *maior interesse dos pesquisadores e das empresas em interação universidade-empresa*; a CP3 se relacionou com a *existência de casos de sucesso na universidade e maior agilidade na concessão de patentes*; a CP4 se relacionou com um *maior interesse dos pesquisadores em projetos de PD&I e a existência de parcerias com outras universidades*; e a CP5 se relacionou com a *localização de empresas próximo à universidade* (quadro 23).

PC1	V89 - Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V90 - Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores a desenvolver pesquisa com a finalidade de comercializar/licenciar tecnologias com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V91 - A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do <i>marketing</i> do conjunto de tecnologias que a universidade dispõe pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V92 - Apoio de equipe específica no NIT para a prática de <i>marketing</i> do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V93 - Apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
PC2	V97 - As <i>empresas</i> devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V98 - Os <i>pesquisadores</i> da universidade devem procurar as empresas para fazer parcerias. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V99 - Deve existir uma interação <i>constante</i> entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V100 - Maior interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
PC3	V103 - O incentivo de órgãos de fomento com o lançamento de editais temáticos pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V104 - Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V105 - Mais agilidade no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
PC4	V94 - Maior interesse por parte do pesquisador no desenvolvimento de projetos de PD&I pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
	V95 - Aumento do Interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com pesquisadores de outras universidades pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
PC5	V101 - A localização de empresas próximo a universidade pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Quadro 23: Descrição das variáveis das componentes principais da seção 5.

A tabela 16 apresenta a correlação entre as variáveis da seção 5 e as componentes principais, em ordem decrescente (das variáveis com correlação mais forte para as variáveis com correlação menos forte). A tabela 17 apresenta a legenda das variáveis mais correlacionadas (correlação moderada/forte) com as componentes principais.

Tabela 16: Correlação entre as variáveis da seção 5 e as componentes principais.

	CP1			CP2			CP3			CP4			CP5	
	Correlação	p-valor												
v102	0,8031629	5,924242e-22	v100	0,5302467	5,447530e-08	v94	0,5501555	1,341356e-08	v95	0,4759991	1,621655e-06	v101	0,7801327	4,966391e-20
v92	0,7824893	3,236212e-20	v95	0,3941879	1,011249e-04	v95	0,4637883	3,222089e-06	v94	0,3334754	1,160711e-03	v96	0,4783687	1,414981e-06
v91	0,7777557	7,609583e-20	v98	0,3515486	5,899282e-04	v103	0,2308406	2,683816e-02	v96	0,2534903	1,476411e-02	v98	0,2460619	1,806180e-02
v103	0,7671167	4,826895e-19	v99	0,3495301	6,375285e-04	v102	0,2268617	2,965501e-02	v99	0,2088097	4,576808e-02			
v93	0,7458946	1,457746e-17	v103	0,3178554	2,018015e-03	v100	-0,2053211	4,959775e-02	v103	-0,2170486	3,768754e-02			
v104	0,7407135	3,184061e-17	v97	0,3143796	2,273430e-03	v90	-0,2416745	2,029318e-02	v104	-0,3808667	1,801107e-04			
v90	0,6554292	1,347513e-12	v102	0,2870508	5,532232e-03	v97	-0,3559462	4,972806e-04	v105	-0,7137093	1,409782e-15			
v99	0,6143409	7,356586e-11	v94	0,2565893	1,355090e-02	v99	-0,5230126	8,867752e-08						
v97	0,5779407	1,616801e-09	v104	0,2387860	2,188795e-02	v98	-0,5761496	1,864186e-09						
v89	0,5701253	2,990590e-09	v91	-0,4867066	8,686684e-07									
v100	0,5532109	1,072951e-08	v92	-0,4888770	7,634321e-07									
v96	0,5200491	1,079167e-07	v93	-0,5001831	3,839727e-07									
v105	0,4520495	6,083680e-06	v90	-0,5166198	1,351317e-07									
v98	0,3504138	6,162720e-04	v89	-0,6297126	1,765244e-11									
v94	0,3090329	2,723431e-03												
v95	0,3049476	3,119545e-03												
v101	0,2966563	4,085788e-03												

Nota: Loadings, correlação entre as Componentes Principais e as variáveis (ABDI; WILLIAMS, 2010); Correlação moderada/forte (considerando os valores a partir de 0,5); São apresentadas apenas as variáveis com correlação significativa ($\alpha > 0,05$).

CP1- Existência de equipes de suporte e pro-atividade do NIT; CP2- Maior interesse dos pesquisadores e das empresas em interação universidade-empresa; CP3- Existência de casos de sucesso na universidade e maior agilidade na concessão de patentes; CP4- Maior interesse dos pesquisadores em projetos de PD&I e a existência de parcerias com outras universidades; e CP5- Localização de empresas próximo à universidade.

Tabela 17: Descreve as variáveis da seção 5 com correlação moderada/forte com as componentes principais.

Descrição das variáveis da seção 5 com correlação moderada/forte com as componentes principais	
v102	A disseminação de informações para maior esclarecimento sobre o auxílio de instituições de fomento (Ex: FINEP; FACEPE; SENAI, BNDES) pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v92	Apoio de equipe específica no NIT para a prática de <i>marketing</i> do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v91	A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do <i>marketing</i> do conjunto de tecnologias que a universidade dispõe pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v103	O incentivo de órgãos de fomento com o lançamento de editais temáticos pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v93	Apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v104	Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v90	Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores a desenvolver pesquisa com a finalidade de comercializar/licenciar tecnologias com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v99	Deve existir uma interação <i>constante</i> entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v97	As <i>empresas</i> devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v89	Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v100	Maior interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
v96	Os pesquisadores das universidades nacionais devem buscar interação com pesquisadores de universidades internacionais para aumentar a possibilidade de desenvolver patentes de alta qualidade. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
V98	Os <i>pesquisadores</i> da universidade devem procurar as empresas para fazer parcerias. Isso pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
V94	Maior interesse por parte do pesquisador no desenvolvimento de projetos de PD&I pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
V105	Mais agilidade no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.
V101	A localização de empresas próximo a universidade pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Nota: em **negrito** as variáveis de maior correlação com as componentes principais.

A análise de cada questão do questionário, por meio da ACP, não permitiu encontrar grupos específicos de pesquisadores responsáveis por uma possível maior ou menor influência nas repostas. Conforme é possível observar no apêndice L (figuras 41 a 50) e apêndice N (figuras 65 a 69).

6 DISCUSSÃO

É prudente ressaltar que a inferência estatística permitida para os resultados do presente estudo é apenas para a população estudada, isto é, pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes. Sendo todos estes da UFPE e UFRPE.

O presente trabalho contribui com a literatura e especificamente com as universidades no sentido de abordar os interesses dos pesquisadores com relação ao desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico. O que também se relaciona com o real problema da difusão tecnológica nos Sistemas de Inovação, pois à medida que as tecnologias são desenvolvidas se espera que estas sejam absorvidas por empresas locais.

Buscou-se explorar especificamente o desenvolvimento de patentes em função do crescente número de pedidos de patentes em nível nacional e regional após a criação da lei de inovação.

Os resultados do presente estudo remetem a uma aproximação entre a literatura relacionada a Propriedade Industrial, especificamente o patenteamento nas universidades, e a literatura que envolve Transferência de Tecnologia da universidade para as empresas.

Chama à atenção a participação dos pesquisadores relacionados aos departamentos ligados a área de Química e Farmácia (tabela 5). Sobretudo este último, os quais 100% dos pesquisadores foram inventores de patentes. Nos Estados Unidos, tem sido sugerido que a pesquisa acadêmica pode ter um efeito indireto sobre a inovação local, principalmente relacionado às áreas de Farmácia e Química, sendo o primeiro em maior intensidade (JAFFE, 1989).

Na população estudada, existiu uma tendência dos pesquisadores inventores de patentes em já terem buscado efetuar algum tipo de parceria com empresas privadas para desenvolver projetos na universidade (tabela 6). Nela, 67,4% dos pesquisadores inventores já tentaram desenvolver atividades de pesquisa em parceria com instituições privadas e destes, 47,8% desenvolveram efetivamente projetos com instituições privadas (tabela 5). Este fato possivelmente se deve pelo desenvolvimento de projetos por pesquisadores de áreas com maior aproximação com a indústria (THURSBY; FULLER; THURSBY, 2009). Dentro desse contexto, algumas áreas possuem uma maior propensão para o patenteamento devido a aplicação industrial do conhecimento

desenvolvido (BALCONI; BRESCHI; LISSONI, 2004; ZEEBROECK; POTTERIE; GUELLEC, 2008; ÉRDI *et al.*, 2013). Esta afirmação é endossada pelos relatos de pesquisadores da área de Química de universidades paulistas, que sugerem que um maior interesse pelo patenteamento acadêmico está relacionado com o envolvimento e a aplicação industrial de algumas áreas do conhecimento (OLIVEIRA, 2011). Além disso, um estudo desenvolvido com 300 universidades tem apontado que um dos fatores determinantes para o patenteamento acadêmico é o enfoque tecnológico da universidade para as áreas de Química e Engenharia Mecânica (FISCH, 2015).

Estes resultados também parecem se relacionar com os dados de outro estudo desenvolvido na Itália, onde os pesquisadores inventores de patentes demonstram maior capacidade no desenvolvimento de pesquisas em rede. Ademais, os pesquisadores inventores parecem ter uma maior capacidade de troca de informações entre os diversos tipos instituições (públicas ou privadas) (BALCONI; BRESCHI; LISSONI, 2004).

Os resultados apontaram ainda a existência de padrões de resposta entre alguns grupos específicos de pesquisadores (descritos no apêndice L). Dessa forma, assim como na literatura, são destacados:

- A estrutura de funcionamento do NIT e apoio oferecido por este órgão. Este ponto em particular é relatado por um relevante número de trabalhos (SIEGEL, WALDMAN; LINK, 2003; BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; TIAN, 2015);
- Os benefícios pleiteados pelos pesquisadores. Semelhante ao apontado pela literatura que relata o interesse desses pesquisadores na obtenção de benefícios financeiros com o licenciamento de patentes (SIEGEL, WALDMAN; LINK, 2003; GEUNA; NESTA, 2006; BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; GÖKTEPE-HÜLTEN, 2008; OLIVEIRA 2011). Porém, também se destaca outros interesses, como por exemplo, a ampliação da reputação e do o prestígio do pesquisador (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; GÖKTEPR; MAHAGAONKAR, 2008);
- A relevância dada às patentes pela universidade e por órgãos de avaliação como a CAPES e o CNPq. Semelhante ao apontado por estudos que indicam o interesse destes pesquisadores em ampliar a produtividade acadêmica e as chances de progressão na carreira (GEUNA; NESTA, 2006; GÖKTEPE-HÜLTEN, 2008; OLIVEIRA, 2011).

O fato de não terem sido encontradas evidências para uma diferença na motivação pelo interesse no patenteamento entre os dois grupos de pesquisadores (A e B), parece sustentar a ideia de que pode estar ocorrendo uma tendência dos pesquisadores inventores de patente serem pesquisadores com elevada produtividade científica (ou vice versa). Tal fenômeno foi apontado anteriormente em outro trabalho realizado com universidades do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 2011). No presente estudo cerca da metade dos pesquisadores inventores de patentes é ou já foi bolsista de produtividade do CNPq (tabela 5) e isto provavelmente influenciou no fato de não ter sido possível discriminar os grupos de pesquisadores A e B. Este fato está de acordo com as intenções práticas do CNPq que é de incentivar o patenteamento acadêmico por parte de pesquisadores altamente produtivos das universidades ICTs brasileiras (quadro 1).

Embora em outras populações exista a possibilidade de discriminar pesquisadores inventores de patentes de pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes, parece ser mais provável que, por meio de outros fatores, como por exemplo, a área do conhecimento, seja possível discriminar grupos de pesquisadores com mais e com menos envolvimento com patentes. Esta ideia é sustentada por trabalhos que relacionam o maior envolvimento de pesquisadores de determinadas áreas com desenvolvimento de patentes (HENDERSON; JAFFE; TRAJTENBERG, 1998; OWEN-SMITH; POWELL, 2003; LISSONI *et al.*, 2008; ÉRDI *et al.*, 2013). Por outro lado, paira um novo questionamento: Há uma diferença na qualidade das patentes⁹⁴ produzidas pelos pesquisadores de ICTs entre as áreas do conhecimento?

Dadas as diferenças nos critérios de avaliação dos pesquisadores pelo CNPq⁹⁵ e as diferenças inerentes à natureza do objeto de estudo de cada área, o que gera maior possibilidade de desenvolvimento de patentes em alguns campos, é de se esperar que a uma área possua mais possibilidade de gerar patente do que outra. Neste sentido, é defendido que, as contribuições e aplicações das patentes variam de acordo com as áreas do conhecimento (PAVITT, 1998). Além disso, algumas áreas possuem maior possibilidade de despertar o interesse de empresas para o desenvolvimento de projetos com a possibilidade de gerar ativos passíveis de Propriedade Industrial (OWEN-SMITH; POWELL, 2003). Estes são fatores que podem justificar uma maior motivação

⁹⁴ Sobre a qualidade das patentes ver Squicciarini (2013).

⁹⁵ Critérios de Julgamento dos Comitês de Assessoramento do CNPq para concessão de bolsas (descritos no quadro 1)

de um grupo de pesquisadores para o patenteamento acadêmico em relação a outro grupo. Neste sentido, as áreas de Engenharias, Química e Ciências Farmacêuticas foram campos que se destacaram e, por isso, carecem de estudos com enfoques específicos.

No caso dos pesquisadores da área das Ciências Farmacêuticas, o envolvimento com empresas do setor ou com outras ICTs possui um efeito potencializador na descoberta de processos ou produtos inovadores com potencial em Propriedade Intelectual. Nessa área, as recomendações existentes para a descoberta de novos medicamentos incluem o envolvimento de pesquisadores com diversas instituições, sobretudo com o ambiente privado. Este engajamento também está relacionado com a diminuição e particionamento de riscos em projetos dispendiosos, na medida em que reúne capital intelectual a problemas práticos do setor produtivo (DAHLIN; INGLESE; WALTERS, 2015).

No caso de Pernambuco, no que diz respeito ao campo das Engenharias que interagem com o setor de energia elétrica, a maioria dos relacionamentos universidade-empresa não é constante e geralmente dura o tempo do desenvolvimento do projeto (entre dois a quatro anos). Isso dificulta o desenvolvimento de projetos de elevado teor tecnológico e com potencial em termos de propriedade intelectual. Além disso, especificamente com relação ao desenvolvimento de patentes, as grandes empresas locais do setor de energia argumentam que normas internas exigem a exclusividade da titularidade da patente, o que pode pressionar os pesquisadores a ceder as informações tecnológicas para as empresas (BARBOSA; LIMA; FERNANDES, 2016), assim induzindo meios informais de TT. Por outro lado, o próprio fato de ser ele um setor "dominado por fornecedores", de acordo com a taxonomia de Pavitt (1984), avanços tecnológicos limitam-se em linhas gerais a melhorias de processo que não pavimentam oportunidades para registro de patentes (COSTA; FERNANDES, 2017).

Com relação às variáveis mais influentes para expressar a percepção e a motivação pela a prática do patenteamento acadêmico

Na **primeira seção** do questionário (que diz respeito às questões que influenciam na motivação para desenvolver patentes) a análise conseguiu explicar cerca de 85% da variância do conjunto de dados utilizando três componentes principais (quadro 9). Estes resultados são semelhantes aos obtidas em outro estudo, que obteve

um percentual de 76,35% de variância acumulada (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007). O que aponta as variáveis destas componentes principais como sendo estatisticamente relevantes para explicar a questão da motivação pelo patenteamento nas universidades estudadas. Elas estão relacionadas ao *apoio à pesquisa* (CP1); a *divulgação, troca de conhecimento e estímulo à pesquisa* (CP2); e aos *benefícios pessoais* (CP3). Questões relacionadas com estes pontos são descritas em estudos (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; SORIA *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2011; TIAN, 2015). No que diz respeito aos benefícios concedidos aos inventores de patentes, tem sido sugerido que estes relacionam-se com a motivação dos pesquisadores para a prática do desenvolvimento de patentes (SIEGEL, WALDMAN; LINK, 2003; OECD, 2004a; NELSEN, 2007). Especificamente, tem sido apontando que o desenvolvimento de tecnologias na universidade parece responder de forma crescente quando ocorre um maior retorno de *royalties* aos pesquisadores inventores (LACH; SCHANKERMAN, 2003). Complementando esta ideia, é defendido que o incentivo à utilização dos canais de TT (incluindo patentes) depende do estímulo ideal para os pesquisadores. Além disso, o sucesso do processo de TT depende do fortalecimento dos NITs⁹⁶ (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012).

A **segunda seção** do questionário (que diz respeito às questões relacionadas com dificuldades e barreiras à prática do patenteamento na universidade) foi capaz de explicar cerca de 65% da variância do conjunto de dados utilizando quatro componentes principais (quadro 12). A proporção acumulada de variância explicada obtida com as variáveis desta seção também foi semelhante à análise corresponde no trabalho de Baldini; Grimaldi; Sobrero (2007), que foi de cerca de 70%. A primeira componente principal destaca a importância do apoio da universidade e principalmente de estrutura do NIT para dar suporte ao pesquisador. Estas são questões apontadas por estudos (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; OLIVEIRA, 2011; TIAN, 2015) e se estendem para outros canais de TT (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012).

A **terceira seção** do questionário (que diz respeito às questões que podem promover patenteamento nas universidades) foi capaz de explicar cerca de 60% da variância do conjunto de dados utilizando três componentes principais (quadro 15). Assim como a seção anterior, proporção acumulada de variância explicada obtida com as variáveis desta seção foi semelhante a análise corresponde no trabalho de Baldini; Grimaldi; Sobrero (2007), que foi de cerca de 65%. As variáveis que compõem a

⁹⁶ Os autores utilizam o termo Escritórios de Transferência de Tecnologia.

primeira componente principal destaca a importância da Interação universidade-empresa e criação de ambientes de inovação para o desenvolvimento de patentes no ambiente acadêmico. A literatura dá ênfase a este fator como importante para o desenvolvimento de inovação por meio de diversos canais (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012).

A **quarta seção** do questionário (que diz respeito às questões que dificultam/desmotivam os pesquisadores a desenvolver patentes nas universidades), foi capaz de explicar cerca de 65% da variância do conjunto de dados utilizando quatro componentes principais (quadro 18). Esta seção do questionário foi mais específica a realidade dos pesquisadores brasileiros. Chama a atenção o fato da primeira componente principal (a que possui mais peso) apresentar variáveis que sugerem a necessidade de um maior apoio da universidade e melhorias no NIT (sobretudo a criação de equipes para a realização de atividades específicas, como voltadas para *marketing*, monitoramento e avaliação de potencial de tecnologias), confirmando a indicação de demandas dos NIT como sendo relevantes (SIEGEL, WALDMAN; LINK, 2003; OLIVEIRA, 2011; TIAN, 2015). Especificamente, são relatadas queixas relacionadas a existência de profissionais do NIT com habilidades voltadas ao *marketing* tecnológico e práticas de negociação ("competências empresariais"). A carência de recursos humanos especializados em estratégias de comercialização e negociação de tecnologias consiste em um problema conhecido da literatura, bem como, a necessidade de desenvolver estratégias de comercialização de tecnologias (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007).

Nesse sentido, os gestores das universidades deveriam fomentar a criação de uma estrutura organizacional e um ambiente e estrutura que favoreçam o desenvolvimento das atividades dos NITs. Para tal, os NITs necessitam de uma unidade estratégica que vise atividades voltadas tanto para o empreendedorismo acadêmico, sobretudo negociações comerciais (WECKOWSKA, 2015). O NIT possui o papel de intermediário entre a universidade e a indústria (MARKMAN *et al.*, 2005), por este motivo, as habilidades requeridas para o gestor de um NIT parecem ser mais compatíveis com profissionais de ampla experiência em mercado, do que um pesquisador, tradicionalmente, voltado para academia. Haja vista que, um dos papéis deste profissional será intermediar a dualidade academia *versus* mercado, conciliando as culturas destes tão diferentes ambientes (MUSCIO, 2010). A figura 6 demonstra que, no que se refere às patentes, as ações no NIT da UFPE foram inconstantes ao longo dos anos e isso provavelmente esteve relacionado tanto com a gestão da universidade quanto

com o órgão responsável e com a por este empregada (informação colhida no NIT da UFPE, atualmente uma diretoria ligada diretamente ao gabinete do reitor).

Porém, considerando o panorama do sistema de inovação da Região Nordeste, deve-se ponderar que há grandes dificuldades que limitam desenvolvimento e o escoamento de tecnologia para o setor produtivo em consequência da pouca interação e demanda tecnológica de empresas da região (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011). Por outro lado, os resultados mostram que uma significativa parcela das questões apontadas pelos pesquisadores como barreiras à prática do desenvolvimento de patentes são questões internas à universidade.

De acordo com WANG, LIN e LO (2012) deve existir um diálogo formal e constante entre as ICTs e a indústria, com a finalidade de compreensão de demandas tecnológicas por meio da ampliação do conhecimento sobre as necessidades do mercado. Com isso, é possível entender que, a pesquisa acadêmica dificilmente despertará o interesse da indústria se a academia não entender suas demandas.

Ainda sobre a possibilidade de melhorias funcionais no NIT, nos EUA tem sido defendido que uma maior equipe de pessoal especializado nos processos de TT e uma ampliação do fomento do Governo (para aproximar o setor produtivo das tecnologias desenvolvidas na universidade), podem facilitar a TT. Enquanto que no Reino Unido, tem sido considerado que maiores recompensas e o desenvolvimento de intermediários entre a academia e o setor produtivo podem promover a TT (DECTER; BENNETT; LESEURE, 2007).

No presente estudo, 47,8% (44 de 92) dos pesquisadores inventores de patentes, desenvolveram efetivamente projetos com instituições privadas. Enquanto 31% (13 de 42) dos pesquisadores bolsistas de produtividade não inventores de patentes, desenvolveram efetivamente projetos com instituições privadas (quadro 6). Como a UFPE e a UFRPE ainda não efetuaram licenciamentos de patentes, as interações efetivas (com êxito) entre pesquisadores e empresas, provavelmente, podem estar ocorrendo por meio de outros canais de TT, incluindo relações informais. Por exemplo, consultorias ou relações informais⁹⁷. A ocorrência de interações informais é citada na literatura como uma maneira de burlar a burocracia acadêmica. Fator que na perspectiva

⁹⁷ Siegel, Waldman e Link (2003) relatam que ao se interessar por tecnologias descritas em artigos científicos uma empresa pode procurar o pesquisador para desenvolver TT informal. Deve-se pontuar que foi encontrado um caso onde um pesquisador desenvolveu um projeto em parceria com uma empresa e um dos resultados foi um pedido de patente depositado no INPI, em que a empresa foi a única depositante. Como este caso foi relatado pelo próprio pesquisador, provavelmente não foi um ato de má fé. Porém, é possível que tenham ocorrido outros casos semelhantes, onde os pesquisadores podem ter buscado "driblar" as formalidades e exigências da universidade para o processo.

de diretores de NITs⁹⁸, empresários e de pesquisadores, se constitui em uma barreira a interação universidade-empresa (SIEGEL, WALDMAN; LINK, 2003).

No que se refere à questão da tardia ocorrência de licenciamento de tecnologias, tanto para a literatura científica quanto para a Lei de Inovação, apontam para o NIT como responsável, no sentido de que a comercialização de tecnologias desenvolvidas na universidade depende de esforços e habilidades deste órgão (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; JENSEN *et al.*, 2003; MARKMAN *et al.*, 2005; DECTER; BENNETT; LESEURE, 2007). Essa observação parece sugerir que o desempenho do NIT na execução de suas atribuições (principalmente o licenciamento de tecnologias), influencia na motivação dos pesquisadores para o patenteamento acadêmico, no sentido de criar oportunidades e desenvolver parcerias. Parece razoável abstrair que o apoio e incentivo, por parte da universidade, além da estruturação de órgãos institucionais para dar suporte ao pesquisador na prática do patenteamento, no caso o NIT, motivam os pesquisadores. Isso se aplica tanto ao contexto de outros países (BALDINI, GRIMALDI & SOBRERO, 2007; TIAN, 2015) quanto ao contexto nacional (OLIVEIRA, 2011). Porém, a questão da TT e absorção tecnológica em economias tecnologicamente menos dinâmicas, como a de Pernambuco, envolvem outros fatores que vão além das possibilidades de um NIT. Esforços e medidas envolvendo esferas do Governo, por exemplo.

Na busca pelo licenciamento tecnológico, alguns ETT de universidades norte-americanas, após protegerem as tecnologias por meio de patentes, se valem de três estratégias de comercialização: (1) o licenciamento em troca de pesquisa patrocinada; (2) licenciamento para capital próprio em uma empresa; e (3) licenciamento para a obtenção de *royalties*. Nesse sentido, o estágio da tecnologia consiste em um fato significativamente importante, sendo classificado pelos autores em quatro estágios: (1) Invenções em estágio inicial; (2) prova de conceito; (3) Reduzido a prática; e (4) prototipagem, formulação ou composto (MARKMAN *et al.*, 2005). Estas são medidas que devem ser avaliadas pelos NITs para promover o licenciamento tecnológico.

A **quinta seção** do questionário (que diz respeito a questões relacionadas com os pesquisadores e os NITs que podem facilitar ou incentivar o desenvolvimento de patentes nas universidades e o empreendedorismo acadêmico), foi capaz de explicar cerca de 75% da variância do conjunto de dados utilizando cinco componentes principais (quadro 21). Chama a atenção o fato da primeira componente principal

⁹⁸ O trabalho cita Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT).

apresentar variáveis que sugerem melhorias no NIT. O que aponta a importância da atividade deste órgão como citado em estudos nacionais (DIAS; PORTO, 2013; DIAS; PORTO, 2014; OLIVEIRA, 2011) e internacionais (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; TIAN, 2015).

As dimensões encontradas (componentes principais) podem explicar os interesses que envolvem o desenvolvimento de patentes na academia. Dentre eles, é possível destacar que, boa parte dos pesquisadores parece ter alguma motivação relacionada com a progressão na carreira acadêmica⁹⁹ e na pontuação da avaliação do CNPq para obtenção de bolsas de pesquisa, ao invés de uma motivação essencialmente fundamentada no interesse pelo desenvolvimento de inovações tecnológicas para o mercado [Como Nelsen (2007) entende que deveria ser (rever seção 3.3 da revisão de literatura)].

Considerando o panorama da UFPE e UFRPE, o fato da primeira componente da seção 4 e da seção 5 ser relacionada à variáveis que são associadas ao NIT endossa a importância deste órgão para a motivação da prática do desenvolvimento de patentes na universidade, o que é corroborado por outros estudos realizados em outros contextos (BALDINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2007; OLIVEIRA, 2011; TIAN, 2015; LIU; TAN; CHENG, 2016).

A importância do fortalecimento deste órgão é destacada também com relação à utilização de outros canais de TT (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012), o que se coaduna com a ideia de que os pesquisadores podem se sentir motivados a depositar mais pedidos de patente a medida em que existam serviços e equipes de profissionais especializados para aumentar as possibilidades de TT, por meio deste ou de outros canais de TT.

As recentes medidas normativas adotadas pela UFPE na Positiva/UFPE mostram uma significativa evolução do ponto de vista normativo, para a universidade. A nova Resolução (nº 03/2017) traz especificamente as atribuições do NIT. Com destaque para o artigo 3, que entre os principais pontos, versa sobre: o acompanhamento dos pedidos de patente; o desenvolvimento de estudos de prospecção; o desenvolvimento de estratégias de TT; o acompanhamento do relacionamento entre universidade e empresas; e a negociação e gestão de acordos de TT. Estas atribuições estão em consonância com o que indica a literatura sobre as funções deste órgão. Nesse sentido, estas

⁹⁹Uma vez que este tem sido um dos critérios utilizados pelo CNPq para concessão de bolsas aos pesquisadores.

circunstâncias parecem apoiar a participação de profissionais de carreira do ramo dos negócios na Diretoria do NIT (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; MUSCIO, 2010).

No caso do NIT da UFRPE, as normas que regulamentam suas atividades permanecem as mesmas desde a criação deste órgão. Muito provavelmente não atendem as demandas da universidade. Estas normas necessitam ser atualizadas conforme as recentes mudanças na legislação nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Contudo, nenhum dos NITs possui uma estratégia bem definida com relação à Propriedade Intelectual ante os grupos de pesquisa da universidade.

Nos últimos anos a UFRPE desenvolveu um *campus* na região do Complexo Portuário de Suape (PE) onde ocorrem as atividades dos cursos de engenharia. Estas ações podem vir a criar novas as perspectivas de interação universidade-empresa, com a possibilidade do desenvolvimento de projetos e a exploração da Propriedade Industrial por meio de patentes.

Considerações metodológicas

É ressaltado que, na análise de *cluster*, a metodologia empregada permitiu, de forma empírica, a descoberta de agrupamentos. O que é bastante substancial e enriquecedor, pois permite que outros estudos possam encontrar e comparar conjuntos de variáveis (agrupamentos) que possam discriminar grupos específicos de pesquisadores.

Considerando os fatores limitantes do presente trabalho, deve-se pontuar que na análise estatística (no caso a ACP) a situação ideal seria considerar o máximo de pesquisadores com a maior quantidade possível de patentes (por exemplo: pesquisadores com pelo menos três pedidos de patentes), por área do conhecimento. Contudo, dada a limitações inerentes a coleta da amostra isso não foi possível.

A metodologia apresentada neste trabalho pode ser útil, tanto para verificar a existência de gargalos, quanto à existência de pontos positivos sobre determinadas questões relacionadas à intenção e disposição para o patenteamento acadêmico por parte dos pesquisadores. Além disso, a metodologia deste estudo possui utilidade para identificar e efetuar intervenções em grupos específicos. Por isso, também é sugerido que se busque estudar variáveis que discriminem perfis de pesquisadores de áreas do conhecimento, como por exemplo, pesquisadores inventores de patentes de departamentos relacionados às Engenharias, Química e Ciências Farmacêuticas. Estas variáveis podem apontar para demandas específicas destes pesquisadores.

Em estudos futuros podem explorar outros métodos estatísticos (tais como, análise de discriminante, *random forest*, análise de regressão, modelagem de equações estruturais e redes neurais), a fim de responder outras indagações. É ressaltado que bancos de dados referentes a maiores populações podem favorecer análises preditivas (incluindo a aplicação de validação cruzada), dada a tendência de existir maior variabilidade nos dados.

7 CONCLUSÃO

Apesar de extenso o presente estudo não possuiu a pretensão de ser exaustivo no tema, mas buscou explorar alguns pontos que vêm sendo discutidos na literatura recente, de modo a instigar uma reflexão entre as instituições estudadas.

Estudos disponíveis permitem entender que a Região Nordeste é caracterizada reduzida infraestrutura e limitada densidade de C&T (LIMA; FERNANDES, 2009), e escassa demanda por tecnologia por parte do setor produtivo, o que reduz dinamismo tecnológico da economia (FERNANDES; SOUZA; SILVA, 2011). Estes fatores por si só criam um ecossistema que desfavorece a Região no que se refere à ampliação de capacidade de pesquisa (básica e aplicada), especialmente no tocante à captação de recursos por meio de chamadas públicas e de demanda por parte de empresas tecnologicamente mais dinâmicas. Acrescente-se a isso, a reduzida articulação entre os atores do sistema regional de inovação prejudica a inovação. As empresas regionais, por sua vez, pouco demandam as tecnologias desenvolvidas nas ICTs existentes na Região, dispensando interações mais frequentes. Em alguns casos, por outro lado, as ICTs não ofertam tecnologias de interesse para as empresas, por falta de monitoramento dos problemas tecnológicos por elas enfrentados, isto é, suas demandas específicas. Esses fatores combinados dificultam e limitam o interesse pela utilização de canais de TT formais (sobretudo patentes) e aumentam o desafio dos NITs da Região.

Em resposta aos objetivos, são conclusões deste estudo:

(i) foi encontrada associação entre o fato dos: (a) pesquisadores inventores de patentes tentar fazer algum tipo de parceria com empresas também esteve associado ao fato deste pesquisador ocupar um cargo de liderança em grupo de pesquisa; (b) pesquisadores serem inventores de patentes também esteve associado ao fato deste tentar fazer algum tipo de parceria com empresas privadas para desenvolver pesquisa¹⁰⁰;

(ii) foram identificados padrões de resposta para dez grupos de pesquisadores (estes resultados são apresentados integralmente no apêndice G). Como esperado, estes grupos apresentaram um maior número de agrupamentos para as seções 4 e 5 do questionário e percentual de concordância para o *score 7* da escala *likert*, por se tratarem de questões voltadas para a realidade das ICTs nacionais. Estes agrupamentos

¹⁰⁰ Não necessariamente a tentativa de parceria esteve relacionada com o mesmo projeto que gerou o pedido de patente.

dizem respeito a: estrutura de funcionamento do NIT e apoio oferecido por este órgão; visão da universidade (gestores) e dos pesquisadores com relação aos diversos pontos que envolvem a relação inovação, pesquisa acadêmica e Transferência de Tecnologia; visão dos pesquisadores em relação à pesquisa; Benefícios buscados pelos pesquisadores; O conhecimento do pesquisador sobre patentes; Comportamento do pesquisador, das empresas e da universidade, com relação à interação universidade-empresa; relevância dada às patentes pela universidade e por órgãos de avaliação como a CAPES e o CNPq.

(iii) na população estudada, não foi possível discriminar pesquisadores inventores de patentes de pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq que não desenvolveram patentes, com relação as percepções e motivações para o patenteamento acadêmico. Mesmo com o estudo de grupos específicos de pesquisadores. Porém, considerando as diferenças nos Sistemas Regionais de Inovação, é possível que os padrões de respostas de pesquisadores da Região Sul e Sudeste (Regiões com Sistema de Inovação mais desenvolvido) possam ser discriminados do padrão de resposta de pesquisadores da Região Norte e Nordeste. Essa hipótese pode ser investigada em estudos futuros.

(iv) de acordo com os pesquisadores, **os fatores que funcionam como barreiras ao desenvolvimento de patentes na universidade estão relacionados com:** *a carência de apoio, cultura da universidade e existência de equipes de suporte no NIT (CP1); o pouco retorno, relevância dada à carreira do pesquisador e reduzida importância dada por instituições e órgãos de avaliação, em que pese os avanços recentes observados nesta direção (CP2); o pouco conhecimento do pesquisador sobre patentes, destacando-se o tradicionalismo da divulgação científica (CP3); e a opção pelo uso de outros canais de transferência de tecnologia, dado o pouco interesse dos pesquisadores e limitada abertura para o desenvolvimento de projetos de PD&I (CP4);*

(v) por outro lado, **as principais motivações dos pesquisadores para o desenvolvimento de patentes na universidade estão relacionadas com:** *a existência de equipes de suporte e pro-atividade do NIT (CP1); um maior interesse dos pesquisadores (universidade) e das empresas em praticar interações (CP2); a existência de casos de sucesso na universidade e maior agilidade na concessão de patentes (CP3); um maior interesse dos pesquisadores em projetos de PD&I, especialmente quando são desenvolvidos em parceria (CP4); a localização de empresas próximas à universidade (CP5).*

Os resultados obtidos reforçam a existência de uma limitação em nível local (pouca demanda por tecnologia, devido ao pouco dinamismo tecnológico da maioria das empresas locais), a questão da pouca cultura envolvendo a utilização de diferentes canais de TT (sobretudo patentes) e NITs pouco atuantes ou que ofertam pouco suporte a inovação na universidade. Estas questões desenham o cenário da região onde o Estado de Pernambuco encontra-se inserido, sendo distinta não somente da região sudeste do Brasil, mas também dos casos dos países citados. Porém, os resultados também reforçam a ideia de que a eficiência e efetividade do suporte oferecido pelos respectivos NITs da UFPE e UFRPE são fatores intimamente relacionados com a motivação dos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

Com base nestas conclusões foram desenvolvidas algumas recomendações (ver tópico 8) que poderão ser utilizadas pelos tomadores de decisão da UFPE e UFRPE, objetivando ampliar a proteção de tecnologias por meio de patentes e o licenciamento de tecnologias para empresas. Neste sentido, à luz destes resultados é possível pensar no desenvolvimento de uma política de Propriedade Intelectual¹⁰¹ para promover o aumento do depósito de patentes nas universidades estudadas.

A questão da *performance* de absorção tecnológica (quem vai além das patentes) ainda persiste fortemente no Nordeste Brasileiro, carecendo de intervenções com a finalidade de: fortalecer e modernizar a indústria existente incentivando a interação universidade-empresa; fomentar financeiramente e estimular a conversão dos resultados de pesquisa acadêmica no surgimento de inovações tecnológicas e modelos de negócio.

Salienta-se que, além do resultado do estudo propriamente dito, é possível que o instrumento de pesquisa utilizado (questionário) também possa ser aplicado em outras populações-alvo, uma vez que não há trabalhos nacionais com esta natureza metodológica.

Na busca por respostas, a abordagem do questionário com escala *likert* apresentou relevante resultado, permitindo a síntese das informações (com a graduação e distribuição de frequência das respostas) e a análise estatística dos dados. Em particular, a análise de *cluster* (pela técnica de *bootstrap multiscale*) permitiu a obtenção dos agrupamentos existentes entre os pesquisadores com nível de significância estatística de 95%. Estes agrupamentos refletiram a existência de similaridade (padrão) de respostas entre os pesquisadores. Em pesquisas futuras é necessário investigar se

¹⁰¹ Alguns modelos são apresentados pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (*World Intellectual Property Organization – WIPO*). Model intellectual property policy for universities and research institutions. Version One. E em http://www.wipo.int/policy/en/university_ip_policies/. Acesso em 2017.

estes padrões de respostas também são apresentados na população de pesquisadores de outras universidades.

Ademais, é sugerido o estudo da motivação para a utilização de outros canais de Transferência de Tecnologia, como por exemplo, projetos de P&D, consultorias e interações informais. Porém, se reconhece que seja um estudo de difícil execução, pois, muito provavelmente o pesquisador poderá enfrentar resistência na aplicação do questionário devido com frequência o caráter da interação com empresas ter algum nível de sigilo. Além disso, um estudo com esta abordagem provavelmente produzirá dados subestimados.

Por fim, entende-se que este é um tema que requer maior aprofundamento, ampliação de sua análise (qualitativa e quantitativa) e discussão com os atores das esferas Governamental, universidades e empresas. É necessário também investigar a preferência dos pesquisadores por outros canais de TT, incluindo os de natureza informal¹⁰².

¹⁰² Como efetuado por Abdulai, Murphy e Thomas (2018), que analisou as implicações de interações informais sob a perspectiva das empresas. Além disso, endossou a necessidade de formulação de políticas para sensibilizar e subsidiar a capacidade de absorção tecnológica das empresas locais e fortalecer a interação universidade-indústria.

8 RECOMENDAÇÕES

Para os NITs

Há uma necessidade de que a UFPE e a UFRPE, por meio de seus respectivos NITs, demonstre que é possível efetuar licenciamentos de tecnologias via patentes.

Além disso, a percepção dos pesquisadores demonstra o anseio de algumas melhorias no NIT. Por isso, com base nos resultados do presente estudo é sugerido:

- Para despertar o interesse de empresas locais no engajamento com grupos de pesquisa da universidade (e *vice versa*), recomenda-se: traçar as demandas tecnológicas com potencial para serem exploradas e ofertadas pela universidade. Estas demandas devem ser apresentadas à possíveis pesquisadores interessados em P&D e pesquisa aplicada. Reuniões de exposição tecnológica também podem ser efetuadas com representantes de empresas.
- Uma discussão sobre a composição de outros profissionais na Diretoria do NIT. Sobretudo, profissionais de reconhecida atividade no mercado;
- Ampliação dos recursos humanos especializados, com a finalidade do cumprimento das obrigações do NIT;
- A criação de uma equipe específica para trabalhar com o *marketing* das tecnologias desenvolvidas na universidade. Bem como outros possíveis projetos que podem ser desenvolvidos. Essa equipe deverá atuar buscando explorar os interesses de potenciais empresas parceiras.
- A criação de uma equipe específica para avaliar o potencial tecnológico e econômico das tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa da universidade;
- Uma maior aproximação da NIT com os Grupos de Pesquisa da universidade, com a finalidade de detectar potenciais oportunidades de Propriedade Industrial e de interação com empresas. Isto pode ser desenvolvido com reuniões e eventos estratégicos com pesquisadores e alunos de graduação e pós-graduação;
- O incentivo de atividades que busquem a participação dos pesquisadores e membros do NIT em eventos que permitam a compreensão das tendências da indústria e as demandas do mercado.

- O desenvolvimento tanto estratégias de Propriedade Intelectual, quanto estratégias de TT, estratégias de prospecção tecnológica e de negociação.
- Incentivar a conversão da pesquisa científica em inovações tecnológicas e modelos de negócio. Isto pode ser alcançado por meio da oferta de disciplinas específicas e a realização de eventos na universidade.

Na atualidade, no contexto do Empreendedorismo Acadêmico, a discussão sobre o patenteamento acadêmico têm envolvido uma outra discussão, "qual a melhor forma de explorar economicamente a tecnologia desenvolvida?" Essa indagação envolve tanto o NIT da universidade quanto o pesquisador. O fato é que se faz necessário trabalhar em prol do licenciamento de tecnologias para o mercado, inclusive porque tem sido relatado a abertura de oportunidades para pesquisadores e estudantes em meio a este processo (OLIVEIRA, 2011).

Possíveis alternativas para incentivar o licenciamento de patentes

Partindo do princípio que a principal motivação para o patenteamento acadêmico é o licenciamento tecnológico, o lançamento de editais temáticos com a finalidade de cobrir os custos¹⁰³ relacionados ao processo de TT, especificamente para o licenciamento de patentes, pode incentivar empresas e pesquisadores a desenvolver projetos conjuntos com um enfoque para o licenciamento de patentes. O objetivo seria aproximar e proporcionar experiências positivas entre as partes, incluindo a diversificação da utilização de canais formais de TT para fortalecimento do Sistema Local de Inovação. Como defendido por (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2012).

Neste sentido, com base nos resultados do presente estudo e nas evidências de outros pesquisadores, que indicam a necessidade da ação catalizadora do Governo como incentivador do aquisição de tecnologias de universidades por empresas (DECTER; BENNETT; LESEURE, 2007), é sugerida uma articulação da universidade, por meio do NIT, com a FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco) para o lançamento de dois editais temáticos e específicos. O primeiro, com a finalidade de ampliação da proteção de tecnologias (patenteadas) para países estratégicos. Pois, é necessário investir na ampliação da proteção das patentes de setores estratégicos em mercados consolidados, como por exemplo, o setor Química, fármacos e Biotecnologia.

¹⁰³ Custo de absorção tecnológica e mitigação de riscos e incertezas.

O segundo edital voltado especificamente para as áreas de Engenharia, Química, Ciências Farmacêuticas e Biotecnologia, que visem claramente o desenvolvimento conjunto de projetos de PD&I (universidade-empresa, por meio dos grupos de pesquisa) e o licenciamento de tecnologias. Além disso, que exijam contrapartidas envolvendo recursos humanos (pesquisadores e estudantes da universidade). Esta sugestão está em consonância com a alternativa proposta por Fernandes, Souza e Silva (2011) para promover e catalizar a interação universidade-empresa na Região Nordeste. Estas medidas demonstram estar em consonância com o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Brasileiro (2014)¹⁰⁴.

Além disso, em um levantamento informal, observou-se que algumas Fundações de Amparo à Pesquisa Científica, como a FAPESP, possuem um setor específico responsável por estimular a cultura de Propriedade Intelectual no setor público e privado. Há com isto, um declarado objetivo de valorizar o conhecimento desenvolvido na academia, por meio do estímulo da conversão de resultados da pesquisa científica em informação tecnológica. Este também pode ser um caminho a ser seguido pela a FACEPE no Estado de Pernambuco.

Deve ser estudado pelos NITs da UFPE e UFRPE o recente caso da Unicamp que, por meio de seu NIT, prometeu para um grupo de alunos o desafio (Desafio Unicamp 2017) de desenvolver modelos de negócio para cerca de 50 patentes¹⁰⁵. Esta experiência pode ser expandida para experiências de negociação e desenvolvimento de projetos com empresas.

Um outra alternativa é contratação de agentes de inovação para atuar na busca e sensibilização de potenciais empresas parceiras. Além disso, estes profissionais poderão estar atuando diretamente junto aos grupos de pesquisa analisando alternativas para a prática do empreendedorismo do conhecimento (criação de *startups*, licenciamento de patentes, consultorias, entre outros).

¹⁰⁴ Com ênfase no objetivo estratégico 4 (*Ampliar na região o conjunto de empresas competitivas a partir de suas capacidades e competências em tecnologia e inovação, que apresentem desempenho comparável às melhores referências nacionais e globais*), LINHA DE AÇÃO 1: *Adensamento das instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação e da interação entre estas e as empresas regionais* (Iniciativa: *Criar, em parceria com as FAPs, incentivos individuais para envolvimento de pesquisadores das ICTs em agendas de difusão e transferência de tecnologia e interação universidade-empresa em geral; Criar e fortalecer núcleos de apoio à gestão de inovação integrando universidades, empresas e governo*); e LINHA DE AÇÃO 5: *Organização de instituições de interface e de apoio à difusão e transferência de tecnologia* (Iniciativa: *Desenvolver um sistema de transferência de tecnologia que impulse a competitividade das empresas*).

¹⁰⁵ Consultar o site da Agência de Inovação da Unicamp em: <<http://www.inova.unicamp.br/noticia/unicamp-desafia-alunos-a-desenvolverem-modelos-de-negocio-para-suas-patentes/>>. Acesso em 2017.

