

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Thomaz Ibeas Talarico

**Mensuração da orientação empreendedora
da universidade de pesquisa em diferentes
níveis institucionais: um estudo de caso do
Instituto Tecnológico (ITUC) e da Pontifícia
Universidade Católica do Rio de Janeiro
(PUC-RIO).**

Projeto de Graduação

Projeto de Graduação apresentado ao Departamento de Engenharia
Mecânica da PUC-RIO

Orientador: Sergio Braga

Co-Orientadora: Julia Zardo

Rio de Janeiro
Dezembro 2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família pelo apoio incondicional ao longo da minha vida universitária, meu pai José Luiz, minha mãe Patricia, meu irmão Bruno e minhas irmãs Maria Fernanda e Milla.

Em segundo lugar gostaria de agradecer ao meu orientador pela liberdade e confiança de estudar sobre um tema tal qual o empreendedorismo no contexto da ciência. Agradeço também à minha co-orientadora pela inspiração ao longo do projeto.

Por fim, gostaria de agradecer meus colegas de Engenharia Mecânica e à PUC-RIO pela formação que me proporcionou ao longo dos anos. Deixo essa tese como uma reflexão crítica sobre a importância do empreendedorismo na vida universitária, e principalmente na formação de um engenheiro.

RESUMO

O modo como se dá (ou não se dá) a interatividade entre os atores de um sistema de inovação é considerado um elemento fundamental para o seu desempenho, e por isso, é muito investigado. Neste sentido, difundem-se modelos interinstitucionais como o modelo Tríplice Hélice (1996) que descreve a dinâmica relacional entre o setor público, privado e a academia para criação e introdução de inovações no mercado e sociedade. Tais processos têm mudado drasticamente com a transição de uma sociedade industrial para a atual sociedade do conhecimento. Mesmo assim, métricas e indicadores para avaliá-los e quantificá-los ainda são restritos. No Brasil, a relação universidade-indústria tem evoluído, novas leis de inovação têm se instituído pelo setor público e novos conceitos como universidade empreendedora têm surgido. Por isso, o estudo em questão busca se apropriar de indicadores existentes sobre a orientação empreendedora na universidade de pesquisa em diferentes níveis institucionais para avaliar a performance da Pontifícia Universidade Católica (PUC-RIO) e do Instituto Tecnológico (ITUC) de forma quantitativa e qualitativa. Em especial, tratando de inovações de base técnica-científicas, foco deste estudo, é de suma importância compreender as formas pela qual o conhecimento científico se transfere para além dos laboratórios, trazendo impacto para a sociedade e quais as maneiras de otimizar a relevância e papel da universidade de pesquisa na era do conhecimento.

Palavras chave: inovação, tríplice hélice, colaboração universidade-indústria, universidade empreendedora, sociedade do conhecimento

ABSTRACT

The way actors interact, or not, in an innovation system is considered fundamental to its performance, and is however widely explored. In this sense, new interinstitutional models appear such as the Triple Helix (1996) that describes the dynamics and relation between the public sector, private sector and the academia to spur innovations for society. Such innovation processes has seen drastic changes with the transition from a industrial society to knowledge society. Still, metrics to quantify and evaluate such interactions remain restrict. In Brasil, the university-enterprise relations has evolved, new innovation laws have been created by the public sector and new concepts like the entrepreneurial university has gain strength. This study proposes a methodology using existing indicators for entrepreneurial orientation in the university in order to evaluate the PUC's Technological Institute (ITUC) and the wider university. In special, it is important to understand the ways in which scientific knowledge flows from within the academic laboratories in order to impact society with science-based innovation, and how to optimize the relevance of university's role in the knowledge society.

Keywords: innovation, triple Helix, university-industry collaboration, entrepreneurial university, knowledge society.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
1.1. Objetivos	7
1.2. Motivações	7
2. Embasamento Teórico	9
2.1. A era do conhecimento	9
2.2. Modelo Tríplice Hélice de Inovação	13
2.3. O surgimento da Universidade Empreendedora	16
2.4. A indústria 4.0 e Colaboração Universidade-Indústria	21
2.5. Discussão de Indicadores	25
3. Metodologia	33
3.1. Formulação das hipóteses	33
3.2. Hipótese H1	35
3.3. Hipótese H2	39
3.4. Hipótese H3	43
3.5. Hipótese H4	45
4. Estudo de Caso	46
4.1. Justificativa de Escolha	46
4.2. O Instituto Tecnológico da PUC-RIO (ITUC)	52
4.3. Empreendedorismo na PUC-RIO	57
5. Resultados	58
5.1. Hipótese H1	60
5.1.2. Mobilização de Pesquisa	65
5.1.3. Colaboração com a Indústria	68
5.1.4. Atitude Empreendedora	69
5.1.5. Políticas Internas	71
5.2. Hipótese H2	72
5.2.1. Colaboração com a Indústria	73

5.2.2. Internacionalização	74
5.2.3. Oportunidades para Empreendedores	75
5.2.4. Ensino Empreendedor	76
5.2.5. Governança e Liderança.....	77
5.2.6. Avaliação do Impacto.....	78
5.2.7. Capacidade Organizacional, Incentivos e Pessoas	79
5.3. Hipóteses H3 e H4	80
6. Conclusão	83
7. Referências Bibliográficas	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exportação do setor industrial na Finlândia (1990-2003).....	10
Figura 2: Estágios do desenvolvimento econômico e industrial da Finlândia.....	11
Figura 3: Índice de Economias do Conhecimento (1995 versus mais recente).....	11
Figura 4: PIB por setor, Finlândia 1903-2003.....	12
Figura 5: Tipos de configuração Tríplice Hélice.....	14
Figura 6: Formas de aprendizagem institucional a partir do modelo tríplice hélice...	14
Figura 7: Formação de redes trilaterais de cooperação.....	16
Figura 8: Expansão da missão da universidade ao longo do tempo.....	17
Figura 9: Investimento em pesquisa no MIT ao longo do tempo.....	18
Figura 10: Distribuição espacial das empresas egressas do MIT nos EUA.....	19
Figura 11: Tipos de cooperação universidade-empresa.....	23
Figura 12: Formatos institucionais para Cooperação Universidade-Empresa.....	23
Figura 13: Benefícios e barreira da cooperação universidade-indústria.....	25
Figura 14: Porcentagem de ativos tangíveis e intangíveis nas 500 maiores empresas do mundo em 2015.....	26
Figura 15: Framework de Universidade Empreendedora.....	29
Figura 16: Framework de Universidade Empreendedora (OCDE, 2012).....	30
Figura 17: Dimensões do departamento de pesquisa empreendedor.....	32
Figura 18: Hipóteses do estudo.....	34
Figura 19: Metodologia e forma de coleta por hipótese.....	35
Figura 20: Relação metodologia, hipótese e notas obtidas.....	36
Figura 21: Objetivos da investigação da hipótese H1.....	36
Figura 22: Relação entre os constructos de investigação da orientação empreendedora do ITUC.....	36
Figura 23: Variáveis avaliadas para determinar a orientação empreendedora do ITUC.....	38
Figura 24: Perguntas sobre prioridades e contribuições do ITUC.....	39
Figura 25: Framework da Universidade Empreendedora adotado (adaptado de OCDE, 2012).....	39
Figura 26: Variáveis avaliadas para investigar a orientação empreendedora da PUC.....	42
Figura 27: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram intercâmbio.....	43

Figura 28: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram iniciação científica.....	44
Figura 29: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram matéria de empreendedorismo na PUC.....	44
Figura 30: Objetivo da investigação da hipótese 4.....	44
Figura 31: Evolução dos contratos, termos e convênio no CTC ao longo do tempo.....	48
Figura 32: Pesquisa com alunos da PUC: O que mais importa na escolha da profissão.....	51
Figura 33: Pesquisa com alunos da PUC: O que tem mais peso na escolha futura de trabalho.....	51
Figura 34: Fases do ITUC ao longo do tempo (Elaboração própria).....	56
Figura 35: Resultado final da pesquisa – notas para orientação empreendedora por objeto de estudo.....	59
Figura 36: Média do ITUC por entrevistado.....	60
Figura 37: Prioridades e significância das contribuições do ITUC na perspectiva dos entrevistados.....	62
Figura 38: Nota de orientação empreendedora do ITUC por dimensão avaliada.....	65
Figura 39: Notas de 1 a 7 das variáveis de dimensão mobilização de pesquisa.....	65
Figura 40: Notas de 1 a 7 das variáveis de dimensão colaboração com indústria....	68
Figura 41: Notas de 1 a 7 das variáveis de dimensão atitude empreendedora.....	70
Figura 42: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão políticas internas.....	71
Figura 43: Notas da Universidade Empreendedora (PUC) por dimensão.....	72
Figura 44: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão colaboração universidade-empresa.....	73
Figura 45: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão internacionalização.....	74
Figura 46: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão oportunidades para empreendedores.....	75
Figura 47: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão ensino empreendedor.....	76
Figura 48: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão governança e liderança.....	77
Figura 49: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão avaliação do impacto.....	78
Figura 50: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão capacidade organizacional, incentivos e pessoas.....	79
Figura 51: Notas de 1 a 7 das dimensões da universidade empreendedora (PUC versus visão percebida dos alunos).....	80

Figura 52: Notas de 1 a 7 das dimensões do departamento empreendedor, na visão percebida dos alunos de engenharia mecânica.....82

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivo

O presente estudo tem como objetivo geral apresentar conceitos teóricos como o surgimento da era do conhecimento, o modelo de inovação tríplice hélice, o surgimento e a importância das universidades empreendedoras na sociedade do conhecimento e a instituição de políticas de inovação no Brasil que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, e ao desenvolvimento da indústria e da academia e suas relações formais e informais. Objetivos específicos envolvem o diagnóstico em forma de estudo de caso do Instituto Tecnológico da PUC (ITUC) e da universidade como um todo, com aplicação de uma metodologia para avaliar e comparar o ITUC e a PUC, suas características empreendedoras e como análise adicional, a visão percebida dos alunos sobre o tema.

1.2. Motivação

Esta tese serve de contribuição para os estudos que avaliem e propõem formas de se mensurar e acompanhar a evolução da universidade de pesquisa em seus diferentes níveis. Com um novo papel e relevância na sociedade do conhecimento, é importante avaliar as instituições de ensino e pesquisa (universidade) a fim de conduzir uma análise crítica sobre sua missão e atuação e traçar uma estratégia aderente para adaptar seu modelo e características de acordo com as novas exigências da sociedade. Os indicadores utilizados nessa pesquisa podem servir de base para futuros estudos e própria implementação da PUC e seus departamentos para apoiar sua tomada de decisões estratégicas sobre o posicionamento da universidade no sistema de inovação nacional.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 A era do conhecimento

A ciência emergiu como um motor alternativo para o crescimento econômico em comparação com o triunvirato clássico *terra*, *mão-de-obra* e *capital* (Etzkowitz, 2001). Em sua maioria, o crescimento de tecnologias científicas tem, "... sido deixado de fora dos modelos econômicos tradicionais" (Freeman e Soete, 1997) mesmo na medida que as esferas institucionais de ciência e da economia, universidade e indústria, que tradicionalmente foram vistas de forma separada se mostram hoje, intrinsecamente interligados, muitas vezes até por legislação do país.

De acordo com a ONU, "...estamos assistindo à emergência de um novo paradigma econômico produtivo no qual o fator mais importante deixa de ser a disponibilidade de capital, trabalho, matérias-primas ou energia, passando a ser o uso intensivo de conhecimento e informação." (UNESCO, 2008).

Este novo paradigma econômico é o surgimento da era do conhecimento em detrimento das eras pré-industrial, industrial e pós-industrial¹. Nela, a economia é predominantemente baseada na produção, distribuição e aplicação do conhecimento e da informação (OECD, 1996b).

Embora os conceitos acerca da economia, sociedade ou era do conhecimento ainda são considerados por alguns como vagos, reconhece-se que sua base foi introduzida em 1966 quando Peter Drucker apontou a principal diferença entre o trabalhador manual e o trabalho do conhecimento: o primeiro trabalha com as mãos para produzir bens e serviços enquanto o segundo trabalha com a cabeça para produzir ideias, informação e conhecimento².

Um componente chave da sociedade do conhecimento é sua maior dependência em recursos intelectuais do que físicos ou naturais. A produção e distribuição de conhecimento estão para a sociedade do conhecimento assim como infraestrutura está para a sociedade industrial (Rieu 2005).

Um exemplo muito estudado de tal transição é o caso da Finlândia, país escandinavo que historicamente teve uma economia baseada na indústria de papel e madeira e desde os anos 90 se tornou uma produtora global de bens tecnológicos de comunicação e informação. Liderada pela sua principal empresa Nokia, o país sucedeu em fomentar um ecossistema de inovação com parcerias entre universidade-empresas-governo.

A era pré-industrial marcada pela agricultura não tecnológica, a era industrial marcada pela manufatura e a pós-industrial por serviços e produção globalizada.

² Peter Drucker em seu livro "The Effective Executive" de 1966.

Como resultado, o número de patentes em telecomunicações ultrapassou as patentes de papéis e produção madeireira, assim como sua participação no total de bens exportados pela indústria finlandesa entre 1990-2003, como indica a figura 1.