Além disso, o incentivo à criação e o fortalecimento de *startups* no ambiente acadêmico em áreas estratégicas, sobretudo relacionadas com grupos de pesquisa consolidados em C&T, poderá ter participação importante¹⁰⁶, pelo menos, em longo prazo, na questão da pouca demanda de tecnologia por empresas regionais e locais. Medida presente no Plano supracitado

¹⁰⁶ Questão que foi inclusa na "Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022".

REFERÊNCIAS

- ABDI, H.; WILLIAMS, L. J. Principal component analysis. **John Wiley & Sons, Inc. WIREs Comp Stat**, v. 2, n. 4, p. 433-459, 2010.
- ABDULAI, A.F.; MURPHY, L.; THOMAS, B. Technology transfer offices and the influence of informal mechanisms for university knowledge transfer in innovation performance in firms: the case of Ghana. March, 2018.
- ACS, Z. J.; ANSELIN, L.; VARGA, A. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. **Research Policy**. v. 31, n. 7, p. 1069-1085, 2002.
- AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT. **Management Science**, v. 48, n.1, p. 44-60, 2002.
- ALBAGLI, S.; CLINIO, A.; RAYCHTOCK, S. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, v. 10, n. 2, p. 434-450, 2014.
- ALBUQUERQUE, E. M. National systems of innovation and Non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative "typology". **Brazilian Journal of Political Economy**, 1999, v.19, n. 4, p. 35-52, 1999.
- ALZHRANI, S.; WATT, R. G.; SHEIHAM, A.; ARESU, M.; TSAKOS, G. Patterns of clustering of six health-compromising behaviours in Saudi adolescents. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1215, 2014.
- ANKRAH, S.; AL-TABBAA, O. Universities-industry collaboration: A systematic review. **Scandinavian Journal of Management**, v. 31, n. 3, p. 387-408, 2015.
- ARZA, V.; DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G.; VAZQUEZ, C. Channels and benefits of interactions between public research organizations and industry: comparing country cases in Africa, Asia, and Latin America. In: ALBUQUERQUE, E.; SUZIGAN, W.; KRUSS, G.; LEE, K. (Org.), *Developing National Systems of Innovation: University-Industry Interactions in the Global South*. Edward Elgar Publishing Limited, United Kingdom, p. 165-193, 2015.
- AUTM - ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. Highlights of AUTM's U.S. Licensing Activity Survey, FY2014.
- AUTM - ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. Disponível: <<http://www.autm.net/>>. Acesso em: 2016.
- AZOULAY, P.; DING, W.; STUART, T. The impact of academic patenting on the rate, quality and direction of (public) research output. **NBER Working Paper**, n. 11917, 2006.

BALCONI, M.; BRESCHI, S.; LISSONI, F. Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data. **Research Policy**, v. 33, n. 1, p. 127-145, 2004.

BALDINI, N. Negative effects of university patenting: Myths and grounded evidence. **Scientometrics**, v. 75, n. 2, p. 289-311, 2008.

BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. **Scientometrics**, v. 70, n. 2, p. 333–354, 2007.

BARBOSA, M. R.; LIMA, J. P. R.; FERNANDES, A. C. A interação universidades-empresas e o processo de inovação em Pernambuco: o caso da Engenharia Elétrica e o setor de eletricidade e gás. **Ensaio FEE**, v. 37, n. 3, p. 769-800, 2016.

BARKER, M. T. Patent litigation involving colleges and universities- an analysis of cases from 1980 - 2009. 229f. Thesis (Doctor of Educational Policy and Leadership Studies) - The University of Iowa, Iowa, 2011.

BERBEGAL-MIRABENT, J.; SABATE, F. Balancing basic and applied research outputs: A study of the trade-offs between publishing and patenting. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 27, n. 10, p. 1143-1158, 2015.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. Elementos de amostragem. São Paulo (SP): Editora Blucher 2005. 274p.

BRESCHI, S.; TARASCONI, G.; CATALINI, C.; NOVELLA, L.; GUATTA, P.; JOHNSON, H. Highly Cited Patents, Highly Cited Publications, and Research Networks. European Commission - Directorate of Investment in Research and Links with other Policies. 2006. 118f. Disponível em: < http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/final_report_hcp.pdf >. Acesso em 2017

FORMICT - FORMULÁRIO PARA INFORMAÇÕES SOBRE A POLÍTICA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO BRASIL, 2014 - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2015, 52 p. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0237/237597.pdf>. Acesso em: 2016.

BRAMWELL, A.; WOLFE, D. A. Universities and regional economic development: The entrepreneurial University of Waterloo. **Research Policy**. v. 37, n. 8, 2008, p. 1175–1187.

BRASIL. Lei 13.242, de 11 de janeiro de 2016. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 2016.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 2016.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em: 2016.

BREZNITZ, S. M.; FELDMAN; M. P. The engaged university. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, n. 2, p. 139-157, 2012.

BRITO, E. V. B.; FAUSTO, D. A. Critérios utilizados por universidades públicas para o abandono de patentes e de pedidos de patentes não licenciados. **Rev. iPecege**, v. 1, n. 2, p. 147-168, 2015.

BUENSTORF, G. Is commercialization good or bad for science? Individual-level evidence from the Max Planck Society. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 281-292, 2009.

BURHAN, M.; SINGH, A. K.; JAIN, S. K. Patents as proxy for measuring innovations: A case of changing patent filing behavior in Indian public funded research organizations. **Technological Forecasting & Social Change**, v. xx, n. xx, p. xxx–xxx, 2016.

BUSINESS/HIGHER EDUCATION ROUND TABLE. Universities' third mission: communities engagement. **B-HERT Position Paper**. n. 11, June 2006.

CALDERA, A.; DEBANDE, O. Performance of spanish universities in technology transfer: an empirical analysis. **Research Policy**. v. 39, n. 9, p. 1160-1173, 2010.

CALDERINI, M.; FRANZONI, C.; VEZZULLI, A. The Unequal Benefits of Academic Patenting for Science and Engineering Research. **IEEE Transactions on Engineering Management**. v. 56, n. 1, p.16-30, 2009.

CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. Patentes en Instituciones de Educación Superior en México. **Revista de la Educación Superior**. v. 43, n. 170, p. 37-56, 2014.

CARGNELUTTI FILHO, A. C.; RIBEIRO, N. D.; BURIN, C. Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.3, p.236-243, 2010.

CARPENTER; M. P.; NARIN, F. Validation study: Patent citations as indicators of science and foreign dependence. **World Patent Information**, v. 5, n. 3, p. 180-185, 1983.

CATIVELLI, A. S.; LUCAS, E. R. O. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Plano de ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento sustentável do nordeste brasileiro, Série Documentos Técnicos, Brasília (DF), n. 22, 2014.

- CHAO, M. T.; LO, S. H. A bootstrap method for finite populations. *Sanakhya*, A47, 1985, p. 399-405.
- CHIARINI, T.; OLIVEIRA, V. P.; SILVA NETO, F. C. C. Spatial distribution of scientific activities: An exploratory analysis of Brazil, 2000–10. **Science and Public Policy**, v. 41, n. 5, p. 625-640, 2014.
- CHIARINI, T.; VIEIRA, K. P. Universidades nos sistemas de inovação: produção de pesquisa científica nas universidades federais do nordeste do Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 137-160, 2012.
- CLOSS, L.; FERREIRA, G.; SAMPAIO, C.; PERIN, M. Intervenientes na Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: o Caso PUCRS. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 1, p. 59-78, 2012.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. Disponível em: <<http://cnpq.br/>>. acesso em 2016.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1-23, 2002.
- COSTA, S., FERNANDES, A. C. A dimensão territorial da policia pública de CT&I. Anais do XII Enanpege, Porto Alegre, 12-15 de outubro, 2017.
- COUPÉ, T. Science is golden: Academic R&D and University patents. **Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 1, p. 31-46, 2003.
- COWAN, R.; ZINOVYEVA, N. University effects on regional innovation. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 788-800, 2013.
- CRESPI, G.; D'ESTE, P.; FONTANA, R.; GEUNA, A. The impact of academic patenting on university research and its transfer. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 55–68, 2011.
- CRESPO, M.; DRIDI, H. Intensification of university–industry relationships and its impact on academic research. **Higher Education**, v. 54, n. 1, p. 61-84, 2007.
- CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.
- CUNINGGIM, M. The University's Third Function. **The Christian Scholar**, v. 50, n. 1, 1967, p. 40-47, 1967.
- CZARNITZKI, D.; HUSSINGER, K.; SCHNEIDER, C. Commercializing academic research: the quality of faculty patenting. **Industrial and Corporate Change**, v. 20, n. 5, p. 1403-1437, 2011.
- CZARNITZKI, D.; HUSSINGER, K.; SCHNEIDER, C. The nexus between science and industry: evidence from faculty inventions. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, n. 5, p. 755-776, 2012.

DAGNINO, R.; SILVA, R. B. As patentes das universidades públicas. **Jornal da UNICAMP: opinião**, Campinas, 14 a 20 de setembro de 2009.

DAHLIN, J. L.; INGLESE, J.; WALTERS, M. A. Mitigating risk in academic preclinical drug discovery. **Nat Rev Drug Discov**, v. 14, n. 4, p. 279-294, 2015.

DAVIS, L.; LARSEN, M. T.; LOTZ, P. Scientists' perspectives concerning the effects of university patenting on the conduct of academic research in the life sciences. **The Journal of Technology Transfer**, v. 36, n. 1, p 14-37, 2011.

DAVISON, A. C.; HINKLEY, D. V. Bootstrap Methods and their application. Cambridge University Press, New York (USA), 1997, 582p.

DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Best channels of academia–industry interaction for long-term benefit. **Research Policy**, v. 41, n. 9, p. 1666-1682, 2012.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. O Mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica no Brasil. In: DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. (Org.), Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil. Brasília: IPEA: FINEP: CNPq, 2016. cap. 1, p. 15-62. Disponível: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_sistemas_setoriais.pdf>. Acesso em: 2016.

DECTER, M.; BENNETT, D.; LESEURE, M. University to business technology transfer-UK and USA comparisons. **Technovation**, v. 27, n. 3, p. 145-155, 2007.

DEDAYAT, A. S.; SINHA, B. K. Design and inference in finite population sampling. John Wiley & Sons. Canada, 1991. p.377.

DIACONIS, P.; EFRON, B. Computer intensive statistical in methods. **Scientific American**, v. 248, n. 5, p. 115-130, 1983.

DIAS, A. A.; G. S. PORTO. Como a USP transfere tecnologia? **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 489-507, 2014.

DIAS, A. A.; G. S. PORTO. Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263-284, 2013.

EFRON, B. Better boots rap confidence in tervals. Technical report, Department Statistics Stanford University. n. 14, 1984.

EFRON, B. Bootstrap and other resampling methods. Institute of Mathematical Statistics Bulletin, 18, 1989, p.406-408.

EFRON, B. Bootstrap methods: another look at the jackknife. **Annals of statistics**, v. 7, p.1-26, 1979.

EFRON, B. The Jackknife, the Bootstrap, and Other Resampling Plans CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics. 1982.

EFRON, B.; HALLORAN E.; HOLMES, S. Bootstrap confidence levels for phylogenetic trees. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, USA, v. 93, n. 23, p. 13429-13434, 1996.

EFRON, B.; TIBSHIRANI, R. J. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall/CRC. Florida (USA), 1993, 436p.

ÉRDI, P.; MAKÓVI, K.; SOMOGYVÁRI, Z.; STRANDBURG, K.; TOBOCHNIK, J.; VOLF, P.; ZALÁNYI, L. Prediction of emerging technologies based on analysis of the US patent citation network. **Scientometrics**, v. 95, n. 1, p 225-242, 2013.

EVERITT, B. S.; LANDAU, S.; LEESE, M.; STAHL, D. Cluster Analysis, 5th edition, John Wiley, London, UK, 2011.

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In: Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010. São Paulo, v. 1, cap 4, 2010. Disponível: <<http://www.fapesp.br/6479>>. Acesso em: 2016.

FEDERMAN, S. R. Publicar ou depositar a patente? **Conhecimento & Inovação**, v. 6, n. 1, 2010.

FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. C.; SILVA, A. S. Demanda e oferta de tecnologia e conhecimento em região periférica: a interação universidade-empresa no Nordeste Brasileiro. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (Org.), Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. Editora Autentica, Belo Horizonte, 2011.

FERREIRA, M. H. W. Análise da produção científica e tecnológica do programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas da UFPE. 2015. 170f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Recife, Pernambuco, Brasil.

FISCH, C.; HASSEL, T. M.; SANDNER, P. G.; BLOCK, J. H. University patenting: a comparison of 300 leading universities worldwide. **The Journal of Technology Transfer**, v. 40, n. 2, p 318-345, 2015.

FOLTZ, J. D.; BARHAM, B. L.; CHAVAS, J.; KIM, K. Efficiency and technological change at US research universities. **Journal of Productivity Analysis**, v. 37, n. 2, p. 171-186, 2012.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Indicadores FAPESP de ciência, Tecnologia e Inovação, boletim n. 3, 2011.

FURMAN, J. L.; PORTER, M. E.; STERN, S. The determinants of national innovative capacity. **Research Policy**, v. 31, n. 6, p. 899–933, 2002.

GALLINI, N. T. The Economics of Patents: Lessons from Recent U.S. Patent Reform. **Journal of Economic Perspectives**, v. 16, n. 2, p. 131-154, 2002.

- GALVÁN, R. G. Patentamiento universitario e innovación en México, país en desarrollo: teoría y política. **Revista de la Educación Superior**, 2017.
- GERBIN, A.; DRNOVSEK, M. Determinants and public policy implications of academic-industry knowledge transfer in life sciences: a review and a conceptual framework. **The Journal of Technology Transfer**, v. 41. n. 5, p. 979–1076, 2016.
- GEUNA, A.; NESTA, L. J. J. University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence. **Research Policy**, v. 35, n. 6, p. 790-807, 2006.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª edição, São Paulo: Editora Atlas, 2008, 184p.
- GILS, M.; VISSERS, G.; WIT, J. Selecting the right channel for knowledge transfer between industry and science: consider the R&D-activity. **European Journal of Innovation Management**, v. 12, n. 4, p. 492-511, 2009.
- GLÄNZEL, W.; LETA, J.; THIJIS, B. Science in Brazil. Part 1: A macro-level comparative study. **Scientometrics**, v. 67, n. 1, p. 67–86, 2006.
- GOEL, R. K.; GÖKTEPE-HULTÉN, D.; RAM, R. Academics' entrepreneurship propensities and gender differences. **The Journal of Technology Transfer**, v. 40, n. 1, p. 161-177, 2015.
- GÖKTEPE, D; MAHAGAONKAR, P. What do Scientists Want: Money or Fame? **Jena Economic Research Papers**, v. 032, 2008.
- GÖKTEPE-HULTÉN, D. Inside the Ivory Tower: Inventors & Patents at Lund University. Lund: Media-Truck. 2008. 248f. Thesis (Doctorate) - Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy, Department of Design Sciences, Lund University, Lund, Sweden.
- GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO - SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022, uma política para um novo tempo. Recife, 2017. Disponível: < <http://www.secti.pe.gov.br/> >. Acesso em 2017.
- GUAN, J.; HE, Y. Patent-bibliometric analysis on the Chinese science – technology linkages. **Scientometrics**, v. 72, n. 3, p. 403-425, 2007.
- GULLO, L. M. G.; GUERRANTE, R. S. Maiores depositantes de pedidos de patentes no Brasil, com prioridade brasileira (publicados entre 1999 e 2003). Rio de Janeiro: INPI, 2006.
- HAASE, H.; ARAUJO, E. C.; DIAS, J. Inovações Vistas pelas Patentes: Exigências Frente às Novas Funções das Universidade. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 2, p.329-362, 2005.
- HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Análise Multivariada de dados. 6ª Edição, Porto Alegre, Editora Bookman, 2009, 688p.

HALL, P.; DO, K. On Importance Resampling for the Bootstrap. **Biometrika**, v. 78, n. 1, 1991, p. 161-167.

HATORI, K. Intellectual Property Management at Japanese Universities. Japan Patent Office, Asia-Pacific Industrial Property Center (APIC). **Japan Institute for Promoting Invention and Innovation**, 2016.

HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2th, Springer Series in Statistics, 2016.

HE, J.; YAMANAKA, T.; KANO, S. Mapping university receptor patents based on claim-embodiment quantitative analysis: A study of 31 cases from the University of Tokyo. **World Patent Information**, v. 46, p. 49-55, 2016.

HENDERSON, R.; JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965-1988. **The Review of Economics and Statistics**, v. 80, n. 1, p. 119-127, 1998.

HOTELLING, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **The Journal Educational Psychology**, v.24, p. 498-520, 1933.

HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 85-103, 2010.

HUSZÁR, S.; PRÓNAY, S.; BUZÁS, N. Examining the differences between the motivations of traditional and entrepreneurial scientists. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 5, n. 25, p. 1-22, 2016.

INOVA UNICAMP, Relatório de atividades da agência de inovação Inova Unicamp 2015. Disponível: <<http://www.inova.unicamp.br/relatorio-de-atividades/>>. Acesso em: 2016.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. Disponível em: < <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/exame-prioritario/patentes-icts> >. Acesso em maio de 2017.

JACKSON, J. E. A user's guide to principal components. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey (USA), 2003, 569f.

JAFFE, A. B. Real Effects of Academic Research. **The American Economic Review**, v. 79, n. 5, p. 957-970, 1989.

JAIN, A. K.; DUBES, R. C. Algorithms for clustering data. Prentice Hall Advanced Reference Series, New Jersey, 1988.

JAIN, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-means. **Pattern Recognition Letters**, v. 31, n. 8. p. 651-666, 2010.

JENSEN, R., J. G. THURSBY, M. C. THURSBY. Disclosure and licensing of university inventions: 'The best we can do with the s**t we get to work with'. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, p. 1271–1300, 2003.

JEON, D.; MENICUCCI, D. Money, Fame and the Allocation of Talent: Brain Drain and the Institution of Science. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 66, n. 3-4, p. 558-581, 2008.

JOLLIFE, I. T. Principal Component Analysis. Springer, 2nd Edition, New York, (USA), 2002, 487f.

JOLLIFFE, I. T. Principal component analysis. Springer, New York (USA), 1986.

JONHS, M. V. Importance Sampling for Bootstrap Confidence Intervals. M. Vernon Johns. **Journal of the American Statistical Association**, v. 83, n. 403, p. 709-714, 1988.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v. 23, n. 3, p. 187-200, 1958.

KALUTKIEWICZ, M. J.; EHMAN, R. L. Patents as proxies: NIH hubs of innovation. **Nature Biotechnology**, v. 32, n. 6, p. 536-537, 2014.

KAPLAN, A. A conduta na pesquisa: metodologia para as ciências do comportamento. São Paulo (SP): Editora Herder, editora da universidade de São Paulo, 1972, 440p.

LACH, S., M. SCHANKERMAN. Incentives and Invention in Universities. Working paper n. 9727, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA (USA), 2003.

LAM, A. What motivates academic scientists to engage in research commercialization: 'Gold', 'ribbon' or 'puzzle'? **Research Policy**, v. 40, n. 10, p. 1354-1368, 2011.

LAMBERT REVIEW OF BUSINESS-UNIVERSITY COLLABORATION, Final Report, London, December 2003. Disponível: <<http://www.lambertreview.org.uk/>>. Acesso em: 2016.

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

LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. The decline of university patenting and the end of the Bayh–Dole effect. **Scientometrics**, v. 83, n. 2, p. 355-362, 2010.

LI, D.; AZOULAY, P.; SAMPAT, B. The applied value of public investments in biomedical research. **Science**, v. 356, n. 6333, p. 78-81, 2017.

LIMA, J. P. R.; FERNANDES, A. C. Demandas e Ofertas Tecnológicas em Economias Retardatárias: anotações a partir de dois segmentos econômicos no Nordeste brasileiro, **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 2, p. 303-340, 2009.

LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; BOZEMAN, B. An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in Informal University Technology Transfer. **Industrial & Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 641-655, 2007.

LISSONI, F.; LLERENA, P.; MCKELVEY, M.; SANDITOV, B. Academic patenting in Europe: new evidence from the KEINS database. **Research Evaluation**, v. 17, n. 2, p. 87-102, 2008.

LIU, Y.; TAN, L.; CHENG, Y. University Patent Licensing and Its Contribution to China's National Innovation System. In: Prud'homme, D.; Song, H. (Orgs.). *Economic Impacts of Intellectual Property-Conditioned Government Incentives*. Springer Science+Business Media Singapore. 2016. 328.f

LUAN, C.; ZHOU, C.; LIU, A. Patent strategy in Chinese universities: a comparative perspective. **Scientometrics**, v. 84, n. 1, p. 53-63, 2010.

MACQUEEN, J. B. Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations. *Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. **University of California Press**. v. 1, p. 281-297, 1967.

MANLY, B. J. F. *Métodos estatísticos multivariados: uma introdução*. 3ª Edição. Editora Bookman, Porto Alegre (RS), 2008, 229f.

MARCHELLI, P. S. Formação de doutores no Brasil e no mundo: algumas comparações. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 2, n. 3, p. 7-29, 2005.

MARDIA, K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. *Multivariate analysis*. Academic press, Harcourt Brace & Company, Publishers, Padstow (Great Britain), 1979, 519f.

MARKMAN, G. D.; PHAN, P. H.; BALKIN, D. B.; GIANIODISA, P. T. Entrepreneurship and university-based technology transfer. **Journal of Business Venturing**, v. 20, n. 2, p. 241-263, 2005.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65-90, 2006.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY - MIT. *The Future Postponed: Why Declining Investment in Basic Research, Threatens a U.S. Innovation Deficit*. Cambridge, Massachusetts. 2015.

MELO, N. F. N. *Análise da correlação entre produção científica, conhecimento inovador e impacto tecnológico nas universidades federais com investimento na infraestrutura de pesquisa*. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE).

MENA-CHALCO, J. P.; ROCHA, V. Caracterização do banco de teses e dissertações da CAPES. In *4º Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria - EBBC*, pages 1-9, Recife, Pernambuco, 2014.

MENDES, C. D. S.; GULLO, L. M. G.; GUERRANTE, R. D. S. Principais titulares de pedidos de patentes no Brasil, com prioridade brasileira: depositados no período de 2004 a 2008. Rio de Janeiro: INPI, 2011.

MEYER, M. Measuring science-technology interaction in the knowledge-driven economy: The case of a small economy, **Scientometrics**, v. 66, n. 2, p. 425-439, 2006.

MONTESINOS, P.; CAROT, J. M.; MARTINEZ, J. M.; MORA, F. Third Mission Ranking for World Class Universities: Beyond Teaching and Research. **Higher Education in Europe**, v. 33, n. 2-3, p. 259-271, 2008.

MOWERY, D. C.; NELSON, R. R.; SAMPAT, B. N.; ZIEDONIS, A. A. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. **Research Policy**, v. 30, n. 1, 99-119, p. 2001.

MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N.; ZIEDONIS, A. A. Learning to Patent: Institutional Experience, Learning, and the Characteristics of US University Patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 73-89, 2001.

MUKHERJEE, A.; STERN, S. Disclosure or secrecy? The dynamics of Open Science. **International Journal of Industrial Organization**, v. 27, p. 449-462, 2009.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **J Technol Transf**, v. 35, n. 2, p. 181-202, 2010.

NATIONAL FOUNDATION SCIENCE - NSF. What is basic research? **Third Annual Report**, v. 38, n. 48, 1953.

NELSEN, L. Evaluating Inventions from Research Institutions. Handbook of Best Practices. Chapter 9.1, p. 795-803, 2007. Disponível em: <<http://www.iphandbook.org/handbook/ch09/p01/>>. Acesso em 2016.

NOMALER, Ö.; VERSPAGEN, B. Knowledge Flows, Patent Citations and the Impact of Science on Technology. **Economic Systems Research**, v. 20, n. 4, p. 339-366, 2008.

NORDHAUS, W. D. An Economic Theory of Technological Change. **The American Economic Review**, v. 59, n. 2, p. 18-28, 1969.

NUNES, J. S.; OLIVEIRA, L. G. Universidades Brasileiras - Utilização do Sistema de Patentes de 2000 a 2004. Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Centro de Divulgação, Documentação e Informação Tecnológica Divisão de Estudo e Programas – DIESPRO, 2007.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. National Innovation Systems. Paris, 1997.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Compendium of Patent Statistics, OECD, Paris, 2004a.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Patents, Innovation and Economic Performance OECD Conference Proceedings, OECD Publishing, 2004b, 356f.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, OECD Publishing, Paris, 2013. 276p.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society, OECD Publishing, Paris, 2015.

OLIVEIRA, R. M. O. Proteção e comercialização da pesquisa acadêmica do Brasil: motivações e percepções dos inventores. 2011. 167f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP).

OSANO, H.M. Universities and Development of Regional Innovation Ecosystems: Case of Kenya. **WTR**, v.6, p. 113-129, 2017.

OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. P. The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity. **Research Policy**, v. 32, n. 9, 1695-1711, 2003.

PACKER, K.; WEBSTER, A. Patenting Culture in Science: Reinventing the Scientific Wheel of Credibility. **Science Technology Human Values**, v. 21, n. 4, p. 427-453, 1996.

PARENTE, R.; PETRONE, M.; CERRATO, D. Co-patenting between university and business companies: evidence from Italy. In ICSB 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/234078702_Co-patenting_between_university_and_business_companies_evidence_from_Italy>. Acesso em 2017.

PARK, W. G. International patent protection: 1960-2005. **Research Policy**, v. 37, n. 4, p. 761-766, 2008.

PATEL, D.; WARD, M. R. Using patent citation patterns to infer innovation market competition. **Research Policy**, v. 40, n. 6, p. 886-894, 2011.

PAVITT, K. Do patents reflect the useful research output of universities? **Research Evaluation**, v. 7, n. 2, p. 105-111, 1998.

PAVITT, K. Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems*. **Scientometrics**, v. 7. n. 1-2, p. 77-99, 1985.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PAVITT, K., SOETE, L. Innovation activities and export shares: Some comparisons between industries and countries, In: K. PAVITT (Ed.), *Technical Innovation and British Economic Performance*, Macmillan, London, 1980.

PINHO, M.; FERNANDES, A. C. Relevance of University–Industry Links for Firms from Developing Countries: Exploring Different Surveys. In Eduardo Albuquerque; Wilson Suzigan, Glenda Kruss; Keun Lee (Eds.) *Developing National Systems of Innovation. University-Industry Interactions in the Global South*. London/Otawa, Edward Elgar Publishing/IDRC, pp. 145-163, 2015.

PÓVOA, L. M. C. Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para as empresas no Brasil. 2008. 153f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG).

PÓVOA, L. M. C.; RAPINI, M. S. Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is made. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 2, p. 147-159, 2010.

QS UNIVERSITY RANKINGS LATIN AMERICA, 2016. Disponível em: <http://www.iu.qs.com/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2016/06/proof_v7_19543-QSUR-Latin-America-Web.pdf>. Acesso em 2016.

QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. Disponível em: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018> >. Acesso em junho de 2017.

RAGAVAN, S. *Patent and Trade Disparities in Developing Countries*. Oxford University Press, 2012. 416f.

RELATÓRIO AJE DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS: BRASIL. American Journal Experts (AJE). Disponível em:< <https://www.aje.com/br/arc/dist/docs/Brazil-scholarly-publishing-report-2016-translated.pdf> >. Acesso em 2017.

ROGERS, E. M. *Diffusion of Innovations*. 5th Edition. New York (USA) Free Press. 2003. 576p.

ROSENBAUM, P. R. *Observational Studies*. Springer Series in Statistics. Edition 2. Springer-Verlag New York (USA). 2002. XIV, 377p.

SANTANA, E. E. P.; PORTO, G. S. E Agora, o E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. *Revista de Administração Contemporânea. Curitiba*, v. 13, n. 3, art. 4, p. 410-429, 2009.

SARAGOSSI, S.; POTTERIE, B. P. What Patent Data Reveal about Universities: The Case of Belgium. *Journal of Technology Transfer*, n. 28, n. 1, 47-51, 2003.

SCHIMANK, U. The contribution of university research to the technological innovation of the German economy: Societal auto-dynamic and political guidance. **Research Policy**, v. 17, n. 6, p. 329-340, 1988.

SHARMAA, P.; TRIPATHI, R. C. Patent citation: A technique for measuring the knowledge flow of information and innovation. **World Patent Information**, v. 51, p. 31-42, 2017.

SHIBAYAMA, S. Conflict between entrepreneurship and open science, and the transition of scientific norms. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, n. 4, p. 508-531, 2012.

SHIMODAIRA, H. An approximately unbiased test of phylogenetic tree selection. **Systematic Biology**, v. 51, n. 3, p. 492-508, 2002.

SHIMODAIRA, H. Approximately unbiased tests of regions using multistep-multiscale bootstrap resampling. **Annals of Statistics**, v. 32, n. 6, p. 2616-2641, 2004.

SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 4, p. 640-660, 2007.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study. **Research Policy**, 32, n. 1, p. 27-48, 2003.

SILVA, K. Patentes acadêmicas no Brasil: Um novo panorama de contribuição das universidades na via PCT. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação) - Lisboa School of Economics & Management, Lisboa, Portugal.

SORIA, A. F.; FERREIRA, G. C.; PERIN, M. G.; SAMPAIO, C. H.; ALEMÁN, J. L. M. Geração de patentes em universidades: um estudo exploratório. **R. Adm. FACES Journal Belo Horizonte**, v. 9, n. 3, p. 95-16, 2010.

SQUICCIARINI, M., DERNIS, H.; CRISCUOLO, C. Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2013/03, OECD Publishing, Paris, 2013.

SUN, Y.; LU, Y.; WANG, T.; MA, H., HE, G. Pattern of patent-based environmental technology innovation in China. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 75, n. 7, p. 1032-1042, 2008.

SUZIGAN, W.; PINHO, M.; GARCIA, R.; RIGNI, H. M. Elementos para uma caracterização do padrão de interação universidade-empresa no Estado de São Paulo. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (Org.), Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. Editora Autentica, Belo Horizonte, 2011.

SUZUKI, R.; SHIMODAIRA, H. Pvclust: an R package for assessing the uncertainty in hierarchical clustering. **Bioinformatics Applications Note**, v. 22, n. 12, p. 1540-1542, 2006.

TESSARIN, M. S.; SUZIGAN, W. O Perfil das Interações de Universidades e Empresas no Brasil a Partir de Alguns Segmentos da Indústria. IPEA, Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos. 2011.

THOMSON REUTERS. Disponível em: <<http://www.reuters.com/article/idUSL1N11K16Q20150915#j6eIXDH0bWGbw9g.97>>. Acesso em: 2016.

THURSBY, J. G; FULLER, A.; THURSBY, M. C. US Faculty Patenting: inside and outside the university,' **Research Policy**, v. 38, n. 1, p. 14-25, 2009.

THURSBY, M.; THURSBY, J.; GUPTA-MUKHERJEE, S. Are there real effects of licensing on academic research? A life cycle view. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 63, n. 4, p. 577-598, 2007.

TIAN, Y. From publishing to patenting: survey construction of Swedish academics' motivations. 2015. 64f. Dissertação (Master in Innovation and Industrial Management) - Economics and law, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden.

TIBSHIRANI, R.; WALTHER, G. HASTIE, T. Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. **J. R. Statist. Soc B**. v. 63, Part 2, p. 411-423.

TIMES HIGHER EDUCATION LATIN AMERICA UNIVERSITY RANKINGS. Disponível em: <<https://www.timeshighereducation.com>>. Acesso em: 2016.

TORKOMIAN, A. Panorama dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M.; TOLEDO, P.; LOTUFO, R. (Org.), Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação de núcleos de inovação tecnológica. Campinas (SP): Komedi, 2009. cap. 1, p. 21-37.

TRAJTENBERG, M. Innovation in Israel 1968-97: A Comparative Analysis Using Patent Data. Tel Aviv University, **CIAR and NBER**, Tel Aviv, p. 50, 2000.

TRENCHER, G.; YARIME, M.; MCCORMICK, K. B.; DOLL, C. N. H.; KRAINES, S. B. Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. **Science and Public Policy**, n. 41, v. 2, p. 151-179, 2014.

USA. Pub. L. 96-480, 94 Stat. 2311, October 21, 1980. The Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980.

USA. Pub. L. 96-517, December 12, 1980. Bayh-Dole Legislation. Patent and Trademark Law Amendments Act.

UNITED NATIONS - INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. The Role of Intellectual Property Rights in Technology Transfer and Economic Growth: Theory and Evidence. Working papers. Vienna, 2006.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE – USPTO. Disponível em https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/cls_fi/universities_f.htm> Acesso em: 2016.

UNIVERSIDADE FERREDEAL DE PERNAMBUCO. Conselho Universitário. Dispõe sobre a transferência de tecnologia e os direitos de propriedade industrial resultantes da produção intelectual da Universidade Federal de Pernambuco e dá outras providências, Resolução nº 02/2003.

VAN LOOY, B., CALLAERT, J., DEBACKERE, K. Publication and patent behaviour of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing? **Research Policy**, v. 35, n. 4, p. 596-608, 2006.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? XXXII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, p. 1-16, 2008.

VIOTTI, E. B.; DAHER, S.; CARRIJO, T. B.; SANTOS, R. O. Mestres e doutores 2015: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira, Brasília, DF, cap 2, 312p., 2016. In: Mestres e doutores 2015 Estudos da demografia da base técnico-cinética brasileira. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGGE). Disponível: <<https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/MeD2015.pdf/d4686474-7a32-4bc9-91ae-eb5421e0a981>>. Acesso em: 2016.

WANG, G.; GUAN, J. The role of patenting activity for scientific research: A study of academic inventors from China's nanotechnology, **Journal of Informetrics**, v. 4, n. 3, p. 338-350, 2010.

WANG, M.; LIN, J.; LO, H. Influential Factors of the Commercialization of Academic Patents: The Taiwan Experience. **2012 Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies**. p. 1830-1836.

WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, v. 41-42, p. 62-74, 2015.

WONG, P.; HO, Y.; SINGH, A. Towards an “Entrepreneurial University” Model to Support Knowledge-Based Economic Development: The Case of the National University of Singapore. **World Development**, v. 35, n. 6, p. 941-958, 2007.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, v. 36-37, p. 12-25, 2015.

ZEEBROECK, N.; POTTERIE, B. P.; GUELLEC, D. Patents and Academic Research: A State of the Art. **Journal of Intellectual Capital**, v. 9, n. 2, p. 246-263, 2008.

ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. Star scientists and institutional transformation: Patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 93, n. 23, p. 12709-12716, 1996.

ZUNIGA, P. The state of patenting at research institutions in developing countries: policy approaches and practices. WIPO, Working Paper n. 4, 2011. Disponível em: <http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_econstat_wp_4.pdf> acesso em 2016.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr.(a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (**DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTES, INFRAESTRUTURA DE APOIO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A MOTIVAÇÃO DOS INVENTORES DA UFPE E UFRPE AO PATENTEAMENTO**), que está sob a responsabilidade do pesquisador (Jabson Herber Profiro de Oliveira – Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica - Av. Prof. Moraes Rago, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901 – Fone: (81) 99972-3493 - e-mail: jabson_f16@yahoo.com.br). Também participa desta pesquisa o Prof. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima (como orientador).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem qualquer penalidade.

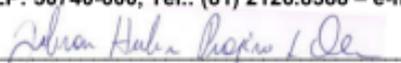
INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta pesquisa tem por objetivo compreender a percepção e motivação dos pesquisadores inventores da UFPE e UFRPE sobre o processo de patenteamento nestas universidades.
- A atuação de cada voluntário será responder um questionário e participar de uma rápida entrevista, ambos voltados para o tema do projeto (citado acima).
- **RISCOS:** O estudo apresenta **risco mínimo** aos participantes sendo este o possível constrangimento ao responder os questionamentos da pesquisa uma vez que a participação do voluntário consiste na resposta de questionário. Contudo, está de acordo com a Resolução 466/12 garantindo os direitos dos participantes da pesquisa. Por se tratar da aplicação de um questionário e breve entrevista, ambos de **natureza não invasiva**, entende-se que os riscos da pesquisa estão **minimizados**, uma vez que os questionamentos foram elaboradas **com base na literatura científica**.
- **BENEFÍCIOS:** Como **benefício direto**, os voluntários que participarem da pesquisa receberão folders do INPI e um material de divulgação específico desenvolvido para a pesquisa contendo informações sobre as estatísticas descritivas dos depósitos de patentes da UFPE e UFRPE. O estudo trará subsídios às universidades para promover um melhoramento no estímulo à prática da Propriedade Intelectual, especificamente patentes.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (informações do questionário), ficarão armazenados em (pastas de arquivo e computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (**Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br**).

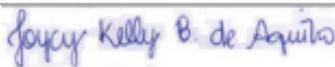

(Jabson Herber Profiro de Oliveira)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTES, INFRAESTRUTURA DE APOIO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A MOTIVAÇÃO DOS INVENTORES DA UFPE E UFRPE AO PATENTEAMENTO**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Local/Data _____; Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: Bruno Roberto Silva	Nome:
Assinatura: 	Assinatura: 

APÊNDICE B - Questionário

Gênero: Masculino () Feminino () **Nacionalidade:** _____ **Curso de graduação de formação:** _____ **181**

Departamento com o qual possui vínculo: _____ **É líder (ou vice) de Grupo de Pesquisa?** Sim () Não() **Possui Pós-doutorado:** Sim() Não()

Professor: Assistente () Adjunto () Titular () Associado () Aposentado () **Possui alguma experiência ou conhecimento em Propriedade Intelectual?** Sim () Não ()

Fez mestrado no: Brasil () Exterior () Sanduíche () **Fez doutorado no:** Brasil () Exterior () Sanduíche () **Orienta Pós-Doutorado?** Sim () Não ()

Já foi ou é pesquisador bolsista PQ (Produtividade em Pesquisa) do CNPq? Sim () Não() **Se sim, por quantos anos?** ____ **Nível:** ____ **Área** _____

Já foi ou é pesquisador bolsista DT (Produtividade em Desenvolvi. Tecnológico e Extensão Inovadora) do CNPq? Sim () Não() **Se sim, por quantos anos?** ____ **Nível:** ____ **Área** _____ **Nº de pedidos de depósito de patente efetuados como autor principal ou co-autor (No Brasil e/ou no exterior, se houver):** _____

Possui ou já possuiu algum cargo administrativo na universidade (Ex: coordenador, vice, etc)? Sim() Não() **Orienta Mestrado?** Sim() Não() **Orienta Doutorado?** Sim() Não()

Já foi autor principal de patente? Sim () Não () **É professor de Graduação?** Sim () Não () **Há quanto anos é professor de universidade federal?** _____

Já fez depósito de patente internacional? Sim () Não() **Se sim, qual instituição financiou o depósito ?** _____

Em que momento do projeto, geralmente, tem se decidido pela solicitação da patente? No planejamento () Durante a execução () Após a conclusão () **Não se aplica ()**

Faz algum tipo de parceria com pesquisadores de outras instituições de pesquisa/ensino para desenvolver pesquisa? Sim () Não() **Se sim, é no exterior?** Sim () Não()

Já tentou fazer algum tipo de parceria com empresa privada para desenvolver pesquisa na universidade? Sim () Não() **Se sim, teve êxito?** Sim () Não()

Já captou recursos em órgãos de fomento à pesquisa para desenvolver projetos na universidade? Sim () Não()

Já desenvolveu algum projeto na universidade que resultou em produto ou processo com potencial de mercado? Sim () Não()

SELECIONE NO QUADRO SUA(S) ÁREA(S) DE CONCENTRAÇÃO DE PESQUISA ATUAL CONSIDERANDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO AVALIADAS PELO CNPq

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	ENGENHARIAS	CIÊNCIAS DA SAÚDE	CIÊNCIAS AGRÁRIAS	CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	CIÊNCIAS HUMANAS	LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	OUTROS
1-MATEMÁTICA	1-BIOLOGIA GERAL	1-ENGENHARIA CIVIL	1-MEDICINA	1-AGRONOMIA	1-DIREITO	1- FILOSOFIA	1-LINGUÍSTICA	1-ADMINISTRAÇÃO HOSPITALAR
2-PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	2-GENÉTICA	2-ENGEN. DE MINAS	2-ODONTOLOGIA	2-RECURSOS FLORESTAIS E ENG. FLORESTA	2-ADMINISTRAÇÃO	2-SOCIOLOGIA	2-LETRAS	2-ADMINISTRAÇÃO RURAL
3-CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	3-BOTÂNICA	3-ENG. DE MATERIAIS METALÚRGICA	3-FARMÁCIA	3-ENGEN. AGRÍCOLA	3-ECONOMIA	3-ANTROPOLOGIA	3-ARTES	3-CARREIRA MILITAR
4-ASTRONOMIA	4-ZOOLOGIA	4-ENGEN. ELÉTRICA	4-ENFERMAGEM	4-ZOOTECNIA	4- ARQUITETURA E URBANISMO	4-ARQUEOLOGIA		4-CARREIRA RELIGIOSA
5-FÍSICA	5-ECOLOGIA	5-ENG. MECÂNICA	5-NUTRIÇÃO	5-MED. VETERINÁRIA		5-HISTÓRIA		5-CIÊNCIAS
6-QUÍMICA	6-MORFOLOGIA	6-ENG. QUÍMICA	6-SAÚDE COLETIVA	6-REC. PESQUEIROS ENG. DE PESCA	5- PLANEJAMENTO URBA. E REGL.	6-GEOGRAFIA		6-BIOMEDICINA
7-GEOCIÊNCIAS	7-FISIOLOGIA	7-ENG. SANITÁRIA	8-FONOAUDIOLOGIA	7-CIÊNCIA E TECNOL. DE ALIMENTOS	6-DEMOGRAFIA	7-PSICOLOGIA		7-CIÊNCIAS ATUARIAIS
8-OCEANOGRAFIA	8-BIOQUÍMICA	8-ENG. DE PRODUÇÃO	9-FISIO E TERAP. OCUL.		7-CIÊN. DA INFORMAÇÃO	8-EDUCAÇÃO		8-CIÊNCIAS SOCIAIS
	9-BIOFÍSICA	9-ENG. NUCLEAR	10-EDUCAÇÃO FÍSICA		8-MUSEOLOGIA	9-CIÊNCIA POLÍTICA		9-DECORAÇÃO
	10-FARMACOLOGIA	10-ENG. DE TRANSPORTE			9-COMUNICAÇÃO	10-TEOLOGIA		10-DESENHO DE MODA
	11-IMUNOLOGIA	11-ENG. NAVAL E OC.			10-SERVIÇO SOCIAL			11-DESENHO DE PROJETOS
	12-MICROBIOLOGIA	12-ENG. AEROSPAZ			11-ECONOMIA DOMÉSTICA			12-DIPLOMACIA
	13-PARASITOLOGIA	13-ENG. BIOMÉDICA			12-DESEN. INDUSTRIAL			13-ENG. DE AGRIMENSURA
					13-TURISMO			14-ENG. CARTOGRÁFICA
								15-ENG. DE ARMAMENTOS
								16-ENG. MECATRÔNICA
								17-ENG. TÊXTIL
								18-ESTUDOS SOCIAIS
								19-HISTÓRIA NATURAL
								20-QUÍMICA INDUSTRIAL
								21-RELAÇÕES INTERNACIONAIS
								22-RELAÇÕES PÚBLICAS
								23-SECRETARIADO EXECUTIVO

Neste questionário é solicitado que encarecidamente VS^a responda as questões marcando-as com um círculo em torno de um número da sequência de 1 a 7. Este questionário possui **5 temas**. Para cada questão se encontra uma escala que vai de 1 a 7, onde **1 (Discordo totalmente da afirmação)** é a não concordância por completo da proposição e **7 (Concordo totalmente com a afirmação)** é a concordância por completo. O objetivo é quantificar a relevância das questões para compreender a **percepção do pesquisador sobre o tema**. Nas páginas seguintes, as **sessões 2 e 4** possuem alguns termos com uma descrição no rodapé para auxiliar na compreensão.

Para cada ponto avaliado nas seções do questionário há uma relação de coerência entre as possíveis respostas.

PARA CADA AFIRMAÇÃO, CIRCULE O NUMERAL PARA INDICAR O GRAU DE CONCORDÂNCIA/RELEVÂNCIA EM RELAÇÃO AO TEMA.

SECÃO 1 - Fatores que influenciam na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade. (09 QUESTÕES).

Fatores que, NA SUA PERCEPÇÃO, influenciam na MOTIVAÇÃO de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.	ESCALA PARA GRADUAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES								
a) [v41] Obtenção de mais recursos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
b) [v42] Aquisição de equipamentos para laboratórios de pesquisa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
c) [v43] Obtenção de bolsas de pesquisa para o pesquisador	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
d) [v44] Obtenção de mais recursos financeiros para estudantes bolsistas	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
e) [v45] Obtenção de ganhos pessoais diversos	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
f) [v46] Obtenção de prestígio/visibilidade/reputação para o pesquisador	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
g) [v47] Estímulo ao desenvolvimento de pesquisa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
h) [v48] Divulgação de conhecimento à sociedade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
i) [v49] Promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.

Adaptado de BALDINI, GRIMALDI, SOBRERO (2007)

SEÇÃO 2 - Questões relacionadas às dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade. (12 QUESTÕES).