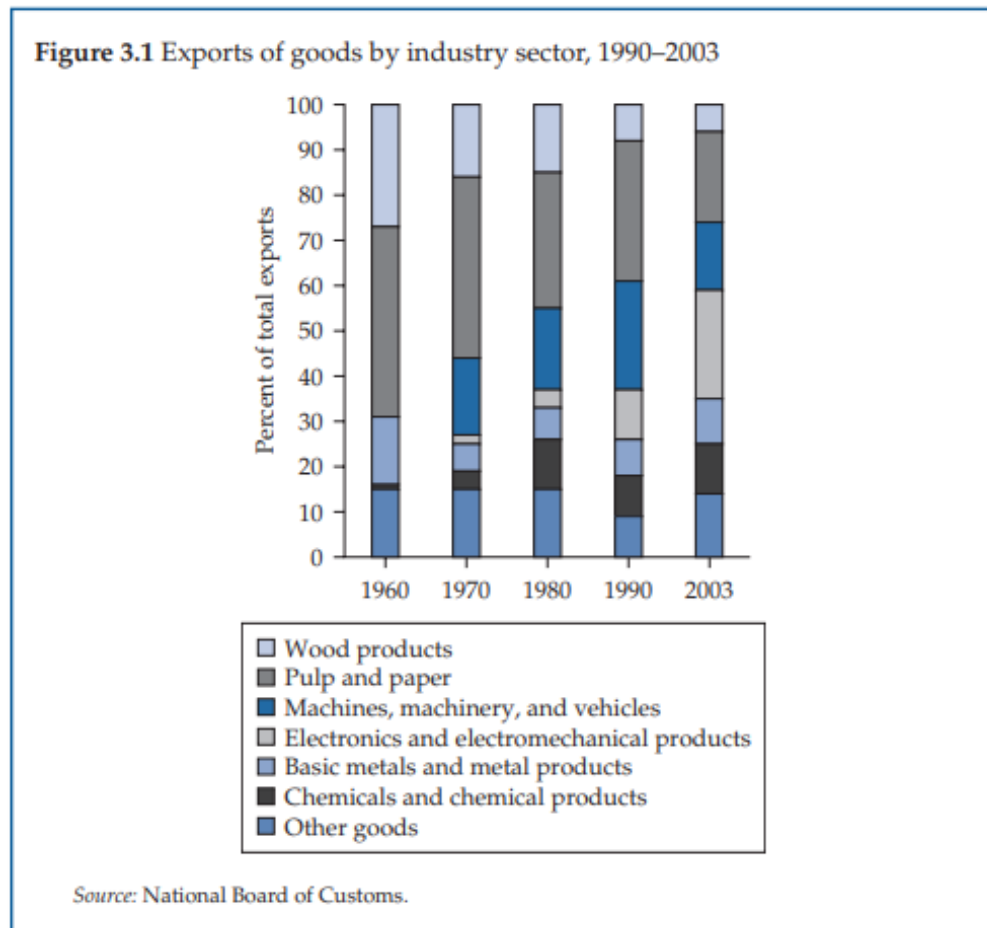


Figura 1: Exportação do setor industrial na Finlândia (1990-2003)

A Finlândia passou de uma economia baseada em recursos naturais para se tornar uma economia fortemente baseada na produção de informação tecnológico impulsionado por um cluster de empresas se relacionando com instituições de conhecimento como universidades, laboratório de pesquisa e desenvolvimento (P&D) especializados. Porter descreve as principais etapas percorridas pela Finlândia durante a transição estruturante de sua economia (figura 2).

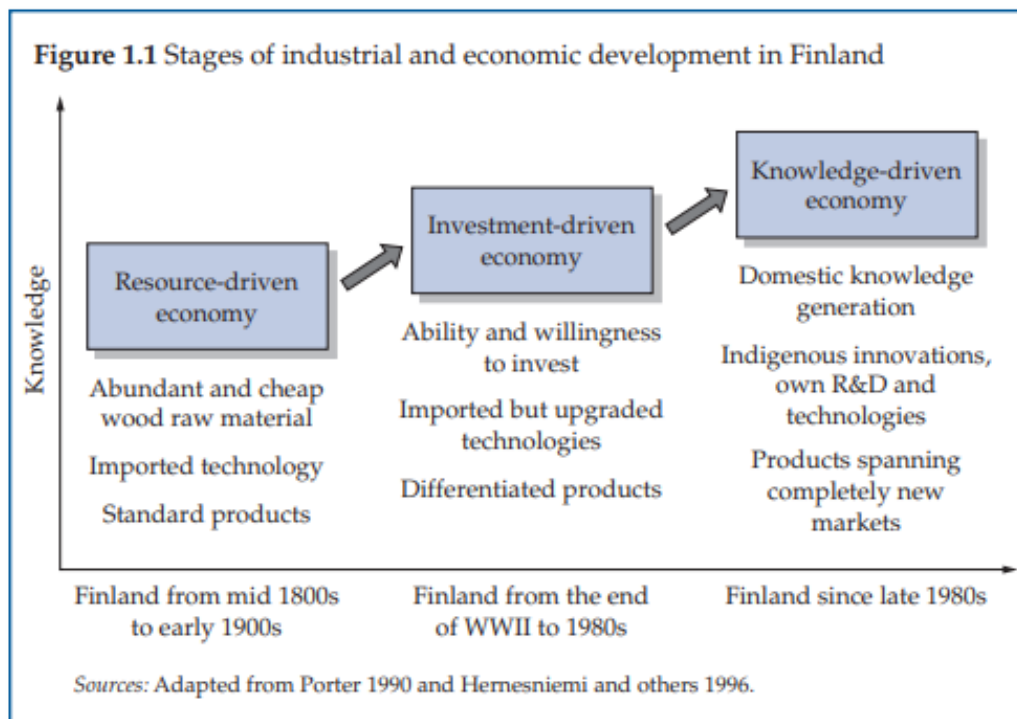
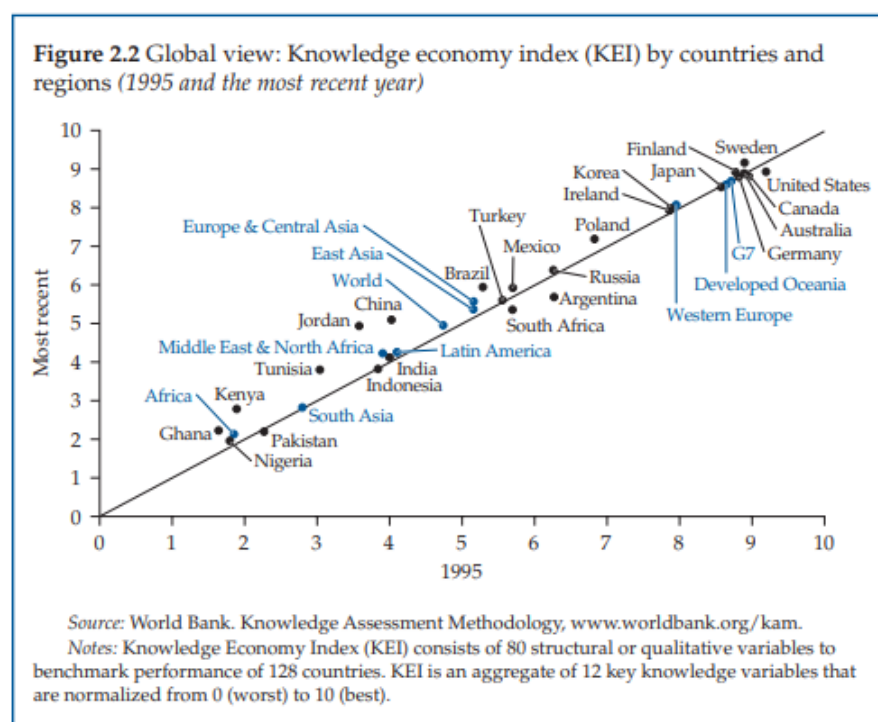


Figura 2: Estágios do desenvolvimento econômico e industrial da Finlândia

Apesar de Drucker afirmar que a economia mundial já entrou na era do conhecimento, alguns países estão mais avançados do que outros nessa transição. O Banco Mundial desenvolveu o Índice de Economias do Conhecimento³ que compara as maiores economias do mundo em relação à transição para a economia do conhecimento (figura 3).



³ Knowledge Economy Index (KEI),

Figura 3: Índice de Economias do Conhecimento (1995 versus mais recente)
-Banco Mundial

O índice avalia os países em relação a quatro pilares: infraestrutura, instituições, educação e inovação. O que diferencia os países que dispararam na estruturação de economias centradas no conhecimento entretanto, é a capacidade de desenvolvimento econômico a partir da interseção desses quatro pilares.

Para fins deste estudo, o conceito de “conhecimento” será tratado como um processo social ao invés de intelecto ou a ciência tecnológica de forma isolada. Sabemos que a ciência e a tecnologia estão contidas em ambientes institucionais e regidos por diferentes valores políticos, econômicos e culturais. Por isso, olhando desta perspectiva, o conhecimento se torna um processo social, baseado na configuração dinâmica das relações entre ciência, tecnologia, pessoas e instituições.

Isso significa que o conhecimento engloba diferentes disciplinas, do tecnológico ao não tecnológico assim como suas interações em diferentes configurações e contexto; dentro das universidades, entre universidades, empresas e o governo, com a população e sociedade.

O estudo partirá da sociedade do conhecimento, relação social dos atores da sociedade e sua capacidade de transitar para uma economia do conhecimento, baseada na indústria de serviços, informação e tecnologia, ao invés de processo produtivo e industrial, ao exemplo da Finlândia como retrata a figura 3.

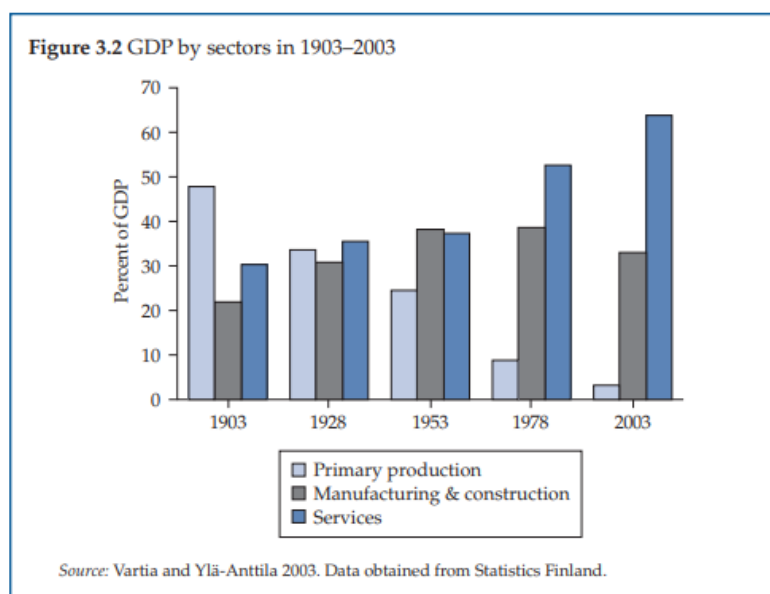


Figura 4: PIB por setor, Finlândia 1903-2003

Neste contexto, a sociedade do conhecimento passa a necessitar de um novo formato de colaboração entre o governo, a indústria e as universidades (o modelo “tríplice hélice”).

2.2. Modelo “tríplice hélice” de inovação.

De acordo com Porter, a sociedade do conhecimento é mais dinâmica, competitiva e requer inovação contínua para manutenção de vantagem competitiva.

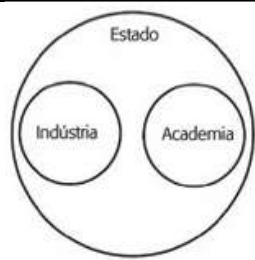
A tese hélice tríplice se resguarda no potencial para inovação e desenvolvimento econômico na sociedade do conhecimento a partir de interseções universidade-empresa-governo e novos formatos institucionais para produção, transferência e aplicação de conhecimento (Etzkowitz e Leydesdorff, 1995)⁴.

Essa visão não apenas reafirma a visão de Schumpeter de destruição criativa que aparece como uma dinâmica natural da inovação (Schumpeter, 1942), mas introduz criação contínua através das esferas institucionais universidade-indústria-governo se relacionando e a partir de suas interseções.

Nessa interação, as instituições de conhecimento como as universidades passam a ter um papel protagonista devido ao seu capital intelectual intensivo, peça chave para a inovação na sociedade do conhecimento. O setor privado é responsável por aportar expertise de comercialização do conhecimento para viabilizar produtos e serviços à sociedade e o setor público garantindo uma regulação apropriada de incentivos.

A literatura do modelo oferece duas perspectivas distintas, uma (neo)-institucional e outra (neo)-evolucionária.

A perspectiva (neo)-institucional trata das possíveis configurações de posicionamento relativo entre a universidade-empresa-governo: (i) estático; (ii) laissez-faire e (iii) balanceado.

Tipo de Configuração	Descrição	Exemplos	Esquema
ESTÁTICO	- Setor público possui papel de liderança, estabelecendo os incentivos e legislação, porém limitando a capacidade da universidade e indústria de iniciar	- Rússia, China, alguns países da América Latina e Leste Europeu	

⁴ Com elementos do trabalho de Lowe (1982) e Sábato e Mackenzi (1982)

LAISSEZ-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> - Setor privado possui papel de liderança, com intervenção limitada do setor público e indústria como principal força; - Universidades como prestadora de capital humano qualificado - Setor público como regulador 	<ul style="list-style-type: none"> - Estados Unidos e países do Oeste Europeu 	
BALANCEADA	<ul style="list-style-type: none"> - Específica da sociedade do conhecimento, com universidades e outras instituições de conhecimento liderando com projetos de P&D em clusters empresas; - Interseção das esferas de forma equilibrada 	<ul style="list-style-type: none"> - Casos particulares de MIT, Stanford e outras 	

Figura 5: Tipos de configuração Tríplice Hélice (Adaptado de Etzkowitz and Leydesdorff (2000)).

A perspectiva neoevolucionária diz respeito ao sistema social criado a partir das interações tríplice hélice (Luhmann 1975, 1984). A capacidade institucional dos atores de se transformarem e admitir novos arranjos organizacionais é fundamental para aproveitamento das sinergias potenciais para o processo de inovação.

O processo de aprendizagem institucional é um ponto crítico para tornar o processo eficiente e efetivo. A figura 6 abaixo mostra que o processo de interação no modelo é dinâmico e interconectado, significando que as sinergias laterais podem ser facilmente absorvidas pelos diferentes atores.

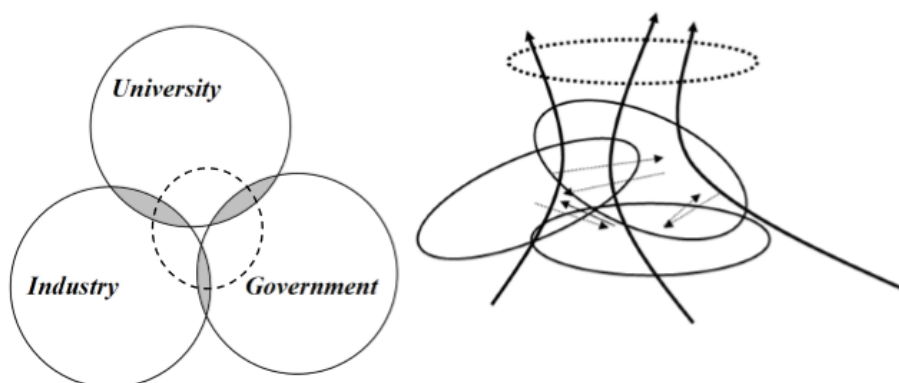


Figure 2: A differentiated Triple Helix with dynamic overlay

Figura 6

Embora o modelo tríade teoriza sobre o balanceamento dos atores em um modelo ideal, na prática as interações podem se dar de todas as formas, desde bilateral até

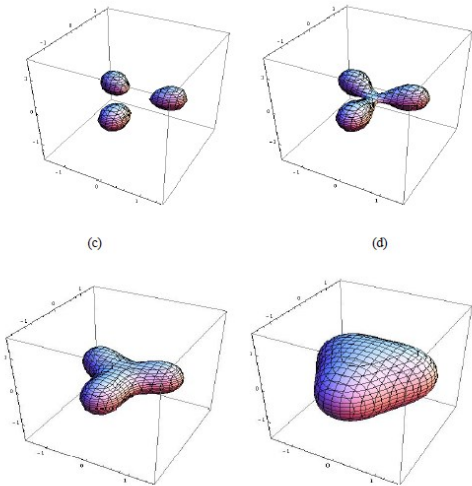
em rede. Uma maior interação entre governo, universidade intensifica o processo de aprendizagem institucional que pode se dar de quatro maneiras:

Tipo de aprendizagem institucional	Exemplos
a) Transformação interna em cada hélice	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas criando alianças estratégicas com outras empresas; - Universidades desenvolvendo pesquisas com outras universidades
b) Influência de uma hélice sobre a outra	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento de lei pelo governo para incentivar projetos de P&D entra a indústria e universidades - Incentivo de patentes pelo governo para incentivar pesquisa aplicada em universidades
c) Criação de uma rede trilateral de interação entre as hélices	- Criação de clusters regionais e grupos intersetoriais atuando nos espaços do Sistema de Inovação Nacional. ⁵
d) Efeito recursivo de redes tríplice hélice na sociedade	- Evolução da forma como ciência é vista pela sociedade, transitando da ciência acadêmica para a ciência empreendedora.

Figura 6: Formas de aprendizagem institucional a partir do modelo tríplice hélice (adaptador de MIT and the Rise of Entrepreneurial Science, Etzkowitz)

A partir dessa visão, a tese hélice tríplice passa a ser visto como um sistema social, dinâmico. Nesse sistema, as instituições passam a criar novos arranjos e espaços físicos e não-físicos de cooperação.

Na figura 5, Marina e Etzkowitz representam a evolução da configuração “laissez-faire” até a formação de redes trilaterais de interseção e coexistência (“espaço célula”⁶).



⁵ Definição de SIN.
⁶ O espaço célula pode ser comparado com

Figura 7: Formação de redes trilaterais de cooperação

A partir dessas interseções nas esferas institucionais como visto acima, os atores passam a exercer novos papéis que não aqueles tradicionais de sua natureza institucional. Com isso, surge o desenvolvimento das instituições híbridas⁷, um elemento intrínseco da tese tríplice hélice.

A universidade empreendedora é um exemplo de instituição híbridas que emerge à partir da abordagem neoevolucionária dos sistemas tríplice hélice.

2.3. O surgimento da Universidade Empreendedora

Zhou e Peng definem a universidade empreendedora como uma universidade com forte influencia no desenvolvimento econômico e social bem como no da indústria através do empreendedorismo, pesquisas aplicadas, transferência de tecnologia e educação empreendedora.

O constructo da Universidade Empreendedora se dá pela troca do ambiente acadêmico conservador, por um ambiente originador de conhecimento que integra crescimento econômico e desenvolvimento social às práticas de pesquisa e ensino (ETZKOWITZ e ZHOU, 2008; ETZKOWITZ, 2013).

Sua criação se dá por fatores:

- (i) Exógenos: fatores externos importadas para dentro da esfera institucional acadêmica (e.g. novas demandas de pesquisa e desenvolvimento vindo do mercado e incentivos do governo influenciando as universidades)
- (ii) Endógenos: fatores internos acontecendo dentro própria esfera institucional acadêmica (e.g. criação de incubadoras e clusters de inovação interna e grupos de pesquisa organizados como “quase-empresas”).

As mudanças, sejam elas exógenas ou endógenas, não excluem a missão tradicional das universidades que é o de ensino e pesquisa básica. Isso é grande tema de discussão na literatura sobre universidades empreendedoras.

Ao invés, elas complementaram sua missão tradicional com novas missões de pesquisa aplicada (característico da primeira revolução acadêmica) e contribuição para o desenvolvimento econômico regional (característico da segunda revolução acadêmica).

⁷ Aquela que ocupam mais de uma esfera institucional e exerce funções para além da sua natureza institucional (fonte xxx)

Segundo Etzkowitz⁸, “...a universidade empreendedora desenvolveu capacidades para comercialização e transferência de tecnologia, oferecendo serviços para a sociedade. Ela está no turbilhão da segunda revolução acadêmica, ancorada no campo do empreendedorismo.”

A tabela abaixo demonstra a evolução da academia ao longo do tempo e suas principais características:

Table 1 – Expansion of university missions

Teaching	Research	Entrepreneurial
Preservation and dissemination of knowledge	“First Academic Revolution”	“Second Academic Revolution”
One mission: teaching (12th century to the mid-19th century)	Two missions: teaching and research (mid-19th century – present) The new research mission generated conflict of interest controversies. Tensions largely solved by creating the conditions for the research university as a new academic mode.	Three missions: teaching, research, contribution to socio-economic development (various starting points in time, with the earliest forms at MIT and Stanford in the early 20th century) The new mission of contribution to socio-economic development also generates conflict of interest controversies. Tensions largely solved by creating specific rules and entities specific to the third mission, and legitimizing the entrepreneurial university as a new academic mode.

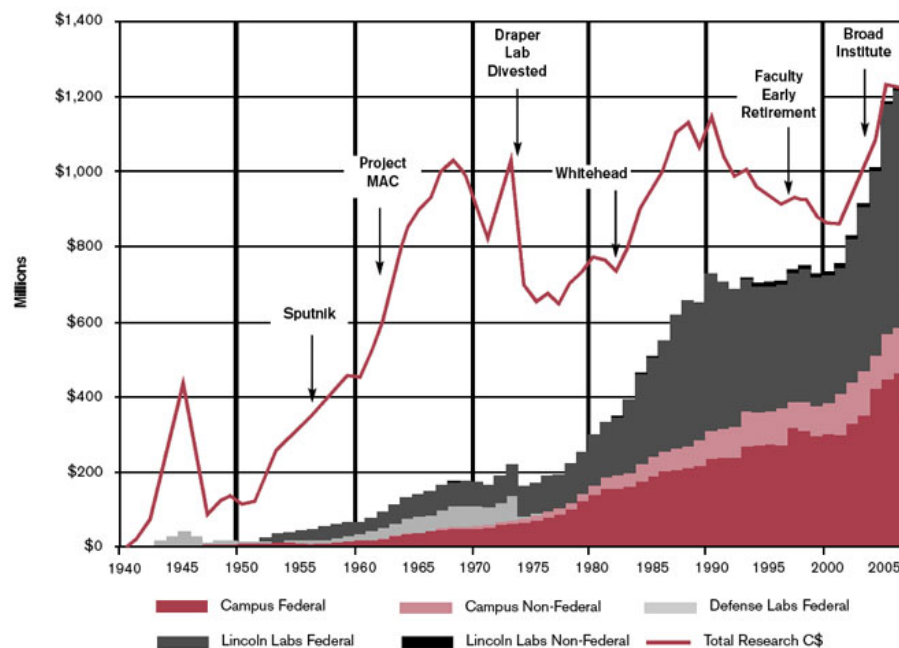
Figura 8: Expansão da missão da universidade ao longo do tempo. (fonte: LSE, 2010)

As revoluções acadêmicas demonstram a evolução do papel da universidade na sociedade contemporânea. Embora mantenha-se as bases da instituição de ensino superior como pensado por Hubolt no século 11 e 12 as universidades passaram a demonstrar um potencial enorme na criação e desenvolvimento de conhecimento e sua aplicação prática, característica da primeira revolução acadêmica.

Um exemplo claro se dá na Segunda Guerra Mundial quando o governo americano utiliza o Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT), uma universidade americana, como seu principal centro de P&D para inovação para sua indústria militar. O capital intelectual mais qualificado se encontrava na universidade e por isso o governo reconheceu a importância de investir em infraestrutura e laboratórios para buscarem novas aplicações do conhecimento ali presente.

⁸ Etzkowitz (2000, 2004)

MIT Research Expenditures (FY1940-2006)
Campus, Lincoln Laboratory, Draper Laboratory



Source: Office of the Provost/Institutional Research

Figura 9: Investimento em pesquisa no MIT ao longo do tempo

A figura 9 ilustra que no período de 1940-1945 o total de investimento para P&D cresceu de U\$105,000 (105 mil dólares americanos) para \$5,200,000 (5,2 bilhões de dólares americanos).

Para além das pesquisas aplicadas que emergiram ao longo da primeira revolução acadêmica, o papel da universidade na sociedade ganha ainda mais proeminência com a segunda revolução acadêmica. É neste período, com o declínio dos investimentos em pesquisa e com o surgimento da “terceira missão institucional” que as universidades empreendedoras emergem.

Ainda com o exemplo do MIT, sua força em pesquisa aplicada e colaboração com a indústria lhe rendeu não só contratos de consultoria e de pesquisa mas canais diretos e um ambiente empreendedor que possibilitou a geração de novos empreendimentos (spin-offs⁹) gerando empregos e desenvolvimento econômico regional.

A universidade empreendedora reconhece a importância de desenvolver uma postura empreendedora tanto no seu corpo docente quanto discente. A cultura empreendedora é central para a universidade e demonstra uma transição da visão de formar capital intelectual para atender a demanda da indústria para uma visão de

formar empreendedores que vão gerar empregos através dos seus empreendimentos.

Para isso, a universidade conta com incubadoras, centro inter-disciplinares e parques científicos para apoiar a criação de novos empreendimentos e oferece um currículo empreendedor com formação generalista e novos módulos de treinamento para os alunos. (Etzkowitz, 2008; Almeida, Mello and Etzkowitz, 2012).

Segundo o estudo MIT: Impacto da Inovação (BankBoston, 1997)¹⁰, o MIT possui mais de 4,000 empresas egressas da universidade que empregam um total de 1,1 milhões de pessoas, acumulando um total de 232 bilhões de dólares em receitas anuais. Se essas empresas formassem uma nação independente, a renda total as colocariam como 24ª economia do mundo, à frente de países com a África do Sul.

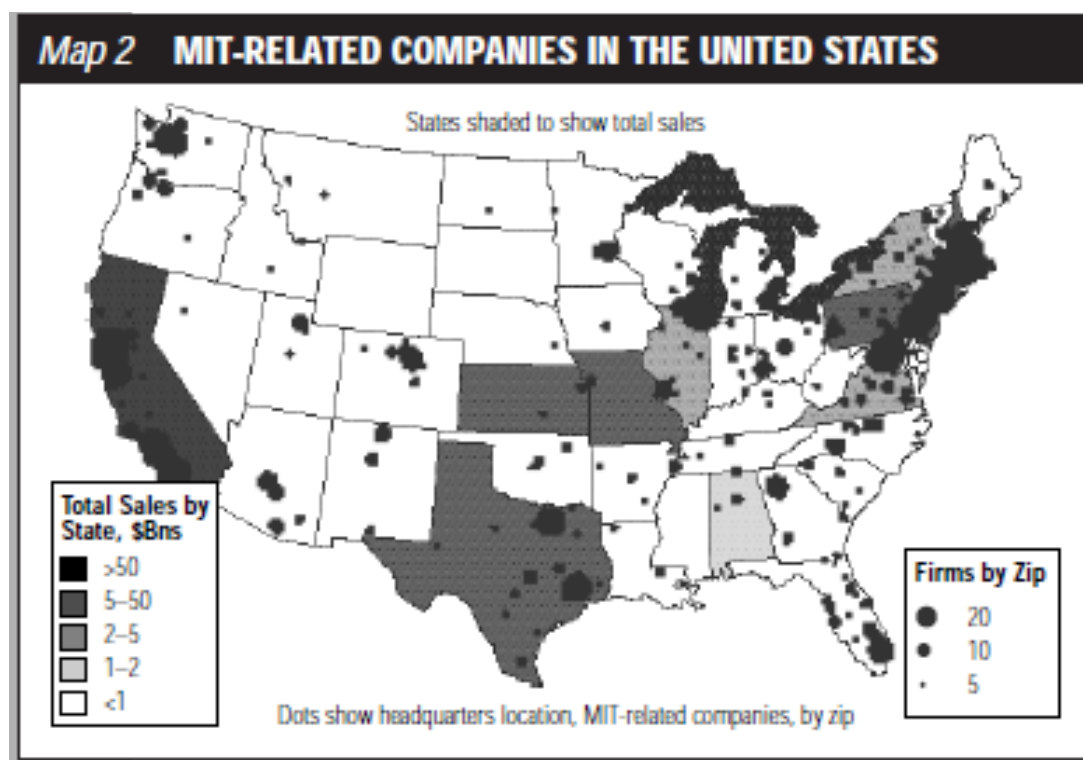


Figura 10: Distribuição espacial das empresas egressas do MIT nos EUA (Bank of Boston, 1997)

A figura 9 mostra a distribuição espacial das empresas egressas do MIT nos diferentes estados americanos e o total de vendas em cada estado. No estado da Califórnia o total de vendas das empresas egressas do MIT ultrapassou U\$50 bilhões, com forte influência da indústria de software e eletrônicos situadas no Vale do Silício.

De acordo com um dos empreendedores oriundos do MIT, “o MIT oferece ótimos mentores (professores) e muitas oportunidades (de pesquisa e desenvolvimento de

¹⁰ Estudo demonstra os impactos da inovação e empreendedorismo na universidade para a sociedade.

novas tecnologias) para os alunos se testarem na abertura de novos negócios. O MIT expõe seus alunos à tecnologias de ponta e à novas ideias. É muito mais fácil aproveitar o potencial de comercialização dessas novas ideias e tecnologias sendo um empreendedor. É natural que os alunos de MIT se tornem empreendedores...”

As universidades empreendedoras desenvolveram sua capacidade em transferir e absorver conhecimento e tecnologia e estendeu sua missão de educar indivíduos para o de formar novas empresas a partir de educação empreendedora de seus alunos e incubação de seus empreendimentos.

Observa-se também que nas universidade empreendedoras os grupos de pesquisa passam a atuar como quase-empresas, onde o professor/orientador coordena o trabalho de assistentes e estudantes em treinamento, ao mesmo tempo que buscam novas formas de financiamento para suas pesquisas, pública artigos, registra patentes e etc. A diferença entre esse grupos e empresas, é que não está presente o objetivo de retorno financeiro direto (Etzkowitz, 2003).