Questões que, NA SUA PERCEPÇÃO, estão relacionadas com DIFICULDADES/BARREIRAS encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.	ESCALA PARA GRADUAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES								
a) [v50] Conhecimento escasso dos critérios de patenteabilidade (o que pode ou não ser patenteado)	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
b) [v51] Funções de ensino que demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores - escassez de tempo	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
c) [v52] Funções administrativas que utilizam/demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
d) [v53] Escassa possibilidade para a exploração comercial/industrial	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
e) [v54] Dificuldades na avaliação do potencial de mercado da tecnologia	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
f) [v55] Interesse escasso da indústria em relação à pesquisa desenvolvida na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
g) [v56] Burocracia excessiva e rigidez da administração da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
h) [v57] Recompensa (de modo geral) insuficiente para pesquisadores	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
i) [v58] Falta de apoio/suporte na atividade de patenteamento	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
j) [v59] Existência de um NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) ¹ pouco estruturado	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
k) [v60] A falta de recursos para pagar os custos do patenteamento	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
l) [v61] A Mentalidade “Ciência Aberta”(Open Science) ² da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.

Adaptado de BALDINI, GRIMALDI, SOBRERO (2007)

¹ Também conhecido nas universidades como “Escritório de Transferência de Tecnologia” ou “Agência de Inovação”. Foi instituído nos ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia) do Brasil a partir da “Lei de Inovação” (Lei nº 10.973 de 2004). Dentre outras atribuições o NIT possui o objetivo de incentivar a prática da Propriedade Intelectual e o empreendedorismo nas universidades. No caso da UFPE a NIT é conhecido como DINE (ou Positiva-UFPE) e no caso da UFRPE o INOVATEC.

²O termo “Ciência Aberta”(Open Science) está associado a princípios de divulgação e publicação do conhecimento. Segundo Paul David, economista norte-americano e professor emérito de economia das universidades de Stanford e Oxford, “A ciência aberta tem cinco características fundamentais: cooperação entre os cientistas, autonomia em relação a agendas específicas, desinteresse de ganhos pessoais com a pesquisa, abertura de resultados e métodos e expectativa de verificação pela replicação. A abertura é fundamental para que a ciência funcione ao longo do tempo, pois é preciso que o conhecimento possa ser examinado, validado, utilizado e comunicado. Por isso, a ciência aberta valoriza a divulgação rápida, como garantia do reconhecimento do pioneirismo de uma descoberta e pelo fato de que, quanto mais cedo o conhecimento se torna disponível, mais cedo os erros, se existirem, serão revelados.” Fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2014/321/uma-nova-ciencia-aberta>

SEÇÃO 3 - Medidas que podem promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade (09 Questões).

Medidas que, NA SUA PERCEPÇÃO, podem PROMOVER o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.	ESCALA PARA GRADUAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES								
a) [v62] A destinação de mais recursos financeiros para cobrir custos com o depósito das patentes	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
b) [v63] Promoção e divulgação de resultados de pesquisa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
c) [v64] A melhor estruturação dos NITs das universidades	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
d) [v65] A Adoção de uma política interna de Propriedade Intelectual na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
e) [v66] A inclusão de patentes nos critérios para a progressão na carreira profissional	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
f) [v67] O aumento dos benefícios (de modo geral) destinados aos pesquisadores inventores	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
g) [v68] A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
h) [v69] A criação ou ampliação de incubadoras de empresas na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
i) [v70] A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.

Adaptado de BALDINI, GRIMALDI, SOBRERO (2007)

SEÇÃO 4 – Fatores que Dificultam/Desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades. (18 Questões).

Fatores que, NA SUA PERCEPÇÃO, <u>Dificultam/Desmotivam</u> pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades.	ESCALA PARA GRADUAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES								
a) [v71] Pouca familiaridade com a redação do pedido de patente	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
b) [v72] Pouca possibilidade de retorno/ganhos com depósitos de pedidos de patentes em relação à publicação de artigos científicos	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
c) [v73] Pouca relevância para progressão na carreira do pesquisador na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
d) [v74] Pouco incentivo/apoio por parte da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
e) [v75] Pouca relevância dada pela avaliação da CAPES a patentes	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
f) [v76] Pouca relevância dada pela avaliação do CNPq a patentes	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
g) [v77] Pouca visão do pesquisador voltada para o mercado	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
h) [v78] Visão de pesquisa puramente acadêmica entre os pesquisadores da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
i) [v79] Pouco conhecimento do pesquisador sobre a patente como forma de proteção e divulgação do conhecimento desenvolvido na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
j) [v80] Preferência por outras modalidades de Transferência de Tecnologia (ex: Consultoria e assessoria; troca de informações informais; contratos de projetos de P&D; criação de <i>spin-offs</i> acadêmicas ³ ; <i>joint ventures</i> ⁴ de pesquisa)	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
k) [v81] Carência de profissionais especializados em Direito da Propriedade Intelectual no NIT para elaboração de contratos e resolução de casos de litígio	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
l) [v82] Mentalidade “Pro Inovação e Empreendedorismo” ⁵ da universidade pouco desenvolvida	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
m) [v83] Carência de assessoria de escritório especializado na redação de pedidos de patentes	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
n) [v84] Carência de uma equipe especializada na avaliação do potencial, estágio e valorização da tecnologia desenvolvida na universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
o) [v85] Carência de uma equipe específica para a prática de <i>marketing</i> do portfolio tecnológico da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
p) [v86] Pouca abertura da universidade ao desenvolvimento de projetos de PD&I (Pesquisa Desenvolvimento e Inovação)	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
q) [v87] Pouco interesse entre os pesquisadores no desenvolvimento de projetos de PD&I	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
r) [v88] Demora no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) ⁶	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.

³Empresa nascente com origem na universidade ou centro de pesquisa e tecnologia;

⁴Associação para a realização de determinado empreendimento ou projeto, por um determinado período de tempo, dividindo as suas obrigações, lucros e riscos. Estas podem definir se criam uma nova empresa ou se fazem uma associação;

⁵Atividades ou práticas/comportamentos que fomentem inovação e empreendedorismo;

⁶Órgão nacional responsável pelo processamento de patentes e outros tipos de registros.

SEÇÃO 5 - Alguns fatores gerais relacionados aos pesquisadores e aos NITs das universidades que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico. (17 Questões).

Fatores gerais, relacionados aos pesquisadores e aos NITs das universidades que, NA SUA PERCEPÇÃO, podem FACILITAR E INCENTIVAR a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.	ESCALA PARA GRADUAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS AFIRMAÇÕES								
a) [v89] Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
b) [v90] Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores a desenvolver pesquisa com a finalidade de comercializar/licenciar tecnologias com empresas	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
c) [v91] A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do marketing do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
d) [v92] Apoio de equipe específica no NIT para a prática de marketing do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
e) [v93] Apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
f) [v94] Maior interesse por parte do pesquisador no desenvolvimento de projetos de PD&I	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
g) [v95] Aumento do Interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com pesquisadores de outras universidades	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
h) [v96] Os pesquisadores das universidades nacionais devem buscar interação com pesquisadores de universidades internacionais para aumentar a possibilidade de desenvolver patentes de alta qualidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
i) [v97] As empresas devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
j) [v98] Os pesquisadores da universidade devem procurar as empresas para fazer parcerias	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
k) [v99] Deve existir uma interação constante entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
l) [v100] Maior interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com empresas	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
m) [v101] A localização de empresas próximo a universidade	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
n) [v102] Disseminação de informações para maior esclarecimento sobre o auxílio de instituições de fomento (Ex: FINEP; FACEPE; SENAI, BNDES)	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
o) [v103] O incentivo de órgãos de fomento com o lançamento de editais temáticos	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
p) [v104] Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.
q) [v105] Mais agilidade no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI	Discordo totalmente da afirmação.	1	2	3	4	5	6	7	Concordo totalmente com a afirmação.

APÊNDICE C - Script utilizado na análise de *cluster* para o agrupamento das variáveis

```

#Carregando o pacote "pvclust"
require(pvclust) #Funções: pvclust
library(foreign) #Funções: read.spss (função para ler o arquivo do
banco em SPSS)
library(dendextend) #Funcoes:%>% as.dendrogram

#####< INICIO DAS ANÁLISES >#####
#Definindo diretorio
setwd("C:/Users/...")
#Importando dataset
DATA_VAR<- read.spss(".....sav", to.data.frame=TRUE)

row.names(DATA_VAR)<-paste("ID", row.names(DATA_VAR))

#Criando banco transposto
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(94:110)])) #seção 2 55:66

#1) ANÁLISE PVCLUST - Agrupar indivíduos e variáveis
#####
#Criando uma data.frame com os valores a serem utilizados
#Análise do banco segundo a produção de patentes dos pesquisadores
# 134 correspondente ao número total de pesquisadores
# 47:111 variáveis do questionário correspondente as seções de escala
likert
#Criando variavel com ID de cada individuo
row.names(DATA_VAR)<-paste("ID", row.names(DATA_VAR))
#Criando banco de dados transposto - seções do questionário
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(46:54)])) #seção 1 46:54
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(55:66)])) #seção 2 55:66
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(67:75)])) #seção 3 67:75
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(76:93)])) #seção 4 76:93
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(94:110)])) #seção 5 94:110

dev.off() #reiniciar as config. graficas
#par(cex=0.6, mar=c(2, 2, 2, 2)) #Margens
par(mar=c(3, 3, 3, 3)) #Margens: the bottom, left, top and right
margins #respectively
set.seed(123) #Semente - gera o mesmo resultado para o pvclust

#Dendrograma basico para variáveis
hc <- hclust(dist(DADOS_ID), "ave") #UPGMA (Unweighted Pair Group
Method with Arithmetic Mean)
plot(hc, hang=-1, cex=0.7)
class(hc)
DIST_ORIGINAL<-dist(DADOS_ID)
DIST_COFE<-cophenetic(hc) #0 a 1
#Correlacao cofenetica
cor(DIST_ORIGINAL, DIST_COFE) # Average teve um melhor desempenho

#Dendrograma basico para individuos
hc <- hclust(dist(DATA_VAR[,c(94:110)]), "ave")
plot(hc, hang=-1, cex=0.7)

```

```
#Passos: Matriz de distancia -> agrupamento ->bootstrap
#cor=correlation
RESULT <- pvclust(DATA_VAR[,c(47:111)],
                  method.dist="cor",
                  method.hclust="average",
                  iseed=123,
                  nboot=10000) #B=10.000

#?pvclust
plot(RESULT, hang=-1, cex=0.7) # dendogram with p values

# add rectangles around groups highly supported by the data
pvrect(RESULT, alpha=.95, cex=0.7)
#Fim
```

APÊNDICE D - *Script* utilizado na análise de Componentes Principais

```

library(foreign) #Funções: read.spss
setwd("C:/Users/....")
#Importando dataset
DATA_VAR<- read.spss(".....sav", to.data.frame=TRUE)

#Criando uma data.frame com os valores a serem utilizados
row.names(DATA_VAR)<-paste("ID", row.names(DATA_VAR))

#Criando banco transposto
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(55:66)])) #seção 2 55:66

#####ANÁLISE: Bootstrapping em análise de fatores e PCA#####
library(psych) #Função: fa
library(GPArotation) #Funções: Rotação da função fa

#padronizando com media zero e variancia 1
MEANS<-scale(DATA_VAR[,c(55:66)], center = TRUE, scale = TRUE)

(PCAs<-fa(MEANS,nfactors=4,n.iter=1000, rotate = "varimax"))
par(mar=c(4,4, 4, 4)) #Margens: the bottom, left, top and right
margins respectively
biplot(PCAs, cex=0.5, main=" ")
PCAs$scores

##### ANÁLISE: Bootstrap em análise de fatores e PCA #####
#library(boot)
#library(corrplot) #Funcoes: rquery.cormat(mydata)
source("boot2.R")

#####Autovalores - Obtenção dos autovalores
BOOT_AUTOVALOR<-function(samdf, vname, pcnum, method, nboot=1000,
seed=NULL) {
  set.seed(seed)
  getPrcStat.values <- function (samdf,vname,pcnum){
    prcs <- prcomp(samdf, center = TRUE, scale. = TRUE) # returns
matrix
    prcs$eigenvalues<-prcs$sdev^2
    return(prcs$eigenvalues[pcnum])} # pick out the thing we need
  bootEst.values <- function(df,d){
    sampledDf <- df[ d, ] # resample dataframe
    return(getPrcStat.values (sampledDf,vname,pcnum))}
  #bootOut <- boot2(samdf,bootEst.values,R=nboot)
  bootOut <- boot(samdf,bootEst.values,R=nboot)
  BOOT_PCA<-boot.ci(bootOut,type=method)
  ICIAutovalor<-BOOT_PCA$basic[4]
  ICSAutovalor<-BOOT_PCA$basic[5]
  Autovalor<-BOOT_PCA$t0
  BOOT_AUTOVALOR_RESULTADO<-cbind.data.frame(vname, pcnum,
ICIAutovalor,Autovalor,ICSAutovalor)
  return(BOOT_AUTOVALOR_RESULTADO)}

#Invocando a função - Obtenção dos autovalores
#ideal é Autovalor maior que 1, Criterio de Kaiser (1958), e Jolliffe
(1986), a partir de 0,7.
BOOT_AUTOVALOR(DATA_VAR[,c(55:66)], "Qtd_Patente", pcnum=1, c("basic"),
1000, seed=123)
BOOT_AUTOVALOR(DATA_VAR[,c(55:66)], "Qtd_Patente", pcnum=2, c("basic"),
1000, seed=123)
BOOT_AUTOVALOR(DATA_VAR[,c(55:66)], "Qtd_Patente", pcnum=3, c("basic"),

```

```
1000, seed=123)
BOOT_AUTOVALOR(DATA_VAR[,c(55:66)], "Qtd_Patente", pnum=4, c("basic"),
1000, seed=123)
```

PARTE 2 – Análise de Componentes Principais

```
##Adaptado de: http://www.sthda.com/english/wiki/principal-component-analysis-how-to-reveal-the-most-important-variables-in-your-data-r-software-and-data-mining
```

```
library(foreign) #Funções: read.spss
library(flashClust)
library (FactoMineR)
library(factoextra)

#####< INICIO DAS ANÁLISES >#####
#Definindo diretorio
setwd("C:/Users/Jabson/Desktop/06-12-16/23-12-16/banco novo para
usar/Para usar no R/15-01-17/banco pca")
#Importando dataset
DATA_VAR<- read.spss("banco 06-12-2016 7 inventores.sav",
to.data.frame=TRUE)
#Criando variavel com ID de cada individuo
row.names(DATA_VAR)<-paste("ID", row.names(DATA_VAR))
#Criando banco de dados transposto
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(46:54)])) #seção 1 46:54
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(55:66)])) #seção 2 55:66
#Seção 2
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(67:75)])) #seção 3 67:75
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(76:93)])) #seção 4 76:93
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(94:110)])) #seção 5 94:110

##As rotinas abaixo sao para gerar o grafico Biplot
MEDIAS <- (DATA_VAR[,c(55:66)]) #Dados sao das colunas 2,3,4 e 6
#GRUPOS <- as.factor(DATA_VAR$PATENTE)
ID <- row.names(DATA_VAR)

res.pca <- PCA(MEDIAS, graph = FALSE)
print(res.pca)

#Autovalores
eigenvalues <- res.pca$eig
head(eigenvalues[, 1:2])

#The importance of PCs can be visualized using a scree plot: Obtenção
do número de #componentes principais
fviz_screplot(res.pca, ncp=10)

#Valores - Coordenadas das 6 primeiras variáveis (head imprime as 6
primeiras linhas)
#Quanto mais proximo dos eixos x (Dm1) e Y(Dm2) maior a correlação com
a respectiva componente
#Plot the correlations/loadings of the variables with the components
#The correlation between a variable and a PC is called loading.
#The variables can be plotted as points in the component space using
their loadings as coordinates.
#Coordinates of variables
head(res.pca$var$coord)
```

```

#Dimensão 1 com a Dimensão 2
#O circulo de correlação auxilia na visualização das variáveis mais
correlacionadas
#As variáveis que se encontram mais próximas são mais correlacionadas
#Visualization of the variables on the factor map :
#Correlation circle can help to visualize the most correlated
variables (i.e, variables that group together).
fviz_pca_var(res.pca)

#The cos2 values are used to estimate the quality of the
representation
#Os valores cos2 são usados para estimar a qualidade da representação
#####
#The closer a variable is to the circle of correlations, the better
its representation on the factor map (and the more important it is to
interpret these components)
#Variables that are closed to the center of the plot are less
important for the first components.

#O circulo de correlação anterior representado em cores
#The graph below shows the plot of variables on the components.
### para plotar Dm1-Dm3 fviz_pca_var(res.pca, col.var="cos2", axes =
c(1,3))
#Variables are colored according to the values of the squared cosine
(cos2):
fviz_pca_var(res.pca, col.var="cos2", axes = c(1,3)) +
  scale_color_gradient2(low="white", mid="blue",
                        high="red", midpoint=0.5) + theme_minimal()

#Valores - contribuição das variáveis nas componentes principais
#Contributions of the variables to the principal components
#Variables that are correlated with PC1 and PC2 are the most important
in explaining the variability in the data set.
#Variables that does not correlated with any PC or correlated with the
last dimensions are variables with low contribution and might be
removed to simplify the overall analysis.
#The contributions of variables in accounting for the variability in a
given principal component are (in percentage) : (variable.cos2 * 100)
/ (total cos2 of the component)
#The contribution of variables can be extracted as follow :
head(res.pca$var$contrib) #Imprime as 6 primeiras linhas de
variáveis
#print(res.pca$var$contrib) #Imprime todas as linhas

#Gráfico - Variáveis que mais contribuíram na CP1 - Seção 2
#Variáveis mais importantes associadas a CP1 - Seção 2
#Acima vermelha significa que as variáveis estão "acima da média" em
termos influência para a Dimensão1 (CP1)
#The most important variables associated with a given PC can be
visualized,
#using the function fviz_pca_contrib()[factoextra package], as follow:
#Contributions of variables on PC1
#fviz_pca_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 1)
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 1)
#Dimensão 1
#The red dashed line on the graph above indicates the expected average
contribution.
#For a given component, a variable with a contribution larger than
this cutoff could be #considered as important in contributing to the
component.

```

```

#Gráfico - Variáveis que mais contribuíram na CP2 - Seção 1
#Acima vermelha significa que as variáveis estão "acima da média" em
termos influência para a Dimensão2 (CP2)
# Contributions of variables on PC2
#Dimensão 2
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 2)

#Gráfico - Variáveis que mais contribuíram nas CP1 e CP2 - Seção 2
#Total contribution on PC1 and PC2
#A contribuição total de cada variável ao explicar as variações da PC1
e PC2 é calculada da seguinte forma (C1 * Eig1) (C2 * Eig2)
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 1:2)

#Gráfico - Variáveis que mais contribuíram na CP3 - Seção 1
acrescentei
#Acima vermelha significa que as variáveis estão "acima da média" em
termos influência para a Dimensão3 (CP3)
# Contributions of variables on PC3
#Dimensão 3
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 3)

#Gráfico - Variáveis que mais contribuíram nas CP1 e CP3 - Seção 1
#Total contribution on PC1 and PC2 #IMPORTANTE
#A contribuição total de cada variável ao explicar as variações da PC1
e PC2 é calculada da seguinte forma (C1 * Eig1) (C2 * Eig2)
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = c(1,3))

#Gráfico Dimensão 1 -
#If your data contains many variables, you can decide to show only the
top contributing variables.
#The R code below shows the top 7 variables contributing for PC1 :
fviz_contrib(res.pca, choice = "var", axes = 1, top = 7)

#Gráfico - Circulo Biplot azul
#Note that, using factoextra package, the color of variables can be
automatically controlled
#by their contributions. # Control variable colors using their
contributions
fviz_pca_var(res.pca, col.var="contrib")

#Gráfico - Circulo Biplot vermelho
# Change the gradient color
fviz_pca_var(res.pca, col.var="contrib") + #### Legenda do gráfico
  scale_color_gradient2(low="yellow", mid="blue",
                        high="red", midpoint=5)          #aqui coloque o
valor médio apresentado no gráfico
+ theme_minimal()
#Visual inspection of variable contributions on PCs is nice.
#But, How to extract the most significantly associated variables with
a given principal component?
#The answer of this question is described in the next section
(dimension description).

#####
#The function dimdesc()[in FactoMineR] can be used to identify the
most correlated variables with a given principal component.
#A simplified format is :
res.desc <- dimdesc(res.pca, axes = c(1:3), proba = 0.05)
#res : an object of class PCA
#axes : a numeric vector specifying the dimensions to be described

```

```

#prob : the significance level

#VALORES - Variáveis mais correlacionadas com a Dimensão 1 e seus p-
valores
# Description of dimension 1
res.desc$Dim.1 #Quanto menor o p-valor mais a variável é sig. obs:
valores ordenados

#VALORES - Variáveis mais correlacionadas com a Dimensão 2 e seus p-
valores
# Description of dimension 2
res.desc$Dim.2

#VALORES - Variáveis mais correlacionadas com a Dimensão 3 e seus p-
valores

##### Description of dimension 3
res.desc$Dim.3

###Gráfico dos individuos
###Graph of individuals
fviz_pca_ind(res.pca)
#The squared cosine shows the importance of a component for a given
observation.
head(res.pca$ind$cos2)

#It's possible to control automatically the color of individuals using
the cos2 values :
fviz_pca_ind(res.pca, col.ind="cos2") +
  scale_color_gradient2(low="white", mid="blue",
                        high="red", midpoint=0.50) + theme_minimal()
#Contribution of the individuals to the princial components
head(res.pca$ind$contrib) #mostra as 6 primeiras linhas
print(res.pca$ind$contrib) #mostra a lista completa

#Gráfico dos individuos que mais contribuíram para a Dimensão 1 -
Seção 1
#Individuos que mais influenciaram na análise - pode-se estudar as
caracteristicas destes pesquisadores
#The R code below shows the top individuals contributing for PC:
#The most contributing individuals associated with a given PC can be
visualized as follow :
# Contributions of individuals to PC1
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = 1, top = 31)

#Gráfico dos individuos que mais contribuíram para a Dimensão 2 -
Seção 1
# Contributions of the individuals to PC2
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = 2, top = 23)

#Gráfico dos individuos que mais contribuíram para a Dimensão 3 -
Seção 1
# Contributions of the individuals to PC3
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = 3, top = 31)

#Gráfico dos individuos que mais contribuíram para a Dimensão 1 e
Dimensão 2
# Total contribution on PC1 and PC2 - individuos que mais
influenciaram nas dimensões 1 e 2
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = 1:2, top = 21)

```

```
#Gráfico dos indivíduos que mais contribuíram para a Dimensão 1 e
Dimensão 3
# Total contribution on PC1 and PC3 - indivíduos que mais
influenciaram nas dimensões 1 e 3
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = c(1,3), top = 28)

#Gráfico dos indivíduos que mais contribuíram para a Dimensão 1,
Dimensão 2 e Dimensão 3
# Total contribution on PC1 and PC3 - indivíduos que mais
influenciaram nas dimensões 1 e 3
fviz_contrib(res.pca, choice = "ind", axes = c(1:3), top = 26)

#Representação gráfica alternativa da influência dos indivíduos nas
Dimensões (Componentes Principais)
# Change the gradient color
fviz_pca_ind(res.pca, col.ind="contrib") +
  scale_color_gradient2(low="white", mid="blue",
                        high="red", midpoint=6) #pegue o midpoint no
grafico
+ theme_minimal()
```

APÊNDICE E - Análise de cluster pelo método K-means com Componentes Principais

```

library(foreign) #Funções: read.spss

#Importar arquivo de dados modo um
#dados3 = read.csv(file.choose(), sep=";", header=T)
#head(data1)

###< INICIO DAS ANÁLISES
>#####
#Definindo diretorio
setwd("C:/Users/...")
#Importando dataset
DATA_VAR<- read.spss("...sav", to.data.frame=TRUE)

#####

#Criando uma data.frame com os valores a serem utilizados
#Análise do banco segundo a produção de patentes dos pesquisadores
# 1-134 correspondente ao número total de pesquisadores
# 2 é a variável correspondente a quantidade de patentes de cada
pesquisador
# 47:111 variáveis do questionário correspondente as seções de escala
likert
#Criando variavel com ID de cada individuo
row.names(DATA_VAR)<-paste("ID",row.names(DATA_VAR))
#Criando banco de dados transposto
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(46:54)])) #seção 1 46:54
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(55:66)])) #seção 2 55:66
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(67:75)])) #seção 3 67:75
#DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(76:93)])) #seção 4 76:93
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(94:110)])) #seção 5 94:110

dev.off() #reiniciar as config. graficas
#par(cex=0.6, mar=c(2, 2, 2, 2)) #Margens
par(mar=c(3, 3, 3, 3)) #Margens: the bottom, left, top and right
margins respectively
set.seed(123) #Semente - gera o mesmo resultado para o pvclust

#####
###Obtenção do Número de clusteres pelo método GAP (TIBSHIRANI;
WALTHER; HASTIE, 2001)

library(factoextra)
DADOS_ID<-as.data.frame(t(DATA_VAR[,c(94:110)])) #seção 5 94:110
my_data<-scale(DADOS_ID)
fviz_nbclust(my_data, kmeans, method="gap_stat", k.max = 8, nboot =
1000)

#TIBSHIRANI, R.; WALTHER, G. HASTIE, T. Estimating the number of
clusters in a data set via the gap statistic. J. R. Statist. Soc B. v.
63, Part 2, p. 411-423.

#####

```

```
####Kmeans: Agrupamento e vizualização com PCA
# K-means clustering
#k=numero de grupos
KM_RES <- eclust(DATA_VAR[,c(94:110)], "kmeans", k = 1, nstart = 25,
graph = TRUE)
# k-means group number of each observation
head(KM_RES$cluster, nrow(DATA_VAR[,c(94:110)]))
```

APÊNDICE F - Lista de variáveis

Seção	Variável	Descrição da variável
<p align="center">Seção 1 Fatores que influenciam na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.</p>	v41	Obtenção de mais recursos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas
	v42	Aquisição de equipamentos para laboratórios de pesquisa
	v43	Obtenção de bolsas de pesquisa para o pesquisador
	v44	Obtenção de mais recursos financeiros para estudantes bolsistas
	v45	Obtenção de ganhos pessoais diversos
	v46	Obtenção de prestígio/visibilidade/reputação para o pesquisador
	v47	Estímulo ao desenvolvimento de pesquisa
	v48	Divulgação de conhecimento à sociedade
	v49	Promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade
<p align="center">Seção 2 Questões que estão relacionadas com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.</p>	v50	Conhecimento escasso dos critérios de patenteabilidade (o que pode ou não ser patenteado)
	v51	Funções de ensino que demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores - escassez de tempo
	v52	Funções administrativas que utilizam/demandam a maior parte do tempo de trabalho dos pesquisadores
	v53	Escassa possibilidade para a exploração comercial/industrial
	v54	Dificuldades na avaliação do potencial de mercado da tecnologia
	v55	Interesse escasso da indústria em relação à pesquisa desenvolvida na universidade
	v56	Burocracia excessiva e rigidez da administração da universidade
	v57	Recompensa (de modo geral) insuficiente para pesquisadores
	v58	Falta de apoio/suporte na atividade de patenteamento
	v59	Existência de um NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) pouco estruturado
	v60	A falta de recursos para pagar os custos do patenteamento
	v61	A mentalidade “Ciência Aberta”(Open Science) ² da universidade
<p align="center">Seção 3 Medidas que podem promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.</p>	v62	A destinação de mais recursos financeiros para cobrir custos com o depósito das patentes
	v63	Promoção e divulgação de resultados de pesquisa
	v64	A melhor estruturação dos NITs das universidades
	v65	A adoção de uma política interna de Propriedade Intelectual na universidade
	v66	A inclusão de patentes nos critérios para a progressão na carreira profissional
	v67	O aumento dos benefícios (de modo geral) destinados aos pesquisadores inventores
	v68	A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa
	v69	A criação ou ampliação de incubadoras de empresas na universidade
	v70	A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades

APÊNDICE F - Lista de variáveis (continuação)

<p align="center">Seção 4</p> <p align="center">Fatores que Dificultam/Desmotivam pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades.</p>	v71	Pouca familiaridade com a redação do pedido de patente
	v72	Pouca possibilidade de retorno/ganhos com depósitos de pedidos de patentes em relação à publicação de artigos científicos
	v73	Pouca relevância para progressão na carreira do pesquisador na universidade
	v74	Pouco incentivo/apoio por parte da universidade
	v75	Pouca relevância dada pela avaliação da CAPES a patentes
	v76	Pouca relevância dada pela avaliação do CNPq a patentes
	v77	Pouca visão do pesquisador voltada para o mercado
	v78	Visão de pesquisa puramente acadêmica entre os pesquisadores da universidade
	v79	Pouco conhecimento do pesquisador sobre a patente como forma de proteção e divulgação do conhecimento desenvolvido na universidade
	v80	Preferência por outras modalidades de Transferência de Tecnologia (ex: Consultoria e assessoria; troca de informações informais; contratos de projetos de P&D; criação de <i>spin-offs</i> acadêmicas ³ ; <i>joint ventures</i> ⁴ de pesquisa)
	v81	Carência de profissionais especializados em Direito da Propriedade Intelectual no NIT para elaboração de contratos e resolução de casos de litígio
	v82	Mentalidade “Pro Inovação e Empreendedorismo” ⁵ da universidade pouco desenvolvida
	v83	Carência de assessoria de escritório especializado na redação de pedidos de patentes
	v84	Carência de uma equipe especializada na avaliação do potencial, estágio e valorização da tecnologia desenvolvida na universidade
	v85	Carência de uma equipe específica para a prática de <i>marketing</i> do portfolio tecnológico da universidade
v86	Pouca abertura da universidade ao desenvolvimento de projetos de PD&I (Pesquisa Desenvolvimento e Inovação)	
v87	Pouco interesse entre os pesquisadores no desenvolvimento de projetos de PD&I	
v88	Demora no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial)	

APÊNDICE F - Lista de Variáveis (continuação)

<p align="center">Seção 5 Fatores gerais, relacionados aos pesquisadores e aos NITs das universidades que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.</p>	v89	Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas
	v90	Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores a desenvolver pesquisa com a finalidade de comercializar/licenciar tecnologias com empresas
	v91	A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do <i>marketing</i> do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem
	v92	Apoio de equipe específica no NIT para a prática de <i>marketing</i> do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade
	v93	Apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT
	v94	Maior interesse por parte do pesquisador no desenvolvimento de projetos de PD&I
	v95	Aumento do Interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com pesquisadores de outras universidades
	v96	Os pesquisadores das universidades nacionais devem buscar interação com pesquisadores de universidades internacionais para aumentar a possibilidade de desenvolver patentes de alta qualidade
	v97	As <i>empresas</i> devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios
	v98	Os <i>pesquisadores</i> da universidade devem procurar as empresas para fazer parcerias
	v99	Deve existir uma interação <i>constante</i> entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa
	v100	Maior interesse do pesquisador em depositar pedidos de patente em conjunto com empresas
	v101	A localização de empresas próximo a universidade
	v102	Disseminação de informações para maior esclarecimento sobre o auxílio de instituições de fomento (Ex: FINEP; FACEPE; SENAI, BNDES)
	v103	O incentivo de órgãos de fomento com o lançamento de editais temáticos
v104	Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa	
v105	Mais agilidade no processo de análise e concessão dos pedidos de patentes por parte do INPI	

APÊNDICE G - Padrões de respostas e frequências relativas às escalas *likert*, por seção

A existência de agrupamentos se relaciona a presença de um padrão de resposta, isto é, semelhança de resposta às variáveis de toda a escala *likert*.

Foi investigada a existência de agrupamentos nos seguintes grupos de pesquisadores:

1. Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes;
2. Pesquisadores inventores de patentes;
3. Pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes;
4. Pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes;
5. Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes;
6. Pesquisadores inventores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito;
7. Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito;
8. Pesquisadores inventores das áreas de Engenharia;
9. Pesquisadores inventores das áreas de Química¹⁰⁷;
10. Pesquisadores inventores das áreas de Ciências Farmacêuticas¹⁰⁸.

Considerando a análise de *cluster* pelo método *bootstrap multiscale*, por seção, constatou-se a existência de agrupamentos com 95% de confiança. Tais agrupamentos são formados pelas variáveis descritas no quadro 24 do apêndice L. Nota-se que algumas variáveis se repetem entre os diferentes grupos de pesquisadores. O que sugere algumas semelhanças e diferenças na percepção para tais grupos de pesquisadores com relação aos principais fatores que se relacionam com a motivação para o patenteamento acadêmico.

¹⁰⁷ Incluindo Bacharelado, Licenciatura, Eng. Química e Química Industrial.

¹⁰⁸ Incluindo o Departamento de Antibióticos.

Grupos de pesquisadores	VARIÁVEIS APONTADAS NA ANÁLISE DE CLUSTER COMO SENDO SIGNIFICATIVAS PARA OS PESQUISADORES				
	Variáveis da seção 1	Variáveis da seção 2	Variáveis da seção 3	Variáveis da seção 4	Variáveis da seção 5
Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (42)	Agrupamento 1 (v41;v42)	Agrupamento 1 (v58; v59)	Agrupamento 1 (v68; v69; v70; v66; v67)	Agrupamento 1 (v75; v76) Agrupamento 2 (v71; v79) Agrupamento 3 (v86; v87)	Agrupamento 1 (v89; v90) Agrupamento 2 (v93; v91; v92)
Pesquisadores inventores de patentes (92)	Agrupamento 1 (v45; v46) Agrupamento 2 (v43; v44; v41; v42; v47; v48; v49)	Agrupamento 1 (v51; v52)	Agrupamento 1 (v69; v70)	Agrupamento 1 (v77; v78) Agrupamento 2 (v75; v76)	Agrupamento 1 (v104; v102; v103) Agrupamento 2 (v93; v91; v92; v89; v90)
Pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes (52)	Agrupamento 1 (v43; v44; v41; v42)	Agrupamento 1 (v55; v53; v54) Agrupamento 2 (v51;v52)	Agrupamento 1 (v69; v70) Agrupamento 2 (v64; v65)	Agrupamento 1 (v81; v82)	Agrupamento 1 (v89; v90) Agrupamento 2 (v93; v91; v92) Agrupamento 3 (v104; v102; v103) Agrupamento 4 (v100;v97;v 99)
Pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes (59)	Agrupamento 1 (v45; v46) Agrupamento 2 (v43; v44; v41; v42) Agrupamento 3 (v49; v47; v48)	Agrupamento 1 (v51; v52) Agrupamento 2 (v60; v56; v58; v59) Agrupamento 3 (v53; v54)	Agrupamento 1 (v69; v70)	Agrupamento 1 (v77; v78) Agrupamento 2 (v75; v76) Agrupamento 3 (v86; v87)	Agrupamento 1 (v93; v91; v92; v89; v90) Agrupamento 2 (v104; v102; v103)
Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes (33)	Agrupamento 1 (v41;v42)	-	Agrupamento 1 (v68; v69; v70)	Agrupamento 1 (v83; v84) Agrupamento 2 (v77; v78)	Agrupamento 1 (v89; v90; v93; v91; v92; v102; v103; v104) Agrupamento 2 (v96; v100; v98; v97; v99)
Pesquisadores inventores de patentes que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (44)	Agrupamento 1 (v43; v44; v41; v42)	Agrupamento 1 (v51; v52)	Agrupamento 1 (v69; v70) Agrupamento 2 (v65; v68)	Agrupamento 1 (v77; v78) Agrupamento 2 (v74; v75; v76)	Agrupamento 1 (v93; v91; v92) Agrupamento 2 (v89;v 90) Agrupamento 3 (v104; v102; v103)
Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa^a e tiveram êxito (57)	Agrupamento 1 (v43; v44; v41; v42)	Agrupamento 1 (v51; v52)	Agrupamento 1 (v69; v70)	Agrupamento 1 (v77; v78) Agrupamento 2 (v75; v76)	Agrupamento 1 (v93; v91; v92; v89; v90) Agrupamento 2 (v102; v103; v104)

Nota: ^aIncluindo pesquisadores que já efetuaram pedidos de patentes e pesquisadores que não efetuaram pedidos de patente; Descrição das variáveis na lista de variáveis (apêndice D).

(continuação)

GRUPOS DE PESQUISADORES	VARIÁVEIS APONTADAS NA ANÁLISE DE <i>CLUSTER</i> COMO SENDO SIGNIFICATIVAS PARA OS PESQUISADORES				
	Variáveis da seção 1	Variáveis da seção 2	Variáveis da seção 3	Variáveis da seção 4	Variáveis da seção 5
Pesquisadores inventores da área de Engenharia (28)	Agrupamento 1 (v43; v41; v42; v44) Agrupamento 2 (v47; v48)	-	Agrupamento 1 (v68; v69; v70)	Agrupamento 1 (v77; v78) Agrupamento 2 (v74; v82; v83; v75; v76)	Agrupamento 1 (v89; v90) Agrupamento 2 (v93; v91; v92) Agrupamento 3 (v100; v104) Agrupamento 4 (v97; v99) Agrupamento 5 (v102; v103)
Pesquisadores inventores da área de Química (21). Incluindo Bacharelado, Licenciatura, Eng. Química e Química Industrial	Agrupamento 1 (v45; v46) Agrupamento 2 (v48; v43; v47; v44; v41; v42)	Agrupamento 1 (v58; v59) Agrupamento 2 (v53; v55)	Agrupamento 1 (v63; v67)	Agrupamento 1 (v79; v71; v77; v78) Agrupamento 2 (v75; v76)	Agrupamento 1 (v89; v90) Agrupamento 2 (v91; v92; v93) Agrupamento 3 (v95; v96)
Pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas (13)	Agrupamento 1 (v48; v49) Agrupamento 2 (v44; v47) Agrupamento 3 (v45; v43; v41; v42)	Agrupamento 1 (v56; v60; v54; v50; v53; v52; v57; v61; v58; v59)	Agrupamento 1 (v66; v67; v65; v62; v69; v64; v68; v70)	Agrupamento 1 (v74; v75; v76) Agrupamento 2 (v72; v88) Agrupamento 3 (v83; v84) Agrupamento 4 (v81; v86) Agrupamento 5 (v79; v82)	Agrupamento 1 (v95; v103; v100; v104; v89; v90; v99; v97; v102; v91; v92) Agrupamento 2 (v94; v98; v101; v93; v96)

Quadro 24: Apresenta, para cada seção e grupos de pesquisadores, os agrupamentos (de variáveis) encontrados pelo método *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale*, com B=10000 reamostragens. E nestes as variáveis contidas.

Nota: Na seção 2 dos inventores da área de engenharia e dos pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes, não foram encontrados agrupamentos.

Descrição das variáveis mais importantes¹⁰⁹ de cada agrupamento

Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes. Foram encontrados 8 agrupamentos. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

Vale recordar, que estes pesquisadores, apesar de não terem desenvolvido patentes, são de áreas com possibilidade de desenvolvimento de patentes.

No quadro 25 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado.

Observa-se a existência de um empate para o principal motivo dos pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (52,4%), relatado como:

A variável V68 – A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa é uma medida que pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade;

A variável V71 – A pouca familiaridade com a redação do pedido de patente dificulta/desmotiva os pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades;

A variável V89 – A atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

No mesmo quadro também são apresentados outras variáveis que formaram agrupamentos a partir da análise do *bootstrap multiscale*, por causa da semelhança de resposta entre os pesquisadores. Estas variáveis tiveram um valor percentual inferior para o *score* 7 quando comparadas as variáveis v68, v71, v89.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu valor elevado para a variável v91 também atribuiu um valor elevado para a variável v92. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e

¹⁰⁹ Que teve maior percentual para o *score* 7 (correspondente ao *score* "Concordo totalmente com a afirmação").

isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa							
		v41	2,4%	2,4%	4,8%	14,3%	16,7%	21,4%	38,1%
		v42	2,4%	2,4%	2,4%	16,7%	23,8%	21,4%	31,0%
Seção 2	Agrupamento 1	Apoio ao patenteamento e estrutura do NIT							
		v58	0	4,8%	4,8%	21,4%	16,7%	16,7%	35,7%
		v59	2,4%	4,8%	7,1%	26,2%	19,0%	21,4%	19,0%
Seção 3	Agrupamento 1	Parceria universidade-empresa, criação e estruturação de ambientes de inovação, ampliação dos benefícios a inventores de patentes							
		v68	2,4%	0	0	4,8%	16,7%	23,8%	52,4%
		v69	4,8%	0	4,8%	9,5%	11,9%	31,0%	38,1
		v70	7,1%	2,4%	7,1%	7,1%	11,9%	23,8%	40,5%
		v66	23,8%	4,8%	4,8%	7,1%	14,3%	19,0%	26,2%
		v67	11,9%	2,4%	2,4%	9,5%	9,5%	21,4%	42,9%
Seção 4	Agrupamento 1	Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v75	9,5%	7,1%	9,5%	14,3%	23,8%	21,4%	14,3%
		v76	9,5%	11,9%	9,5%	16,7%	21,4%	19,0%	11,9%
	Agrupamento 2	Conhecimento sobre patentes							
		v71	7,1%	4,8%	2,4%	7,1%	14,3%	11,9%	52,4%
		v79	4,8%	4,8%	4,8%	14,3%	19,0%	33,3%	19,0%
	Agrupamento 3	O envolvimento da universidade e do pesquisador com PD&I							
v86		14,3%	7,1%	9,5%	16,7%	23,8%	9,5%	19,0	
v87		11,9%	9,5%	2,4%	19,0%	11,9%	23,8%	21,4%	
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias							
		v89	2,4%	0	0	11,9%	11,9%	21,4%	52,4%
		v90	2,4%	0	2,4%	14,3%	11,9%	21,4%	47,6%
	Agrupamento 2	Presença de equipe de negociação e marketing tecnológico no NIT							
		v93	0	0	2,4%	14,3%	19,0%	21,4%	42,9%
		v91	2,4%	2,4%	0	14,3%	11,9%	21,4%	47,6%
		v92	2,4%	4,8%	0	7,1%	21,4%	16,7%	47,6%

Quadro 25: Apresenta o percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score 7*) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes (42 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* (ligação entre grupos) com a técnica de *bootstrap* multiscale B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores de patentes

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores de patentes. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 26 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal percepção foi:

V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade (60,9%).

Contudo outras variáveis (V49, V104) tiveram valores muito próximos ao valor da variável V70.

V49 - A promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V104 - O aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Também chama atenção as variáveis V91 e V92. Mais da metade dos pesquisadores inventores de patentes atribuíram *score 7* a estas variáveis, que são relacionadas a atuação do NIT.

V91- A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõe pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V92- Apoio de equipe específica no NIT para a prática de *marketing* do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade pode facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

No caso das universidades estudadas, é possível compreender estas informações como melhorias pleiteadas por este grupo de pesquisadores.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu valor elevado para a variável v89 também atribuiu um valor elevado para a variável v90. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Benefícios pessoais							
		v45	15,2%	9,8%	5,4%	21,7%	13,0%	14,1%	20,7%
		v46	7,65%	3,3%	10,9%	10,9%	20,7%	18,5%	28,3%
	Agrupamento 2	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa. Desenvolvimento à sociedade							
		v43	5,4%	3,3%	5,4%	8,7%	16,3%	14,1%	46,7%
		v44	6,5%	3,3%	8,7%	8,7%	16,3%	9,8%	46,7%
		v41	6,5%	3,3%	7,6%	6,5%	10,9%	20,7%	44,6%
		v42	4,3%	8,7%	4,3%	3,3%	16,3%	20,7%	42,4%
		v47	2,2%	0	7,6%	6,5%	12,0%	23,9%	47,8%
		v48	2,2%	4,3%	6,5%	3,3%	18,5%	16,3%	48,9%
	v49	2,2%	2,2%	3,3%	5,4%	8,7%	18,5%	59,8%	
Seção 2	Agrupamento 1	Tempo dedicado a funções administrativas e docência							
		v51	9,8%	9,8%	4,3%	16,3%	20,7%	22,8%	16,3%
		v52	10,9%	6,5%	5,4%	13,0%	19,6%	17,4%	27,2%
Seção 3	Agrupamento 1	Criação de ambientes de inovação							
		v69	0	5,4%	2,2%	6,5%	12,0%	19,6%	54,3%
		v70	1,1%	1,1%	1,1%	5,4%	10,9%	19,6%	60,9%
Seção 4	Agrupamento 1	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	4,3%	2,2%	4,3%	8,7%	12,0%	22,8%	45,7%
		v78	3,3%	3,3%	2,2%	14,1%	17,4%	20,7%	39,1%
	Agrupamento 2	Relevância dada por órgãos de avaliação							
v75		4,3%	6,5%	3,3%	16,3%	18,5%	15,2%	35,9%	
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v104	0	3,3%	2,2%	6,5%	8,7%	20,7%	58,7%
		v102	1,1%	1,1%	8,7%	6,5%	12,0%	20,7%	50,0%
		v103	0	2,2%	6,5%	5,4%	15,2%	17,4%	53,3%
	Agrupamento 2	Presença de equipe de negociação e marketing tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa;							
		v93	1,1%	0	4,3%	8,7%	9,8%	26,1%	50,0%
		v91	1,1%	1,1%	4,3%	6,5%	14,1%	15,2%	57,6%
		v92	1,1%	1,1%	3,3%	8,7%	9,8%	23,9%	52,2%
	v89	1,1%	1,1%	1,1%	8,7%	15,2%	21,7%	51,1%	
	v90	1,1%	2,2%	1,1%	7,6%	15,2%	26,1%	46,7%	

Quadro 26: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes (92 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes

O grupo destes pesquisadores foi predominantemente composto por: 25,0% (13 de 52) de pesquisadores relacionados às Engenharias e Computação; 23,1% (12 de 52) de pesquisadores relacionados à Química; 13,5% (7 de 52) de pesquisadores relacionados às Ciências Farmacêuticas; e 13,5% (7 de 52) de pesquisadores relacionados às Ciências Biológicas.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 27 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal percepção foi:

V91 A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõe, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Contudo, as variáveis V70, V65, V104 e V97 tiveram valores percentuais a cima de 60%.