Essa característica de simultaneidade de tarefas é um aspecto característico da transição empreendedora da academia. O modelo tríplice hélice reconhece não só a natureza colaborativa do empreendedorismo através de toda universidade empreendedora mas também reconhece a contribuição de indivíduos inovadores com os conceitos de “cientista empreendedor” e “organizador da inovação”.

O cientista empreendedor atende simultaneamente aos avanços na fronteira tecnológica e sua aplicação prática e comercialização para fins industriais e financeiros. É comum que o cientista empreendedor tenha forte interesse em apoiar um processo de spin-off, e também que este ocupe uma posição de autonomia para buscar novas oportunidades de pesquisa.

O organizador da inovação é um indivíduo que normalmente ocupa uma posição institucional de liderança e por isso, com uma visão de desenvolvimento baseado no conhecimento, tem respeito e poder político para transitar entre diferentes esferas institucionais. O organizador da inovação faz a ponte entre uma abordagem de cima para baixo (top-down) com a realidade de baixo para cima (bottom-up).

Para se tornar uma universidade empreendedora, Clark descreve cinco aspectos principais que uma universidade deve desenvolver (Clark, 1998):

- 1) deve ter uma direção clara do caminho a ser seguido e que este seja aceito tanto pela direção central quanto pelos departamentos acadêmicos;
- 2) a sua expansão deve incorporar demandas da sociedade criando ferramentas para promover as trocas com organizações sociais;
- 3) as suas fontes de receitas devem ser diversificadas de forma a possibilitar a sua autonomia e sustentabilidade;

- 4) a universidade deve buscar o fortalecimento das suas unidades acadêmicas e
- 5) a universidade deve ter uma cultura empreendedora integrada e estabelecida

Etzkowitz, em linha com os principais aspectos empreendedores defendidos por Clark, ressalta que o processo de transição ocorre em três principais estágios (Etzkowitz (2015b):

- 1) a universidade começa a definir suas prioridades e a estabelecer uma fonte diversificada de recursos;
- 2) a instituição desenvolve mecanismos de comercialização da propriedade intelectual decorrentes das atividades de pesquisa e
- 3) a universidade assume um papel ativo no desenvolvimento do ambiente regional de inovação.

É possível identificar os aspectos endógenos e exógenos dessa transição.

2.4 A Indústria 4.0 e Colaboração Universidade-Empresa

Um estudo público há mais de duas décadas pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) definiu a cooperação universidade-empresa em mais de treze países da Ibero-América com três palavras: antiguidade, complexidade, controvérsia¹¹.

Enquanto as Universidades ainda estão enraizadas na influência institucional dos séculos 11 e 12 as empresas e a indústria estão em sua quarta revolução apostando em velocidade e transformação.

A 4ª revolução industrial

A 4ª revolução industrial é marcada pela inteligência artificial e promete transformar o mercado de trabalho como conhecemos. Por conta da convergência máquina-humano ela reduzirá a distância entre ciências humanas, sociais e tecnológica.

As revoluções industriais sempre foram marcadas por marcos e avanços na forma como o trabalho é executado na sociedade. Na primeira revolução industrial, Newton introduziu as leis da dinâmica a partir das quais passamos a pensar em motores que modificaram a forma como o trabalho era executado.

A segunda revolução industrial foi marcada por Faraday e Maxwell e a unificação das forças elétricas e magnéticas, que levou à geração de eletricidades e geração de motores elétricos que foram instrumentais nas fábricas e linhas de produção da

¹¹ Artigo na Folha de São Paulo por Guilherme Ary Plonski.

indústria. Já a terceira revolução industrial, movida pela viabilização da internet e os computadores e viabilizaram a sociedade de nuvem em que vivemos atualmente.

A quarta revolução industrial promete revolucionar a indústria com a convergência do mundo online com offline e internet das coisas a ponto de disruptir o trabalho como conhecemos hoje em 50 anos (Marwala et al., 2006).

Uma ótica pela qual a 4ª revolução industrial é vista é baseada em tecnologia inteligente a partir de inteligência artificial (IA). Transformação no mundo físico (como robôs inteligentes, drones e carros autônomos, impressão 3D e sensores inteligentes), no mundo digital (tais como internet das coisas, serviços, data e até mesmo pessoas) e no mundo biológico (como biologia sintética, modificação genética individual, e bio-impressão) vão de fato alterar a forma de trabalho e por isso a capacidade das instituições e sociedade de se transformar será crucial para sua sobrevivência.

Implicação na Universidade

Para as universidades, isso significa repensar a formação acadêmica para um ensino mais interdisciplinar. Análise crítica, gestão de pessoas, inteligência emocional, julgamento, negociação, flexibilidade cognitiva assim como geração de conhecimento e gestão serão apenas algumas das skills importantes para o profissional do futuro.

O que se torna crítico, portanto, será a capacidade institucional da universidade se organizar em modelos de negócios baseados em redes e parcerias como o modelo tríplice hélice. Em princípio, isso significa fortalecer e reconhecer seu ecossistema, repensar suas arestas competitivas e redimensionar seus nichos de atuação, reorquestrando si próprio para construir uma arquitetura de serviços.

Por isso, um novo formato de universidade está surgindo: a Universidade Empreendedora. Ela ensina, pesquisa e serve à sociedade de uma maneira diferente¹².

A cooperação universidade-empresa

A literatura sobre cooperação universidade-empresa a classifica com um fenômeno complexo caracterizado por diversas variáveis.

A literatura identifica diferentes tipos de cooperação universidade-empresa, conforme resumido na tabela abaixo:

Tipo de cooperação	Fonte
--------------------	-------

¹² Como visto na seção da “Universidade Empreendedora”

Cooperação Universidade-Empresa	Mobilidade de alunos para empresas (estágio) e educação empreendedora (ensino e pesquisa)	(Bramwell and Wolfe, 2008),
	Educação para empresas e funcionários (educação corporativa)	(Gordon and Jack, 2010)
	Transferência de conhecimento como a colaboração em patentes, publicações, consultoria, trocas informais, e contribuição para formação de spin-off ¹³	(Landry et al., 2010)
	Colaboração em pesquisas (acadêmicas e P&D) incluindo provisão de infraestrutura	(Boardman and Ponomarev, 2009)
	Investimento em infraestrutura	(Adams, 2009)
	Cooperação no currículo	Bramwell and Wolfe, 2008
	Compartilhamento de posições institucionais (representante da indústria em cargos de conselho na academia e vice-versa)	(Gibney, Copeland and Murie, 2009)

Figura 11: Tipos de cooperação universidade-empresa
(Adaptado de LSE Enterprise, Study on University-Business Cooperation in the US)

Para que os tipos de cooperação supracitados de fato aconteçam, tanto a universidade quanto as empresas devem viabilizar tal interação através de formatos institucionais adequados. A tabela abaixo resume os principais formatos institucionais por onde a cooperação universidade-empresa acontece.

	Formatos institucionais	Fonte
Cooperação Universidade-Empresa	Parques industriais e tecnológicos	Bathelt, Kogler and Munro (2010)
	Incubadoras de empresas e aceleradoras de negócios dentro de universidades	Audretsch, Aldridge and Mark, 2011
	Centros tecnológicos universitários com laboratórios e infraestrutura	Smilor, O'Donnell, Stein and Welborn, 2007
	Escritórios de transferência de conhecimento	Clarysse, Tartari and Salter, 2011),
	Redes de cooperação	Guerrero and Urbano, 2010

Figura 12: Formatos institucionais para Cooperação Universidade-Empresa

Como pode ser visto, a interação pode ser dar em um lugar físico específico, como é o caso de incubadoras de empresas dentro de universidades, ou se dar de forma distribuída como os clusters regionais de parques industriais e tecnológicos.

¹³ A sponsored spin-off is the result of particular university research activities and they apply specific knowledge inputs to develop the initial technology core.

A ideia de interação através de redes, proposto por Guerrero e Urbano, converge com a tese hélice tríplice de cooperação tripartites.

A cooperação universidade-empresa entretanto, tem mudado o foco de apenas transferir conhecimento a partir de um forte vínculo com empresas bem estabelecidas, para uma gestão de tecnologia, infraestrutura e empreendedorismo visando a criação de novas empresas (Adams, 2009; Wonglimpiyarat, 2010).

Mesmo assim, as universidades continuam demonstrando uma variedade de contribuição para indústria como a disponibilidade de cientistas e capital humano qualificado com conhecimento acadêmico especializado (Bramwell and Wolfe 2008), infraestrutura altamente tecnológica e serviços especializados como é o caso da PUC-Rio e seus laboratórios certificados pela INMETRO para prestar serviços metrológicos à indústria.

Vale ressaltar que a prestação de serviços para a indústria, embora configure uma relação direta entre universidade-empresa, não se configura como uma forma de cooperação pois não há transferência de conhecimento, apenas prestação de uma atividade com fim comercial.

Os benefícios da transferência de conhecimento entre universidade e empresa e as barreiras enfrentadas na prática podem ser resumidos conforme a tabela abaixo:

	Benefícios	Barreiras
Cooperação Universidade-Empresa	<p>Ganhos financeiros para a Universidade</p> <p>Modernização de infraestrutura da Universidade</p> <p>Desenvolvimento regional e crescimento econômico-social (através dos empregos e renda gerados pelos spin-offs e cluster e parques tecnológicos estabelecidos)</p> <p>Geração de capital humano empreendedor orientado a resolução de problemas (com experiências práticas do mundo real)</p> <p>Transformação de cientista acadêmico para o cientista empreendedor¹⁴.</p> <p>Desenvolvimento da indústria (novas</p>	<p>Orçamento restrito à financiamento público e baseado no Estado</p> <p>Falta de uma cultura integrada de empreendedorismo transversal à universidade</p> <p>Barreiras institucionais e burocráticos</p> <p>Falta de uma governança flexível e de apoio à interação com indústria</p> <p>resistência do capital humano</p> <p>restrições contratuais ou financeiras</p> <p>demandas de curto prazo da indústria versus natureza de longo prazo das pesquisas</p> <p>falta de canais comerciais efetivos ou de um escritório de transferência de</p>

¹⁴ Conforme descrito no item b) Universidades Empreendedoras:

	tecnologias e aplicações práticas para a indústria)	conhecimento Isolamento geográfico da universidade
--	---	---

Figura 13: Benefícios e barreira da cooperação universidade-indústria

Elaborado pelo autor

É possível identificar que os benefícios da cooperação universidade-empresarial são diversos e as barreiras para tal, não menos.

A “controvérsia” da cooperação universidade-empresa está muitas vezes ligada à resistência de indivíduos capital humano que defende que o conhecimento científico é um bem-público. Por isso, alguns pesquisadores, cientistas e professores não apoiam necessariamente a comercialização da pesquisa e cooperação com o setor privado.

A literatura é vasta e as formas de cooperação, motivação, benefícios e barreiras por trás delas são inúmeras. Porém, um tema central à discussão não apenas da cooperações universidade-empresa mas também dos processos de inovação na sociedade do conhecimento e o surgimento de universidades empreendedoras continua deficitário: o de indicadores e métodos de avaliação.

2.5 Discussão de Indicadores

A OCDE reconhece que a abordagem utilizada em seus 32 países-membros para análise de suas políticas de inovação, ciência e tecnologia em geral são inadequadas e limitadas para a atual era do conhecimento. (OECD, 1996a).

Tradicionalmente, as métricas para avaliar as políticas de inovação nos países se baseiam na relação insumo-produto. Isso significa mensurar o insumo para a inovação, como investimento em P&D e número de grupos de pesquisa beneficiados e comparar com os produtos gerados, como número de patentes e publicações científicas.

Enquanto tal abordagem sugere informações importantes sobre o conteúdo e a direção que trilha o incentivo tecnológico, a capacidade de avaliar de fato a inovabilidade de uma economia se torna fraca. Tradicionalmente o que foi feito pelos formadores de políticas públicas foi tirar uma foto da performance de inovação tecnológica do seu país, negligenciando como os vários atores do processo de inovação se relacionam e interagem entre si.

Economistas recentes, como Etzkowitz e sua tese de sistema tríplice hélice de inovação conforme apresentada anteriormente, ressaltam a significância das interseções e ligações entre as pessoas e as instituições envolvidas com desenvolvimento de tecnologia e inovação.

Um desafio para as ciências sociais e econômicas tem sido o de identificar métricas para avaliar o quanto uma sociedade está mais ou menos dependente de conhecimento. Embora se reconheça a importância do conhecimento e capital intangível em promover crescimento econômico e social, as métricas para acompanhar esses ativos e sua relação com ganhos de produtividade na economia permanecem frágeis.

Alguns estudos já discutem o valor dos intangíveis na economia contemporânea. Em linha com a transição para a era do conhecimento, onde o intangível predomina sobre o tangível (intelecto sobre infraestrutura, por exemplo), o gráfico abaixo mostra uma relação similar no tipo de ativo (tangível ou intangível) acumulado pelas 500 maiores empresas do setor privado no mundo (figura 14).

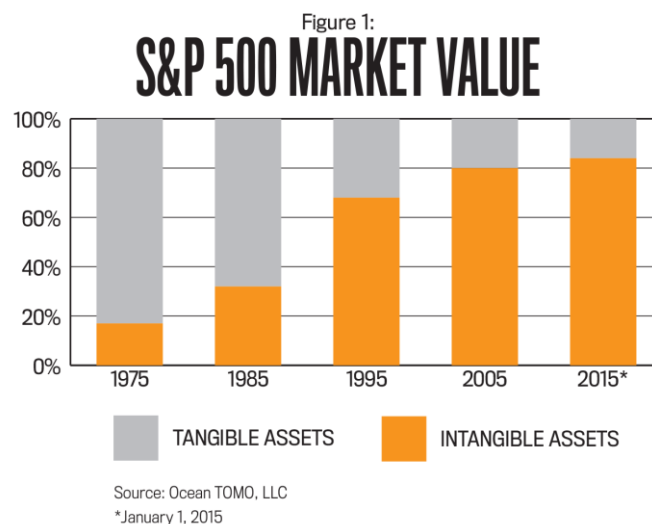


Figura 14: Porcentagem de ativos tangíveis e intangíveis nas 500 maiores empresas do mundo em 2015 (S&P, 2015)

Os ativos tangíveis são considerados terra, equipamento, inventário, maquinário, estoques, e outros, enquanto os ativos intangíveis são considerados valor de marca, lista de clientes, contratos, direitos autorais e patentes.

Segundo Drucker (1986), o surgimento da era do conhecimento é um evento tanto cultural e psicológico, quanto econômico ou tecnológico. Ele acredita que os eventos que explicam o fato de uns países estarem mais à frente que outros conforme na transição para a economia do conhecimento provavelmente não são eventos econômicos por si só, mas mudanças de valores, percepções e atitudes em instituições.

Mesmo assim, dentre os modelos econômicos tradicionais, com certeza o mais utilizado para medir inovação, ciência e tecnologia é o registro de patentes como forma de quantificar atividade em P&D e acúmulo de conhecimento.

O número de patente tem sido um indicador de amplamente utilizado como principal medição de capital intelectual (Grindley e Teece 1997). Isso se dá pela sua facilidade de medição e manutenção dos dados; seu registro junto a um órgão responsável gera uma extremamente detalhada e rica base de dados de fácil acesso.

No entanto, Graham e Higgins (2007) destacam que as patentes têm uma limitação enquanto medida de mudança tecnológico ou de inovação por se tratar de uma decisão predominantemente estratégica¹⁵. Isso significa que nem todas as inovações patenteáveis são realmente patenteadas.

Em alguns países, o processo para patentear uma inovação pode ser mais ou menos moroso, resultando em uma maior ou menor propensão dos inovadores e grupos de pesquisa buscarem registrar formalmente suas inovações, dentre outras variáveis.

Um marco para a utilização de patente como forma de comercialização de conhecimento é a aprovação do Bayh-Dole Act em 1980 nos Estados Unidos. O ato federal passou a estimular as universidades a comercializarem os resultados de suas pesquisas (Grimaldi et al, 2011), levando ao desenvolvimento de atividades voltadas para o desenvolvimento econômico ((Etzkowitz, 2000).

O aumento desse tipo de atividades, dentro da universidade, tem levado à criação de uma cultura empreendedora afetando tanto a atividade de ensino quanto a de pesquisa (Etzkowitz et al., 2000, Terra, 2001). Porém, não deve ser utilizado como única forma de medição da comercialização do conhecimento por não se tratar de uma relação linear insumo-produto e mais variável de acordo com outros fatores como decisão estratégica-política.

A discussão de indicadores na esfera acadêmica

Reconhecendo que na era do conhecimento a instituição acadêmica está no centro do processo de inovação¹⁶, é importante olhar para os indicadores e variáveis sobre a qual as universidades estão sendo avaliadas formalmente.

Infelizmente, os indicadores de avaliação interna e externa das instituições de educação superior brasileira, no âmbito do sistema nacional de avaliação da educação superior (SINAES) não medem o quanto a universidade está adotando programas, projetos e ações empreendedoras ou caminha na trajetória de estimular o empreendedorismo.

¹⁵ Graham & Higgins, 2007 com base em Comanor & Scherer 1969.

¹⁶ Conforme visto anteriormente.

Muito pelo contrário, os atuais rankings de universidades, seja internacionais (e.g. QS Top Universities) ou nacionais (e.g. Ranking Universitário da Folha) levam em conta aspectos puramente relativos à qualidade do ensino ou da pesquisa (o primeiro a partir do número de horas que o professor se encontra em sala de aula por exemplo e o segundo com o número de papers escritos e patentes registradas).

Tais indicadores podem ser inclusive contraditórios à transição para uma universidade empreendedora.

Pensar no número de horas que o professor se encontra em sala de aula é um exemplo disso. Tal métrica inibe o professor de buscar oportunidades fora do ambiente acadêmico bem como se relacionar com atores internos e externos em projetos paralelos; como o da formação de um escritório de transferência de conhecimento dentro da sua universidade, por exemplo.

Mais do que isso, as universidades não costumam acompanhar com indicadores ou métricas sua interação com a indústria e os processos de inovação multilateral.

De acordo com Guererro e Urbano, o número de spin-offs (formação de empresas para fora da universidade) ou de empreendimentos gerados para dentro da universidade (intraempreendedorismo) devem ser um indicador de sucesso para a universidade empreendedora.

O MIT por exemplo, universidade que está sendo utilizada neste estudo como “melhor prática” de universidade empreendedora, utiliza indicadores “tradicionais” e “não-convencionais” para avaliar o cumprimento do seu papel enquanto instituição científica tecnológica. De acordo com o relatório do Escritório de Patentes Tecnológicas da universidade americana, um dos objetivos da universidade é a de gerar uma patente para cada um milhão de dólares de financiamento em P&D¹⁷. Dentre os indicadores não-convencionais figura a taxa de geração de empreendimento por número de cientistas empreendedores.

Indicadores da Universidade Empreendedora

Como visto anteriormente, o modelo de inovação da hélice tríplice considera a universidade empreendedora um espaço social importante ao juntar forças com outras organizações que buscam a promoção do desenvolvimento econômico e social da região em que está inserida, em decorrência do seu papel de produtora de conhecimento e inovação na economia do conhecimento (ETZKOWITZ et al., 2000).

Algumas métricas e índices para Universidades Empreendedoras já existem na literatura, tanto internacional quanto nacional. No Brasil, a Brasil Júnior (organização

¹⁷ see University Profile: MITs Tech Licensing Office, Technology Access Report 3, 1990

guarda-chuva das empresas juniores brasileiras) desenvolveu junto de atores como o Ministério da Educação (MEC), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e outros do sistema de inovação nacional¹⁸ o Índice de Universidades Empreendedoras (IUE).

O índice (2017) avalia seis variáveis diferentes que compõe a Universidade Empreendedora. O framework holístico (figura 15) é baseado no conceito de Ecosistema Empreendedor desenvolvido pelo Babson College (Boston, USA).

Foi realizada uma analogia deste conceito em torno do ecossistema empreendedor universitário.

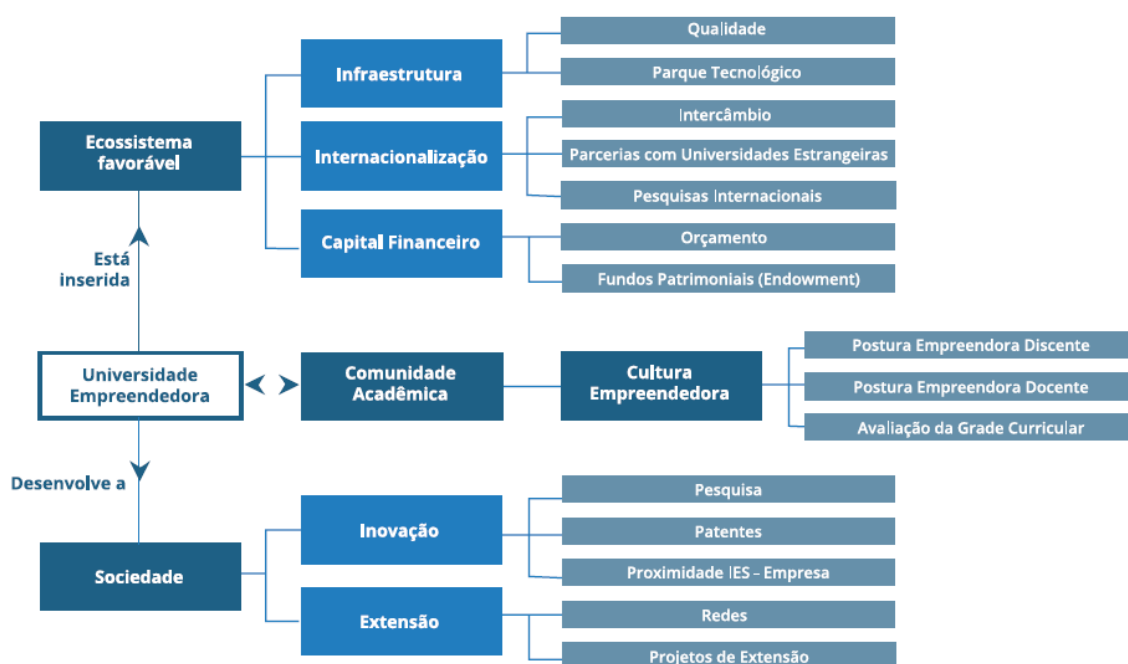


Figura 15: Framework de Universidades Empreendedoras (Índice de Universidade Empreendedora, 2017).

O IUE diz que a Universidade Empreendedora está inserida em um ecossistema favorável ao seu surgimento ao mesmo tempo em que desenvolve a sociedade em que está inserida e sua comunidade acadêmica local.

Variáveis como qualidade da infraestrutura, proximidade e canais com parques tecnológicos, participação em redes internacionais (intercâmbio, parcerias e pesquisas) e a diversificação do capital financeiro da universidade são avaliadas

¹⁸Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), Confederação Nacional do Comércio (CNC), McKinsey and Company e Ranking Universitário da Folha (RUF).

para determinar o quão favorável o ecossistema universitário ao surgimento da universidade empreendedora.

Em relação ao impacto da universidade empreendedora na sociedade, as dimensões consideradas são impacto na própria comunidade acadêmica (postura empreendedora no corpo docente e discente), o grau de inovação (projetos de P&D, número de patentes e relação com a indústria) e a extensão (existência de organizações estudantis como empresas juniores, Enactus e outras.).

Na literatura internacional, por sua vez, o Framework de Universidades Empreendedoras da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é direcionado às universidades europeias e busca inspirar uma gestão efetiva para transformação institucional e de cultura na própria universidade.

O modelo é definido como um “framework orientador” e busca promover a discussão sobre a universidade empreendedora dentro das próprias universidades. Para tal, sete dimensões com uma série de perguntas direcionadas aos próprios gestores da universidade devem ser respondidas com uma nota de 0 a 10. Ao final, a média das respostas resulta em uma nota final de grau de amadurecimento enquanto universidade empreendedora¹⁹.



Figura 16: Framework de Universidade Empreendedora (OCDE, 2012)

¹⁹ Ver em metodologia as perguntas para cada uma das 7 dimensões.

O framework destaca que a Universidade Empreendedora é expressa em 3 pilares:

- Ambiente institucional: processos/sistemas, políticas internas, práticas, cultura e liderança.
- Pessoas: Corpo Docente: espírito empreendedor, incentivos e recompensas, apoio/desenvolvimento, exemplos de valores; Corpo Docente: oportunidade, engajamento, contatos e redes, aprendendo fazendo e cultura de tentativa e erro
- Impacto: efeito e externalidades na instituição e nas pessoas, alunos, parceiros, comunidade e ecossistema.

De acordo com a OCDE, o framework foi desenvolvido para, “universidades individualmente determinem suas forças e fraquezas e traçarem um caminho futuro à seguir”.

Outros estudos sobre métricas da universidade empreendedora estão em curso pelo Grupo Hélice Triplice com pesquisadores em dez países no mundo. O projeto é denominado “Métricas da Universidade Empreendedora: Estado da Arte e Direções Futuras”. O estudo busca identificar quais os indicadores quantitativos/qualitativos que podem expressar as atividades empreendedoras das universidades.

Indicadores de Orientação Empreendedora à nível de departamento

Etzkowitz aponta que a Universidade Empreendedora se manifesta primeiramente no nível de departamento (Etzkowitz, 2002).

Embora a comercialização das atividades da universidade vem se expandindo, pouco se estuda a orientação empreendedora dos departamentos acadêmicos, e como isso pode fortalecer as atividades empreendedoras.

As diferenças culturais entre universidades e entidades comerciais por exemplo, são fatores críticos que afetam a transferência de conhecimento entre universidade-indústria. (Liyanage and Mitchell, 1994; Samsom and Gurdon, 1993; Todorovic and Suntornpithug, 2008). Tais diferenças podem impedir ou até mesmo inviabilizar parcerias acadêmica-comerciais.

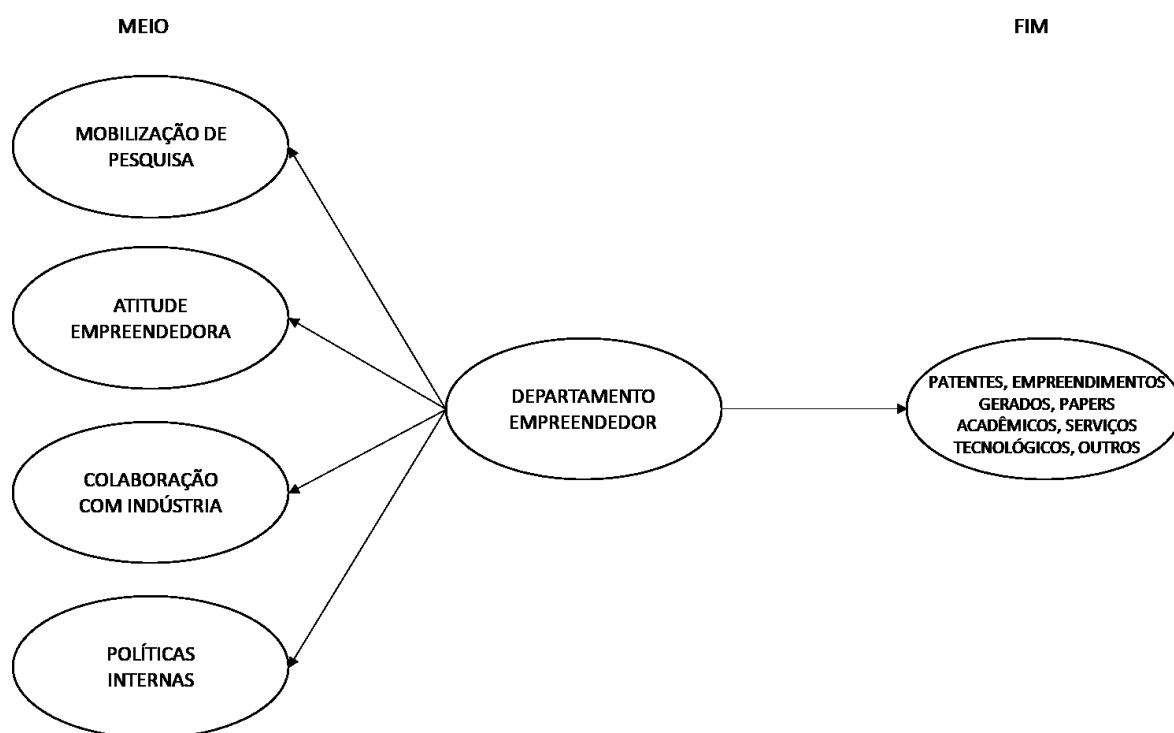
Embora uma estrutura de incentivos ao comportamento empreendedor seja adotado pela Universidade, sua interpretação e implementação pode diferenciar substancialmente entre departamentos e instâncias acadêmicas.