V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V65 - A Adoção de uma política interna de Propriedade Intelectual na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V104 - Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V97 - As *empresas* devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Além delas, a variável V89 teve valor percentual superior a 50%.

V89 - Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Portanto, estas variáveis representam uma relevante parcela da percepção dos pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala likert, o pesquisador que atribuiu valor elevado para a variável v97 também atribuiu um valor elevado para a variável v99. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa							
		v45	15,4%	9,6%	3,8%	21,2%	11,5%	11,5%	26,9%
		v46	9,6%	1,9%	7,7%	7,7%	25,0%	15,4%	32,7%
Seção 2	Agrupamento 1	Interesse da indústria. Dificuldade na avaliação do potencial de tecnologias							
		v55	5,8%	5,8%	7,7%	5,8%	21,2%	13,5%	40,4%
		v53	5,8%	5,8%	5,8%	13,5%	17,3%	13,5%	38,5%
		v54	7,7%	5,8%	5,8%	17,3%	13,5%	26,9%	23,1%
	Agrupamento 2	Tempo dedicado a funções administrativas e docência							
		v51	9,6%	7,7%	7,7%	17,3%	21,2%	21,2%	15,4%
Seção 3	Agrupamento 1	Criação de ambientes de inovação							
		v69	0	5,8%	1,9%	5,8%	9,6%	17,3%	59,6%
		v70	1,9%	0	0	5,8%	7,7%	21,2%	63,5%
	Agrupamento 2	Estruturação do NIT e estabelecimento de uma política de Propriedade Intelectual na universidade							
		v64	0	5,8%	1,9%	9,6%	15,4%	7,7%	59,6%
		v65	0	3,8%	0	0	3,8%	23,1%	69,2%
Seção 4	Agrupamento 1	Carência de profissionais especializados no NIT. Pouca visão da universidade em relação à inovação e empreendedorismo							
		v81	3,8%	5,8%	5,8%	19,2%	13,5%	17,3%	34,6%
		v82	3,8%	1,9%	11,5%	11,5%	15,4%	17,3%	38,5%
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias							
		v89	0	0	1,9%	11,5%	9,6%	17,3%	59,6%
		v90	0	1,9%	1,9%	9,6%	7,7%	23,1%	55,8%
	Agrupamento 2	Presença de equipe de negociação e marketing tecnológico no NIT							
		v93	0	0	0	7,7%	7,7%	19,2%	65,4%
		v91	0	0	1,9%	3,8%	11,5%	9,6%	73,1%
		v92	0	0	1,9%	3,8%	5,8%	21,2%	67,3%
	Agrupamento 3	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v104	0	3,8%	1,9%	1,9%	5,8%	19,2%	67,3%
		v102	0	1,9%	7,7%	3,8%	11,5%	15,4%	59,6%
v103		0	3,8%	3,8%	3,8%	7,7%	15,4%	65,4%	
Agrupamento 4	As empresas devem tomar a iniciativa para interagir com a universidade. Deve existir interação constante. O pesquisador deve buscar efetuar pedidos de patentes em conjunto com empresas								
	v100	0	0	3,8%	11,5%	11,5%	21,2%	51,9%	
	v97	0	5,8%	1,9%	5,8%	3,8%	15,4%	67,3%	
	v99	1,9%	0	1,9%	3,8%	1,9%	25,0%	65,4%	

Quadro 27: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes (52 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes

O grupo destes pesquisadores foi predominantemente composto por: 28,8% (17 de 59) de pesquisadores relacionados às Engenharias e Computação; 25,4% (15 de 59) de pesquisadores relacionados a Química; 15,3% (9 de 59) de pesquisadores relacionados as Ciências Biológicas; e 10,2% (6 de 59) de pesquisadores relacionados as Ciências Farmacêuticas.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 28 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se um empate entre as principais percepções dos pesquisadores, listadas abaixo:

V49 - Promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

Novamente chama-se atenção para a variável V104, que esteve entre as variáveis com maior frequência relativa, obtendo valor percentual superior a 50%.

V104 - Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v102 também atribuiu um valor elevado para a variável v103. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupa. 1	Benefícios pessoais							
		v45	13,6%	10,2%	5,1%	15,3%	13,6%	20,3%	22,0%
		v46	6,8%	3,4%	10,2%	11,9%	18,6%	23,7%	25,4%
	Agrupa. 2	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa							
		v43	5,1%	0	8,5%	8,5%	20,3%	15,3%	42,4%
		v44	6,8%	1,7%	6,8%	8,5%	23,7%	10,2%	42,4%
		v41	6,8%	1,7%	8,5%	8,5%	10,2%	25,4%	39,0%
		v42	5,1%	6,8%	5,1%	5,1%	22,0%	16,9%	39,0%
	Agrupa. 3	Desenvolvimento à sociedade							
		v49	1,7%	3,4%	1,7%	5,1%	11,9%	18,6%	57,6%
		v47	1,7%	0	8,5%	5,1%	11,9%	25,4%	47,5%
		v48	1,7%	5,1%	6,8%	1,7%	22,0%	15,3%	47,5%
Seção 2	Agrupa. 1	Tempo dedicado a funções administrativas e docência							
		v51	8,5%	10,2%	6,8%	16,9%	18,6%	20,3%	18,6%
		v52	10,2%	3,4%	8,5%	18,6%	13,6%	16,9%	28,8%
	Agrupa. 2	Burocracia da universidade, pouca estrutura do NIT e falta de apoio							
		v60	8,5%	6,8%	3,4%	11,9%	8,5%	25,4%	35,6%
		v56	1,7%	1,7%	8,5%	16,9%	13,6%	15,3%	42,4%
		v58	3,4%	6,8%	8,5%	6,8%	13,6%	22,0%	39,0%
		v59	8,5%	5,1%	6,8%	16,9%	15,3%	15,3%	32,2%
	Agrupa. 3	Dificuldade da avaliação do potencial da tecnologia e na exploração do mercado							
		v53	3,4%	6,8%	6,8%	13,6%	23,7%	25,4%	20,3%
v54		1,7%	1,7%	6,8%	20,3%	16,9%	27,1%	25,4%	
Seção 3	Agrupa. 1	Criação de ambientes de inovação							
		v69	0	5,1%	1,7%	6,8%	13,6%	23,7%	49,2%
		v70	1,7%	1,7%	1,7%	8,5%	13,6%	15,3%	57,6%
Seção 4	Agrupa. 1	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	3,4%	3,4%	5,1%	13,6%	11,9%	25,4%	37,3%
		v78	1,7%	5,1%	3,4%	16,9%	16,9%	18,6%	37,3%
	Agrupa. 2	Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v75	1,7%	8,5%	3,4%	15,3%	22,0%	15,3%	33,9%
	Agrupa. 3	O envolvimento da universidade e do pesquisador com PD&I							
		v86	6,8%	11,9%	10,2%	13,6%	16,9%	5,1%	35,6%
v87		5,1%	13,6%	8,5%	16,9%	20,3%	13,6%	22,0%	
Seção 5	Agrupa. 1	Presença de equipe de negociação e marketing tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa							
		v93	1,7%	0	6,8%	10,2%	13,6%	28,8%	39,0%
		v91	1,7%	1,7%	6,8%	5,1%	18,6%	20,3%	45,8%
		v92	1,7%	1,7%	5,1%	8,5%	11,9%	28,8%	42,4%
		v89	1,7%	1,7%	0	6,8%	20,3%	22,0%	47,5%
		v90	1,7%	1,7%	0	5,1%	20,3%	30,5%	40,7%
	Agrupa. 2	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v104	0	3,4%	3,4%	6,8%	11,9%	23,7%	50,8%
		v102	0	1,7%	10,2%	8,5%	13,6%	22,0%	44,1%
		v103	0	1,7%	10,2%	5,1%	18,6%	20,3%	44,1%

Quadro 28: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes (59 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes

O grupo destes pesquisadores foi predominantemente composto por: 21,1% (7 de 33) de pesquisadores relacionados as Ciências Farmacêuticas; 21,1% (7 de 33) de pesquisadores relacionados as Ciências Biológicas; 18,2% (6 de 33) de pesquisadores relacionados a Química; e 15,2% (4 de 33) de pesquisadores relacionados as Engenharias e Computação; 12,1% (4 de 33) de pesquisadores relacionados a Física.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 29 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se um empate (78,8%) entre as principais percepções dos pesquisadores.

V68 A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V91 A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Chama-se atenção para as variáveis V104 e V97, que tiveram valor percentual superior a 70%.

V104 - Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V97 - As empresas devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Além disso, as variáveis V77, V93 e V99, que tiveram valor percentual superior a 60%.

V77 – A pouca visão do pesquisador voltada para o mercado dificulta/desmotiva o desenvolvimento de patentes nas universidades.

V93 – O apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico

V99 - Deve existir uma interação constante entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala likert, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v97 também atribuiu um valor elevado para a variável v99. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa							
		v41	6,1%	6,1%	6,1%	3,0%	12,1%	12,1%	54,5%
		v42	3,0%	12,1%	3,0%	0	6,1%	27,3%	48,5%
Seção 2	Agrupamento*	-	-	-	-	-	-	-	
Seção 3	Agrupamento 1	Parceria universidade-empresa, criação e estruturação de ambientes de inovação							
		v68	0	0	0	0	9,1%	12,1%	78,8%
		v69	0	6,1%	3,0%	6,1%	9,1%	12,1%	63,6%
		v70	0	0	0	0	6,1%	27,3%	66,7%
Seção 4	Agrupamento 1	Carência de assessoria especializada na redação de pedidos de patente, avaliação do potencial tecnológico e valoração de tecnologias desenvolvidas							
		v83	3,0%	3,0%	6,1%	18,2%	12,1%	15,2%	42,4%
		v84	9,1%	3,0%	0	21,2%	9,1%	12,1%	45,5%
	Agrupamento 2	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	6,1%	0	3,0%	0	12,1%	18,2%	60,6%
		v78	6,1%	0	0	9,1%	18,2%	24,2%	42,4%
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias. Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT. Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v89	0	0	3,0%	12,1%	6,1%	21,1%	57,6%
		v90	0	3,0%	3,0%	12,1%	6,1%	18,2%	57,6%
		v93	0	0	0	6,1%	3,0%	21,1%	69,7%
		v91	0	0	0	9,1%	6,1%	6,1%	78,8%
		v92	0	0	0	9,1%	6,1%	15,2%	69,7%
		v102	3,0%	0	6,1%	3,0%	9,1%	18,2%	60,6%
		v103	0	3,0%	0	6,1%	9,1%	12,1%	69,7%
	v104	0	3,0%	0	6,1%	3,0%	15,2%	72,7%	
	Agrupamento 2	Os pesquisadores devem buscar interação com pesquisadores. Pesquisadores e empresas devem tomar iniciativa para desenvolver atividades. Os pesquisadores devem buscar pedidos de patentes em parceria com empresas. Deve existir uma interação constante entre universidade-empresa							
		v96	0	3,0%	6,1%	15,2%	12,1%	12,1%	51,5%
		v100	0	0	3,0%	12,1%	12,1%	21,2%	51,5%
		v98	6,1%	3,0%	6,1%	9,1%	21,2%	6,1%	48,5%
		v97	0	3,0%	0	9,1%	3,0%	12,1%	72,7%
v99		3,0%	0	0	6,1%	6,1%	24,2%	60,6%	

Quadro 29: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes (33 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

*A seção não forma agrupamento (não possui um padrão de resposta).

Pesquisadores inventores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito

O grupo destes pesquisadores foi predominantemente composto por: 38,6% (17 de 44) de pesquisadores relacionados às Engenharias e Computação; 15,9% (7 de 44) de pesquisadores relacionados às Ciências Farmacêuticas; 13,6% (6 de 44) de pesquisadores relacionados a Química; e 13,6% (6 de 44) de pesquisadores relacionados às Ciências Biológicas.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores de patentes que fizeram parceria com empresa. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 30 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal variável foi:

V68 A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade. (72,7%)

Chama-se atenção para as variáveis V104 e V70, que tiveram valor percentual superior a 60%.

V104 – Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V70 – A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

Além disso, a variável V91, que teve valor percentual igual a 50%.

V91 – A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v89 também atribuiu um valor elevado para a variável v90. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa							
		v43	6,8%	4,5%	4,5%	4,5%	20,5%	15,9%	43,2%
		v44	11,4%	2,3%	11,4%	6,8%	18,2%	6,8%	43,2%
		v41	11,4%	2,3%	6,8%	4,5%	13,6%	22,7%	38,6%
		v42	9,1%	9,1%	4,5%	0	22,7%	15,9%	38,6%
Seção 2	Agrupamento 1	Tempo dedicado a funções administrativas e docência							
		v51	9,1%	11,4%	6,8%	22,7%	15,9%	18,2%	15,9%
		v52	11,4%	6,8%	9,1%	9,1%	15,9%	15,9%	31,8%
Seção 3	Agrupamento 1	Criação de ambientes de inovação							
		v69	0	4,5%	4,5%	11,4%	9,1%	20,5%	50,0%
		v70	0	2,3%	2,3%	9,1%	6,8%	11,4%	68,2%
	Agrupamento 2	Estabelecimento de uma política interna de Propriedade Intelectual e a institucionalização da Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa							
		v65	0	2,3%	2,3%	0	9,1%	25,0%	61,4%
Seção 4	Agrupamento 1	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	9,1%	4,5%	2,3%	13,6%	22,7%	13,6%	34,1%
		v78	6,8%	6,8%	4,5%	20,5%	18,2%	18,2%	25,0%
	Agrupamento 2	Relevância dada por órgãos de avaliação. Incentivo da universidade							
		v74	6,8%	6,8%	0	15,9%	6,8%	22,7%	40,9%
		v75	6,8%	4,5%	4,5%	22,7%	15,9%	11,4%	34,1%
		v76	6,8%	9,1%	2,3%	27,3%	15,9%	9,1%	29,5%
Seção 5	Agrupamento 1	Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT							
		v93	2,3%	0	6,8%	6,8%	11,4%	29,5%	43,2%
		v91	2,3%	0	9,1%	6,8%	18,2%	13,6%	50,0%
	Agrupamento 2	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias							
		v89	2,3%	2,3%	0	13,6%	13,6%	29,5%	38,6%
		v90	2,3%	4,5%	0	11,4%	15,9%	29,5%	36,4%
	Agrupamento 3	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v104	0	4,5%	4,5%	6,8%	6,8%	13,6%	63,6%
		v102	0	2,3%	9,1%	11,4%	11,4%	25,0%	40,9%
v103		0	2,3%	9,1%	6,8%	18,2%	11,4%	52,3%	

Quadro 30: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes que tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (44 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

*Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito*¹¹⁰

O grupo destes pesquisadores foi predominantemente composto por: 42,1% (24 de 57) de pesquisadores relacionados as Engenharias e Computação; 14,0% (8 de 57) de pesquisadores relacionados as Ciências Agrárias; 12,3% (7 de 57) de pesquisadores relacionados as Ciências Farmacêuticas; 10,5% (6 de 57) de pesquisadores relacionados a Química; e 10,5% (6 de 57) de pesquisadores relacionados as Ciências Biológicas.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 31 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal variável foi:

V70 A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade. (61,4%)

Chama-se atenção para as variáveis V104 e 91, que tiveram valor percentual superior a 50%.

V104 – Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V91 – A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v89 também atribuiu um valor elevado para a variável v90. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

¹¹⁰ Este grupo inclui pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa							
		v43	7,0%	3,5%	5,3%	5,3%	22,8%	15,8%	40,4%
		v44	10,5%	1,8%	8,8%	10,5%	19,3%	7,0%	42,1%
		v41	10,5%	1,8%	7,0%	5,3%	15,8%	21,1%	38,6%
		v42	8,8%	7,0%	3,5%	1,8%	22,8%	19,3%	36,8%
Seção 2	Agrupamento 1	Tempo dedicado a funções administrativas e docência							
		v51	7,0%	10,5%	5,3%	21,1%	17,5%	19,3%	19,3%
		v52	8,8%	7,0%	7,0%	7,0%	21,1%	14,0%	35,1%
Seção 3	Agrupamento 1	Criação de ambientes de inovação							
		v69	0	3,5%	5,3%	10,5%	7,0%	28,1%	45,6%
		v70	1,8%	3,5%	3,5%	8,8%	7,0%	14,0%	61,4%
Seção 4	Agrupamento 1	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	7,0%	3,5%	3,5%	12,3%	24,6%	17,5%	31,6%
		v78	7,0%	5,3%	5,3%	19,3%	14,0%	22,8%	26,3%
	Agrupamento 2	Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v75	7,0%	5,3%	3,5%	21,1%	19,3%	15,8%	28,1%
Seção 5	Agrupamento 1	Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT e incentivo a realização interação universidade-empresa							
		v93	1,8%	0	5,3%	7,0%	14,0%	29,8%	42,1%
		v91	1,8%	0	7,0%	8,8%	17,5%	14,0%	50,9%
		v92	1,8%	1,8%	5,3%	5,3%	14,0%	26,3%	45,6%
		v89	1,8%	1,8%	0	10,5%	15,8%	28,1%	42,1%
	Agrupamento 2	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa. Frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia							
		v102	0	1,8%	7,0%	12,3%	10,5%	28,1%	40,4%
		v103	0	1,8%	7,0%	10,5%	15,8%	17,5%	47,4%
		v104	0	3,5%	3,5%	7,0%	8,8%	21,1%	56,1%

Quadro 31: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito (57 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores das áreas de Engenharia

Neste grupo de pesquisadores 64,3% (18 de 20) já fez parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade. Além disso, 78,6% (22 de 28) desenvolveu até duas patentes.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores das áreas de Engenharia. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 32 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se um empate entre as principais variáveis, são elas:

V68 A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade. (60,7%)

V104 Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico. (60,7%)

Chama-se atenção para as variáveis V75, V89, V91, V99, V103. Todas estas tiveram valor percentual igual a 50%.

V75 - Pouca relevância dada pela avaliação da CAPES a patentes dificulta/desmotiva pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades.

V89 - Atuação dos NITs no sentido de promover o incentivo dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de projetos em conjunto com empresas, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V91 - A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V99 - Deve existir uma interação constante entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V103 - O incentivo de órgãos de fomento com o lançamento de editais temáticos, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Destaca-se ainda que as variáveis V89, V91, V99, V103 são todas da seção 5 do questionário e apontam os possíveis "fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico".

Uma evidência de que entre os pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresas e tiveram êxito, pelo menos metade concorda com estas medidas.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v97 também atribuiu um valor elevado para a variável v99. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma ligação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa							
		v43	10,7%	0	7,1%	7,1%	21,4%	14,3%	39,3%
		v41	10,7%	0	7,1%	7,1%	10,7%	21,4%	42,9%
		v42	7,1%	7,1%	7,1%	0	10,7%	28,6%	39,3%
	v44	10,7%	3,6%	7,1%	3,6%	21,4%	10,7%	42,9%	
	Agrupamento 2	Desenvolvimento à sociedade							
v47		3,6%	0	7,1%	7,1%	14,3%	21,4%	46,4%	
	v48	3,6%	3,6%	10,7%	3,6%	17,9%	14,3%	46,4%	
Seção 2	Agrupamento 1	-	-	-	-	-	-	-	
Seção 3	Agrupamento 1	Criação de ambientes de inovação. Institucionalização da interação e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa							
		v68	0	0	3,6%	3,6%	3,6%	28,6%	60,7%
		v69	0	0	3,6%	10,7%	14,3%	28,6%	42,9%
		v70	0	0	3,6%	3,6%	17,9%	17,9%	57,1%
Seção 4	Agrupamento 1	Visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v77	3,6%	7,1%	10,7%	14,3%	14,3%	10,7%	39,3%
		v78	3,6%	10,7%	3,6%	25,0%	10,7%	10,7%	35,7%
	Agrupamento 2	Incentivo da universidade. Pouca visão da universidade em relação à inovação e empreendedorismo. Carência de assessoria especializada na redação de pedidos de patente. Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v74	3,6%	10,7%	3,6%	10,7%	14,3%	14,3%	42,9%
		v82	3,6%	7,1%	7,1%	10,7%	17,9%	21,4%	32,1%
		v83	3,6%	3,6%	7,1%	17,9%	10,7%	10,7%	46,4%
		v75	0	10,7%	0	25,0%	10,7%	3,6%	50,0%
v76	0	14,3%	0	28,6%	7,1%	3,6%	46,4%		
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias:							
		v89	0	0	0	7,1%	10,7%	32,1%	50,0%
		v90	0	0	0	7,1%	14,3%	35,7%	42,9%
	Agrupamento 2	Presença de equipe de negociação e marketing tecnológico no NIT							
		v93	0	0	3,6%	7,1%	10,7%	39,3%	39,3%
		v91	0	0	7,1%	3,6%	21,4%	17,9%	50,0%
	Agrupamento 3	O pesquisador deve buscar efetuar pedidos de patentes em conjunto com empresas. Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa							
		v100	0	0	0	17,9%	10,7%	28,6%	42,9%
		v104	0	3,6%	0	3,6%	10,7%	21,4%	60,7%
	Agrupamento 4	A iniciativa da interação universidade-empresa deve partir da empresa. Deve existir interação constante entre universidade-empresa							
		v97	0	3,6%	3,6%	3,6%	10,7%	32,1%	46,4%
		v99	0	0	0	10,7%	0	39,3	50,0%
	Agrupamento 5	Incentivo de órgãos de fomento à pesquisa							
		v102	0	3,6%	10,7%	7,1%	3,6%	35,7%	39,3%
v103		0	3,6%	10,7%	3,6%	3,6%	28,6%	50,0%	

Quadro 32: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o score 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores da área de Engenharia (28 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

Pesquisadores inventores de patentes da área de Química

Neste grupo de pesquisadores 28,6% (6 de 21) já fez parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade. Além disso, 71,4% (15 de 21) desenvolveu até duas patentes.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores de patentes da área de Química. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 33 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal variável é:

V91 A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Chama-se atenção para a variável V44, que teve valor percentual superior a 60%.

v44 - A Obtenção de mais recursos financeiros para estudantes bolsistas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

Além disso, as variáveis V47 e V48, que tiveram valor percentual a cima de 50%.

v47 - O estímulo ao desenvolvimento de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

v48 - A divulgação de conhecimento à sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala *likert*, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v92 também atribuiu um valor elevado para a variável v93. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Benefícios pessoais							
		v45	19,0%	14,3%	4,8%	14,3%	14,3%	9,5%	23,8%
		v46	0	9,5%	23,8%	0	19,0%	9,5%	38,1%
	Agrupamento 2	Obtenção de recursos para o desenvolvimento e incentivo à pesquisa. Desenvolvimento à sociedade							
		v48	0	0	0	0	33,3%	9,5%	57,1%
		v43	4,8%	4,8%	4,8%	9,5%	4,8%	14,3%	57,1%
		v47	0	0	9,5%	0	19,0%	14,3%	57,1%
		v44	9,5%	4,8%	4,8%	9,5%	9,5%	0	61,9%
v41		0	4,8%	14,3%	4,8%	4,8%	14,3%	57,1%	
v42	0	9,5%	4,8%	9,5%	4,8%	14,3%	57,1%		
Seção 2	Agrupamento 1	Apoio ao patenteamento e estrutura do NIT							
		v58	4,8%	14,3%	4,8%	19,0%	14,3%	19,0%	23,8%
		v59	14,3%	9,5%	4,8%	14,3%	19,0%	19,0%	19,0%
	Agrupamento 2	Dificuldade de exploração comercial. Interesse da indústria na pesquisa desenvolvida na universidade							
v53		0	4,8%	4,8%	14,3%	23,8%	23,8%	28,6%	
v55		0	9,5%	4,8%	0	14,3%	28,6%	42,9%	
Seção 3	Agrupamento 1	Divulgação de resultados de pesquisa. Aumento dos benefícios para os pesquisadores							
		v63	4,8%	9,5%	0	19,0%	9,5%	23,8%	33,3%
		v67	4,8%	0	4,8%	14,3%	4,8%	23,8%	47,6%
Seção 4	Agrupamento 1	O pouco esclarecimento do pesquisador sobre patentes. A visão do pesquisador em relação à pesquisa desenvolvida na universidade							
		v79	4,8%	4,8%	4,8%	14,3%	14,3%	28,6%	18,6%
		v71	4,8%	14,3%	0	4,8%	14,3%	28,6%	33,3%
		v77	9,5%	4,8%	9,5%	0	0	28,6%	47,6%
	v78	4,8%	0	4,8%	14,3%	14,3%	19,0%	42,9%	
	Agrupamento 2	Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v75	0	14,3%	4,8%	9,5%	23,8%	19,0%	28,6%
v76	0	19,0%	0	23,8%	9,5%	14,3%	33,3%		
Seção 5	Agrupamento 1	Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias							
		v89	0	0	4,8%	9,5%	28,6%	19,0%	38,1%
		v90	0	0	4,8%	9,5%	23,8%	23,8%	38,1%
	Agrupamento 2	Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT							
		v91	0	4,8%	4,8%	0	9,5%	14,3%	66,7%
		v92	0	0	4,8%	4,8%	4,8%	33,3%	52,4%
	v93	0	0	4,8%	4,8%	9,5%	28,6%	52,4%	
	Agrupamento 3	O interesse em efetuar pedidos de patente em colaboração com empresas e pesquisadores de outras universidades							
v95		0	9,5%	9,5%	19,0%	4,8%	23,8%	33,3%	
v96	9,5%	0	4,8%	9,5%	9,5%	28,6%	38,1%		

Quadro 33: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores de patentes da área de Química¹¹¹ (21 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

¹¹¹ Incluindo Bacharelado, Licenciatura, Eng. Química e Química Industrial.

Pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas

Neste grupo de pesquisadores 53,8% (7 de 13) já fez parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade. Além disso, 46,2% (6 de 13) desenvolveu até duas patentes. Isto é, a maioria dos pesquisadores desenvolveu pelo menos 3 patentes.

Por meio da análise de *cluster* foi possível identificar padrões de resposta entre os pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas. Estes agrupamentos refletem a similaridade de resposta dos pesquisadores e foram considerados estatisticamente significantes pela estatística AU do método *bootstrap multiscale*.

No quadro 34 são apresentadas as variáveis com valor máximo de concordância para a escala *likert* (7 - Concordo totalmente com a afirmação) de cada agrupamento encontrado. Nele, observa-se que a principal variável é:

V68 A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade. (92,3%)

Este grupo de pesquisadores possuiu o maior número de agrupamentos.

Também observa-se que este grupo de pesquisadores, no geral, possuiu frequências relativas elevadas em comparação aos demais grupos de pesquisadores.

De modo que:

As V91 e V104 tiveram valores superiores a 80%

V91 - A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias que a universidade dispõem, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V104 - Aumento da frequência de casos de sucesso de Transferência de Tecnologia via licenciamento de patente entre universidade e empresa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

As V47, V43, V67, V70, V69 e V99 tiveram valores superiores a 70%

V47 - O Estímulo ao desenvolvimento de pesquisa influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V43 - Obtenção de bolsas de pesquisa para o pesquisador influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V67 - O aumento dos benefícios (de modo geral) destinados aos pesquisadores inventores pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V69 - A criação ou ampliação de incubadoras de empresas na universidade pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade.

V99 - Deve existir uma interação constante entre empresas e a universidade por meio dos grupos de pesquisa, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

As V49, V41, V97, V92 e V93 tiveram valores superiores a 60%

V49 - A promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V41 - A obtenção de mais recursos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas influencia na motivação de pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V97 - As empresas devem procurar a universidade para fazer parcerias/negócios, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V92 - O apoio de equipe específica no NIT para a prática de *marketing* do portfólio e de projetos tecnológicos da universidade, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

V93 - O apoio de uma equipe para as atividades de negociação no NIT, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

As V56, V50, V79 e V98 tiveram valores superiores a 50%.

V56 - A burocracia excessiva e rigidez da administração da universidade esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V50 - O Conhecimento escasso dos critérios de patenteabilidade (o que pode ou não ser patenteado) esta relacionada com dificuldades/barreiras encontradas pelos pesquisadores para desenvolver patentes na universidade.

V79 - O pouco conhecimento do pesquisador sobre a patente como forma de proteção e divulgação do conhecimento desenvolvido na universidade Dificulta/Desmotiva pesquisadores para desenvolver patentes nas universidades.

V98 - Os pesquisadores da universidade devem procurar as empresas para fazer parcerias, são fatores que podem facilitar e incentivar a prática do desenvolvimento de patentes na universidade e o Empreendedorismo Acadêmico.

Cada agrupamento representa o mesmo padrão de resposta para as variáveis. Isto significa dizer, por exemplo, que na escala likert, o pesquisador que atribuiu um valor elevado para a variável v91 também atribuiu um valor elevado para a variável v92. A semelhança nas respostas faz com que as variáveis sejam agrupadas no mesmo *cluster* e isto pode sugerir que, de acordo com a percepção destes pesquisadores, estas variáveis podem possuir alguma relação.

		Percentual de resposta para as variáveis							
		Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5	Score 6	Score 7	
Seção 1	Agrupamento 1	Desenvolvimento à sociedade							
		v48	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	53,8%
		v49	7,7%	7,7%	0	7,7%	0	7,7%	69,2%
	Agrupamento 2	Obtenção de recursos para estudantes. Estimulo a pesquisa							
		v44	0	0	0	15,4%	7,7%	0	76,9%
		v47	0	0	7,7%	0	15,4%	0	76,9%
	Agrupamento 3	Obtenção de recursos para o desenvolvimento de pesquisa. Ganhos pessoais							
		v45	15,4%	0	0	23,1%	15,4%	15,4%	30,8%
		v43	0	0	7,7%	0	7,7%	7,7%	76,9%
		v41	0	0	7,7%	0	15,4%	7,7%	69,2%
		v42	0	7,7%	0	0	23,1%	7,7%	61,5%
	Seção 2	Agrupamento 1	Burocracia e rigidez da universidade. Custeio das patentes. Dificuldade na avaliação do potencial da tecnologia. Conhecimento sobre patentes. Atividades administrativas e de docência. Dificuldade na exploração comercial pela industrial. Retorno insuficiente. Mentalidade da universidade pouco voltada para inovação. Pouca estrutura de apoio do NIT. Criação de ambientes de inovação						
v56			7,7%	0	15,4%	15,4%	0	7,7%	53,8%
v60			30,8%	7,7%	15,4%	15,4%	0	7,7%	23,1%
v54			0	15,4%	0	23,1%	15,4%	7,7%	38,5%
v50			7,7%	0	7,7%	0	23,1%	7,7%	53,8%
v53			7,7%	7,7%	0	0	15,4%	23,1%	46,2%
v52			7,7%	7,7%	0	15,4%	15,4%	15,4%	38,5%
v57			7,7%	7,7%	0	15,4%	23,1%	7,7%	38,5%
v61			23,1%	15,4%	15,4%	0	7,7%	0	38,5%
v58			23,1%	7,7%	7,7%	15,4%	7,7%	0	38,5%
	v59	38,5%	0	0	7,7%	15,4%	15,4%	23,1%	
Seção 3	Agrupamento 1	Inclusão de patentes nos critérios de progressão. Aumento dos benefícios. Desenvolvimento de uma política de propriedade intelectual na universidade. Estruturação do NIT e institucionalização da interação universidade-empresa e da Transferência de Tecnologia. Criação de ambientes de inovação							
		v66	0	7,7%	0	7,7%	0	7,7%	76,9%
		v67	0	0	0	0	15,4%	7,7%	76,9%
		v65	0	0	0	0	7,7%	30,8%	61,5%
		v62	7,7%	0	15,4%	7,7%	0	23,1%	46,2%
		v69	0	15,4%	0	7,7%	0	0	76,9%
		v64	0	7,7%	0	7,7%	7,7%	15,4%	61,5%
		v68	0	0	0	0	0	7,7	92,3%
	v70	7,7%	0	0	0	15,4%	0	76,9%	
Seção 4	Agrupamento 1	Incentivo da universidade. Relevância dada por órgãos de avaliação							
		v74	15,4%	0	0	23,1%	7,7%	7,7%	46,2%
		v75	15,4%	7,7%	7,7%	15,4%	15,4%	7,7%	30,8%
		v76	15,4%	7,7%	7,7%	23,1	15,4%	0	30,8%
	Agrupamento 2	Pouca possibilidade de retornos com patentes em relação à publicações científicas. Visão voltada para pesquisa acadêmica entre os pesquisadores							
		v72	15,4%	7,7%	0	23,1%	7,7%	0	46,2%
	v88	15,4%	0	7,7%	15,45	15,4%	0	46,2%	
Agrupamento 3	Necessidade de assessoria na redação de patentes e de uma equipe, no NIT, especializada avaliação de potencial tecnológico e na valoração de tecnologias								
	v83	7,7%	0	0	15,4%	23,1%	7,7%	46,2%	
	v84	7,7%	0	0	15,4%	23,1%	15,4%	38,5%	

	Agrupamento 4	Necessidade de profissionais, no NIT, especializados em Propriedade Intelectual. Abertura da universidade a projetos de PD&I							
		v81	7,7%	7,7%	15,4%	15,4%	15,4%	0	38,5%
		v86	23,1%	7,7%	23,1%	0	15,4%	0	30,8%
	Agrupamento 5	Esclarecimento do pesquisador sobre patentes. Visão da universidade pouco voltada para inovação							
		v79	7,7%	7,7%	15,4%	0	15,4%	0	53,8%
		v82	7,7%	0	15,4%	15,4%	23,1%	0	38,5%
Seção 5	Agrupamento 1	Solicitação de patentes em conjunto com pesquisadores de outras universidades. O incentivo de órgãos de fomento. Solicitação de patentes da universidade em conjunto com empresas. Aumento de casos de Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa. Incentivo do NIT ao desenvolvimento e comercialização de tecnologias. Interação constante entre universidade empresas. As empresas devem buscar parcerias com a universidade. Presença de equipe de negociação e <i>marketing</i> tecnológico no NIT							
		v95	0	0	7,7%	15,4%	30,8%	0	46,2%
		v103	0	0	0	15,4%	15,4%	0	69,2%
		v100	0	0	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	69,2%
		v104	0	0	0	15,4%	0	0	84,6%
		v89	0	0	0	15,4%	0	15,4%	69,2%
		v90	0	0	0	15,4%	0	23,1%	61,5%
		v99	0	0	0	7,7%	0	15,4%	76,9%
		v97	0	0	0	7,7%	0	23,1%	69,2%
		v102	7,7%	0	0	0	7,7%	15,4%	69,2%
	v91	0	0	0	7,7%	0	7,7%	84,6%	
	v92	0	0	0	7,7%	0	23,1%	69,2%	
	Agrupamento 2	v94	0	7,7%	7,7%	15,4%	23,1%	7,7%	38,5%
		v98	7,7%	7,7%	0	7,7%	0	23,1%	53,8%
		v101	15,4%	0	7,7%	46,2%	7,7%	7,7%	15,4%
		v93	0	0	0	15,4%	7,7%	15,4%	61,5%
v96		7,7%	0	0	7,7%	15,4%	15,4%	53,8%	

Quadro 34: Percentual das variáveis mais relevantes (de maior frequência para o *score* 7) de acordo com os agrupamentos das seções do questionário, para os pesquisadores inventores da área de Ciências Farmacêuticas (13 pesquisadores).

Legenda: Para legenda das variáveis consultar o apêndice F.

Nota: Os dados na análise de *cluster* foram obtidos pelo método de *average linkage* com a técnica de *bootstrap multiscale* B=10000 reamostragens.

O quadro 35 apresenta a síntese das variáveis com maior frequência de respostas elevadas para a escala *likert*, entre os agrupamentos dos pesquisadores.

V68 - A institucionalização de parceria e Transferência de Tecnologia entre universidade-empresa;

V70 - A criação de Parques Tecnológicos próximo às universidades pode promover o desenvolvimento de patentes por pesquisadores na universidade;

V91 - A existência de uma equipe específica no NIT com funcionários dedicados a realização do *marketing* do conjunto de tecnologias.

SÍNTESE DAS VARIÁVEIS QUE TIVERAM MAIOR PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA PARA O SCORE 7 EM CADA GRUPO DE PESQUISADORES	
GRUPO DE PESQUISADORES	VARIÁVEL(S)
1. Pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes	v68, v71 e v89
2. Pesquisadores inventores de patentes	v70
3. Pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes	v91
4. Pesquisadores inventores de até 2 pedidos de patentes	v49 e v70
5. Pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes	v68 e v91
6. Pesquisadores inventores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito	v68
7. Pesquisadores que já tentaram fazer parceria com empresa e tiveram êxito	v70
8. Pesquisadores inventores das áreas de Engenharia	v68, v104
9. Pesquisadores inventores das áreas de Química	v91
10. Pesquisadores inventores das áreas de Ciências Farmacêuticas	v68

Quadro 35: Síntese das variáveis que tiveram maior percentual de concordância para o *score 7* em cada grupo de pesquisadores.

APÊNDICE H – Análises dos agrupamentos

DESCRIÇÃO DOS AGRUPAMENTOS			
Seção 1	Agrupamento 1	v45; v46	- Obtenção de benefícios e prestígio;
	Agrupamento 2	v43; v44; v41; v42; v47; v48; v49	- Obtenção de recursos para pesquisa e fornecer retorno a sociedade;
Seção 2	Agrupamento 1	v58; v59	- Suporte ao desenvolvimento de patentes e estrutura do NIT;
	Agrupamento 2	v51; v52	- Tempo demandado pelas funções de ensino e atividades administrativas;
Seção 3	Agrupamento 1	v66; v67	- Patentes nos critérios de progressão e aumento dos benefícios;
	Agrupamento 2	v68; v69; v70	- Institucionalização da interação universidade-empresa, criação e desenvolvimento de incubadoras e Parques Tecnológicos;
Seção 4	Agrupamento 1	v77; v78	- Visão do pesquisador em relação a pesquisa e mercado;
	Agrupamento 2	v75; v76	- Relevância dada pela CAPES e CNPq;
	Agrupamento 3	v86; v87	- Abertura da universidade e interesse dos pesquisadores em projetos de PD&I;
Seção 5	Agrupamento 1	v89; v90	- Incentivo dos NITs no desenvolvimento de projetos com empresas e tecnologias para licenciamento;
	Agrupamento 2	v91; v92; v93	- Equipe de <i>marketing</i> e negociação no NIT;

Nota: Variáveis dos agrupamentos encontrados na análise de *cluster* pelo método *bootstrap multascale*. Cada seção representa um dendograma. Consultar apêndice E para legenda completa das variáveis.

Seção 1 – Agrupamento 1	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	Yates
Grupo 1	77	40	117	$X^2=2,504$
Grupo 2	15	2	17	p-valor=0,114
Total	92	42	134	

Seção 1 – Agrupamento 2	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	Yates
Grupo 1	73	34	107	$X^2=0,046$
Grupo 2	19	8	27	p-valor=0,830
Total	92	42	134	

Seção 2 – Agrupamento 1	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	Yates
Grupo 1	58	22	80	$X^2=1,363$
Grupo 2	34	20	54	p-valor=0,243
Total	92	42	134	

Seção 2 – Agrupamento 2	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	75	30	105	$X^2=1,732$
Grupo 2	17	12	29	p-valor=0,188
Total	92	42	134	

Seção 3 – Agrupamento 1	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	76	37	113	$X^2=0,657$
Grupo 2	16	5	21	p-valor=0,418
Total	92	42	134	

Seção 3 – Agrupamento 2	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	61	22	83	$X^2=2,371$
Grupo 2	31	20	51	p-valor=0,124
Total	92	42	134	

Seção 4 – Agrupamento 1	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	71	30	101	$X^2=0,513$
Grupo 2	21	12	33	p-valor=0,474
Total	92	42	134	

Seção 4 – Agrupamento 2	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	81	37	118	$X^2=0,000$
Grupo 2	11	5	16	p-valor=0,993
Total	92	42	134	

Seção 4 – Agrupamento 3	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	75	26	101	$X^2=5,978$
Grupo 2	17	16	33	p-valor=0,014
Total	92	42	134	

Seção 5 – Agrupamento 1	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	86	39	125	$X^2=0,000$
Grupo 2	6	3	9	p-valor=1,000
Total	92	42	134	

Seção 5 – Agrupamento 2	Já desenvolveu patente?			Estatística
	Sim	Não	Total	
Grupo 1	78	37	115	$X^2=0,260$
Grupo 2	14	5	19	p-valor=0,610
Total	92	42	134	

APÊNDICE I – Número de *clusters* dos pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 1 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. A análise de *cluster* pelo método *K-means*, com componentes principais, para os **pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes** mostra a situação destes pesquisadores, representado pela sigla ID, dentro do único *cluster* existente.