Etzkowitz argumenta que como as universidades são mais “lentas” e burocráticas, a evidência da segunda revolução acadêmica ocorre primeiro no nível departamental, especialmente com o fenômeno de departamentos ou instâncias inter-departamentais organizados com “quase-empresas”. O próprio define “quase-empresa” como uma “... série de grupos de pesquisa que possui qualidades de

empresa, que os permites funcionar de maneira mais comercial (Etzkowitz, 2003 p. 109).

Em consonância com essa visão, van Burg et al. (2008) recomenda que as universidades molde sua cultura que reforce empreendedorismo acadêmico criando normas e passando exemplo que encorajem o empreendedorismo”. Hsu et al. (2007), por exemplo, afirmam que ...”o MIT foi bem sucedido em parte porque a cultura entre os corpo acadêmico encorajava o empreendedorismo” (p. 1).

Com base na revisão de literatura, são descritos na sequência as dimensões de primeira ordem – Mobilização de Pesquisa, a Colaboração da Indústria, as Informalidades e Interação das Indústrias, que formam o constructo de segunda ordem da Universidade Empreendedora, o qual influencia as Atividades Empreendedoras da universidade (Kalar e Antoncic, 2015; Torodovic; McNaughton e Guild, 2011).



Adaptado de Z. William Todorovic et al. / Technovation 2011 128-137

Figura 17: Dimensões do departamento de pesquisa empreendedor (Technovation 2011)

A Mobilização de Pesquisa segundo Kalar e Antoncic (2015) e Torodovic, Mcnaughton e Guild (2011) se refere ao envolvimento da universidade e o centro acadêmico no encorajamento dos seus alunos à pesquisa e à interação com as empresas e a sociedade. Com o objetivo de influenciar a cultura empreendedora a maioria das universidades adotam novas estruturas organizacionais e políticas de incentivo, para sensibilizar os alunos e funcionários, como professores de

empreendedorismo especializados na área e cursos de empreendedorismo, incorporando às práticas empresariais (O'SHEA et. al., 2005; TIJSEN, 2006).

Portanto, a atividade de ensino, pesquisa e atividades empreendedoras, acabam influenciando o desenvolvimento econômico e social, contribuindo também para o surgimento de novos negócios (O'SHEA et al., 2005; TIJSEN 2006; GUERRERO et. al., 2015).

A Colaboração da Indústria é representada pelo reconhecimento das empresas referente ao envolvimento da Universidade em atividades de pesquisa com as empresas (KALAR e ANTONCIC, 2015; TORODOVIC; MCNAUGHTON e GUILD, 2011). No Brasil, a aproximação universidade-empresa limita-se ao acesso às competências que a empresa não possui e têm alto custo no mercado. Além disso, existem barreiras como a burocracia universitária, duração muito longa do projeto e diferenças de nível de conhecimento entre as pessoas da universidade e das empresas envolvidas na cooperação (COSTA E CUNHA, 2001; SEGATTO e SBRAGIA, 2002; BENEDETTI et al., 2011).

A Atitude Empreendedora está conectadas a capacidade da universidade em buscar por oportunidades de atividades empreendedoras fora do âmbito acadêmico (KALAR e ANTONCIC, 2015; Torodovic, Mcnaughton e Guild; 2011). Uma Universidade que não demonstra estes interesses acabada desencorajando os estudantes a buscarem por novas oportunidades (RASMUSSEN, MOSEY e WRIGHT, 2014). O nível empreendedor do departamento é influenciado pelo acesso a parceiros comerciais e a legitimidade gerencial do departamento na criação de experiências comerciais e científicas (VAN LOOY et al., 2011; RASMUSSEN, MOSEY e WRIGHT, 2014).

As Políticas Internas estão ligadas à facilidade que o departamento possui em atuar, frente as políticas da universidade. Autonomia dos departamentos e incentivos aos professores são alguns exemplo.

3 METODOLOGIA

Sob luz da literatura apresentada, foi investigado de forma quantitativa e qualitativa a orientação empreendedora da PUC-Rio e do ITUC.

A investigação quantitativa foi realizada por aplicação do framework de orientação empreendedora da universidade (OCDE, 2012) na PUC, e uso da escala ENTRE-U (Todorovic. 2010) para avaliar o ITUC.

A investigação qualitativa foi composta por entrevistas semiestruturadas com atores institucionais da PUC e do ITUC, bem como levantamento de dados, revisão de literatura e perspectiva informal de alunos e professores da PUC. Tais informações serão apresentadas em forma de estudo de caso.

3.4 Formulação das hipóteses

O estudo perseguiu um grupo de quatro hipóteses para validação:

<i>H1: O ITUC possui orientação empreendedora.</i>
<i>H2: A PUC possui orientação empreendedora.</i>
<i>H3: Os alunos consideram a PUC com orientação empreendedora.</i>
<i>H4: Os alunos consideram o departamento de engenharia mecânica com orientação empreendedora.</i>

Figura 18: Hipóteses do estudo

Para cada hipótese, uma nota para orientação empreendedora foi atribuída:

$$OE_{H1}$$

$$OE_{H2}$$

$$OE_{H3}$$

$$OE_{H4}$$

Os testes das hipóteses H1, H3 e H4 foram realizados com base na interpretação das notas finais.

As notas OE_{H1} e OE_{H2} foram calculadas com base na escala ENTRE-U proposta para avaliação da orientação empreendedora a nível de departamento.

Embora o ITUC não seja um departamento, é uma unidade de apoio da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) que atua a nível de departamento (inter- e intra-departamental).

É importante ressaltar também que o ITUC não possui objetivo de ensino (formação dos alunos), por isso a escolha da escala ENTRE-U se mostrou adequada uma vez que avalia a orientação empreendedora de um departamento baseado em suas quatro dimensões: mobilização de pesquisa, atitude empreendedora, colaboração com a indústria e políticas internas. Todas aderentes à realidade do ITUC.

As notas OE_{H1} e OE_{H2} foram calculadas com base no framework da universidade empreendedora proposto pela OCDE. O framework se mostrou aderente para a avaliação da orientação empreendedora da PUC enquanto instituição acadêmica.

Abaixo a relação da hipótese e metodologia utilizada, bem como a forma de coleta e o público-alvo entrevistado:

Hipótese	Metodologia	Forma de Coleta e Público-alvo
H1	Aplicação da escala ENTRE-U para avaliação da orientação empreendedora a nível de departamento da universidade de pesquisa (Todorovic, 2010).	- Entrevista guiada com 4 ex- ou atual diretor(es) do ITUC
H4		- Questionário online aplicado a 18 alunos formandos em engenharia mecânica na PUC-Rio
H2	Aplicação do framework de auto-avaliação da universidade empreendedora proposto pela OCDE.	- Dinâmica presencial com 2 gestores da agenda inovação da PUC-Rio
H3		Questionário online aplicado a 18 alunos formandos em engenharia mecânica na PUC-Rio

Figura 19: Metodologia e forma de coleta por hipótese

Para diferentes hipóteses, diferentes métodos de avaliação da orientação empreendedora foi utilizado:

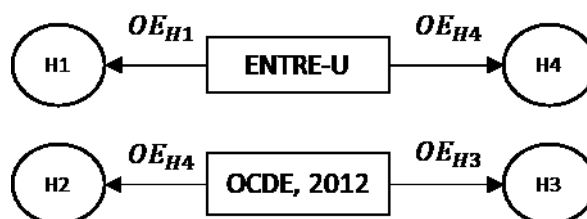


Figura 20: Relação metodologia, hipótese e notas obtidas

A seguir será detalhado o procedimento de análise de cada hipótese.

3.5 Hipótese H1

Detalhamento do procedimento de análise de investigação da *hipótese H1: O ITUC possui orientação empreendedora.*

A avaliação da orientação empreendedora foi feita de forma qualitativa e quantitativa.

Os objetivos das investigação foram:

O1: Descrever as características empreendedoras do ITUC

O2: Atribuir uma nota (OE_{H1}) para orientação empreendedora do ITUC.

Figura 21: Objetivos da investigação da hipótese H1

A perseguição do objetivo O1 envolveu conversas com o corpo técnico e administrativo do ITUC a fim de levantar conhecimento histórico sobre a atuação do instituto. Outras informações institucionais foram coletadas, bem como bibliografias investigadas sobre as contribuições história dos ITUC.

Para a avaliação quantitativa, atendendo ao objetivo O2, foi adaptada a escala de orientação empreendedora à nível de departamento proposta por Torodovic (ENTRE-U) e aplicado a uma amostra definida de entrevistados ligados ao ITUC.

Escala ENTRE-U adaptada, relacionando os quatros segmentos meio com a orientação fim do ITUC.

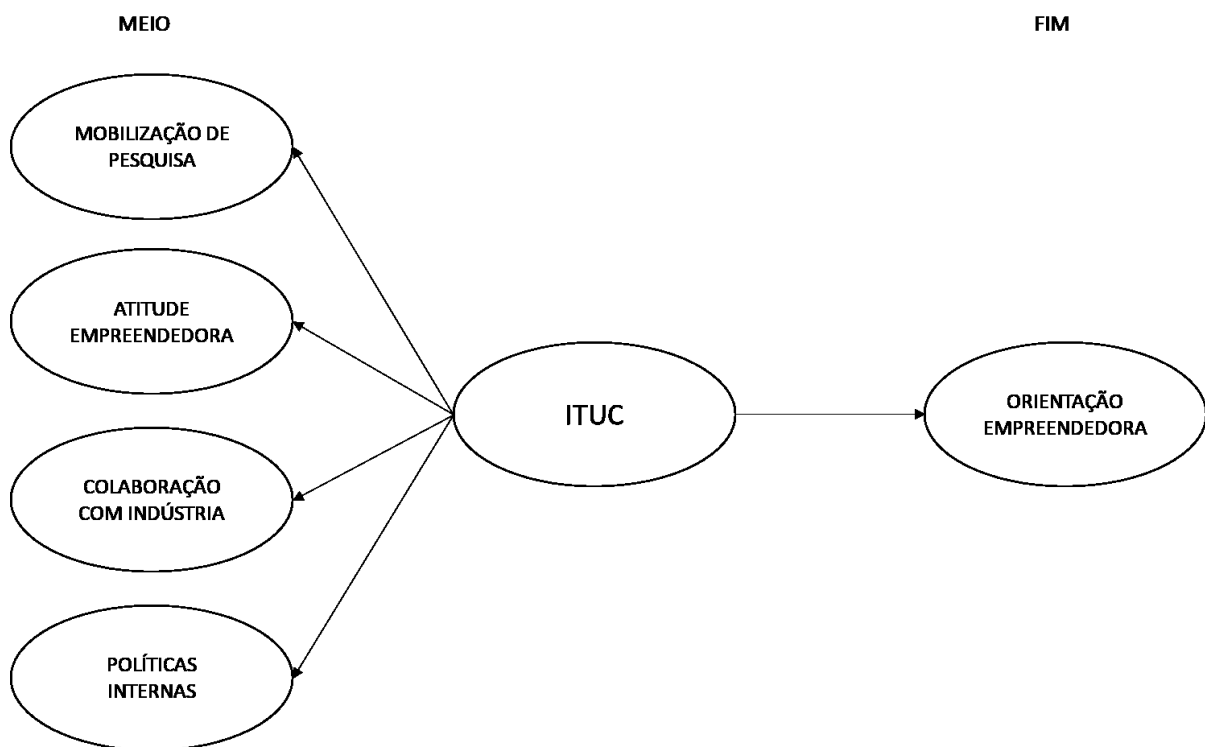


Figura 22: Relação entre os constructos de investigação da orientação empreendedora do ITUC (Todorovic 2011)

A coleta de dado segundo Lakatos e Marconi (1991), é a etapa de pesquisa em que os instrumentos definidos são aplicados, objetivando a coleta dos dados previstos. Como técnica de coleta, utilizou-se a aplicação de questionários.

Um questionário cumpre pelo menos duas funções: (i) descrição das características do objeto de estudo e (ii) medição de determinadas variáveis de um grupo social (Richardson e Richardson, 2008).

A definição da amostra foi intencional, por acessibilidade e conveniência. A amostra consistiu de 4 (ex)-diretores do ITUC que possuem forte conhecimento do contexto organizacional do objeto de pesquisa, o ITUC. Foram coletadas informações de 80% de uma amostra total dos diretores e ex-diretores na história do ITUC (ou 4 em 5).

A coleta de dados se deu com questionários aplicados por meio de entrevista presencial e via telefone, de forma assistida.

O entrevistador auxiliou no preenchimento do questionário à fim de nivelar os procedimentos de entrevista e minimizar comportamentos tendenciosos na aplicação do instrumento.

Com duração prevista para 30 minutos, os primeiros 20 foram de entrevista semi-estruturada com perguntas gerais sobre o ITUC e sobre a gestão do entrevistado frente o ITUC. Os 10 minutos finais foram dedicados ao preenchimento do questionário.

As entrevistas foram gravadas e consequentemente transcritas e analisadas.

O questionário consistiu em um total de 39 perguntas para que os entrevistados atribuíssem uma nota. A escala utilizada foi a Licker de 1 a 7 variando entre “discordo totalmente” (1) e “concordo totalmente” (7).

Os resultados permitiram atribuir uma nota para a orientação empreendedora do ITUC, sob perspectiva dos diretores em atuação.