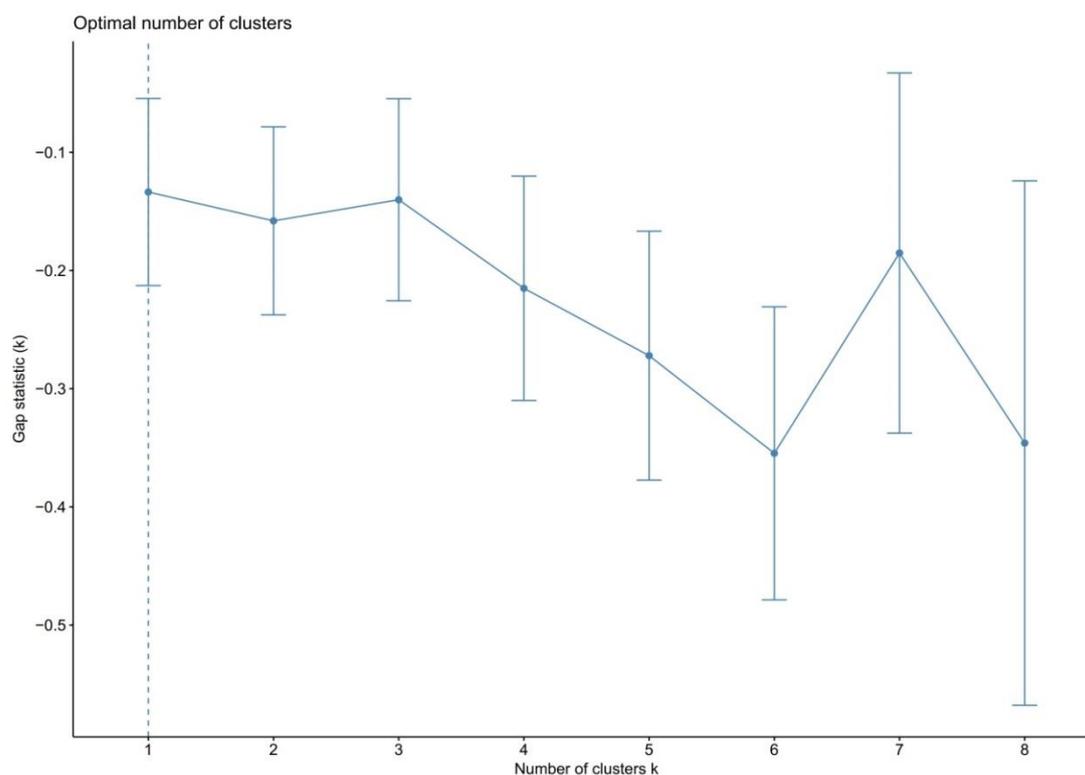


Figura 11: Número ótimo de *clusters* para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

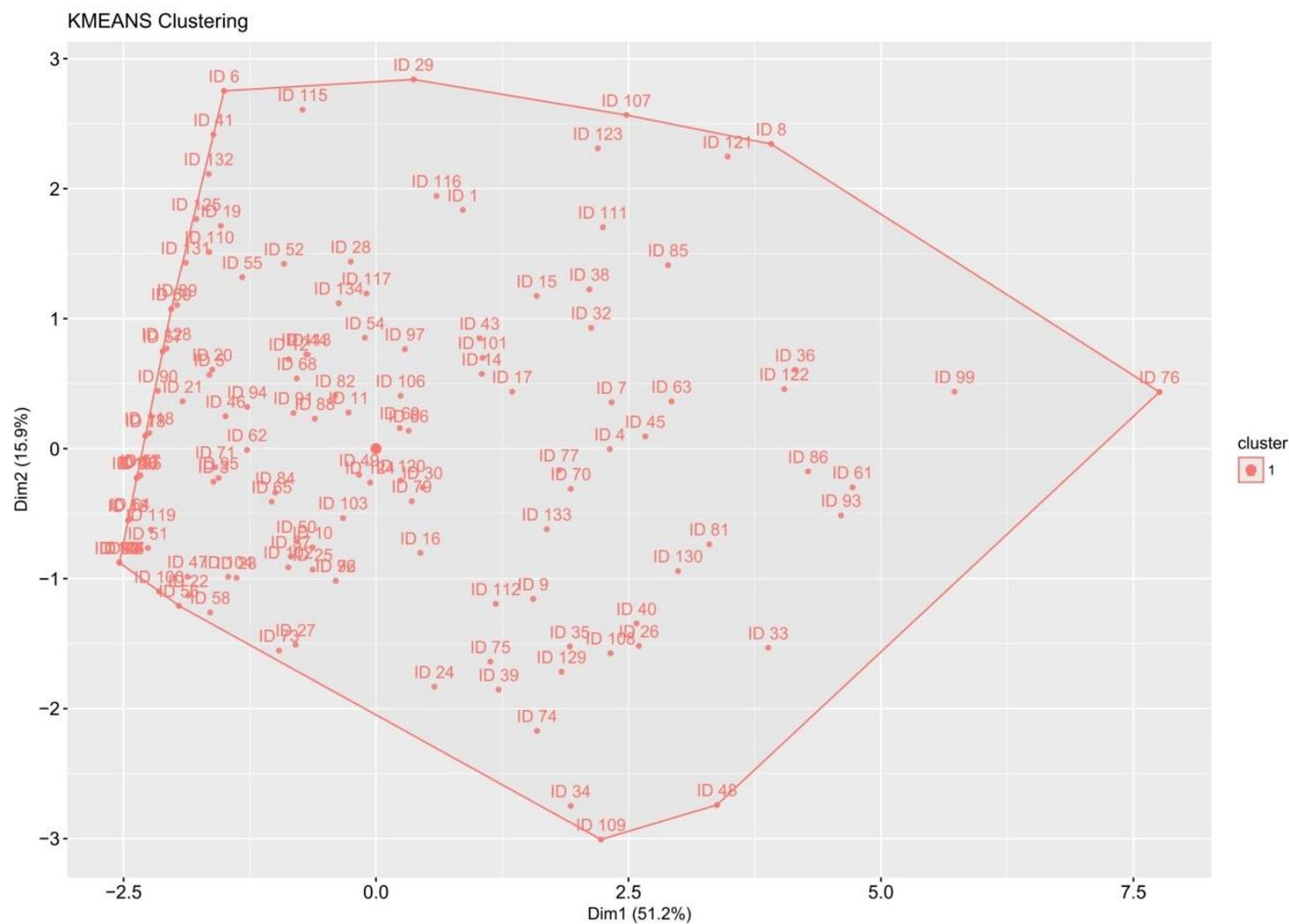


Figura 12: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (sessão 1), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 2 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

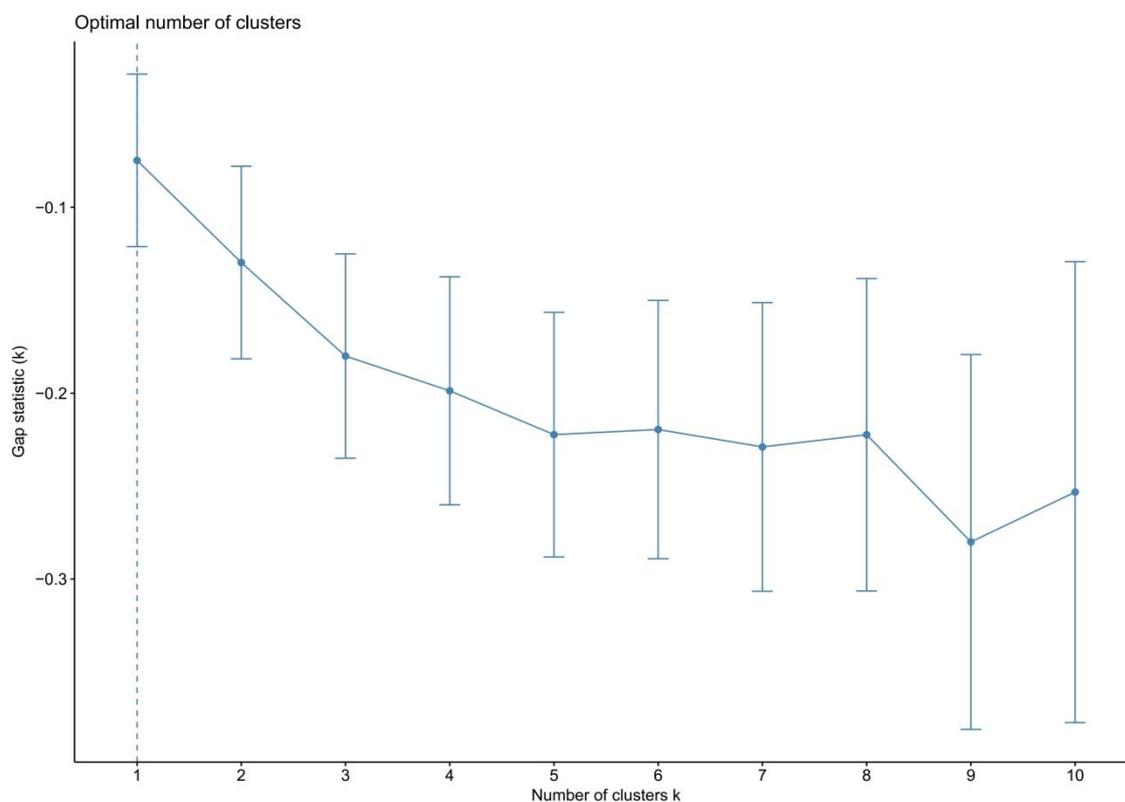


Figura 13: Número ótimo de *clusters* para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

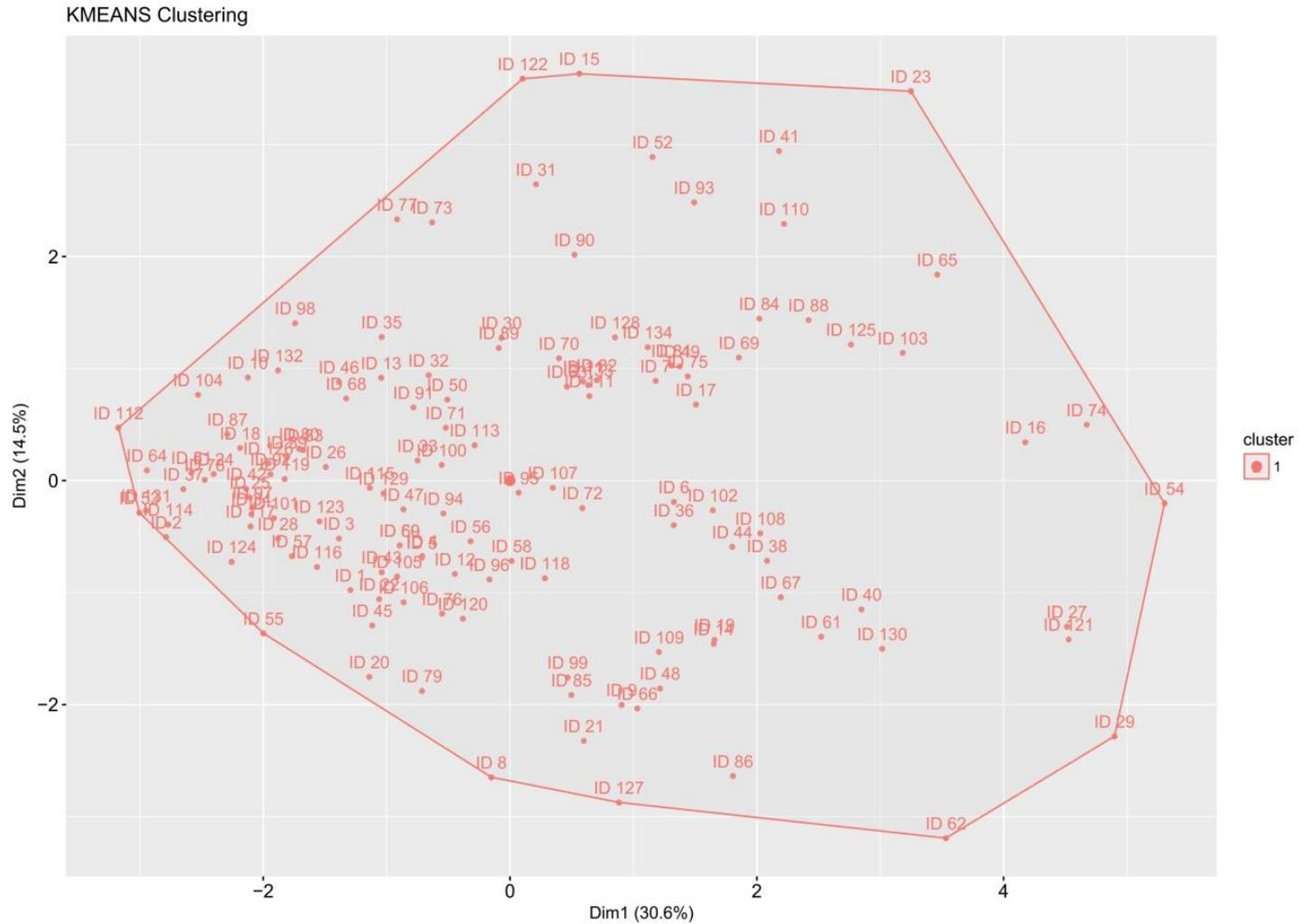


Figura 14: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 3 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

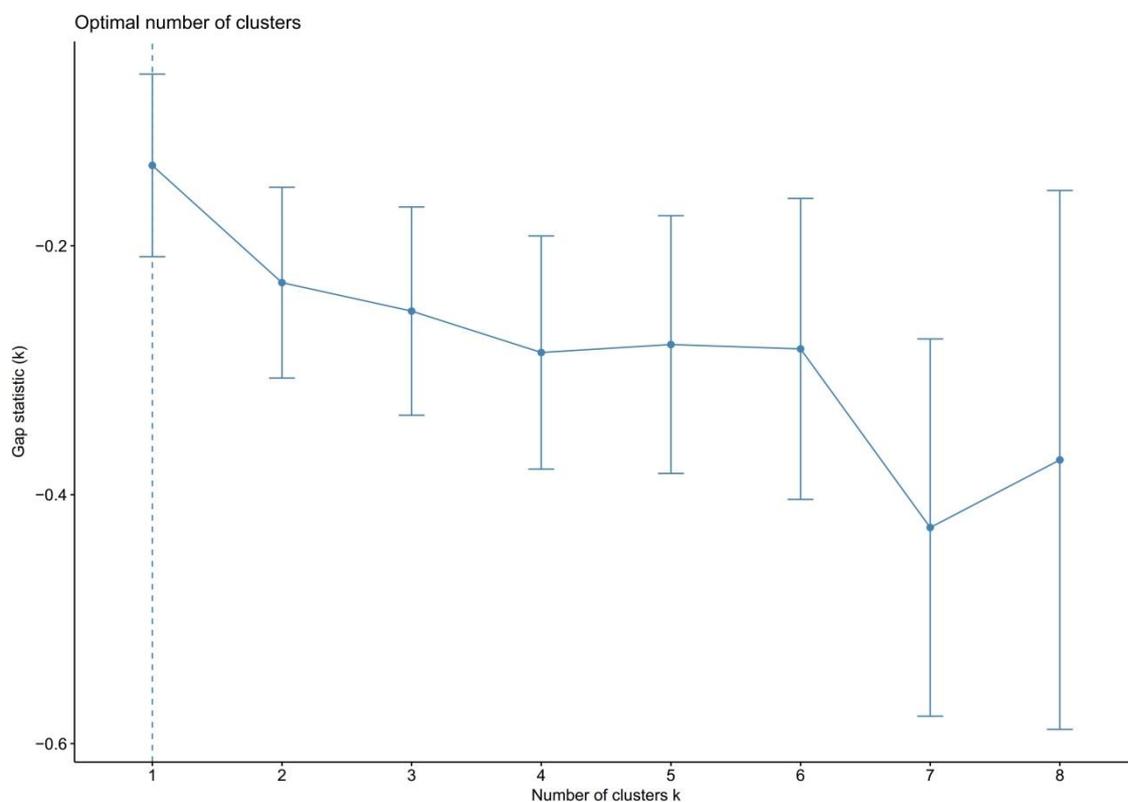


Figura 15: Número ótimo de *clusters* para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

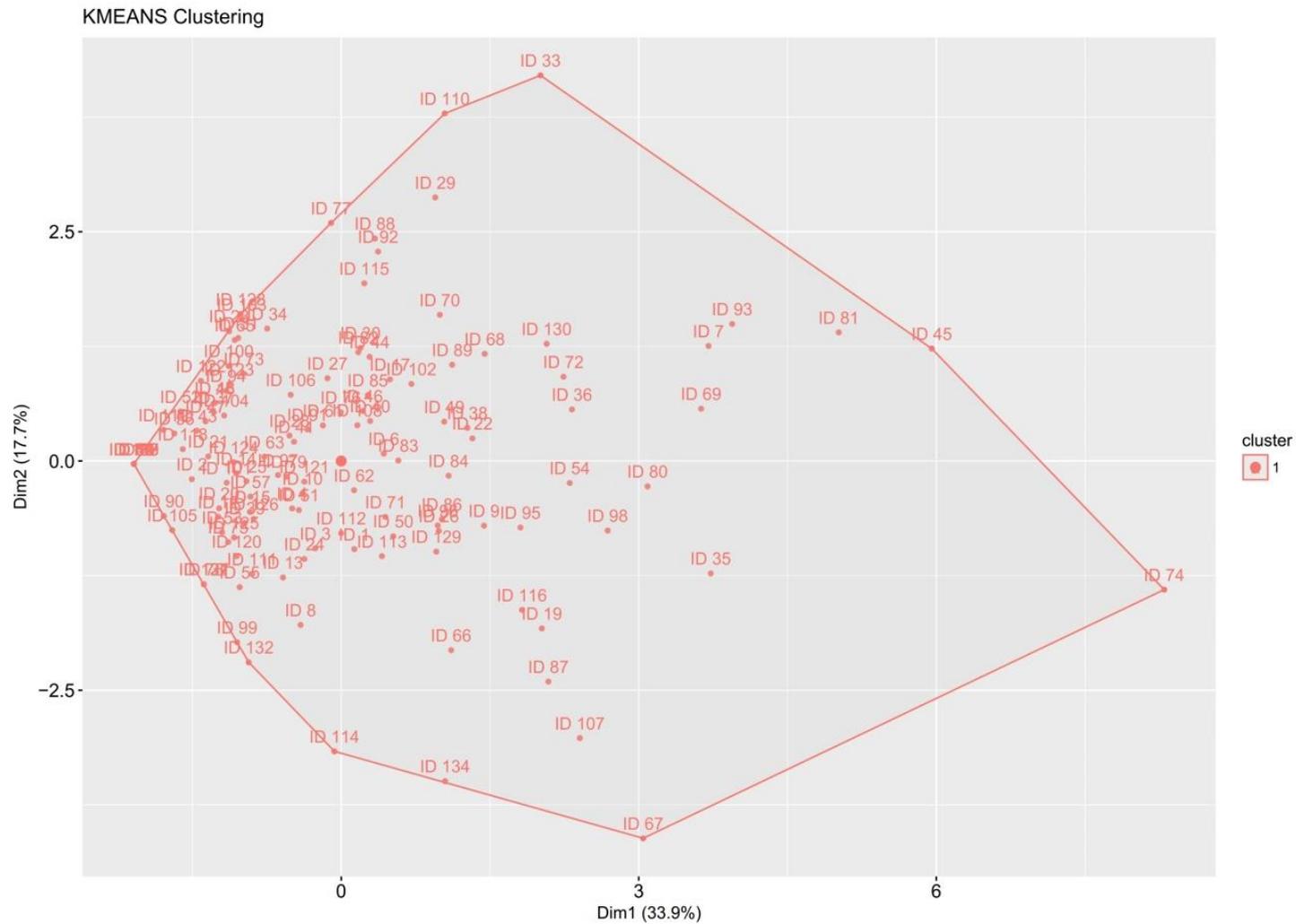


Figura 16: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 4 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

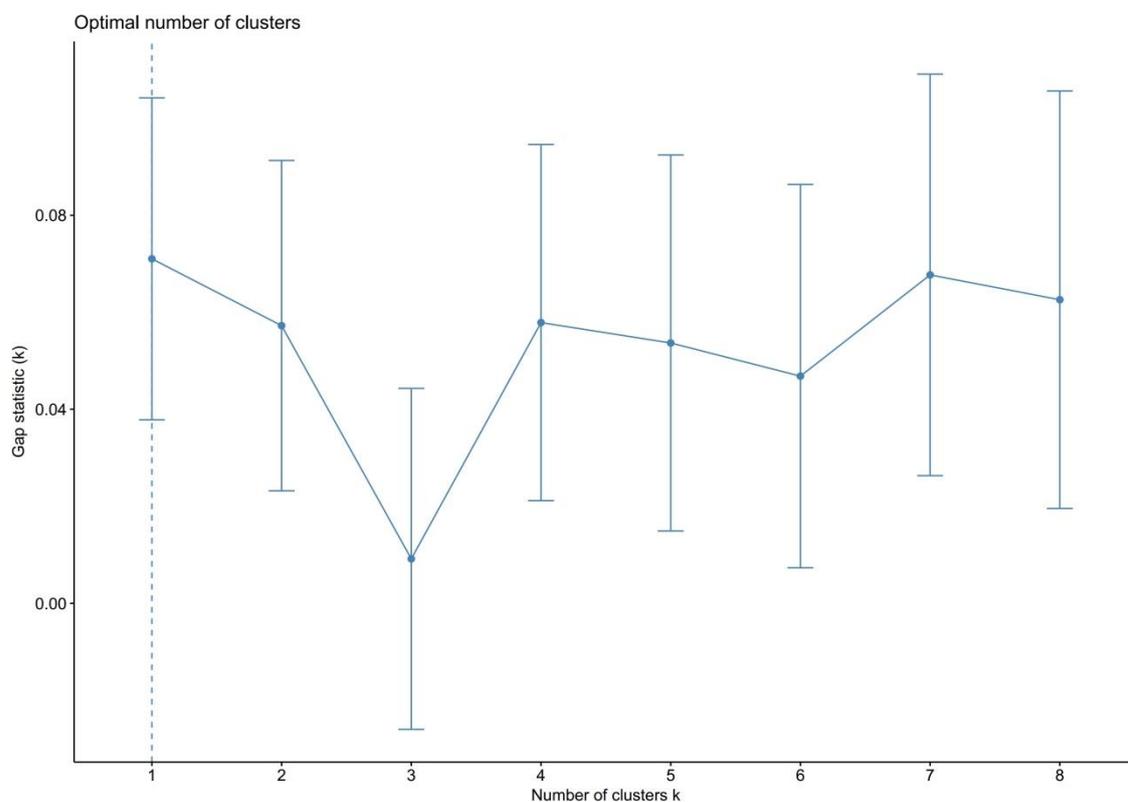


Figura 17: Número ótimo de *clusters* para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 5 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

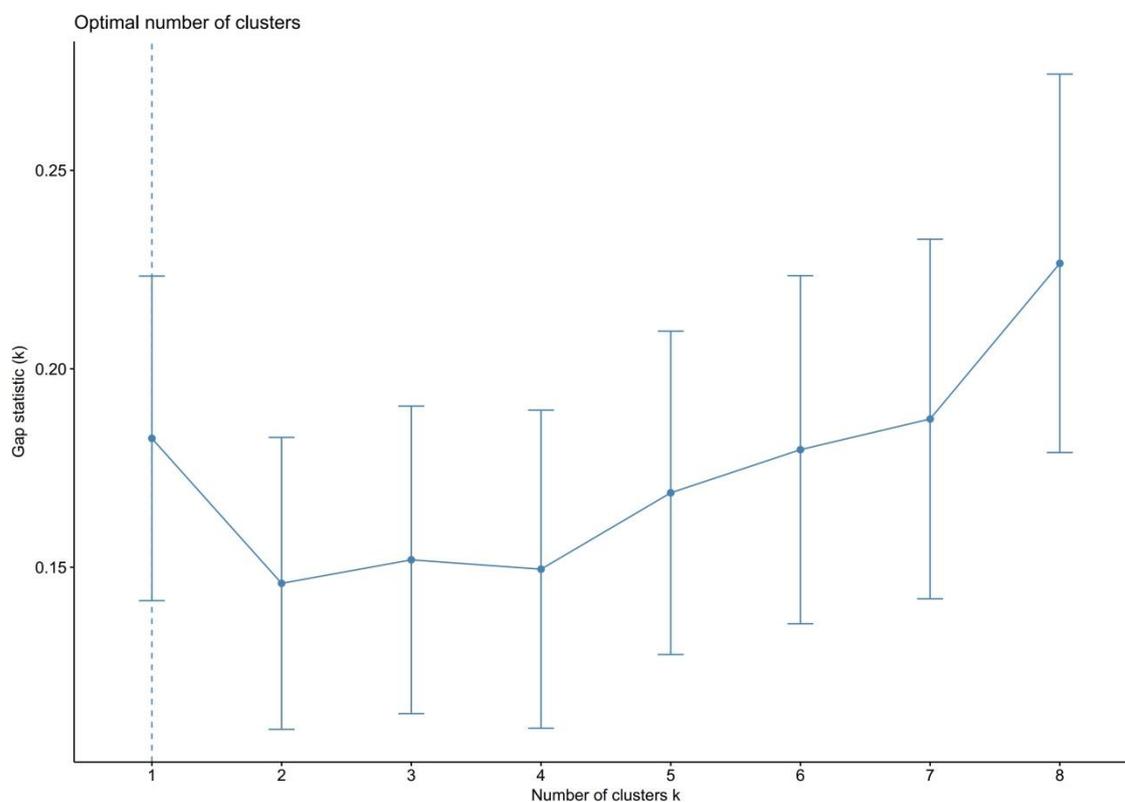


Figura 19: Número ótimo de *clusters* para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

APÊNDICE J - Número de *clusters* dos pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 1 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados.

Análise de *cluster* pelo método *K-means*, com componentes principais, para os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

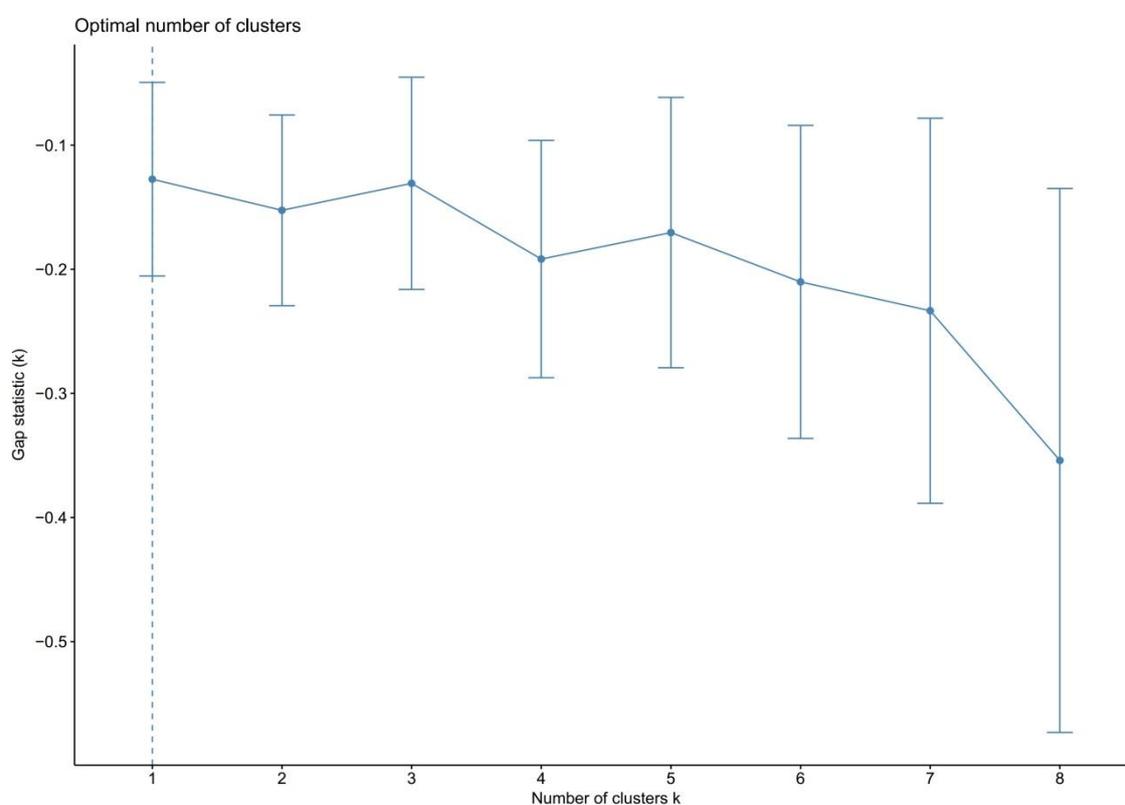


Figura 21: Número ótimo de *clusters* para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

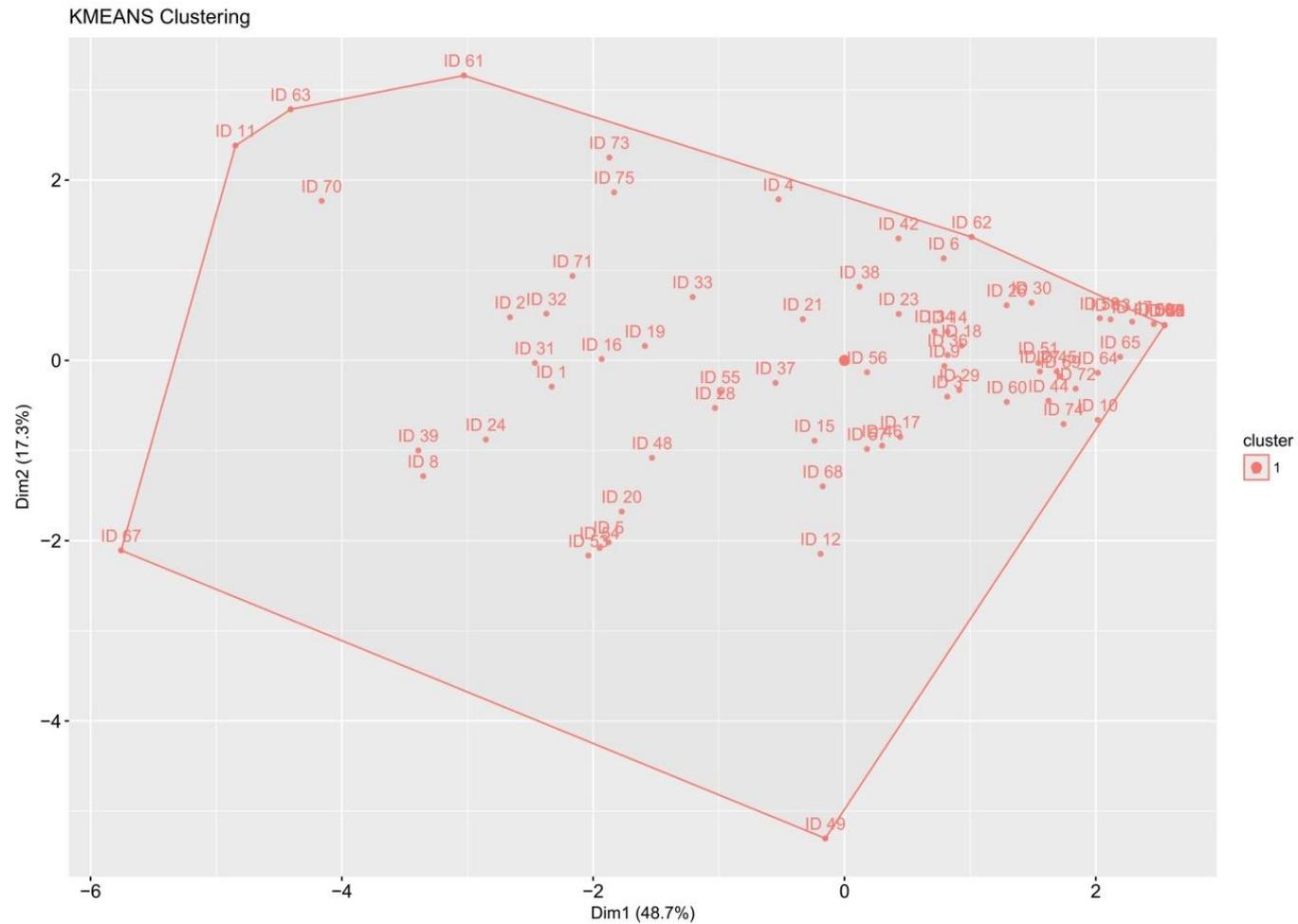


Figura 22: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 2 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

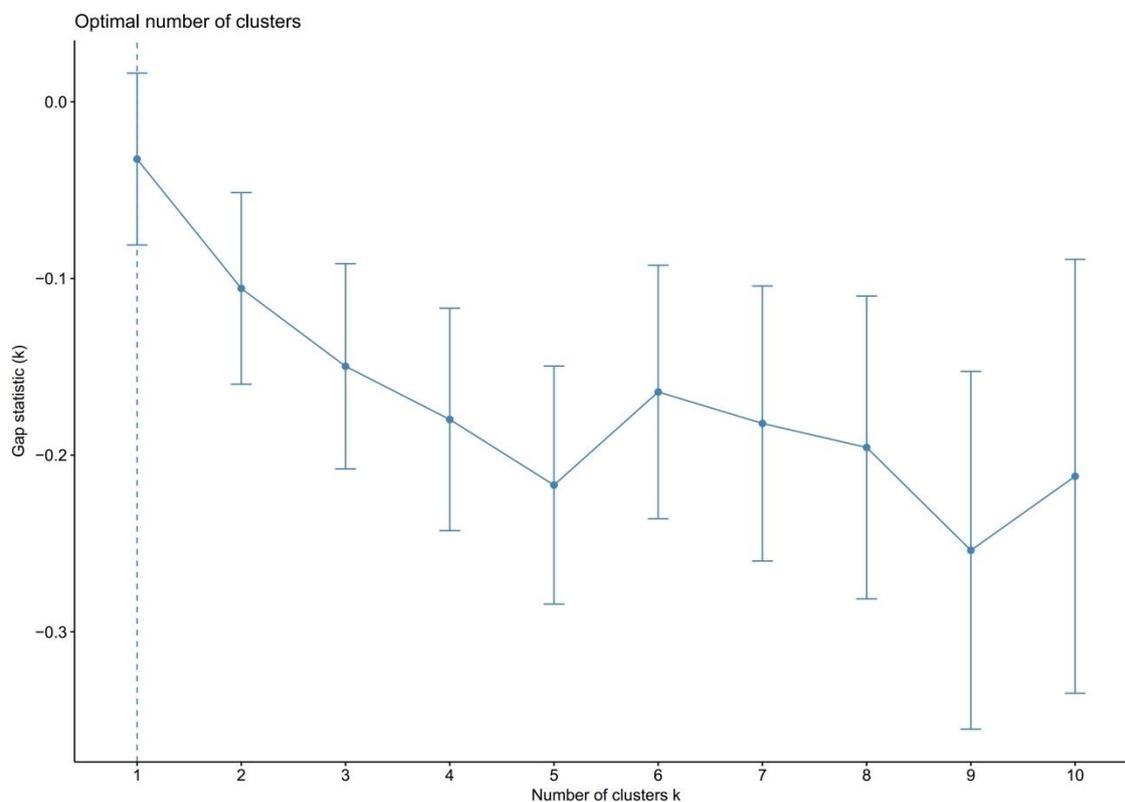


Figura 23: Número ótimo de *clusters* para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

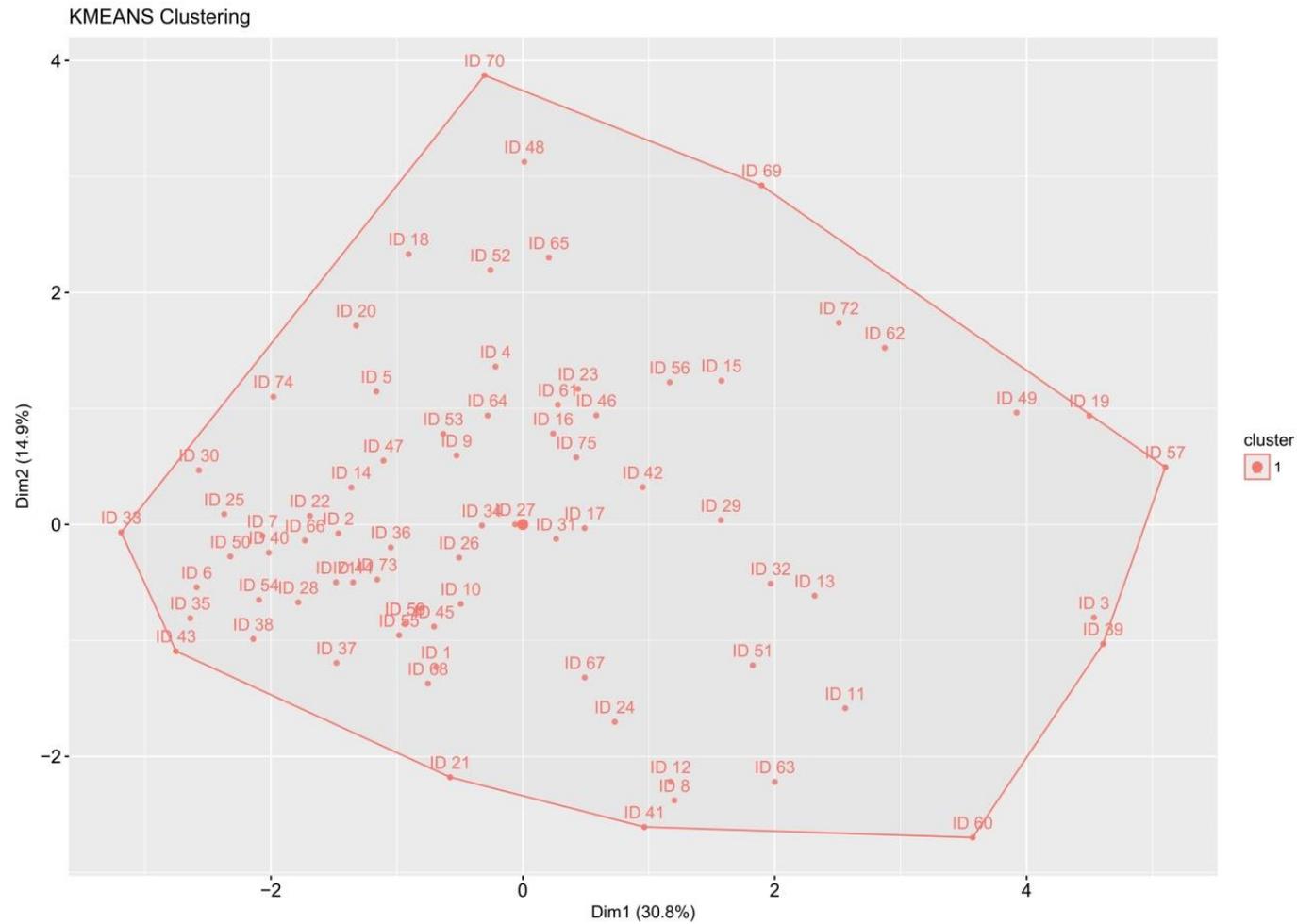


Figura 24: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 3 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

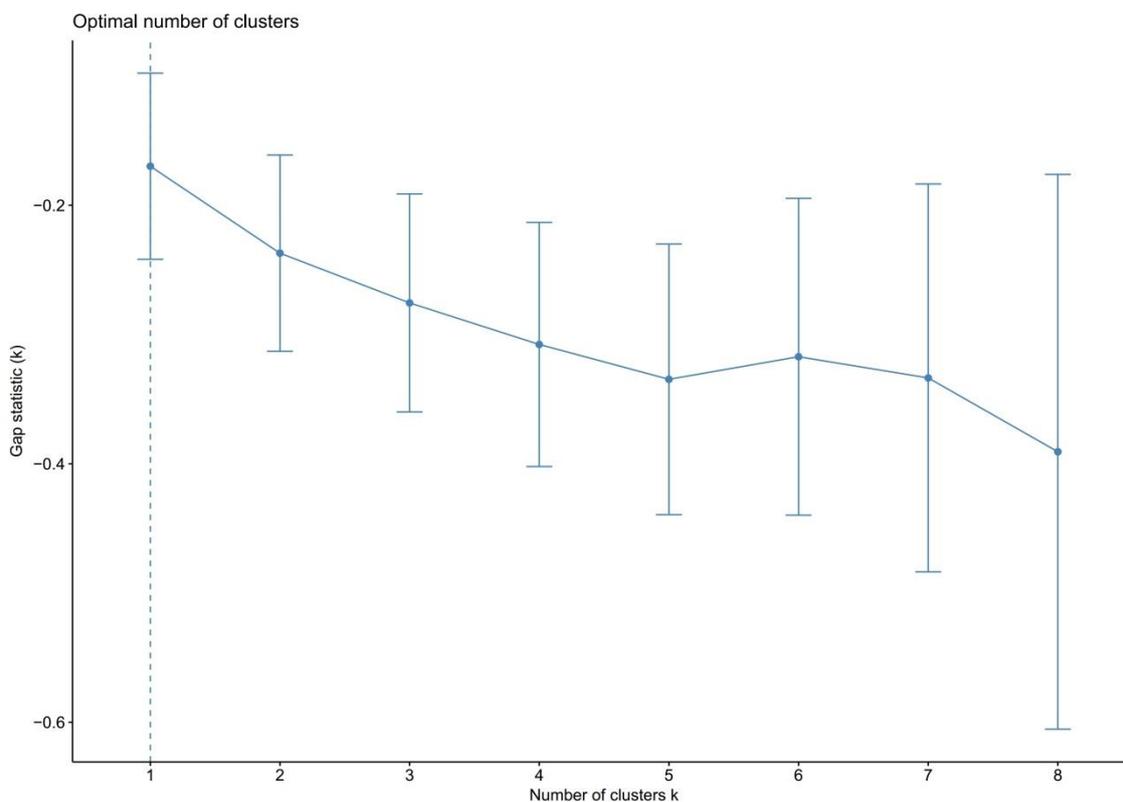


Figura 25: Número ótimo de *clusters* para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

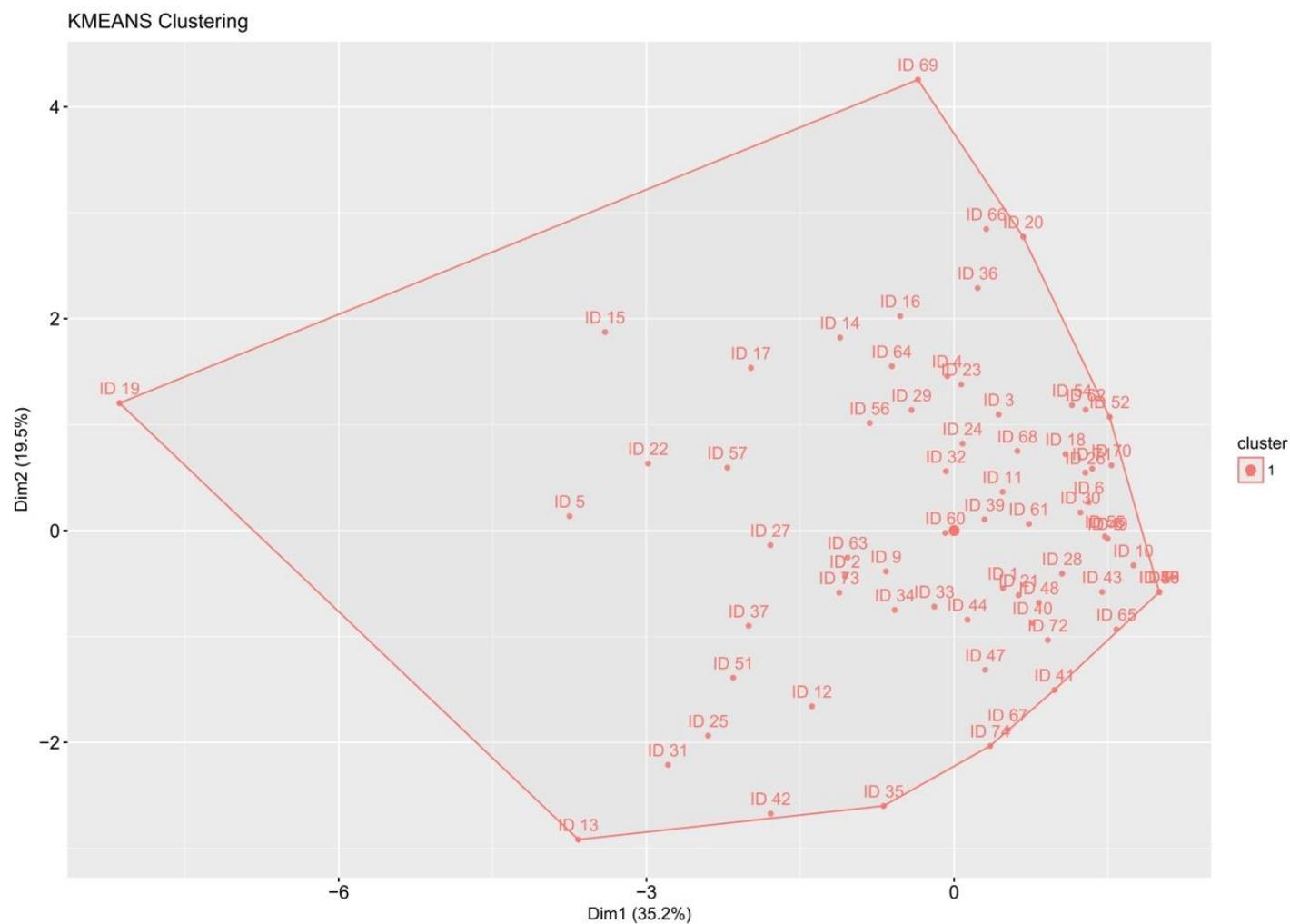


Figura 26: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 4 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

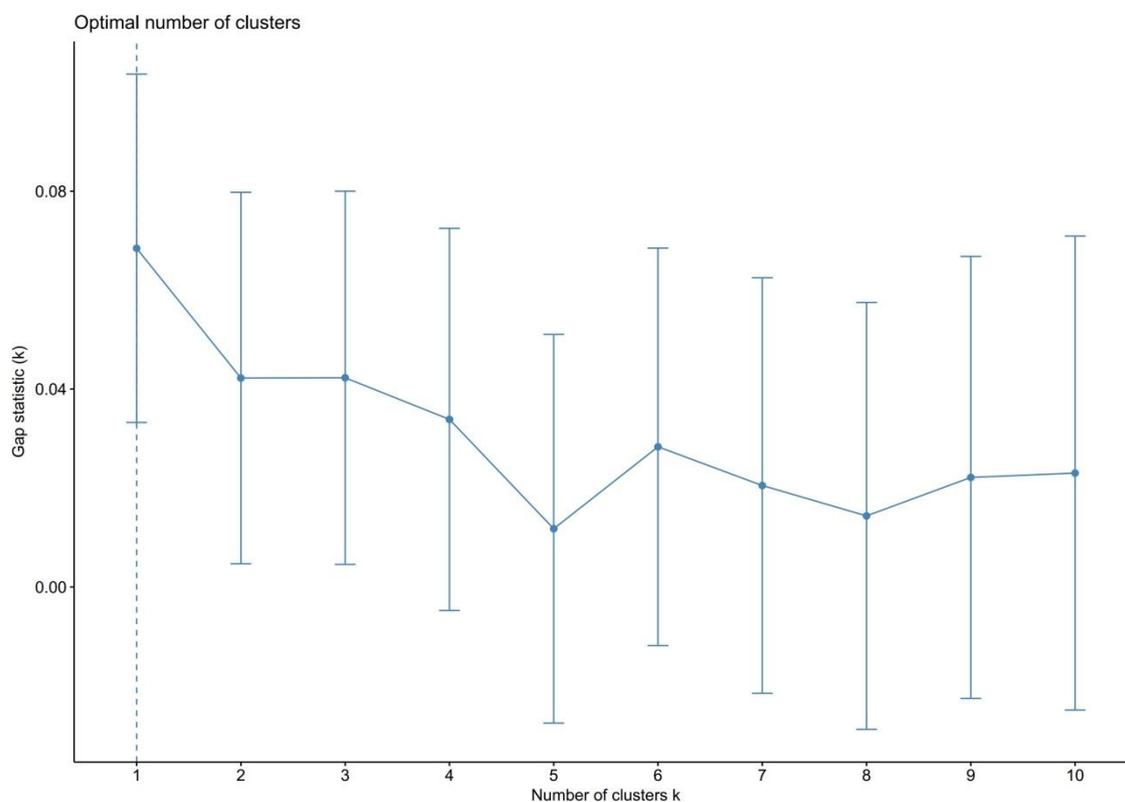


Figura 27: Número ótimo de *clusters* para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

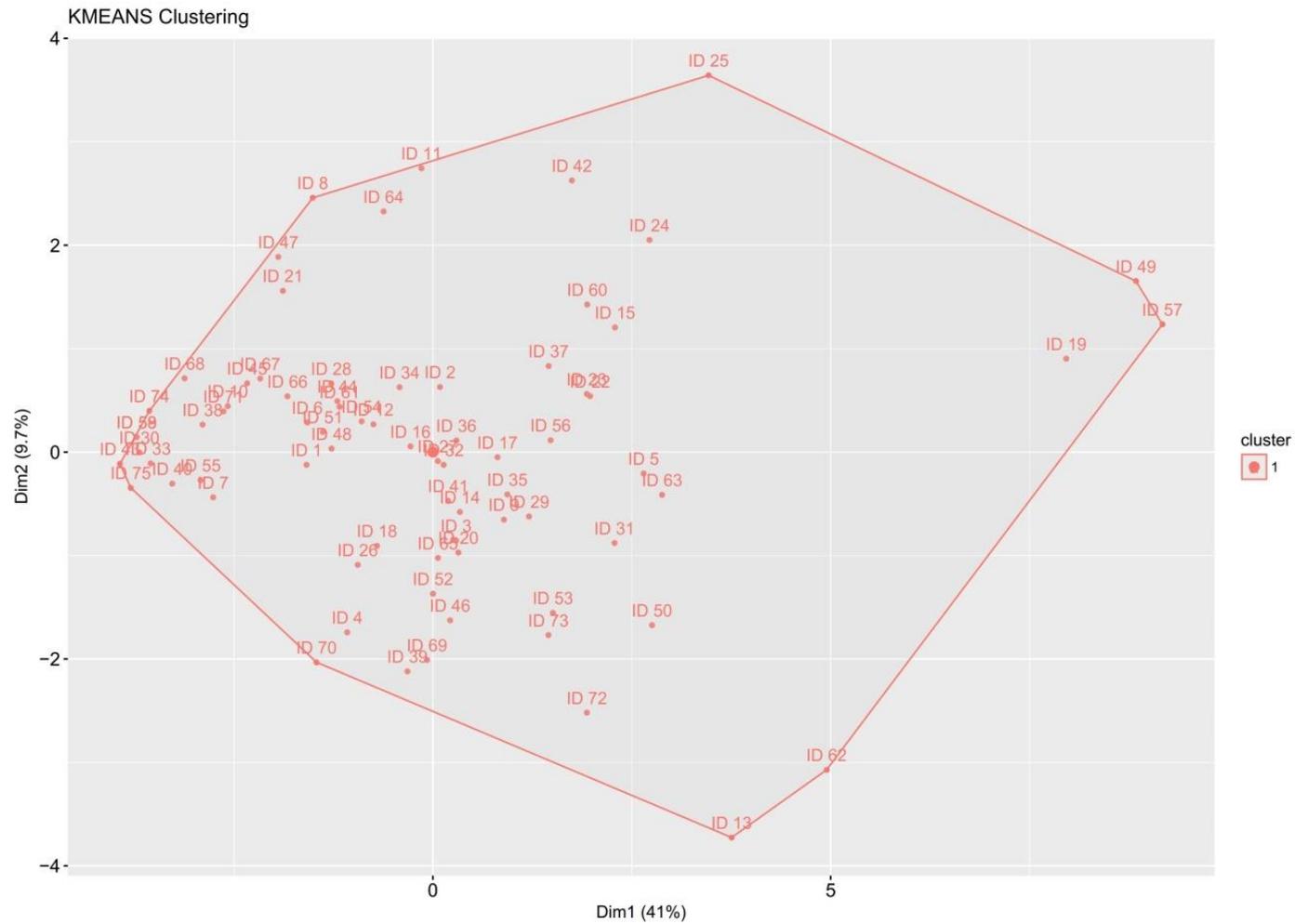


Figura 28: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 5 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

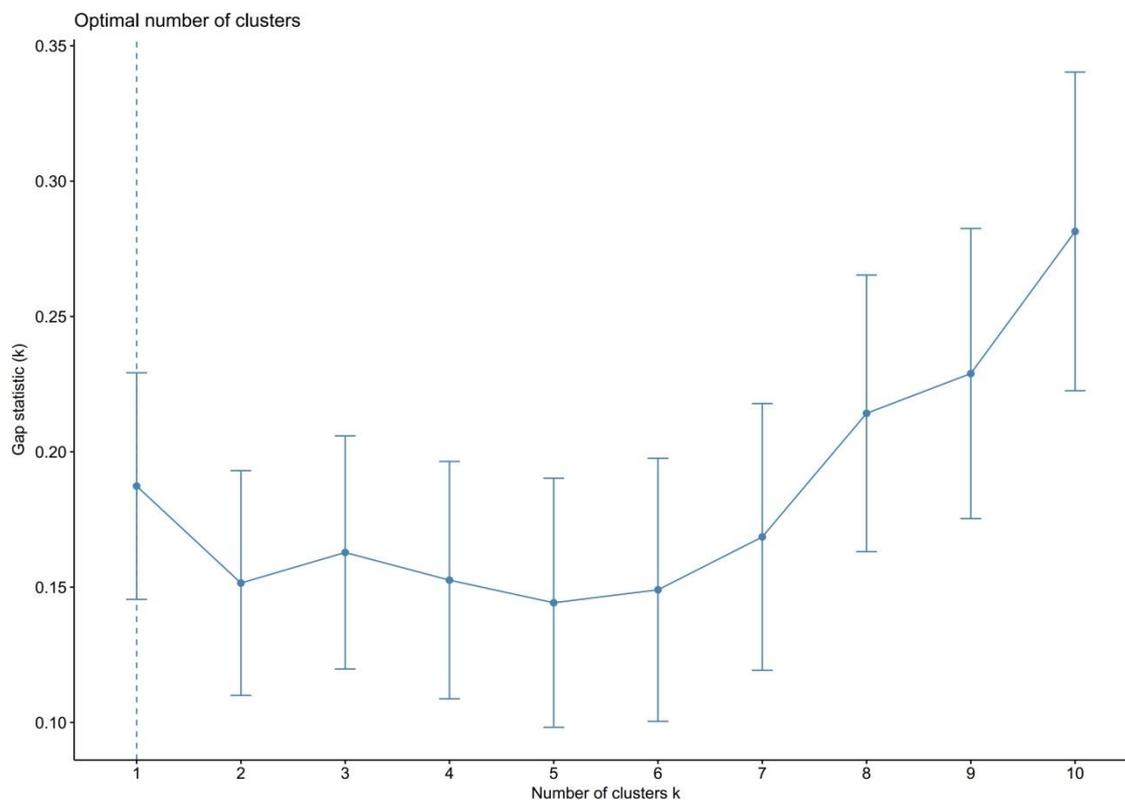


Figura 29: Número ótimo de *clusters* para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

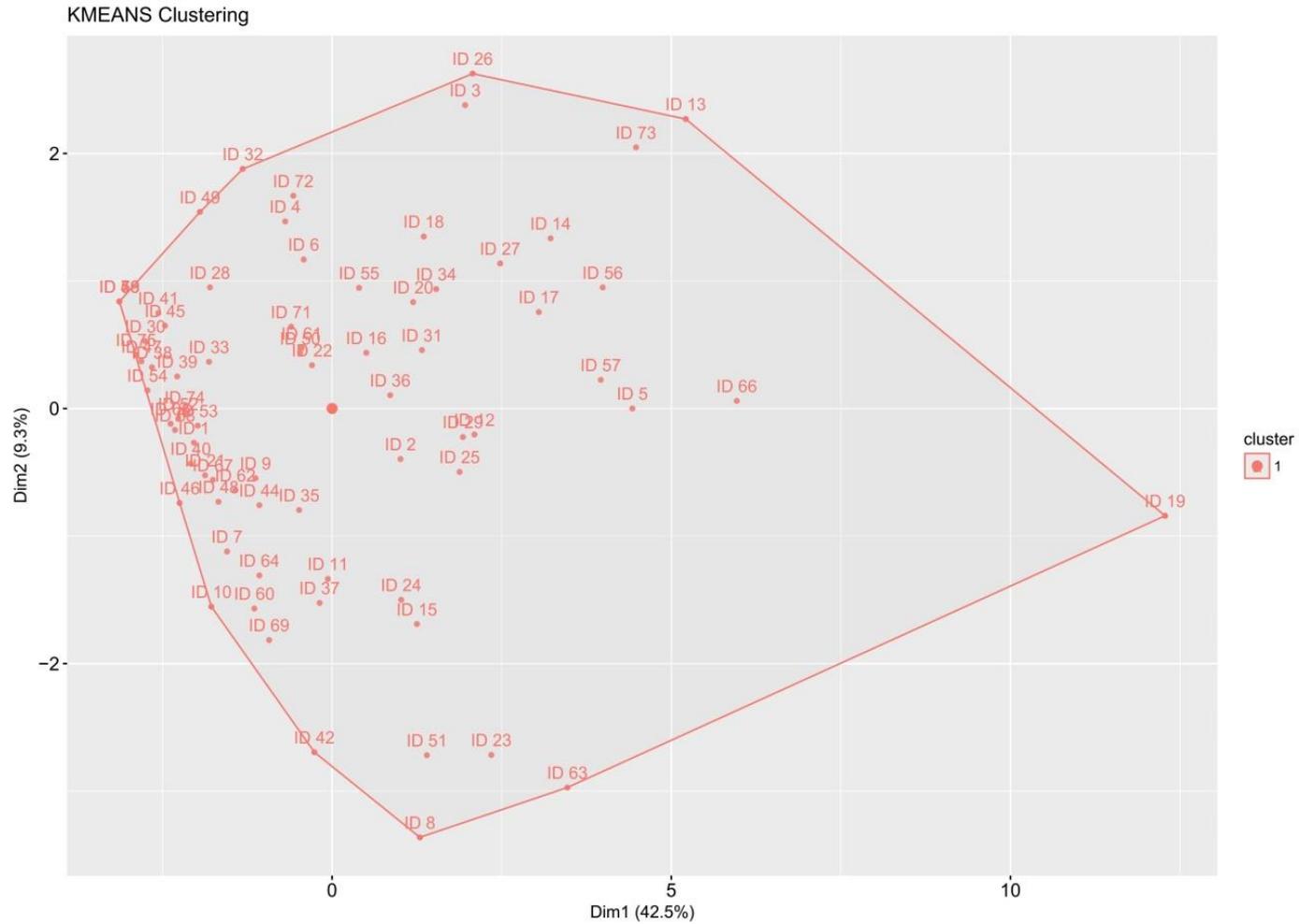


Figura 30: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores pesquisadores inventores de pelo menos 3 pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

APÊNDICE K - Número de *clusters* dos pesquisadores que inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 1 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados.

Análise de *cluster* pelo método *K-means*, com componentes principais, para os pesquisadores que inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

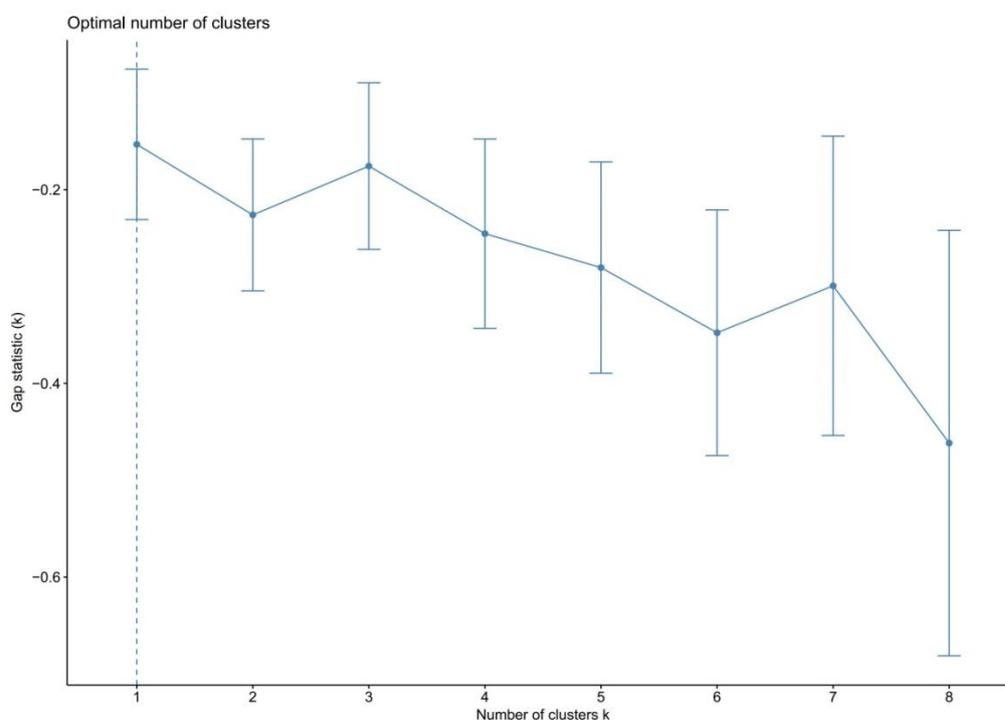


Figura 31: Número ótimo de *clusters* para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

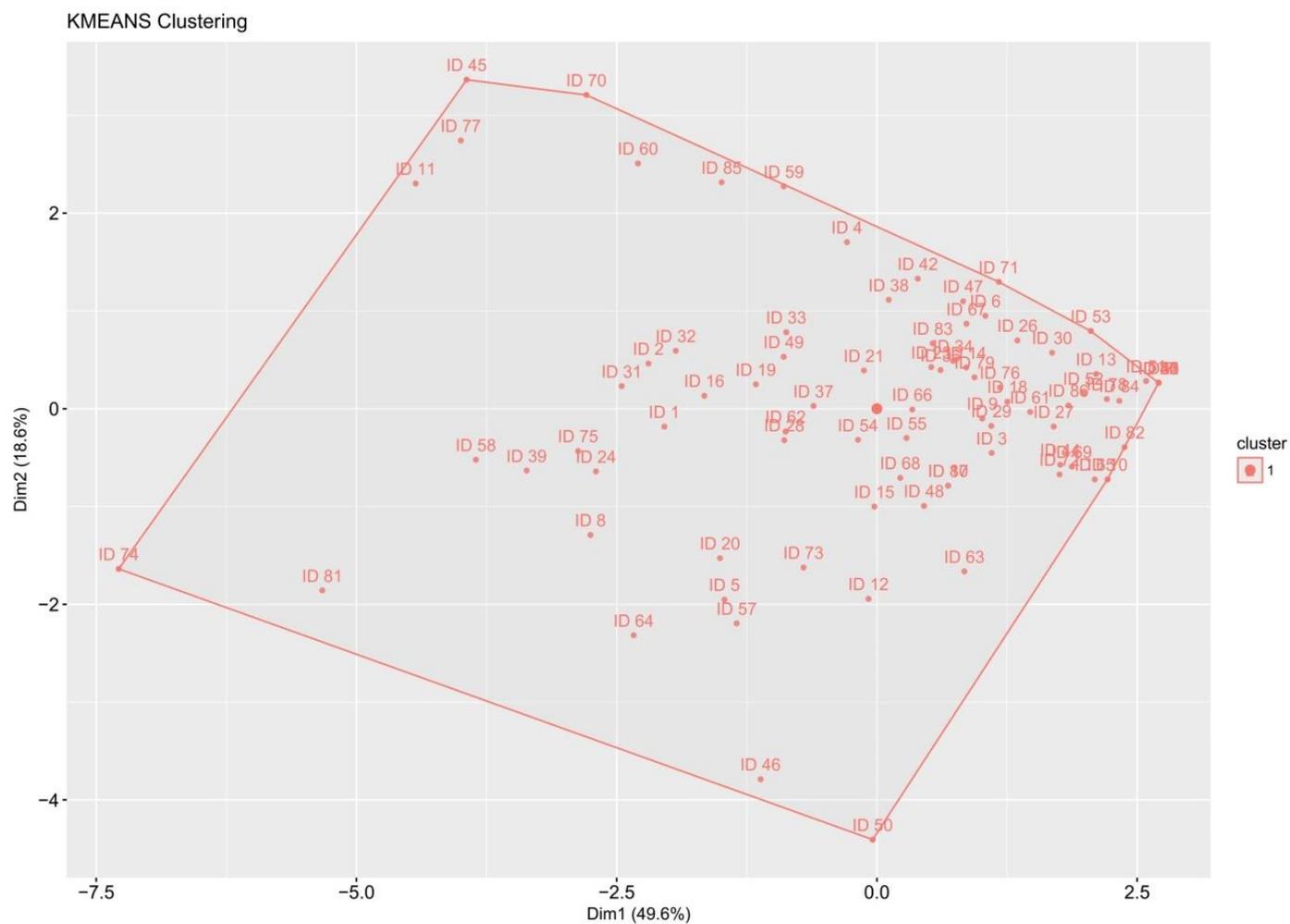


Figura 32: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 2 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

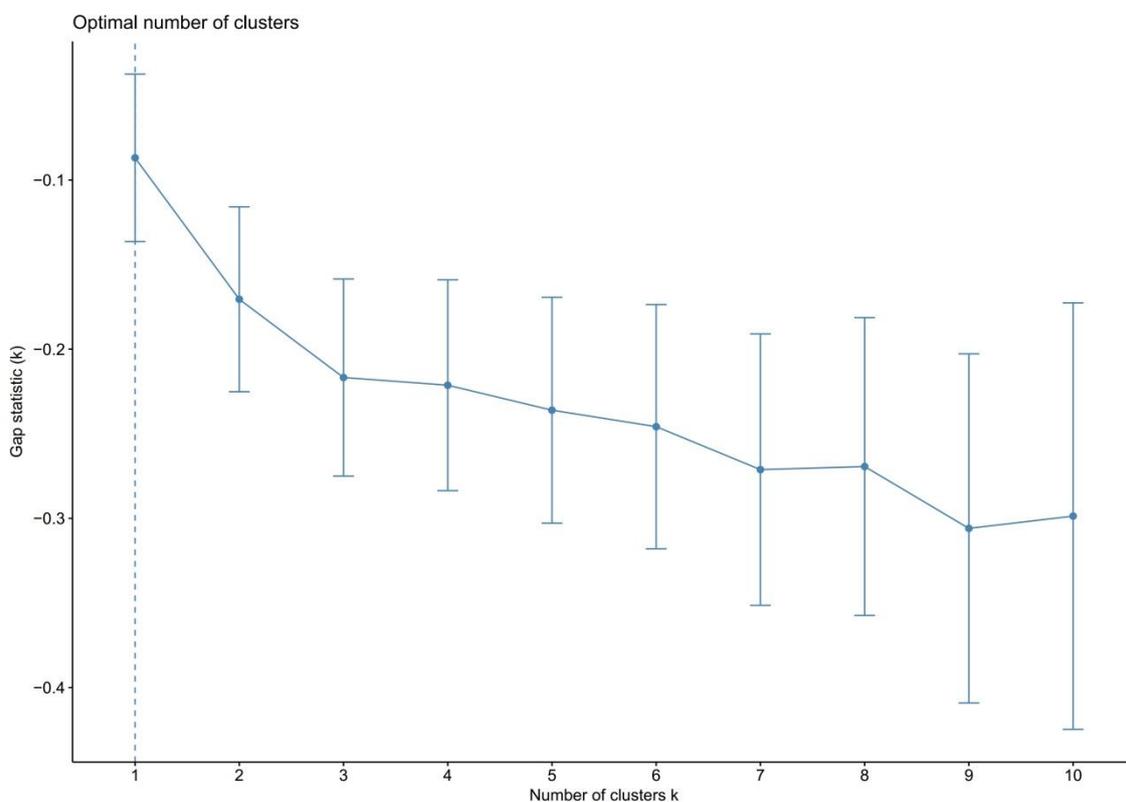


Figura 33: Número ótimo de *clusters* para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

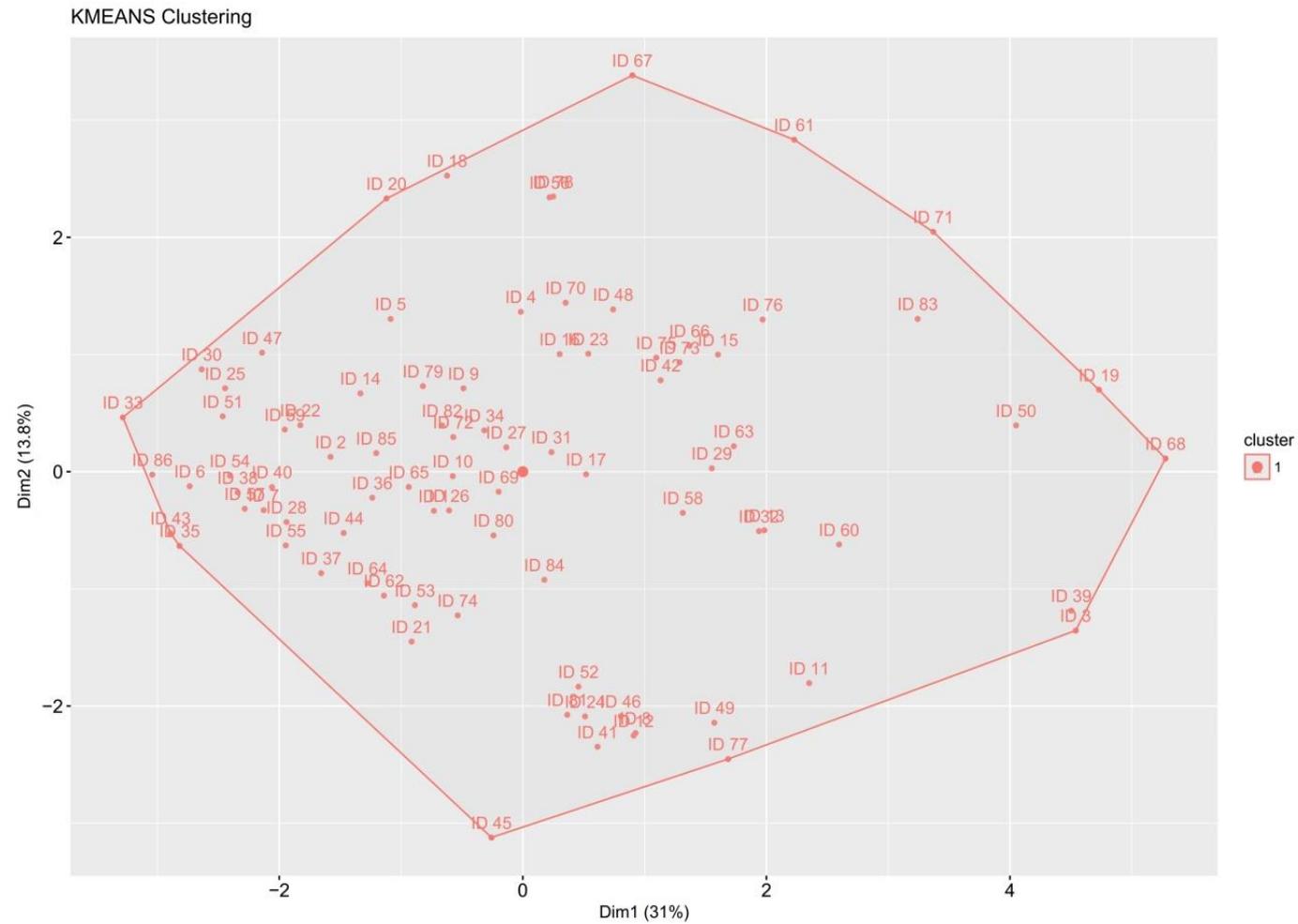


Figura 34: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 3 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

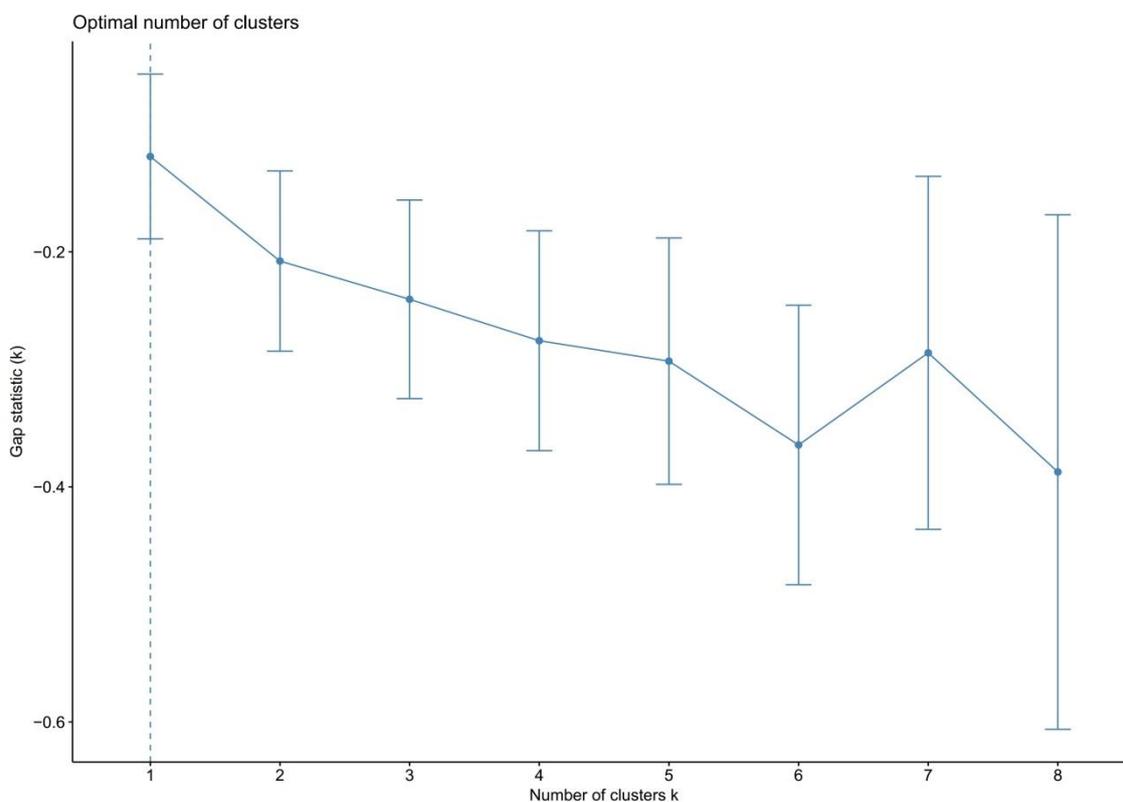


Figura 35: Número ótimo de *clusters* para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

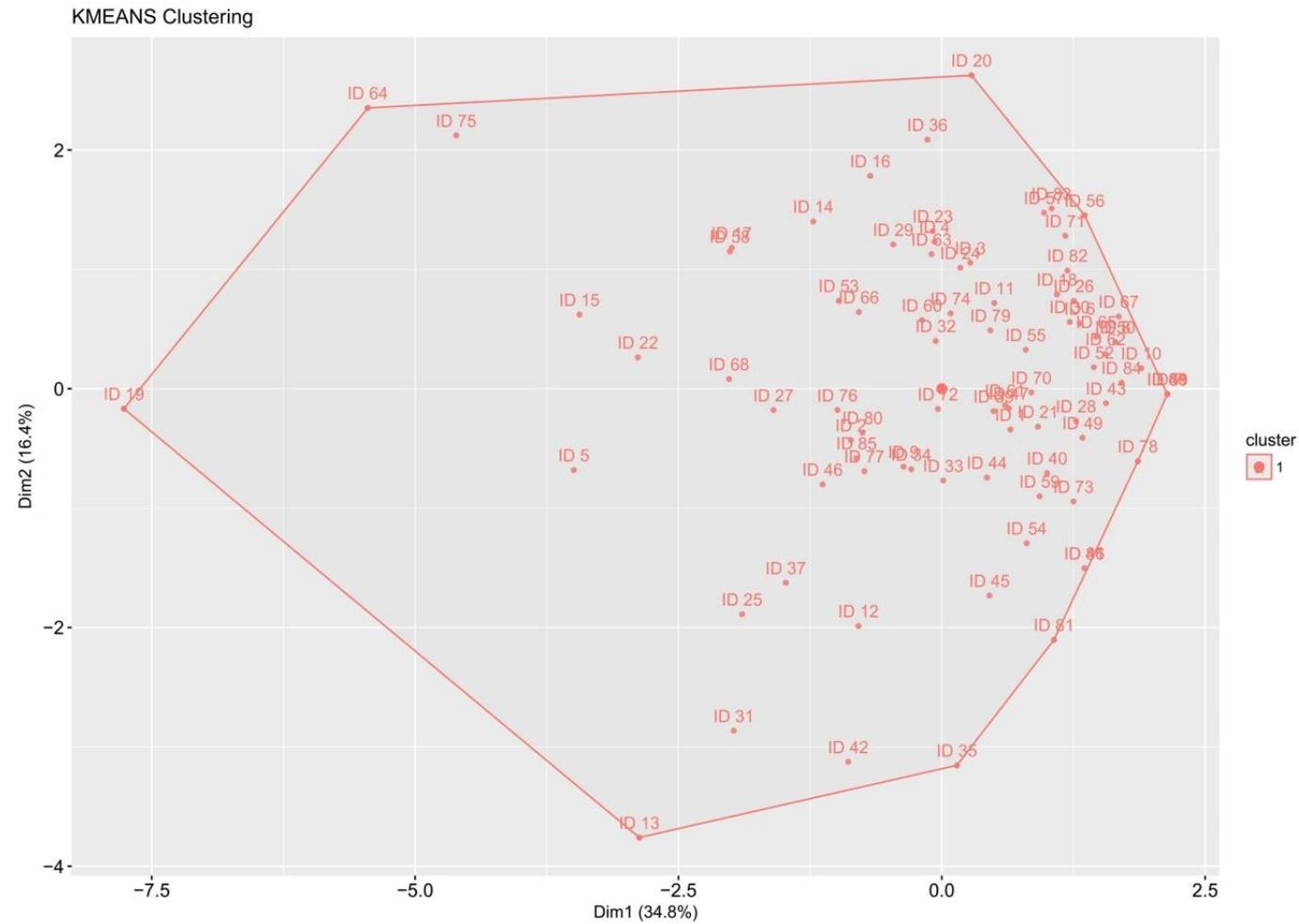


Figura 36: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 4 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

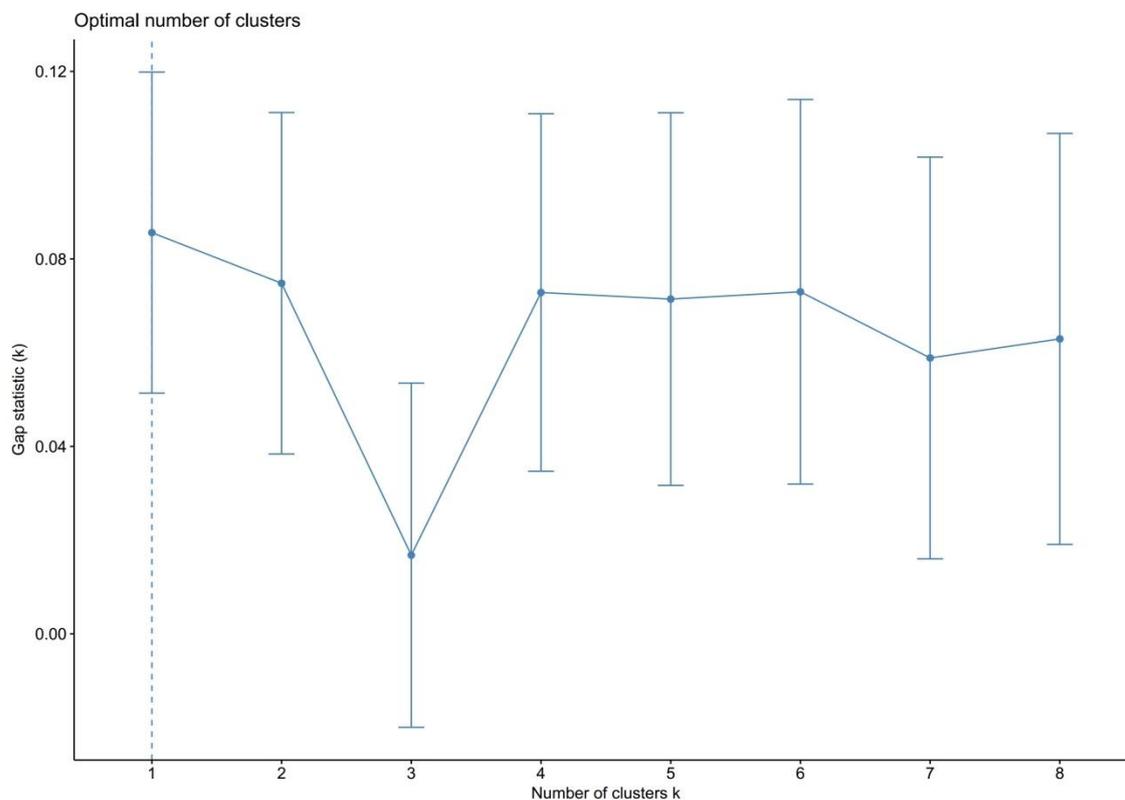


Figura 37: Número ótimo de *clusters* para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

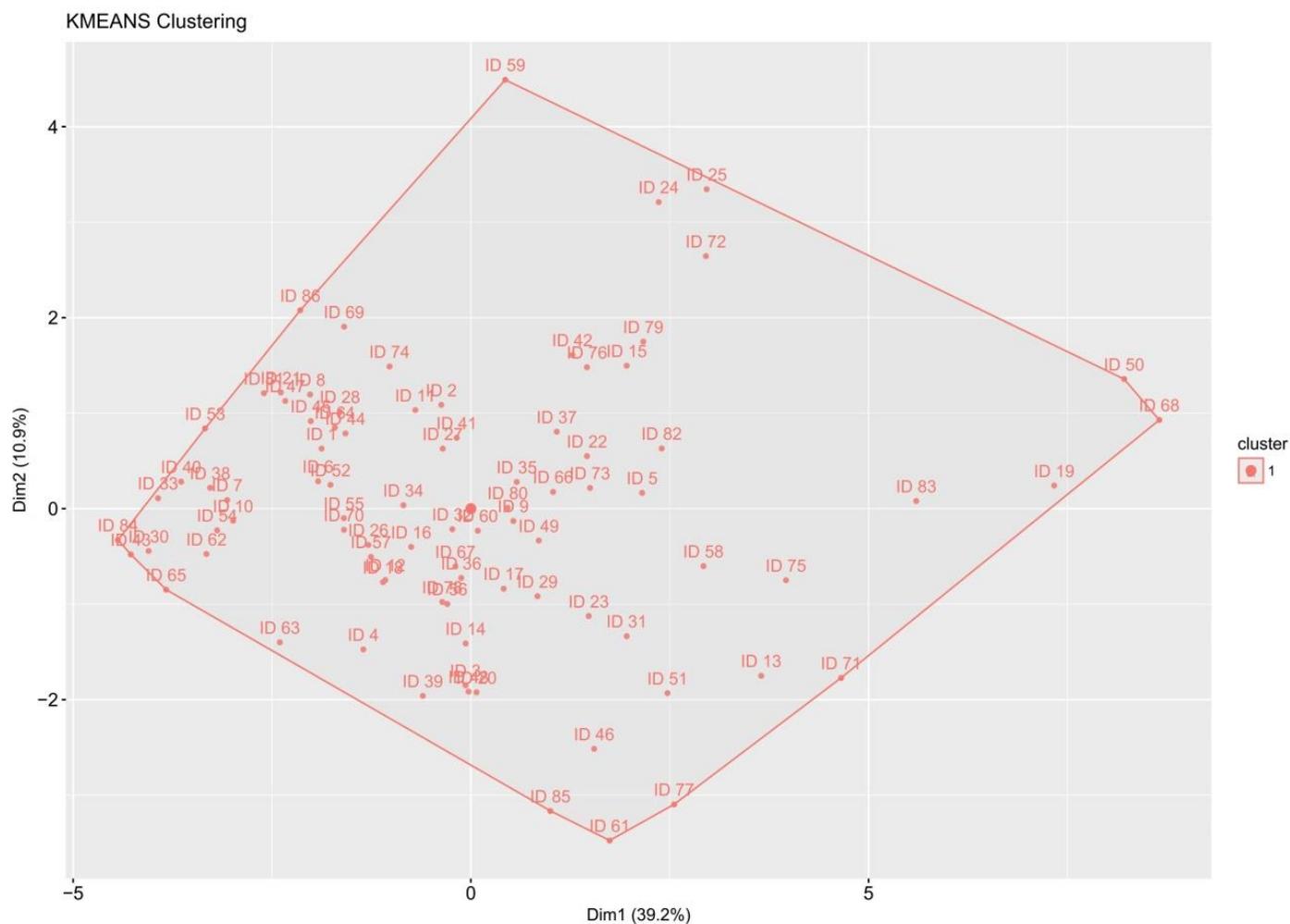


Figura 38: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 5 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

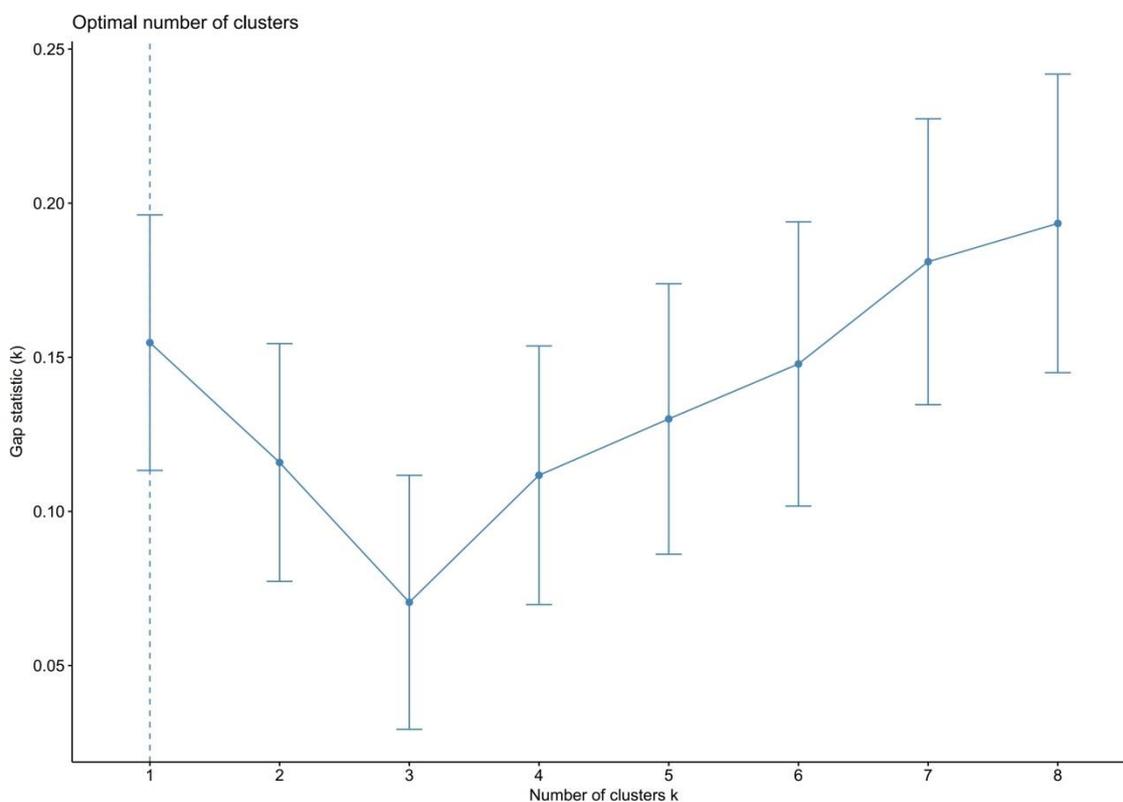


Figura 39: Número ótimo de *clusters* para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores inventores que fizeram algum tipo de parceria com empresa para desenvolver pesquisa na universidade e pesquisadores bolsistas que não desenvolveram patentes.

APÊNDICE L - Número de *clusters* dos pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 1 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados.