As seguintes variáveis compuseram a nota, com peso equivalente entre si e entre os entrevistados:

		ESCALA LICKERT (NOTA)
MOBILIZAÇÃO DE PESQUISA	Envolvimento em pesquisas com implicações significantes para a sociedade	1-7
	Aplicação prática das pesquisas	1-7
	Ênfase em pesquisa aplicada sobre pesquisa básica	1-7
	Reputação de contribuição à indústria e sociedade em comparação com outros departamentos institutos da universidade	1-7
	Condução de pesquisas e atividades com indivíduos não acadêmicos	1-7
	Expectativa sobre o corpo técnico de contribuição substancial à indústria e sociedade	1-7

ATITUDE EMPREENDEDORA	Capacidade de identificar novas oportunidades em comparação com outros departamentos/institutos da universidade	1-7
	Incentivo para colaboração com indivíduos não acadêmicos	1-7
	Busca por impacto para além do campus	1-7
	Busca ativa por financiamento diversificado	1-7
	Noção de que cooperação com empresas melhora a qualidade das pesquisas	1-7
	Busca por novas oportunidades fora do meio académico	1-7
	Eficiência e produtividade do corpo técnico em relação a outros departamentos	1-7
	Abertura para exploração de novas ideias	1-7
	Criação de empresas ou empreendimentos egressos a partir do ITUC (spin-offs)	1-7
	Apoio a abordagem "fora da caixa" ²⁰	1-7
COLABORAÇÃO COM A INDÚSTRIA	Reconhecimento pela indústria por qualidade, flexibilidade e inovabilidade	1-7
	Empregabilidade dos funcionários na indústria	1-7
	Articulação com a indústria (comunicação e interação)	1-7
	Apoio para envolvimento da indústria nas atividades de pesquisa	1-7
	Importância de criar e manter bons canais de relacionamento com a indústria e o setor público	1-7
	Existência de uma pessoa/departamento dedicado à atividades com o setor privado	1-7
POLÍTICAS INTERNAS	Convergência das políticas internas da PUC para que o ITUC atinja seus objetivos	1-7
	Possibilidade para o corpo técnico de flexibilização da carga horária entre ensino, pesquisa e serviços à universidade	1-7
	Abertura para novas ideias e abordagens inovadoras por parte da PUC	1-7
	Desenvolvimento das políticas internas da PUC realizada de "baixo para cima"	1-7
	Avaliação individual baseada em atividades fora do campus em complementariedade ao ensino, pesquisa e serviços à universidade.	1-7

Figura 23: Variáveis avaliadas para determinar a orientação empreendedora do ITUC

A fim de compreender as prioridades e qualificar as principais contribuições do ITUC ao longo do tempo, as seguintes perguntas também foram testadas:

PRIORIDADES E CONTRIBUIÇÕES	O ITUC depositou patentes significativas ao longo de sua história	1-7
	Patente é prioridade para o ITUC	1-7
	O ITUC contribuiu com um vasto número de papers publicados ao longo de sua história	1-7
	Publicação de papers é prioridade para o ITUC	1-7
	O ITUC nucleou empreendimentos significativos ao longo de sua história	1-7

	Nuclear novos empreendimentos é prioridade para o ITUC	1-7
	O ITUC produziu tecnologias/avanços científicos que foram utilizados por empresas ao longo de sua história	1-7
	Produzir tecnologias/trabalhos científicos para empresas é prioridade para o ITUC	1-7
	O ITUC promoveu serviços significativos para a indústria e sociedade ao longo de sua história	1-7
	Promover serviços para a indústria e sociedade é prioridade para o ITUC	1-7
	O ITUC participou em eventos, workshops, congressos, fóruns etc. ao longo de sua história	1-7
	Participação em eventos, workshops, congressos, fóruns é prioridade do ITUC	1-7

Figura 24: Perguntas sobre prioridades e contribuições do ITUC

Para cada entrevistado, a interpretação sugerida foi de sua visão perseguida e atuação do ITUC durante a sua gestão.

Não foi questionado sobre a situação atual ou juízo de valor sobre o ITUC e a PUC. A interpretação foi realizada a partir do posicionamento e aspiração do ITUC durante a época em que o entrevistado dirigia o Instituto.

Isso se torna extremamente relevante pois foi identificado que o posicionamento do instituto reflete proeminentemente a característica de sua liderança.

Com isso, avaliou-se a evolução da perspectiva de atuação do ITUC ao longo do tempo.

Como análise extra, um extenso levantamento de dados oficiais, investigação de acervo histórico e conversas informais foram realizadas.

3.6 Hipótese 2

Detalhamento da Metodologia para investigação da *Hipótese 2: A PUC tem orientação empreendedora.*

A hipótese 2 foi investigada de forma qualitativa e quantitativa.

Os objetivos da investigação foram:

<i>O3: Descrever as características empreendedoras da PUC</i>
<i>O4: Atribuir uma nota (OE_{H1}) para orientação empreendedora da PUC.</i>

Figura 25: Objetivos da investigação da hipótese H2

Na investigação qualitativa foram realizadas diversas conversas informais, levantamento de informações da PUC e coleta de dados sobre empreendedorismo na universidade.

A fim de descrever as características empreendedoras da PUC (objetivo O3), foram coletadas informações sobre o Instituto Gênese, a Empresa Júnior da PUC, a CCCI (Coordenadoria Central de Cooperação Internacional), o Escritório de Desenvolvimento (ED CTC), a Coordenação de Empreendedorismo (CEMP), da Agência de Inovação (AGI) entre outros.

Os resultados da investigação qualitativa são apresentados em formato de estudo de caso.

Para avaliar a orientação empreendedora da PUC de forma quantitativa e satisfazer o objetivo O4, foi utilizado o framework da universidade empreendedora proposto pela OCDE com notas de 1 a 7.

O modelo é uma ferramenta de auto avaliação para universidades de pesquisa, direcionado aos gestores da universidade para descrever a situação da instituição frente às variáveis da universidade empreendedora.

Por isso, foi realizada uma dinâmica com gestores da agenda de inovação da PUC com atuação histórica na transição empreendedora da universidade a fim de capturar uma nota realista vis-à-vis as atribuições verdadeira da universidade.

A dinâmica com representantes antigos na agenda de empreendedorismo e inovação da PUC se mostrou ideal pelo vasto conhecimento da universidade e dos mecanismos pro-empreendedorismo existentes.

A dinâmica foi realizada em forma de reunião orientada e discussão livre para atribuição da nota (1 a 7). O entrevistador serviu de facilitador a fim de minimizar os riscos de interpretação, garantindo uma natureza institucional às respostas. A dinâmica durou cerca de uma hora e foi realizada presencialmente.

O framework adaptado com as sete dimensões da universidade empreendedora OCDE pode ser ilustrado abaixo:

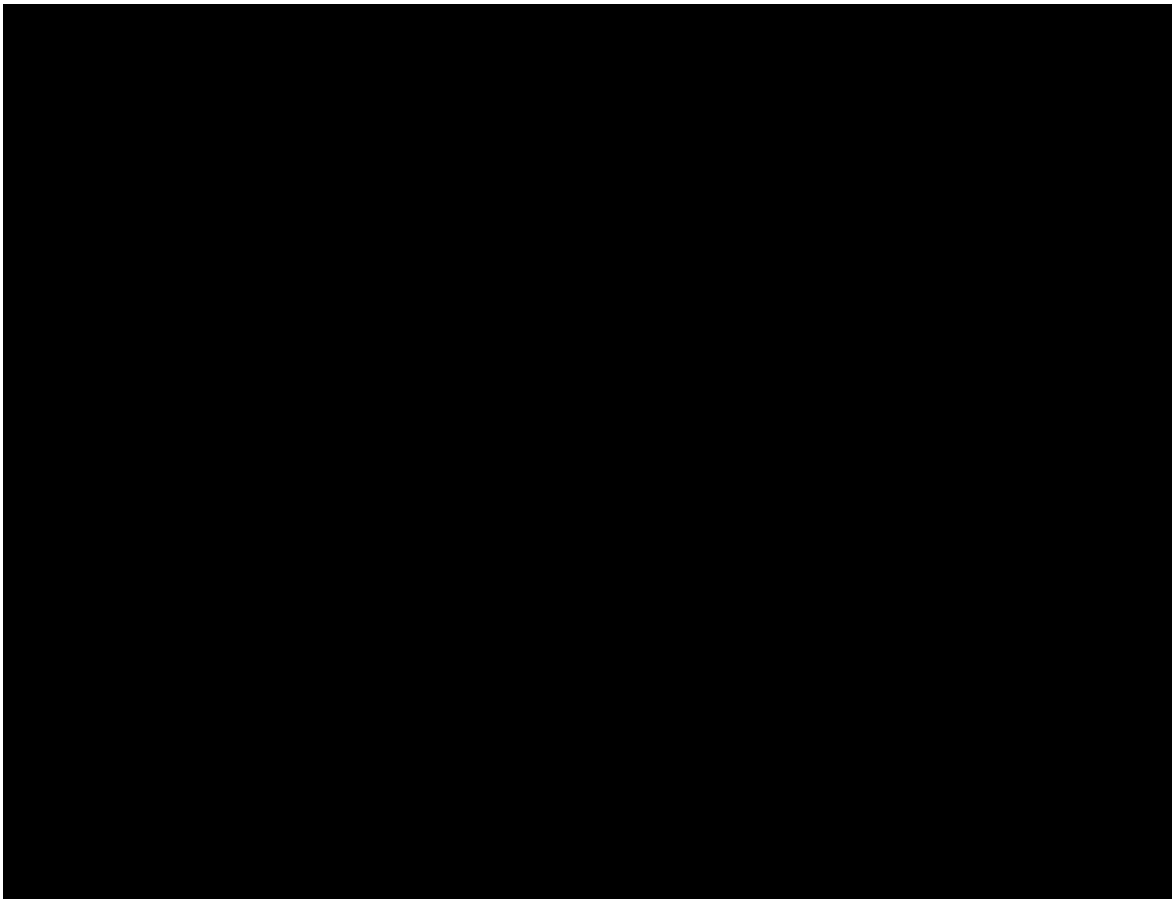


Figura 25: Framework da Universidade Empreendedora adotado (adaptado de OCDE, 2012)

Para cada dimensão, são avaliados variáveis que devem ser atribuídas nota de 1 a 7 de acordo com a realidade da PUC. Para auxiliar no preenchimento, a OCDE disponibiliza um guia de preenchimento para que os gestores saibam interpretar o grau de maturidade exigido para uma nota máxima, por exemplo.

Um total de 49 variáveis foram avaliadas:

		Escala Lickert
Liderança e Governança	Empreendedorismo como parte da estratégia da universidade	(1-7)
	Comprometimento da alta gestão	(1-7)
	Integração na universidade	(1-7)
	Autonomia dos departamentos	(1-7)
	Atuação no desenvolvimento local	(1-7)
Capacidade Organizacional, Incentivos e Pessoas	Financiamento diversificado	(1-7)
	Estratégia financeiramente sustentável	(1-7)
	Sinergias aluno e professor	(1-7)
	Recrutamento de professores com skill empreendedora	(1-7)
	Capacitação empreendedora para professores	(1-7)

	Incentivos e premiações	(1-7)
	Status e reconhecimento	(1-7)
Ensino Empreendedor	Estímulo ao "mindset empreendedor"	(1-7)
	Inovação no ensino	(1-7)
	Promoção do método "aprender fazendo"	(1-7)
	Revisão dos objetivos de ensino	(1-7)
	Colaboração com stakeholders externos	(1-7)
	Avaliação de resultados do ensino empreendedor	(1-7)
Oportunidades para Empreendedores	Disseminação da importância da formação empreendedora	(1-7)
	Encorajamento ativo para formação empreendedora	(1-7)
	Oportunidades para empreender	(1-7)
	Apoio da ideia a implementação	(1-7)
	Mentoria com acadêmica e não acadêmicos	(1-7)
	Acesso a financiamento privado para os empreendedores	(1-7)
	Acesso a uma incubadora de negócios	(1-7)
Proximidade universidade-empresas	Relação com a indústria, sociedade e setor público	(1-7)
	Envolvimento ativo em parcerias	(1-7)
	Ligação com incubadoras e parques científicos	(1-7)
	Oportunidades de interação com indivíduos não universitários	(1-7)
	Apoio à mobilidade de professores e alunos entre academia e o ambiente externo.	(1-7)
	Mecanismos comerciais para transferência de conhecimento	(1-7)
Internacionalização	Internacionalização como parte da estratégia da PUC	(1-7)
	Apoio a mobilidade internacional de professores e alunos	(1-7)
	Atração e retenção de professores internacionais	(1-7)
	Ensino internacionalizado	(1-7)
	Redes internacionais	(1-7)
Avaliação e Monitoramento	Avaliação do impacto da estratégia de empreendedorismo	(1-7)
	Avaliação do ensino empreendedor nos departamentos	(1-7)
	Avaliação do impacto da educação empreendedora	(1-7)
	Monitoramento das atividades de transferência de conhecimento	(1-7)
	Monitoramento das start-ups egressas da PUC	(1-7)

Figura 26: Variáveis avaliadas para investigar a orientação empreendedora da PUC

O resultado foi compilado e a nota (OE_{H2}) foi gerada.

A interpretação da OE_{H2} reflete a orientação empreendedora da PUC, fixado então como nota-base para as outras análises das hipóteses H1, H3 E H4.

3.7 Hipótese 3

Detalhamento da Metodologia para investigação da *Hipótese H3: Os alunos consideram a PUC com orientação empreendedora.*

Para investigar a perspectiva dos alunos sobre a orientação empreendedora da PUC, foi utilizado o mesmo modelo de questionário aplicado na dinâmica da hipótese H2. Porém, ao invés da natureza presencial, foi optado um questionário online para colher um maior número de respostas.

Os objetivos da investigação foram:

<i>O3: Capturar a visão percebida dos alunos sobre empreendedorismo na PUC</i>
<i>O4: Atribuir uma nota (OE_{H1}) para orientação empreendedora da PUC.</i>

Figura 27: Objetivos da investigação da hipótese 3

A ideia por trás da hipótese H3 é investigar a perspectiva dos alunos perante a PUC, sobre a existência, ou não, de uma agenda empreendedora e mecanismos institucionais, oportunidades, inovação no ensino, entre outras características da universidade empreendedora.

A definição da amostra foi intencional, por acessibilidade e conveniência. A amostra consistiu de 18 formandos em engenharia mecânica (graduação) na PUC-Rio no semestre de 2018.2. A escolha pelo grupo controlado de formandos foi para capturar a perspectiva de quem acabou de encerrar um longo ciclo de vivência na universidade.

As 18 respostas representam 33% do total de formandos em engenharia mecânica em 2018.2. Dentre os respondentes, 62,5% (ou) fizeram intercâmbio ao longo da sua graduação. 68,3% se envolveram com iniciação científica e 62,5% cursou alguma disciplina de empreendedorismo na PUC.

Você já fez intercâmbio?

16 respostas

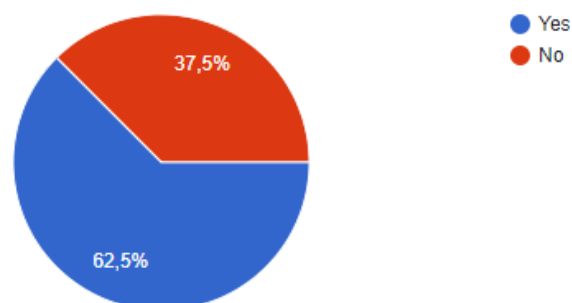


Figura 27: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram intercâmbio

Já fez iniciação científica?