Análise de *cluster* pelo método *K-means*, com componentes principais, para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

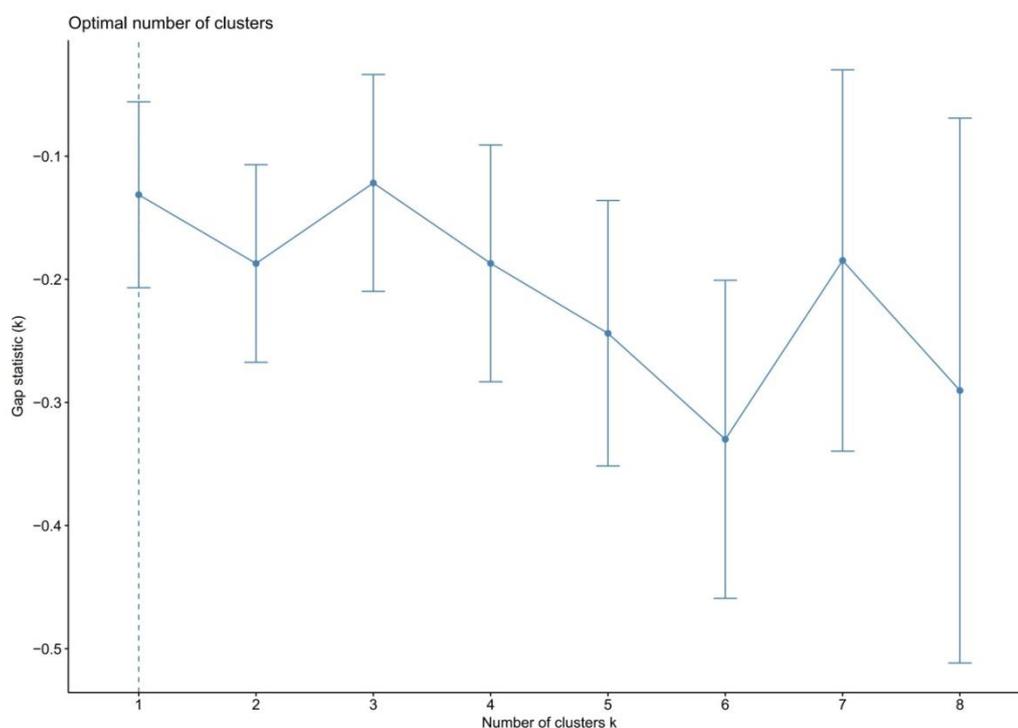


Figura 41: Número ótimo de *clusters* para a seção 1, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

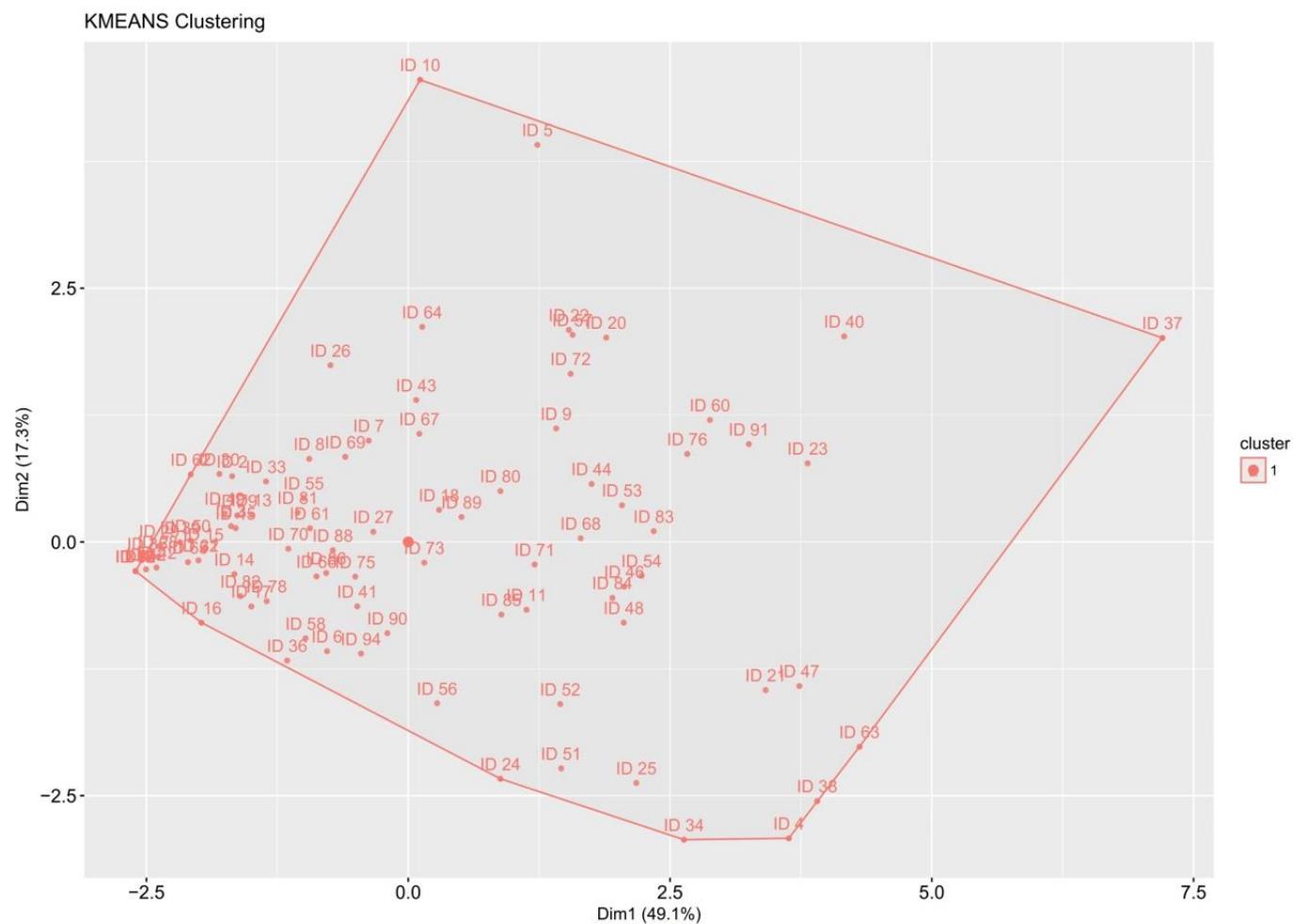


Figura 42: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 1), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 2 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

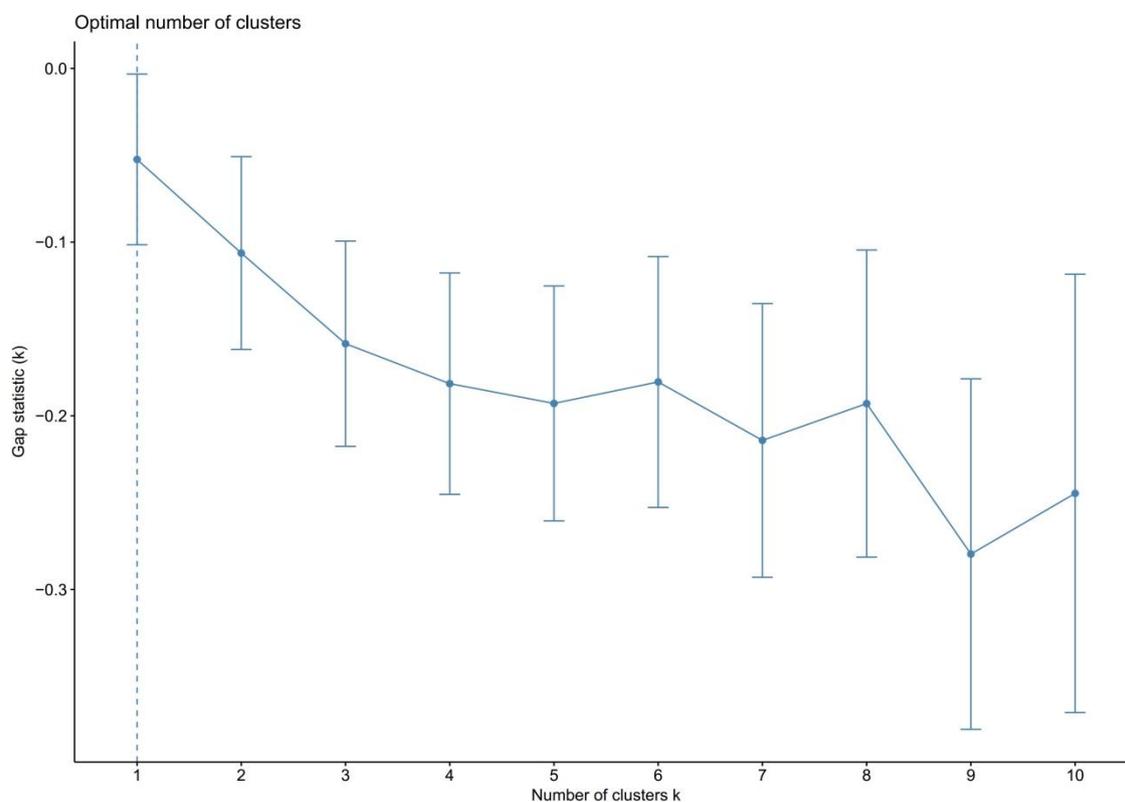


Figura 43: Número ótimo de *clusters* para a seção 2, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

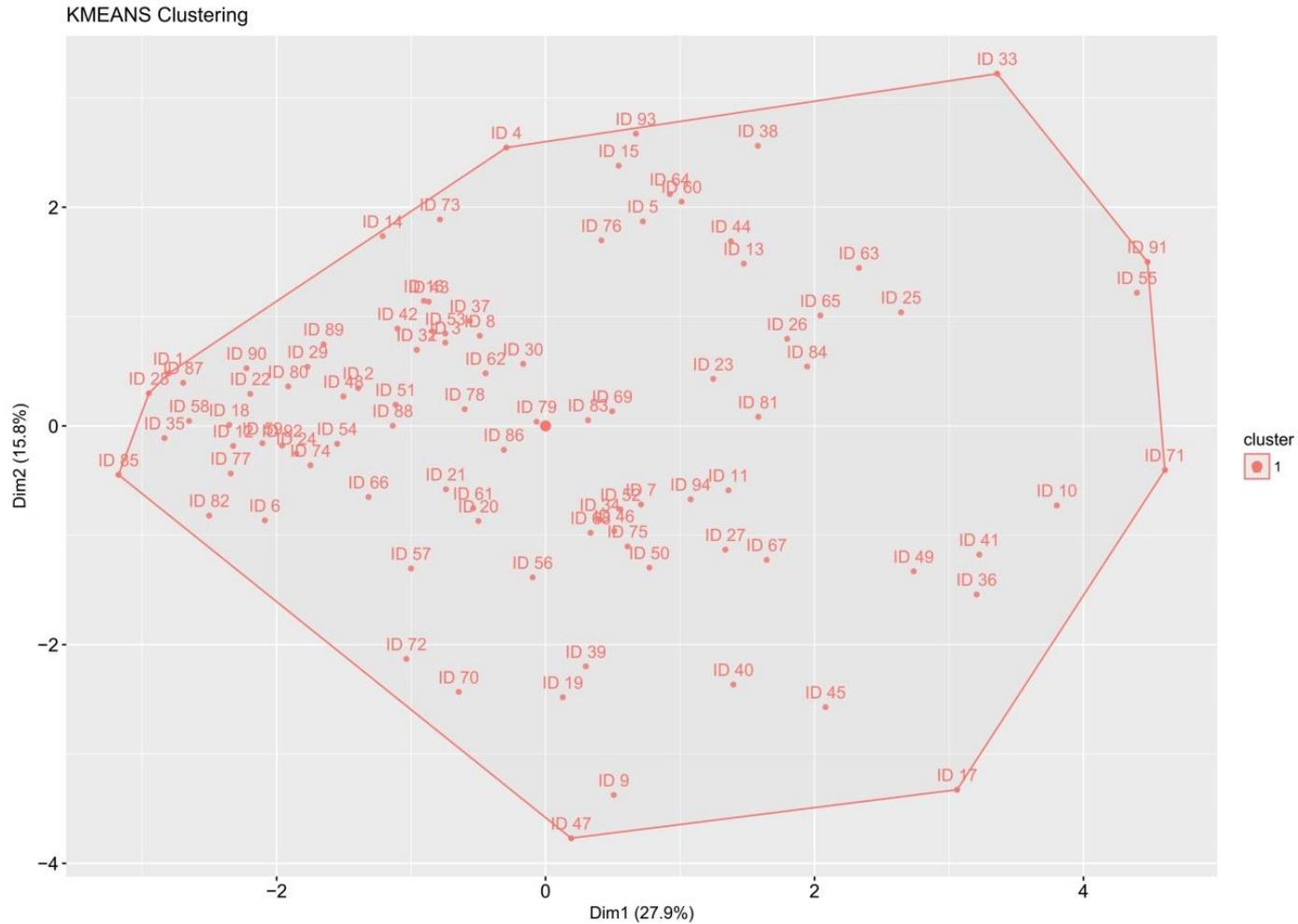


Figura 44: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 2), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 3 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

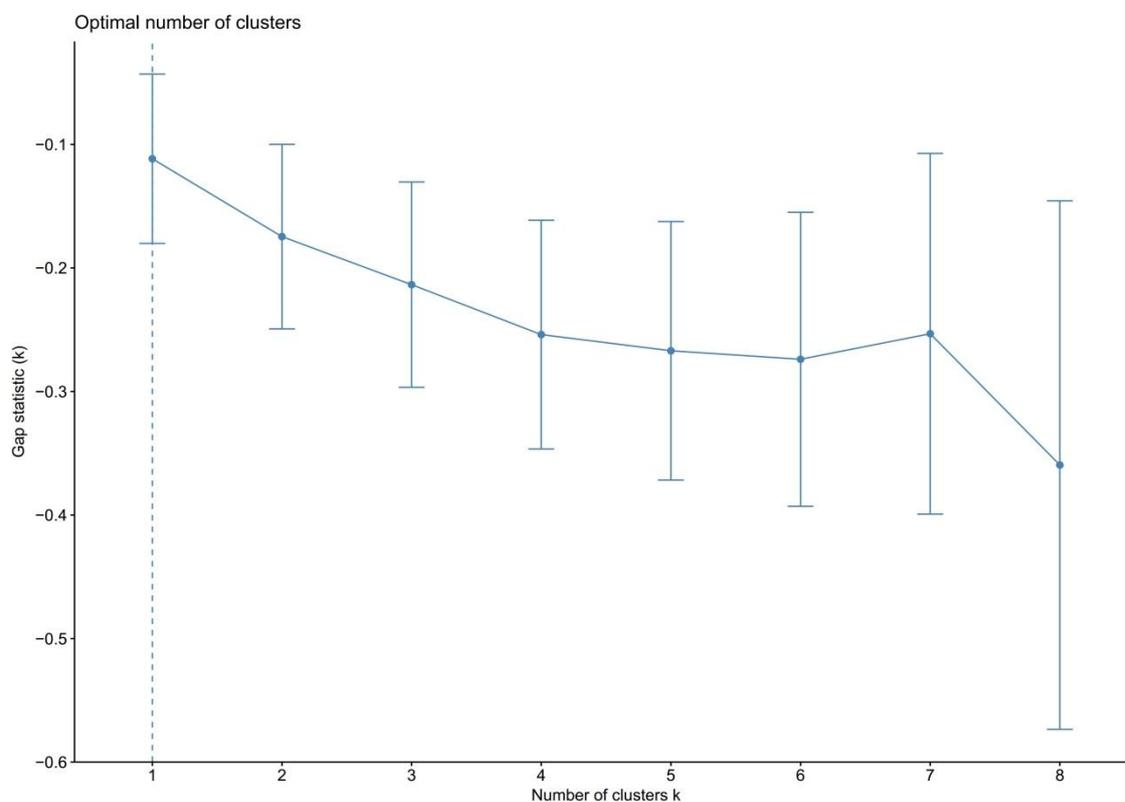


Figura 45: Número ótimo de *clusters* para a seção 3, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

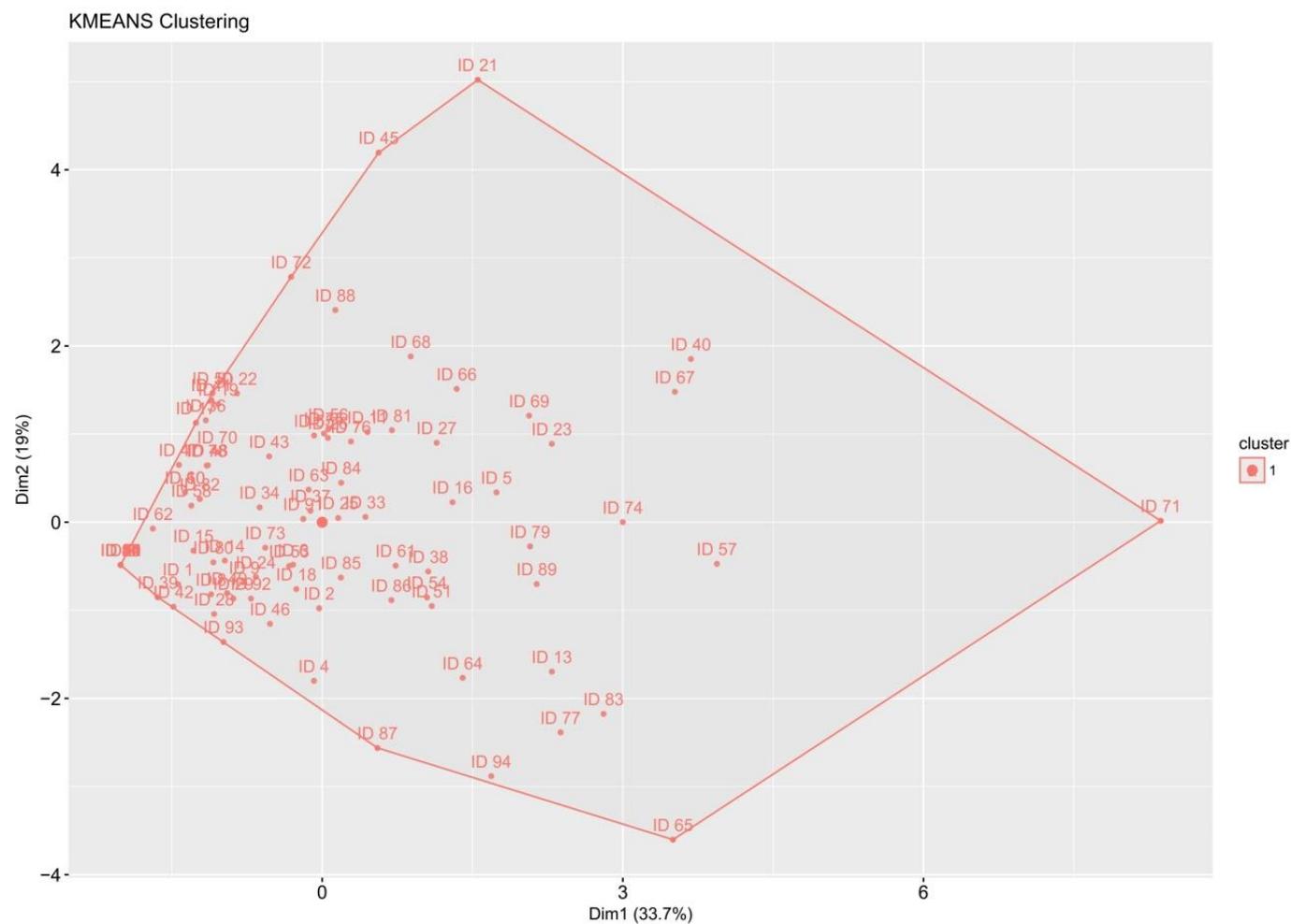


Figura 46: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 3), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 4 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

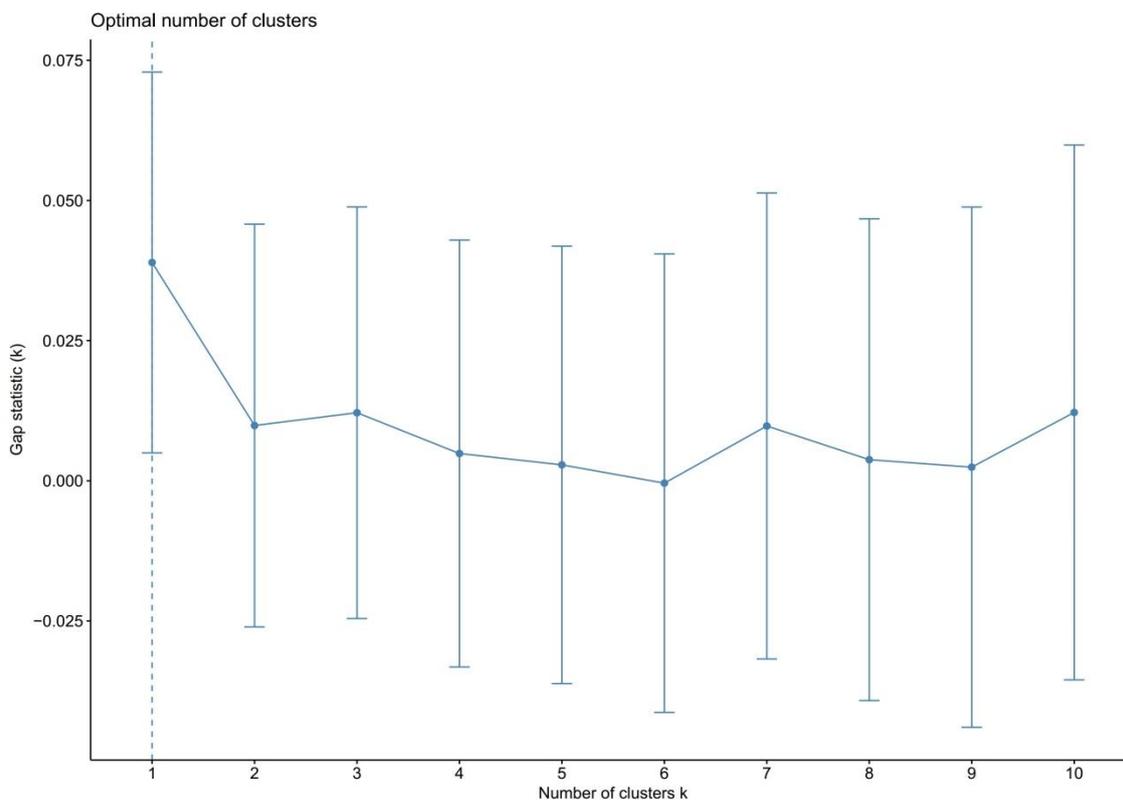


Figura 47: Número ótimo de *clusters* para a seção 4, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

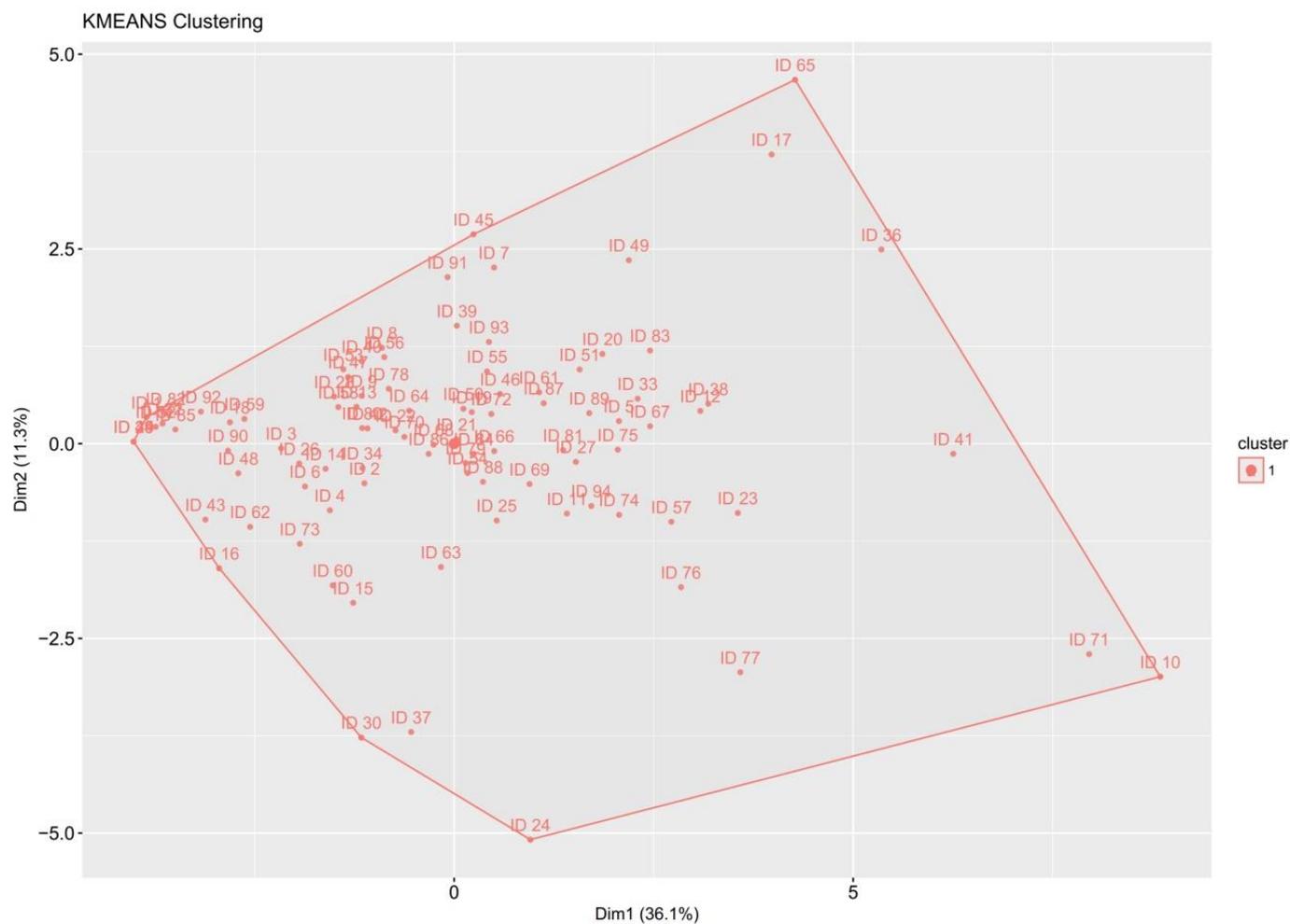


Figura 48: Análise de *cluster* pelo método *K-means* com componentes principais (seção 4), para os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

Com base nas respostas produzidas pelos pesquisadores para as variáveis da seção 5 do questionário, o método da estatística GAP (TIBSHIRANI; WALTHER; HASTIE, 2001) apontou a existência de apenas um *cluster* no conjunto de dados. Gráfico obtido pelo método *K-means* com análise de componentes principais.

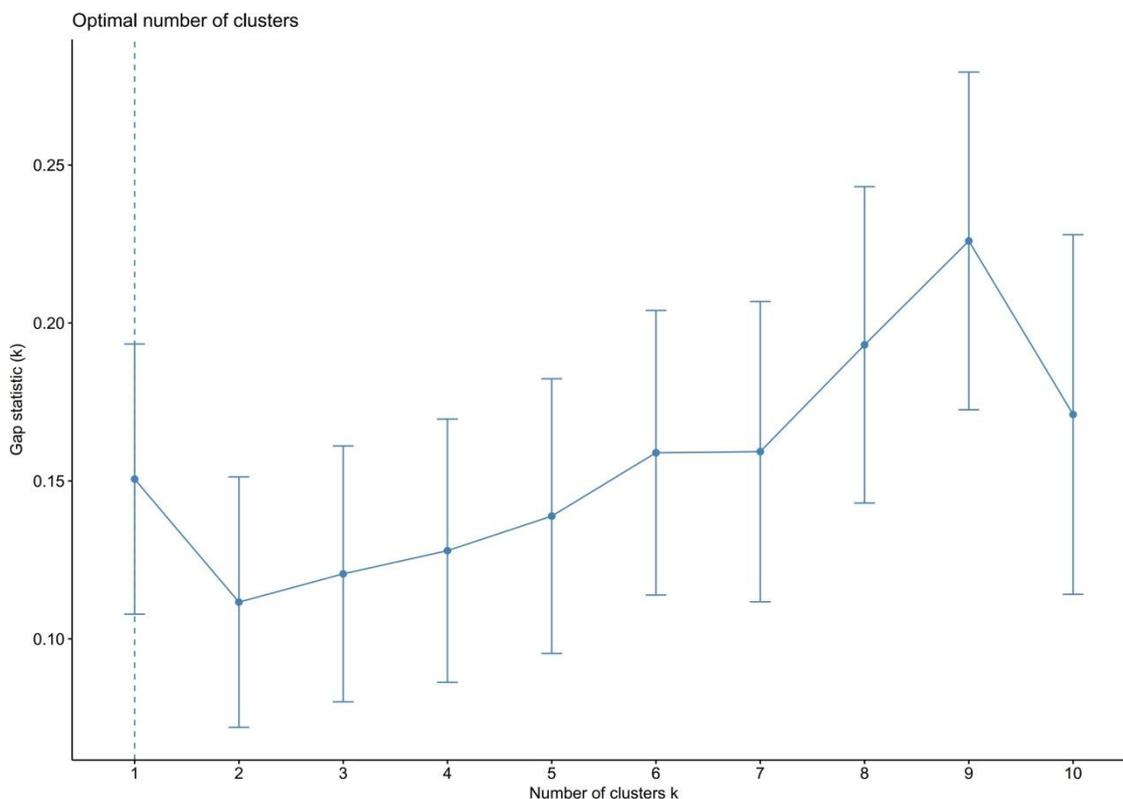


Figura 49: Número ótimo de *clusters* para a seção 5, segundo a estatística GAP, considerando os pesquisadores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

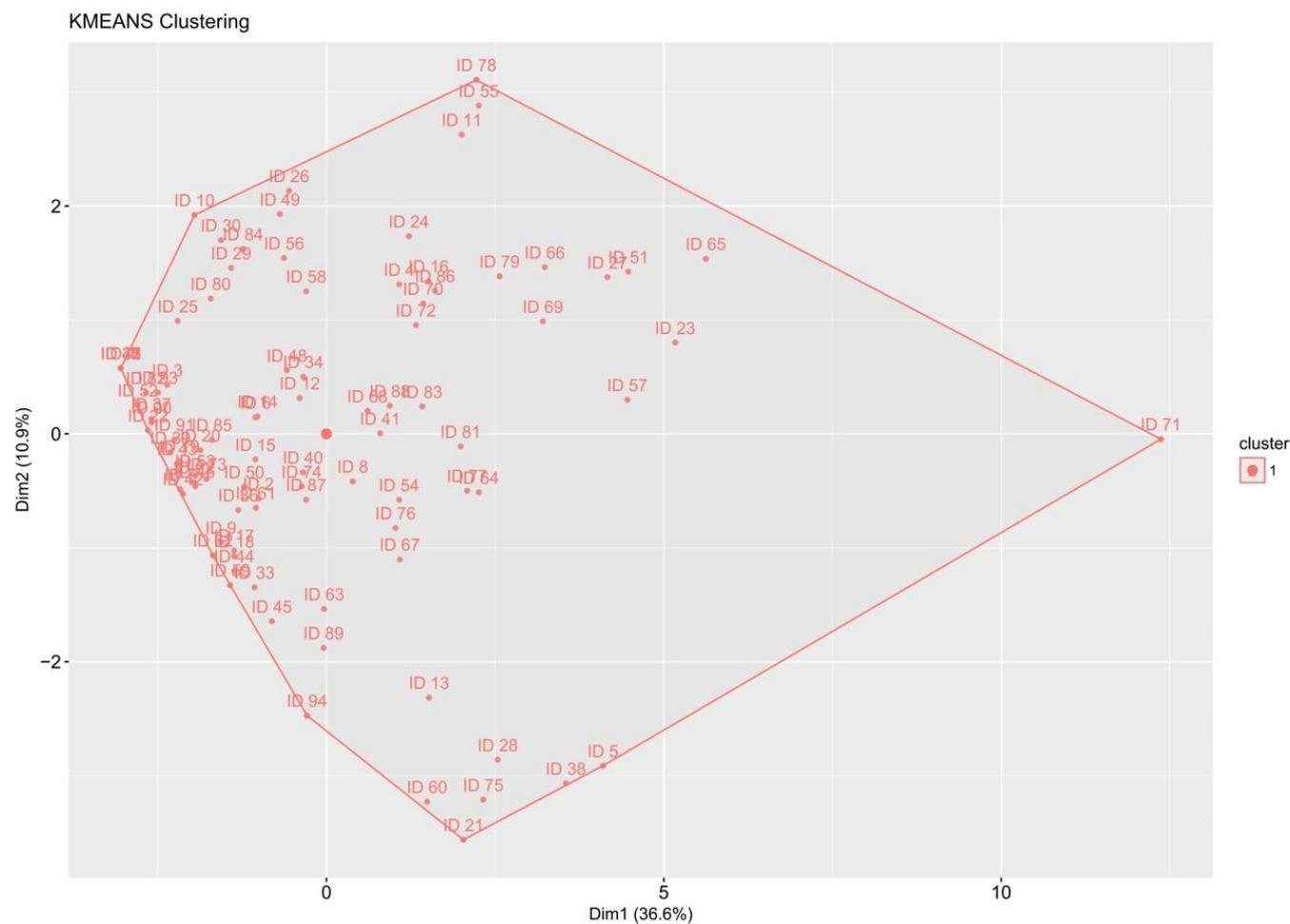


Figura 50: Análise de *cluster* pelo método K-means com componentes principais (seção 5), para os pesquisadores inventores que foram autores principais de pedidos de patentes e pesquisadores bolsistas de produtividade que não desenvolveram patentes.

APÊNDICE M - Biplots

A figura 51 mostra a correlação entre as variáveis da seção 1 com as componentes principais 1 e 2 é apresentada em um gráfico biplot. O biplot auxilia na visualização das variáveis mais correlacionadas entre as demais e também com as componentes principais (CP1, CP2).

Como indica a legenda, as variáveis em vermelho mais “forte” apresentam maior correlação. Além disso, a proximidade de variáveis com componentes principais também indica correlação com a respectiva componente principal.

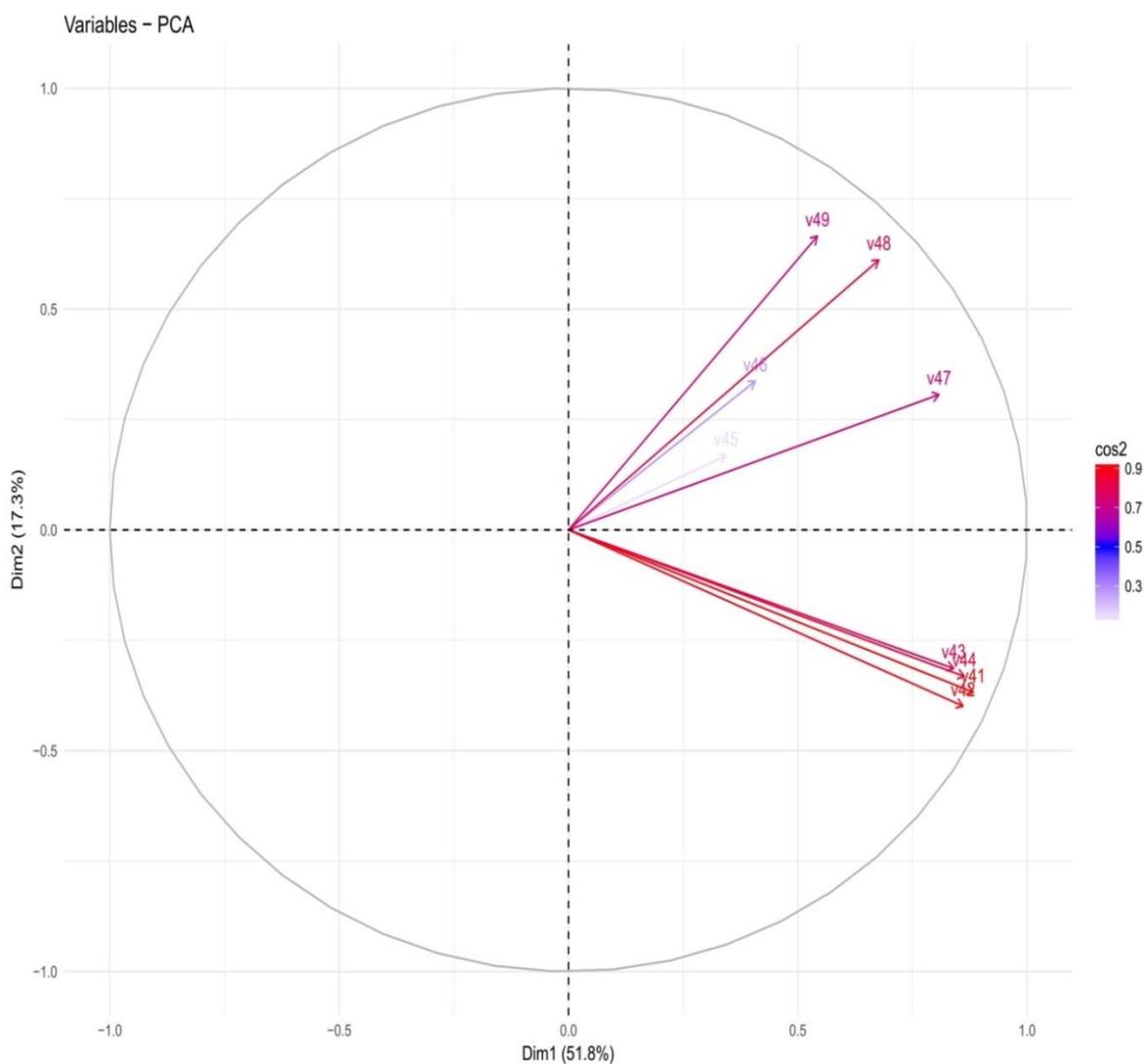


Figura 51: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 1.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 52 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 1 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 3 (CP3).

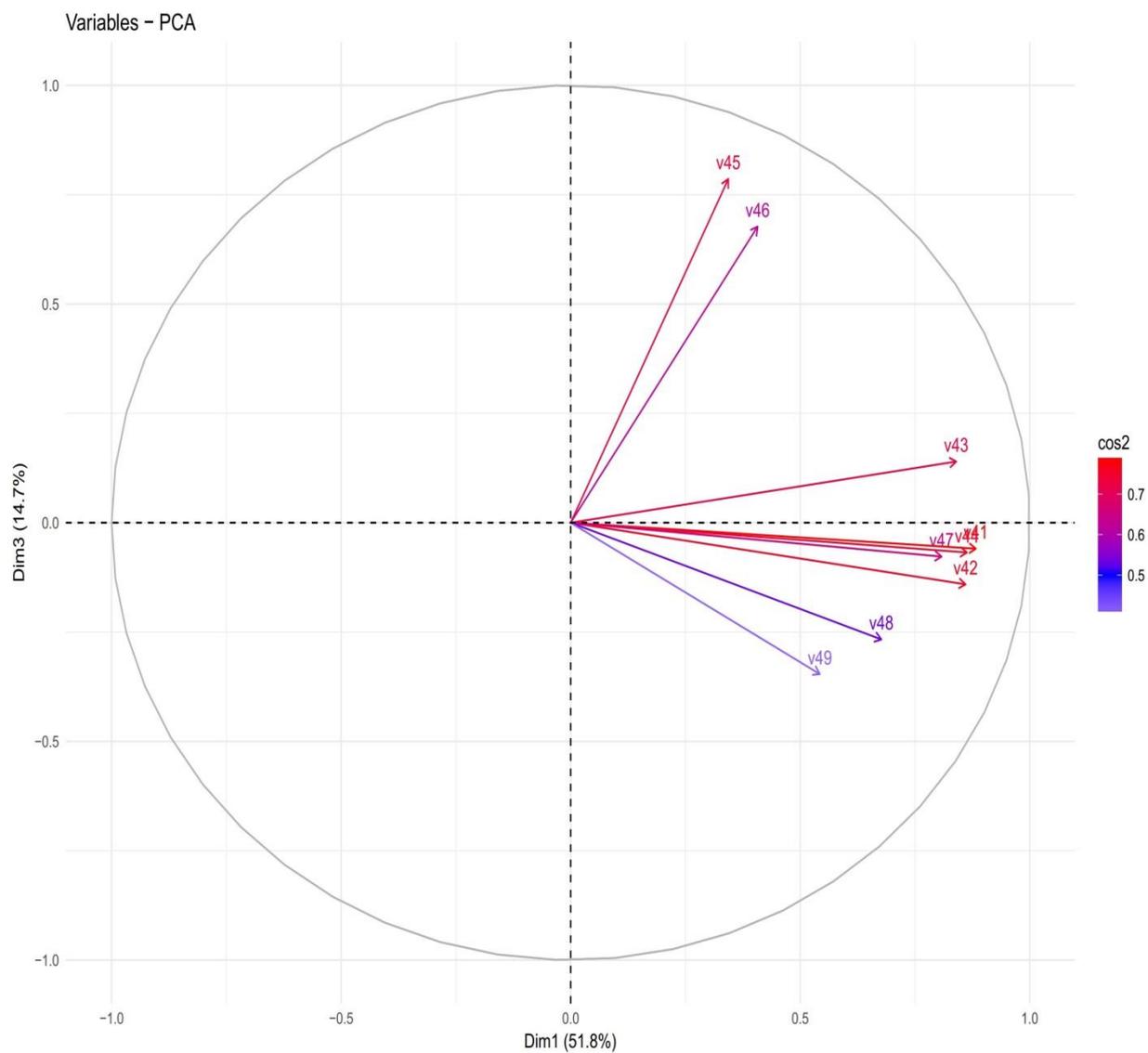


Figura 52: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 1.
Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 53 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 2 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 2 (CP2).

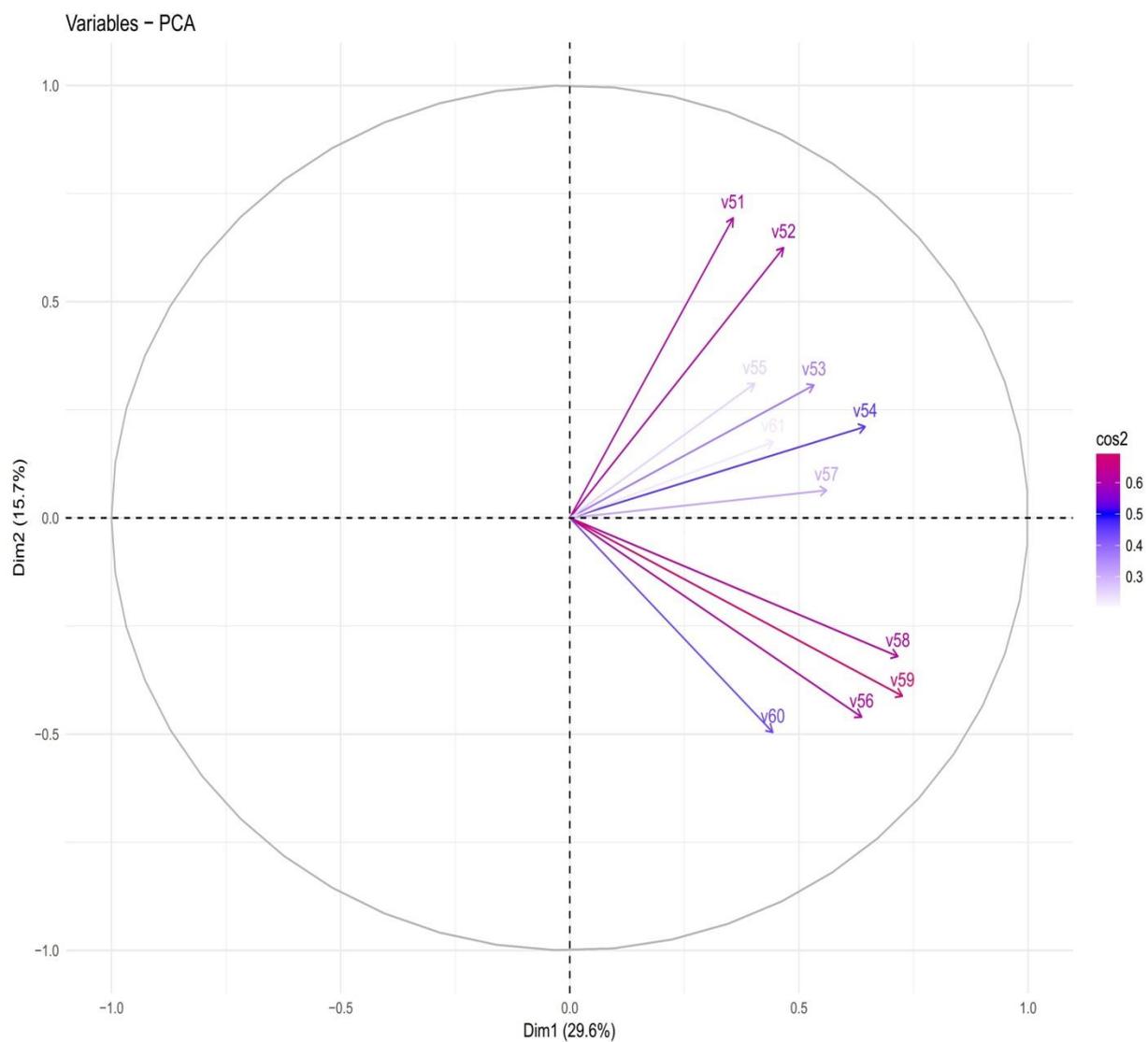


Figura 53: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 2.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 54 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 2 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 3 (CP3).

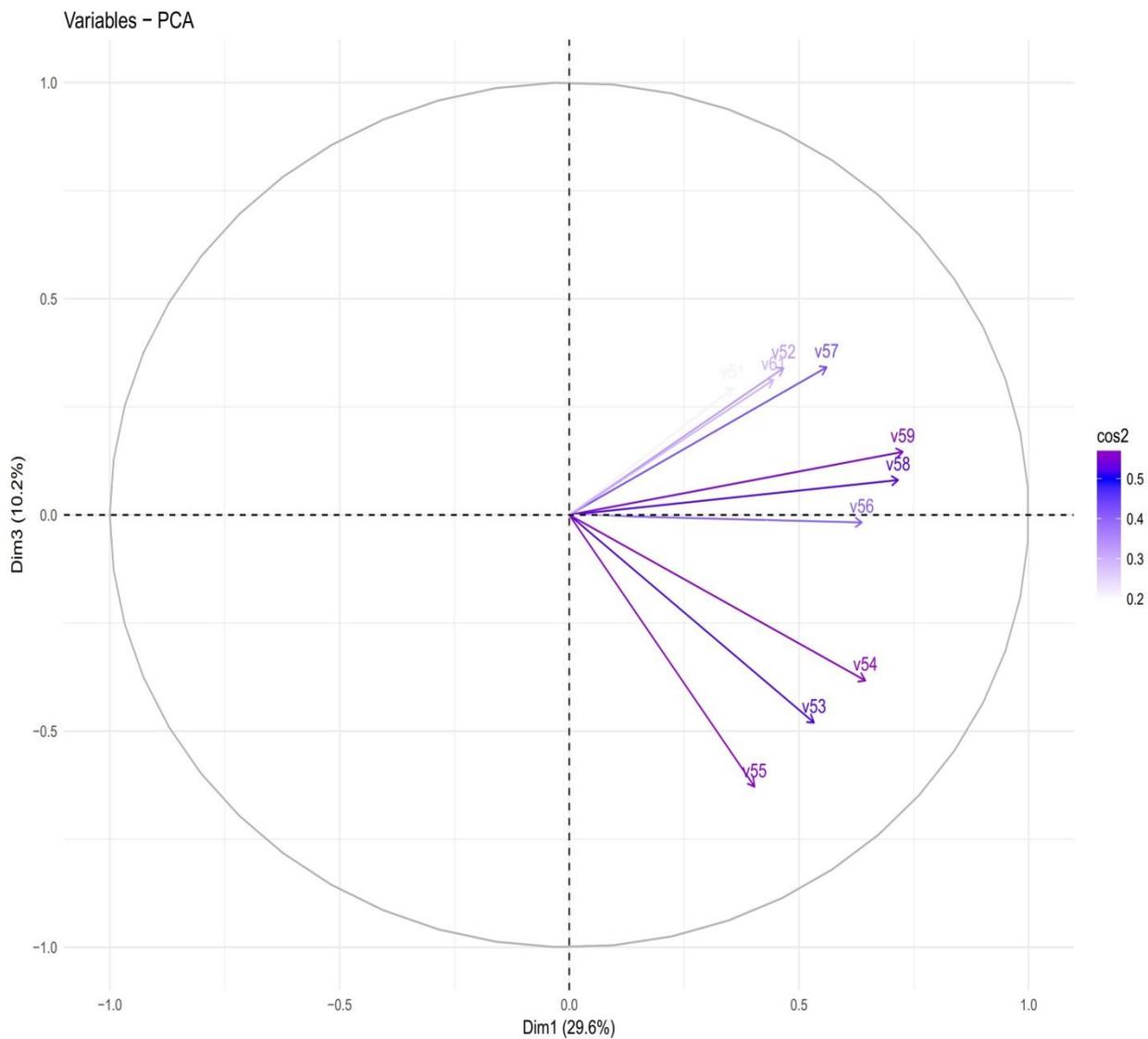


Figura 54: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 2.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 55 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 2 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 4 (CP4).

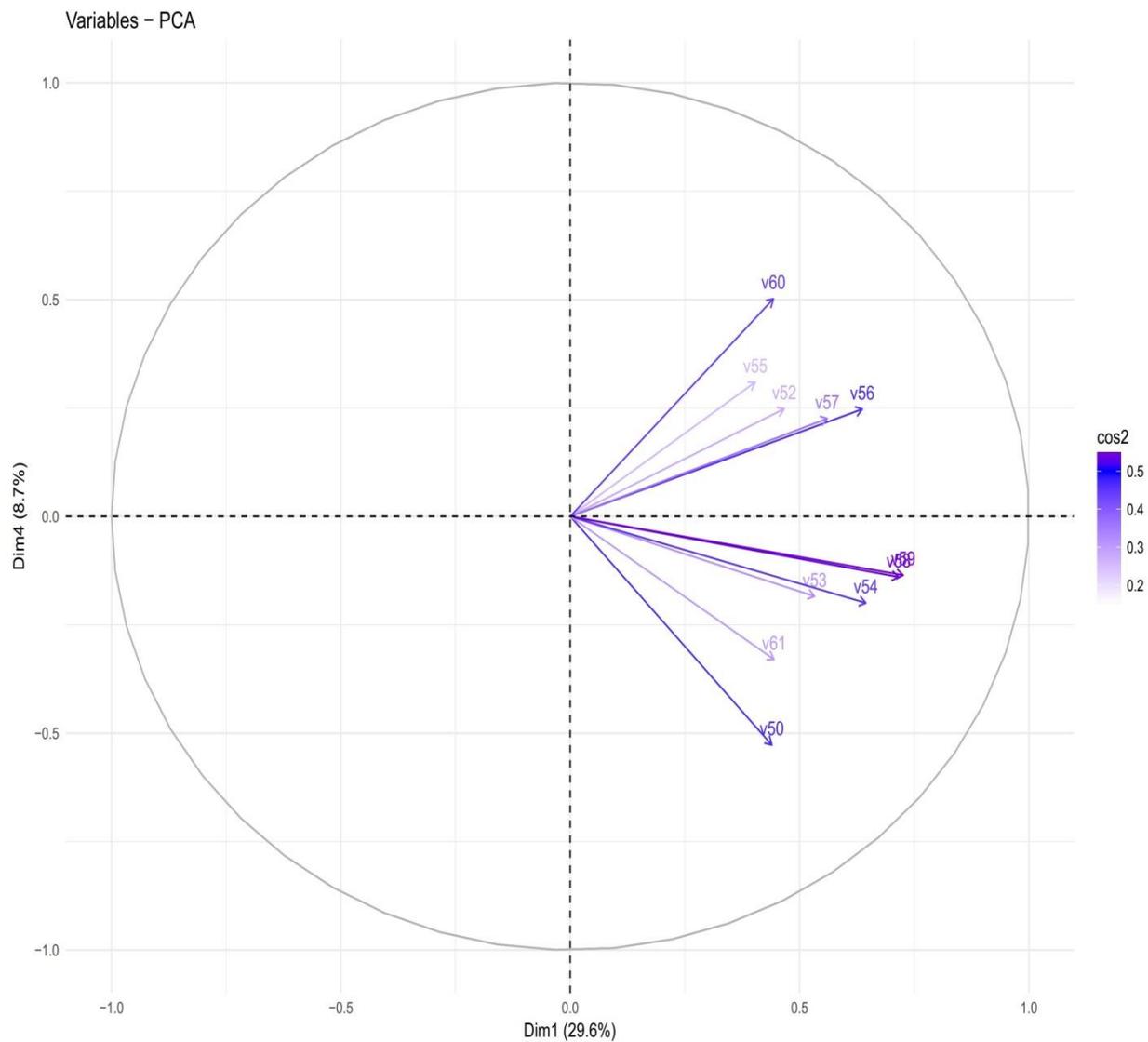


Figura 55: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 2.
Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 56 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 3 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 2 (CP2).

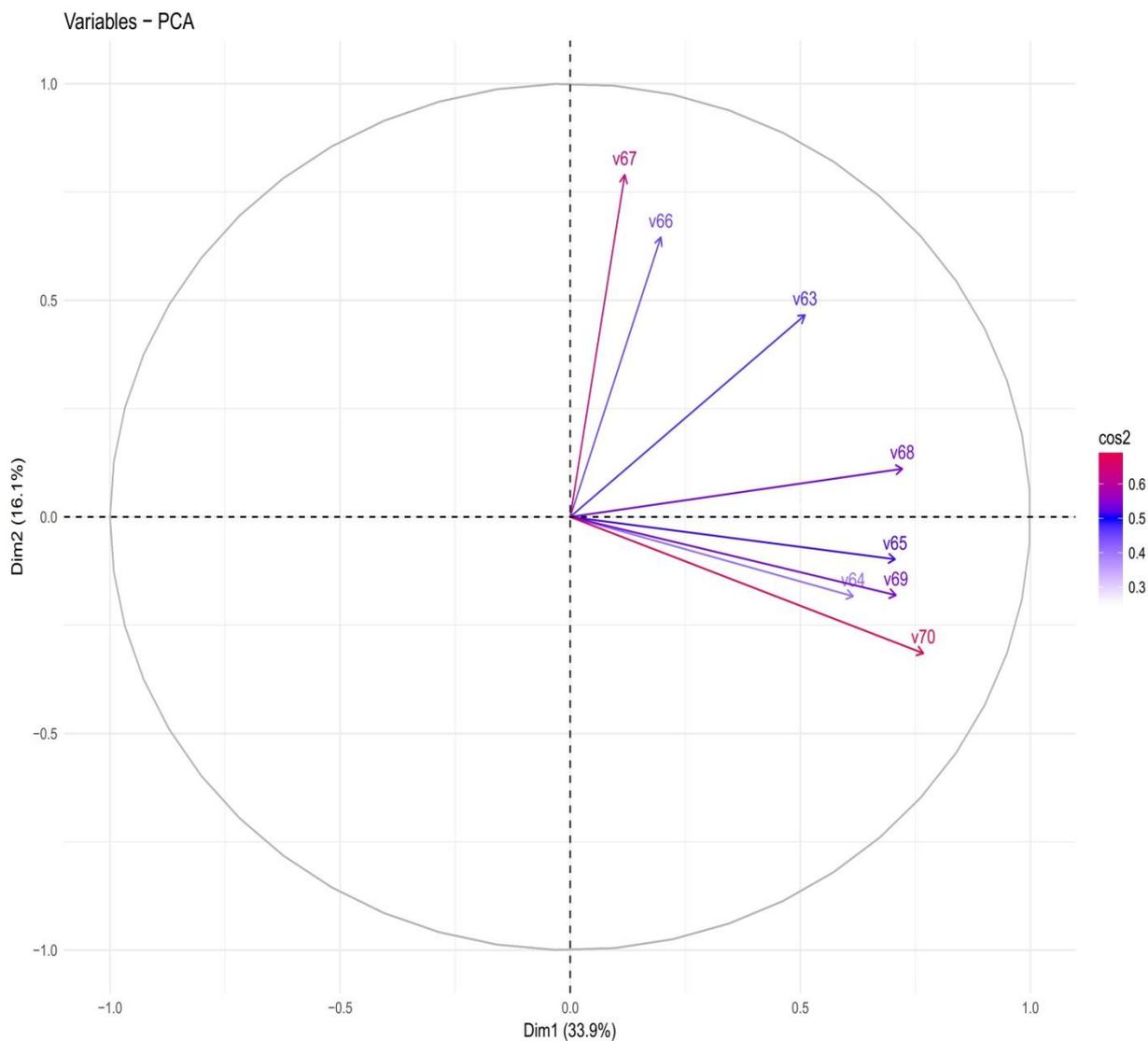


Figura 56: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 3.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 57 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 3 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 3 (CP3).

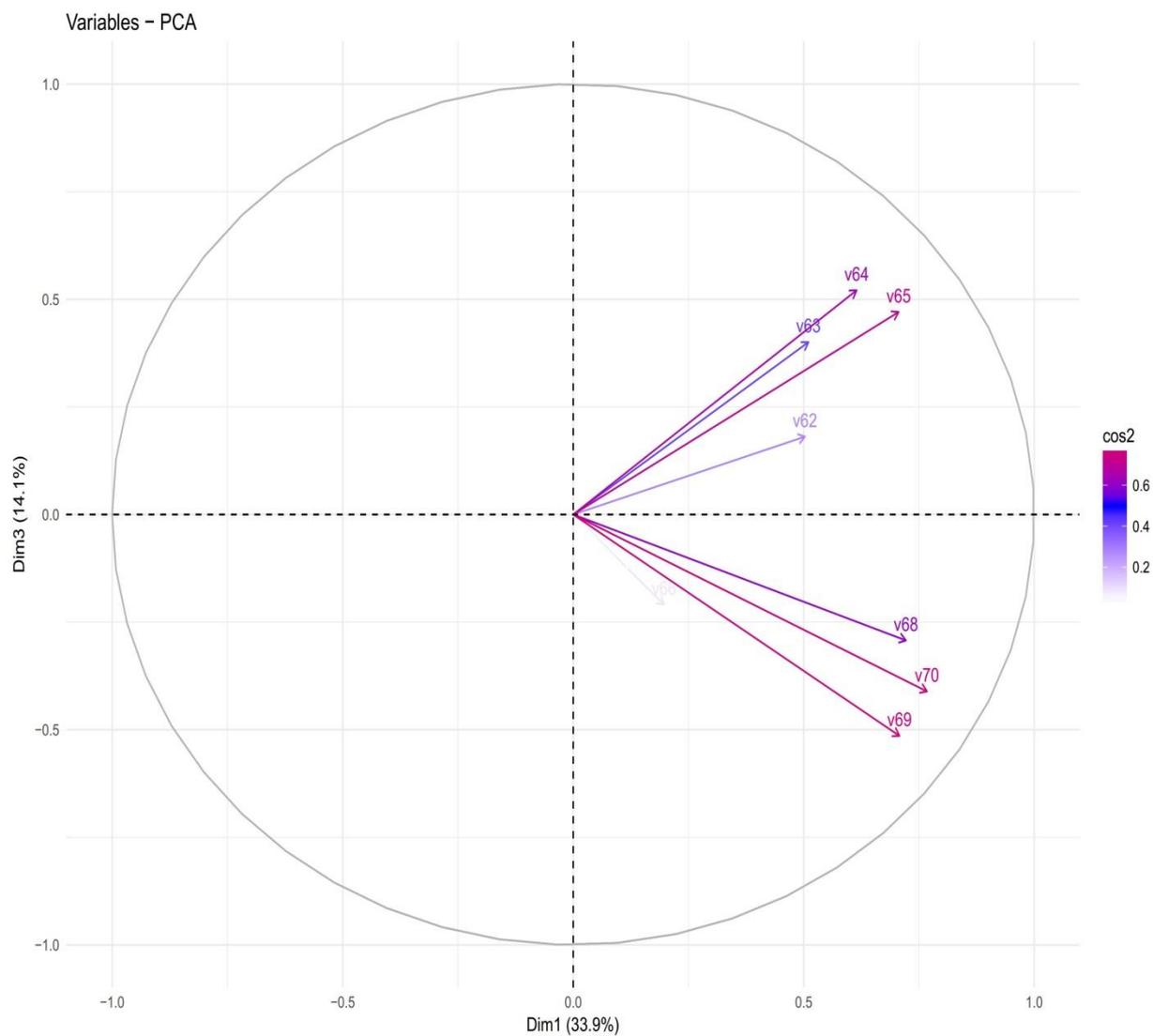


Figura 57: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 3.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 58 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 4 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 2 (CP2). Observa-se a correlação entre as variáveis V77 e V78 (pouca visão do pesquisador voltada para o mercado e o comportamento voltado para a pesquisa puramente acadêmica).

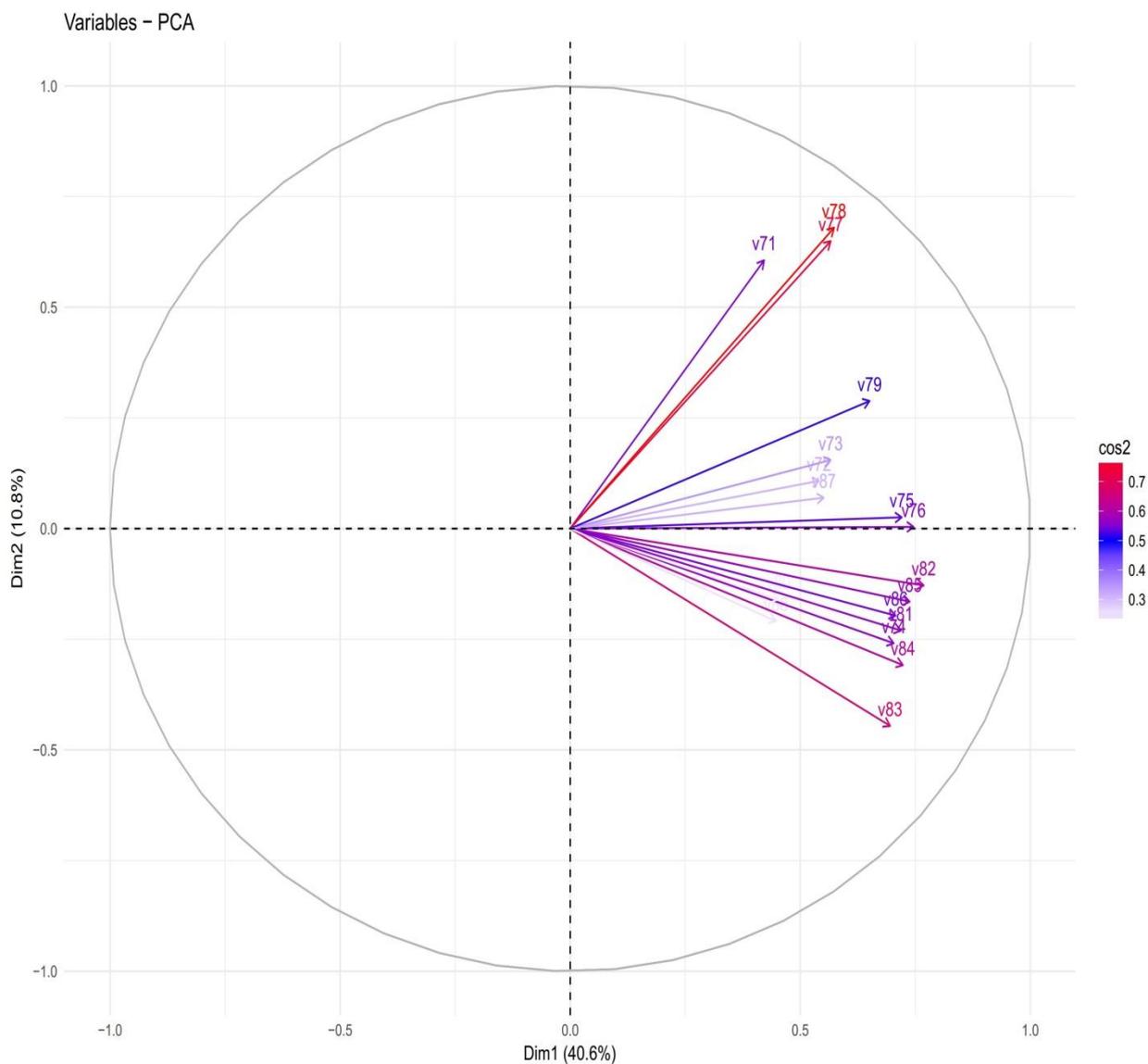


Figura 58: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 4.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 59 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 4 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 3 (CP3). Observa-se, de maneira mais clara, a correlação entre as variáveis V75 e V76 (pouca relevância dada pela CAPES e pelo CNPq).

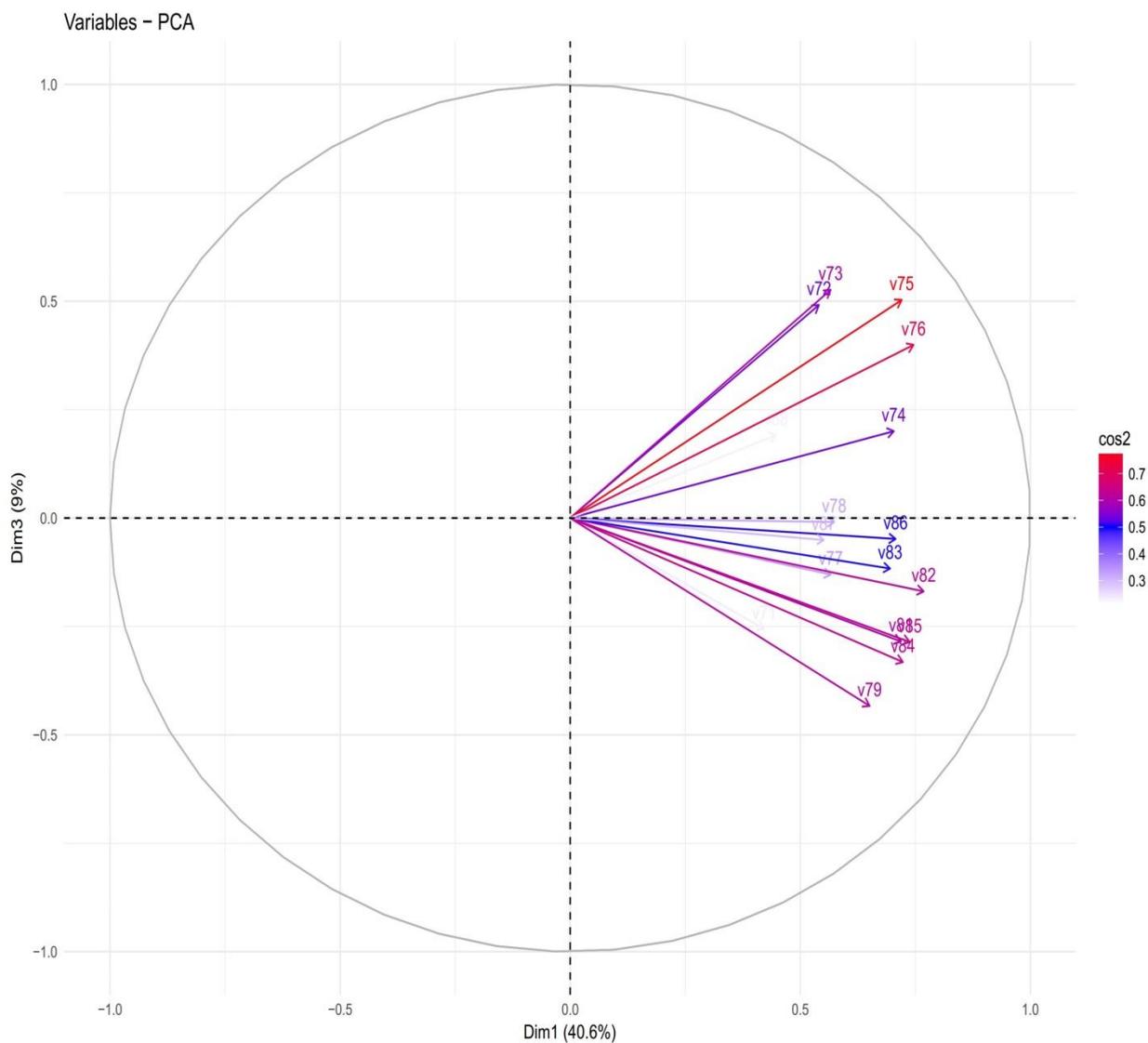


Figura 59: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 4.
Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 60 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 4 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 4 (CP4).

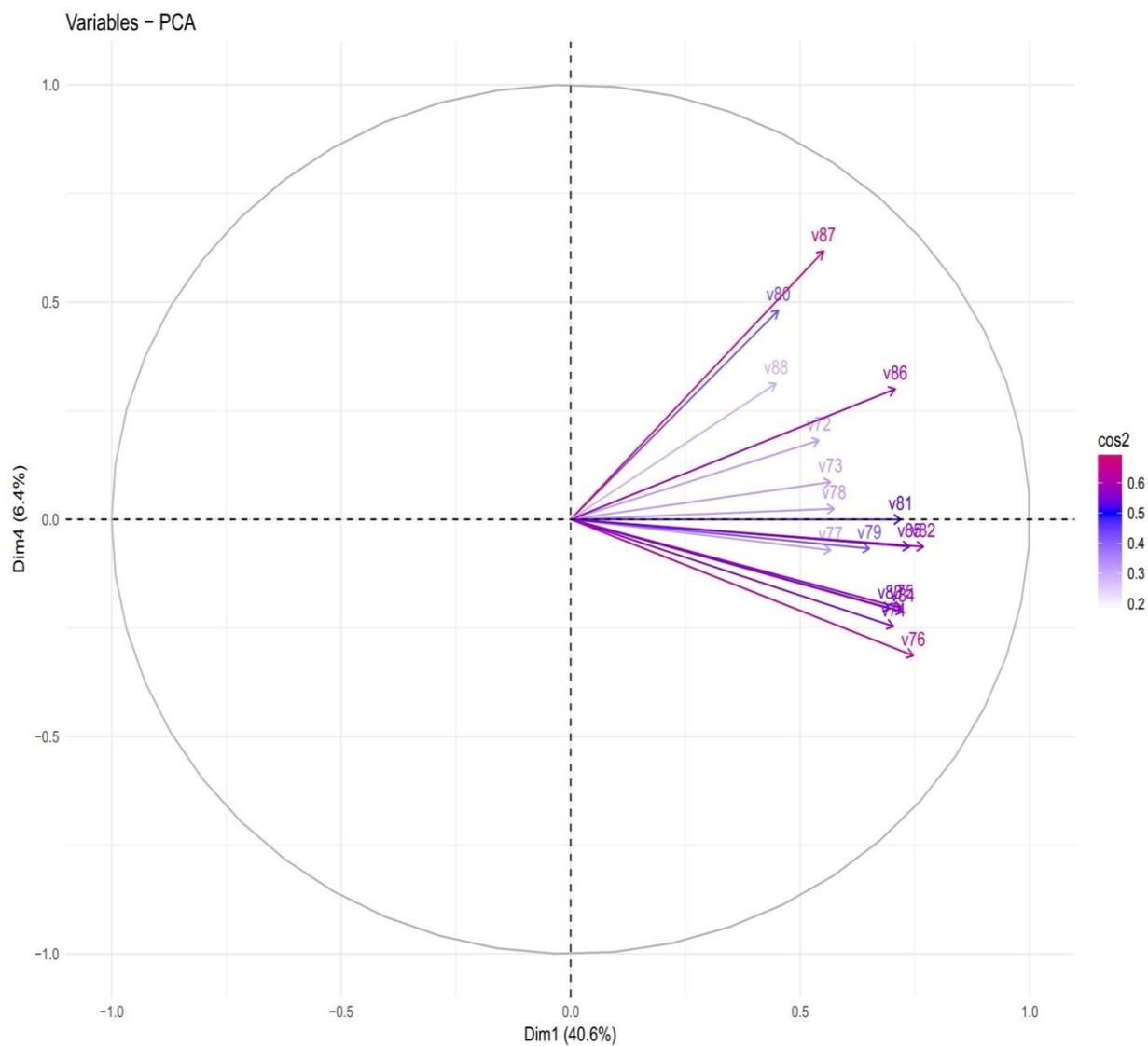


Figura 60: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 4.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 61 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 5 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 2 (CP2).

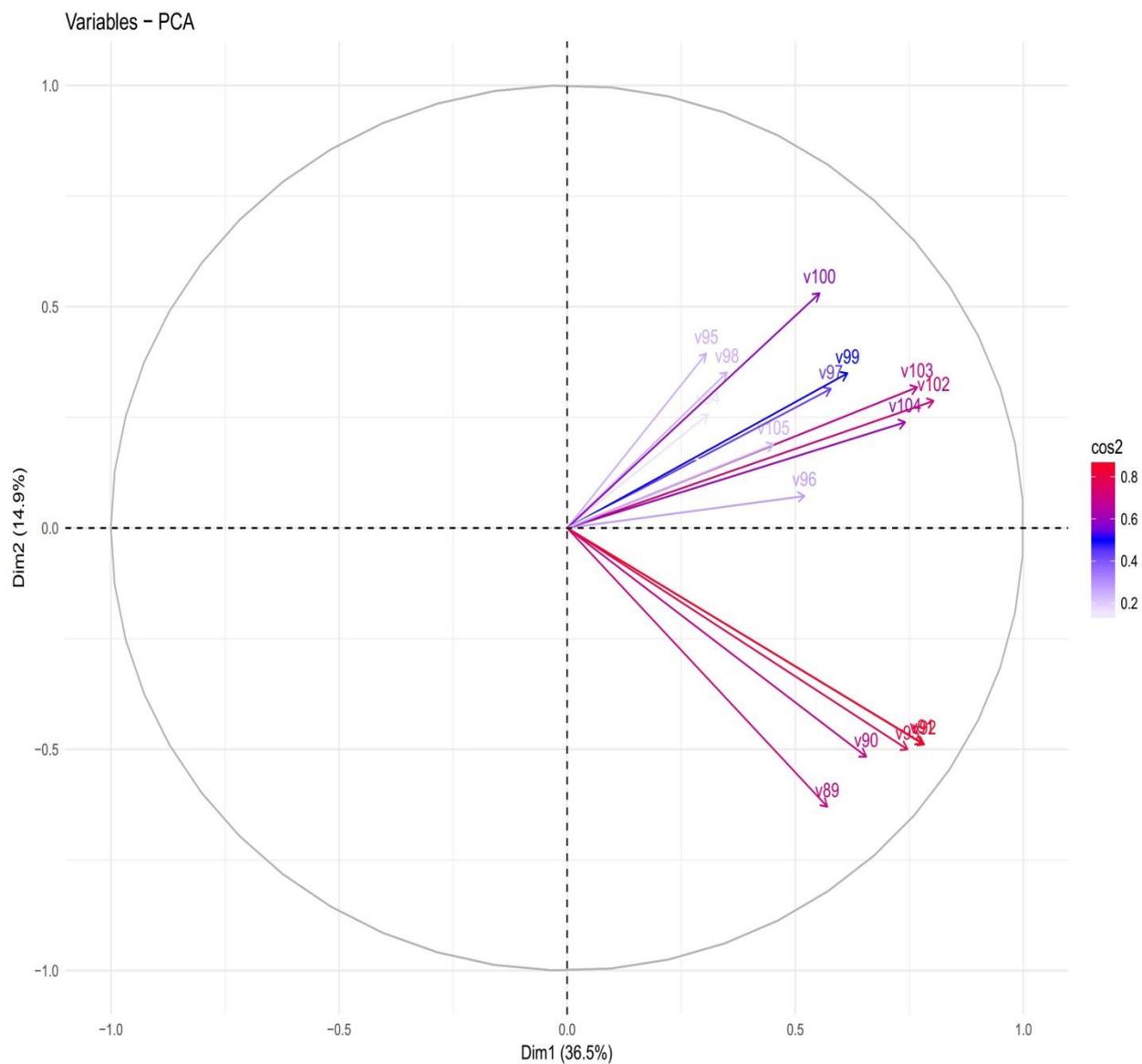


Figura 61: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP2 e as variáveis da seção 5.
Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 62 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 5 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 3 (CP3).

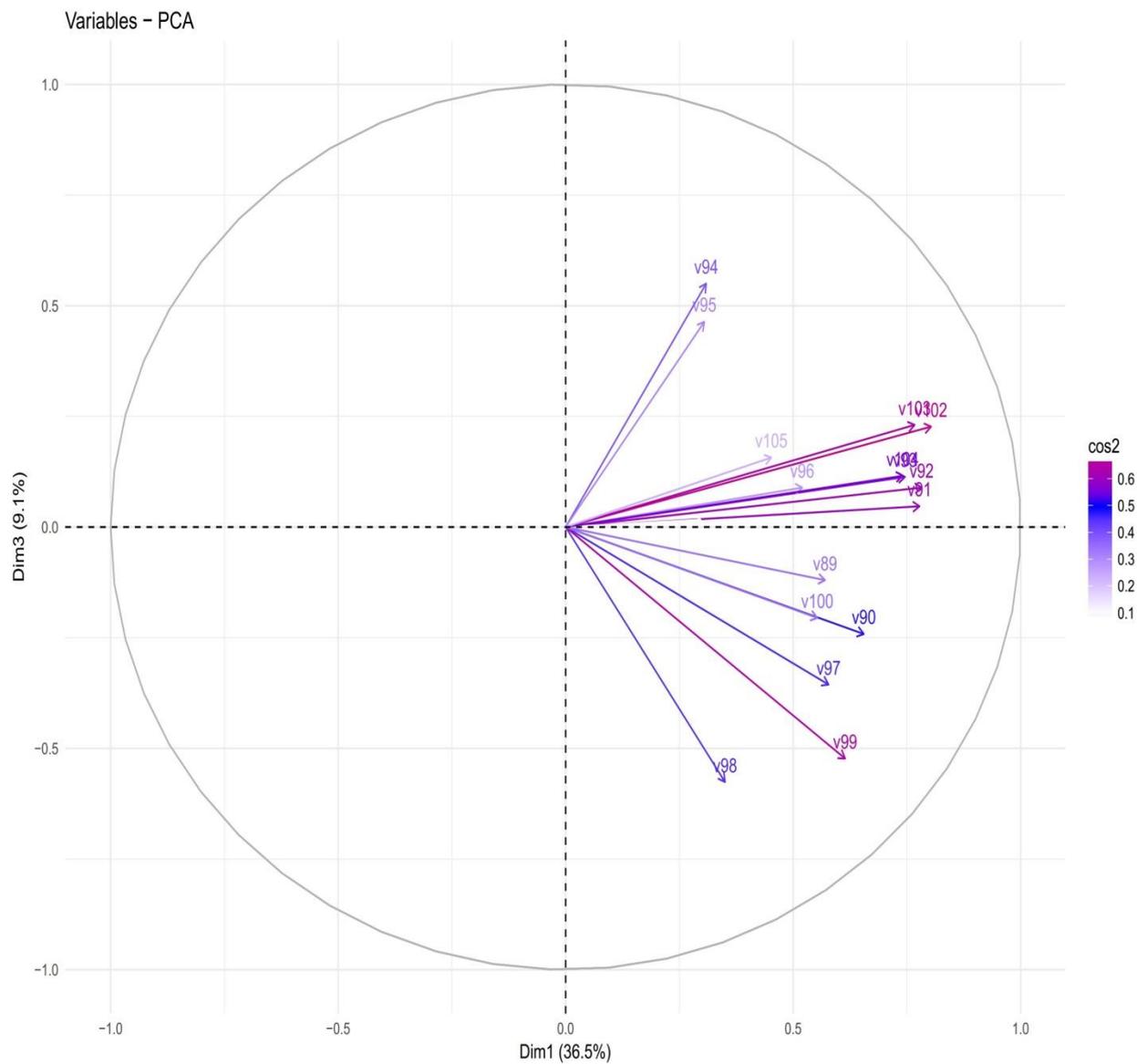


Figura 62: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP3 e as variáveis da seção 5.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 63 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 5 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 4 (CP4).

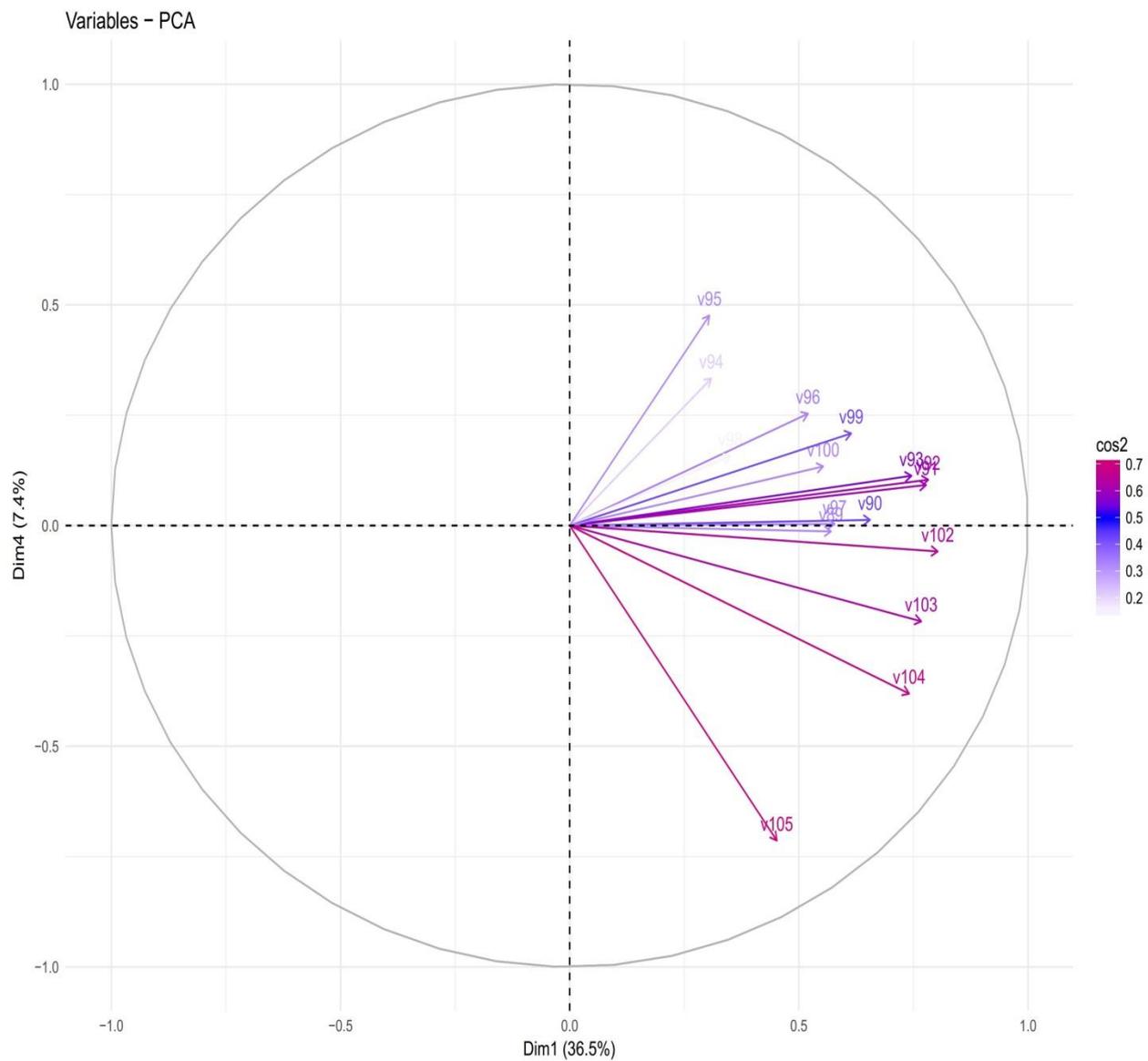


Figura 63: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP4 e as variáveis da seção 5.

Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

A figura 64 mostra um gráfico biplot com a correlação entre as variáveis da seção 5 com a componente principal 1 (CP1) e a componente principal 5 (CP5).

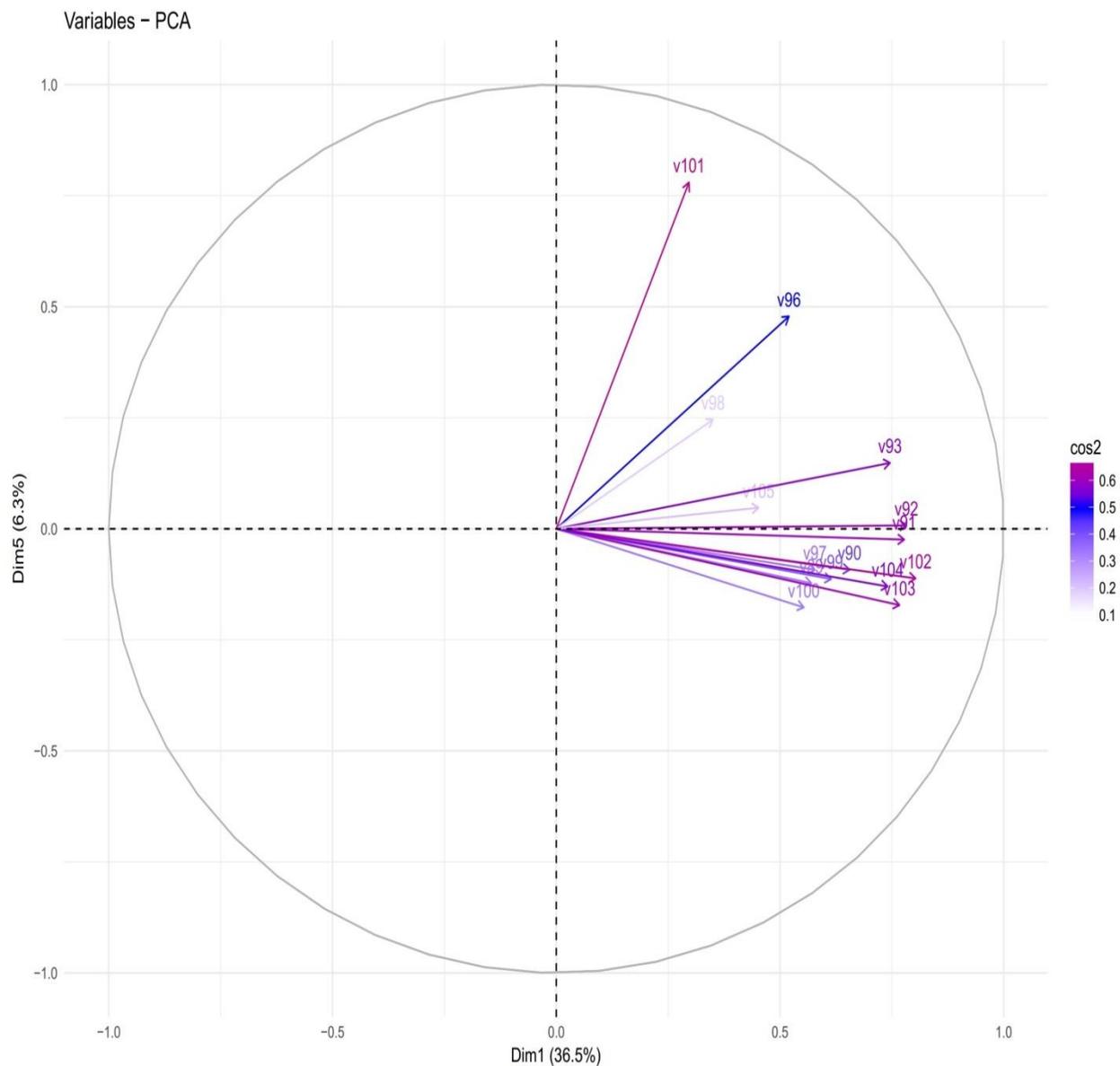


Figura 64: Biplot (círculo de correlação) da CP1 e CP5 e as variáveis da seção 5.
Nota: o \cos^2 representa uma medida de correlação.

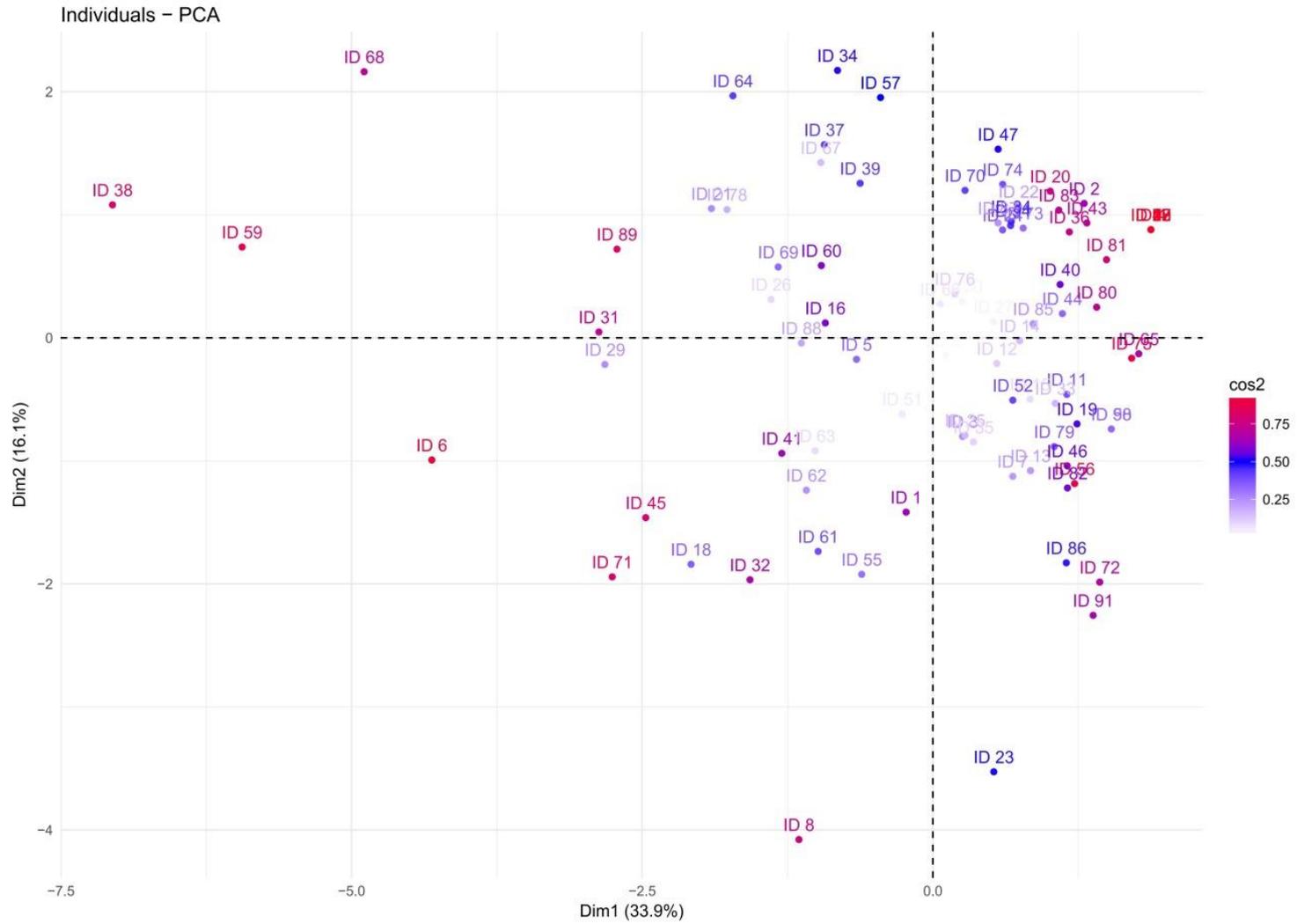


Figura 67: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 3).

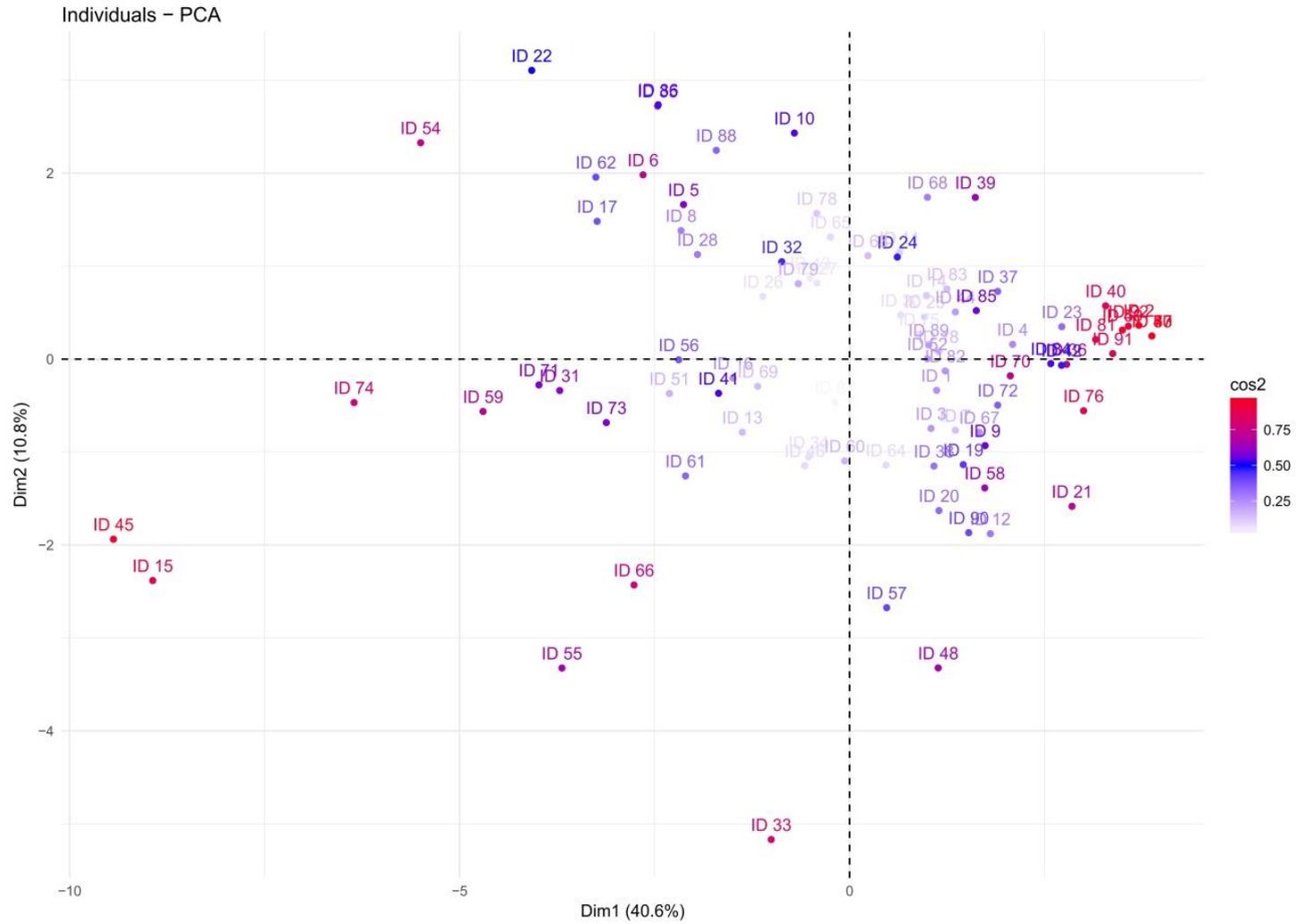


Figura 68: Contribuição dos indivíduos nas componentes principais (seção 4).

ANEXO A – Carta de anuência da UFPE



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos, para os devidos fins, que aceitaremos **Jabson Herber Profiro de Oliveira**, mestrando (pesquisador) do Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica desta Universidade (PPGIT), para desenvolver o projeto de pesquisa intitulado "**Depósitos de pedidos de patentes, infra-estrutura de apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica, e a motivação dos inventores da UFPE e UFRPE ao patenteamento**", que está sob a orientação do **Prof. João Policarpo Rodrigues Lima**, cujo objetivo é compreender a percepção e a motivação dos inventores da UFPE e UFRPE sobre o processo de patenteamento nas Universidades.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/2012 e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados, o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o parecer consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 20 de julho de 2015

 **Prof. Pedro Tolentino**
 Diretor de Inovação
 e Empreendedorismo
 DINE-PROPESQ-UFPE
 SIAPE: 2210037

ANEXO B – Carta de anuência da UFRPE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

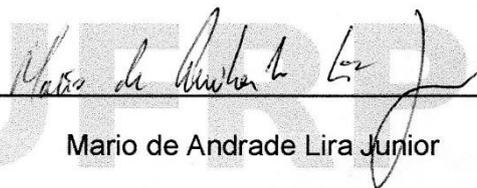
CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador **Jabson Herber Profiro de Oliveira**, aluno do Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica (PPGIT-UFPE), para desenvolver o seu projeto de pesquisa **DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTES, INFRAESTRUTURA DE APOIO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A MOTIVAÇÃO DOS INVENTORES DA UFPE E UFRPE AO PATENTEAMENTO**, que está sob a orientação do Prof. **João Policarpo Rodrigues Lima**, cujo objetivo é compreender a percepção e motivação dos pesquisadores inventores da UFPE e UFRPE sobre o processo de patenteamento na universidade.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde) e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 17 de julho de 2015.



 Mario de Andrade Lira Junior

Coordenador de Programas de Pós-Graduação

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Universidade Federal Rural de Pernambuco