16 respostas

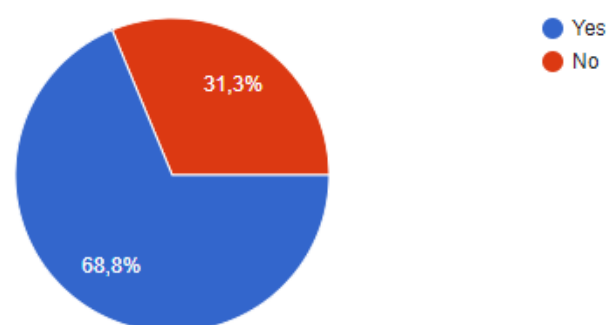


Figura 28: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram iniciação científica

Já fez alguma disciplina de empreendedorismo na PUC?

16 respostas

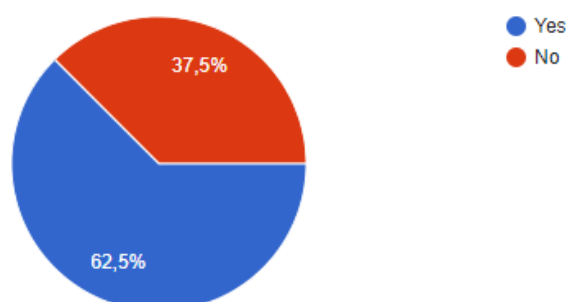


Figura 29: Proporção dos alunos entrevistados que fizeram matéria de empreendedorismo na PUC

A avaliação da perspectiva da amostra selecionada sobre a PUC nos permitiu comparar a nota atribuída pelos alunos com a nota-base de orientação empreendedora atribuída à PUC.

Essa métrica se mostrou relevante uma vez que a visão percebida de um aluno sobre seu ambiente universitário se evidenciou como um fator importante para seu estímulo motivacional à formação empreendedora.

Baseado na diferença entre a nota-base da PUC e a nota percebida pelos alunos, foram realizadas análises de causa e efeito apresentados na seção resultados.

3.8 Hipótese 4

Detalhamento da Metodologia para investigação da *Hipótese H4: Os alunos consideram o departamento de engenharia mecânica com orientação empreendedora.*

Para avaliar a hipótese H4 foi aproveitado o mesmo formulário online da hipótese H3 e incluídas perguntas com base na escala ENTRE-U utilizado na avaliação da hipótese H1 (investigação da orientação empreendedora do ITUC).

Os alunos foram perguntados em relação as mesmas 39 variáveis descritas na tabela Y, atribuindo a cada afirmação uma nota de 1 a 7 variando de “discordo plenamente” (1) a “concordo plenamente” (7).

O objetivo de investigação foi:

<p><i>O6: Atribuir uma nota (OE_{H4}) para a visão percebida dos alunos sobre orientação empreendedora do departamento de engenharia mecânica</i></p>
--

Figura 30: Objetivo da investigação da hipótese 4

Nesse caso, o departamento de engenharia não foi objeto de estudo, nem a nota (OE_{H4}) pretendeu caracterizar o departamento, e sim apenas colher a visão dos alunos sobre a orientação empreendedora percebida do mesmo.

É importante ressaltar que avaliar a visão percebida da orientação empreendedora por parte dos alunos não significa um juízo de valor sobre o departamento em si, muito menos indica que o mesmo deva ou não possuir uma orientação empreendedora.

O departamento é um dos três departamentos na América Latina com uma pós-graduação nível 7 pelo CAPES e não necessariamente precisa ter uma orientação empreendedora.

Entretanto, sob luz da literatura apresentada a emergência da indústria 4.0 passará a exigir de um profissional não apenas uma formação qualificada como engenheiro mecânico, mas também atribuir aspectos de um ensino mais empreendedor visando a formação de cientistas empreendedores.

Por isso, esta investigação não discute a qualidade da formação de engenheiro do departamento, mas avalia a percepção dos alunos sobre a existência ou não de variáveis empreendedores que o curso/departamento/professores atendem ou não.

A escolha de perguntar sobre o departamento e não sobre o ITUC se deu por causa da maior familiaridade dos alunos sobre o objeto de pesquisa.

A investigação permitiu também comparar a percepção dos alunos sobre seu próprio departamento versus sua percepção sobre a PUC como universidade.

4 ESTUDO DE CASO DO ITUC E DA PUC-RIO

4.1 Justificativa de escolha

O ITUC e as políticas de inovação, ciência e tecnologia no Brasil

Não obstante aos incentivos de aproximação da ciência com a indústria e empresas praticado com maestria pelo MIT e por países como a Finlândia, o Brasil conta com marcos importantes na última década em busca de uma aproximação entre universidade, empresas e o setor público.

A Lei de Inovação, por exemplo, instituída em 2004 constitui os principais marcos regulatórios de incentivo à inovação baseados em dispositivos legais eficientes que contribuam com a criação de um cenário favorável ao desenvolvimento científico tecnológico e ao incentivo à inovação.

As fundações para uma política pública sistêmica de apoio à ciência no Brasil tiveram início nos anos 50 com a criação de duas agências nacionais: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A partir dos anos 60, a estrutura do setor de ciência e tecnologia passou a contar com outros dois atores importantes nessa caminhada, principalmente para ajudar no financiamento das ações planejadas pelo governo em forma de políticas públicas.

Em 1967 foi inaugurada a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e em 1969 o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) foi estabelecido por decreto da lei 719/69 e re-estabelecido pela lei 8,172/91.

Nos anos 70 o setor já estava organizado no Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT). O objetivo principal do SNDCT foi o de promover maior integração das atividades relacionada à ciência e tecnologia no país. A coordenação foi atribuída justamente à CNPq e composto por todas as unidades organizacionais que se beneficiaram de recurso público para planejar, executar, supervisionar ou fomentar ciência e tecnologia no país (VELLOSO FILHO, NOGUEIRA 2006).

Em meados dos anos 80, com recursos do Banco Mundial, foi dado início ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Nessa fase, de intensa industrialização, os projetos de financiamento de laboratórios acreditados e infraestrutura de pesquisa foram característicos.

O PADCT foi coordenado pelo CNPq e constituído como instrumento para complementar o estímulo a ciência e tecnologia no país. Entretanto, este acabou sendo o único instrumento na prática.

Em 1985 a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) representou mais uma importante interface entre a esfera pública federal e o setor empresarial no contexto da política brasileira de desenvolvimento científico e tecnológico. O MCT possibilitou a intensificação da interação entre a comunidade empresarial e as ações de governo, fortalecendo o sistema nacional de inovação.

Foi entre o período de 1985 a 2004 que o PADCT foi executado com recursos de empréstimo do Banco Mundial. O PADCT produziu importante impacto sobre a organização e estruturação do sistema nacional de ciência e tecnologia.

Entretanto, o final da virada do século demonstrou um enorme corte de programas, afetando principalmente as universidades, públicas e privadas, que anteriormente fora confortavelmente financiada pelo governo.

De acordo com dos Guaranys 2006, em 1992 houve uma mudança nos investimentos em ciência e tecnologia na área federal. As verbas públicas diminuíram para a pesquisa científica e aumentaram para a área tecnológica. Diminuiu drasticamente o financiamento institucional para a PUC-RIO. A Universidade foi obrigada a se repensar. Foi realizado um planejamento estratégico e criado um Escritório de Desenvolvimento para estimular a interação com a sociedade, especialmente com as empresas.

Abaixo é possível identificar, através dos dados obtidos no Escritório de Desenvolvimento do Centro Técnico-Científico da PUC, o número de projetos em carteira, em forma de contratos, termos e convênios.

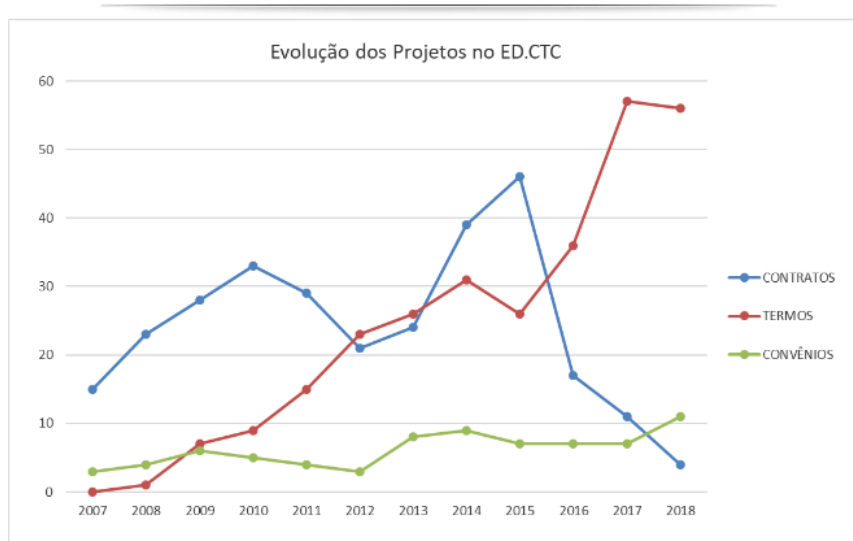


Figura 31: Evolução dos contratos, termos e convênio no CTC ao longo do tempo (Fonte ED-CTC, Elaboração própria)

Desde os anos 2000, a universidade aumentou significativamente o número de projetos e parcerias com o setor privado, principalmente em razão de um corte relativo de incentivos federais e necessidade de buscar por financiamentos no ambiente externo.

Nessa época, com o surgimento dos Fundos Setoriais em 1998, uma nova oportunidade de financiamento para projetos de pesquisa aplicada e projetos de P&D emergiu.

Seis anos mais tarde, a aprovação da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecido como Lei da Inovação estabeleceu novos incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. A Lei de Inovação representou um novo marco no ambiente legal e institucional das ações de governo de apoio à inovação.

Essa lei foi desenhada para promover inovação a partir das parcerias entre empresas, institutos de pesquisas, universidades e facilitar a contratação de pesquisadores ligados a universidade.

Recentemente, em 2016 o contexto legal e institucional da inovação passou por um importante ajuste. A Lei nº 13.243 altera alguns dispositivos legais um deles sendo a remoção da restrição então vigente de acesso a possibilidades institucionais da política de inovação, representada pelo exclusivismo das empresas de capital

nacional. Essa alteração na Lei da Inovação visa incorporar todos os atores que possam agregar ao sistema de inovação nacional para melhorar o seu desempenho.

Nesse contexto, o ITUC foi fundado em 1957 e atua até os dias de hoje evidenciando sua capacidade de acompanhar as trajetórias da ciência, tecnologia e inovação no Brasil.

O ITUC provou através da sua atuação ao longo do tempo que consegue se adaptar e transformar de acordo com o mercado. Suas contribuições se mostraram substanciais tanto à indústria quanto à PUC. Fora através do ITUC que a incubadora de negócios da universidade, o Instituto Gênesis foi idealizado e representa hoje um dos pilares estruturantes do empreendedorismo na PUC.

Por isso, a escolha do instituto enquanto objeto de estudo se deu para identificar quais características marcantes o ITUC assumiu ao longo de sua história, dentro do contexto de uma universidade empreendedora como a PUC-Rio.

A PUC-Rio e o surgimento da universidade empreendedora

A PUC-Rio por sua vez, tem sido citado em referência nacionais e internacionais como exemplo em transição da universidade de pesquisa para uma universidade empreendedora.

De acordo com Almeida 2012, a PUC deu uma guinada em direção às atividades de caráter empreendedoras por consequência do corte de recursos por parte do governo federal, que até então destinava parte do orçamento para universidades privadas, não lucrativas.

Lucia dos Guarany, já em 2006 publicara sua tese de doutorado em ciências em engenharia de produção pela UFRJ com o tema “Interação Universidade-Empresa e a Geração de uma Universidade Empreendedora: A Evolução da PUC-RIO.”.

Em sua tese, dos Guarany conclui que “...o diferencial da PUC-Rio, enquanto universidade privada, será transformar-se em uma “Universidade Empreendedora”, incluindo em seus objetivos a formação de empreendedores e de empresas...”, e ainda considera que “...este processo está na origem de mudanças mais profundas na capacidade de valorização econômica dos conhecimentos gerados através de pesquisas acadêmicas, mudanças estas que tendem a se intensificar na presente década.”

As pesquisas realizadas no Brasil sobre o tema de universidade empreendedora estão crescendo e hoje, em sua maioria as pesquisas são estudos de casos como o proposto por essa tese, onde são realizadas investigações sobre o estágio do desenvolvimento de atividades empreendedoras.

Em 2014, Celso de Jesus Barbosa avaliou o impacto da universidade empreendedora, com um estudo de caso da PUC-RIO em sua tese de mestrado do programa de pós-graduação em metrologia da PUC-RIO. O autor identificou que em uma amostra de 24 alunos da PUC-RIO, participantes da amostra do pré-teste realizado, montaram um total de 69 empresas, ...”uma média impressionante”, conclui.

O Índice de Universidades Empreendedoras, apresentado previamente, ranqueou 55 universidades de ensino superior com base em diferentes variáveis que tornam uma universidade empreendedora. A PUC-Rio em 2017 conquistou o 5º lugar, sendo a primeira entre as universidades privadas. Os questionários foram respondidos por mais de 4 mil estudantes de todas as regiões do Brasil.

Por esses motivos, entre outros, a PUC-RIO se mostrou um caso interessante de estudo, e a proximidade e acesso do aluno complementou a escolha pelo objeto de pesquisa.

Justificativa de análise sob perspectiva dos alunos

Não menos importante, a justificativa de investigar a perspectiva dos alunos sobre o tema se mostrou importante frente o peso que esta gera para a motivação do aluno em buscar uma formação empreendedor após sua formação.

Uma pesquisa realizada em setembro de 2018 com alunos de graduação da PUC-RIO de todos os três centros acadêmicos (CTC-CH, CTC, CCS) compilou mais de 1,089 respostas sobre suas perspectivas profissionais.

As respostas demonstraram uma visão conservadora, principalmente do CTC, em relação a aspiração empreendedora. Fatores como estabilidade do emprego e ambiente de trabalho agradável superaram a vontade de “ser empreendedor/inovador”:



Figura 32: Pesquisa com alunos da PUC: O que mais importa na escolha da profissão (fonte: PUC, 2018)

Ao mesmo tempo, junto a noção de segurança e estabilidade presente, também figura a motivação em “ser dedicado a uma causa ou sentir que está servindo para um bem maior”.

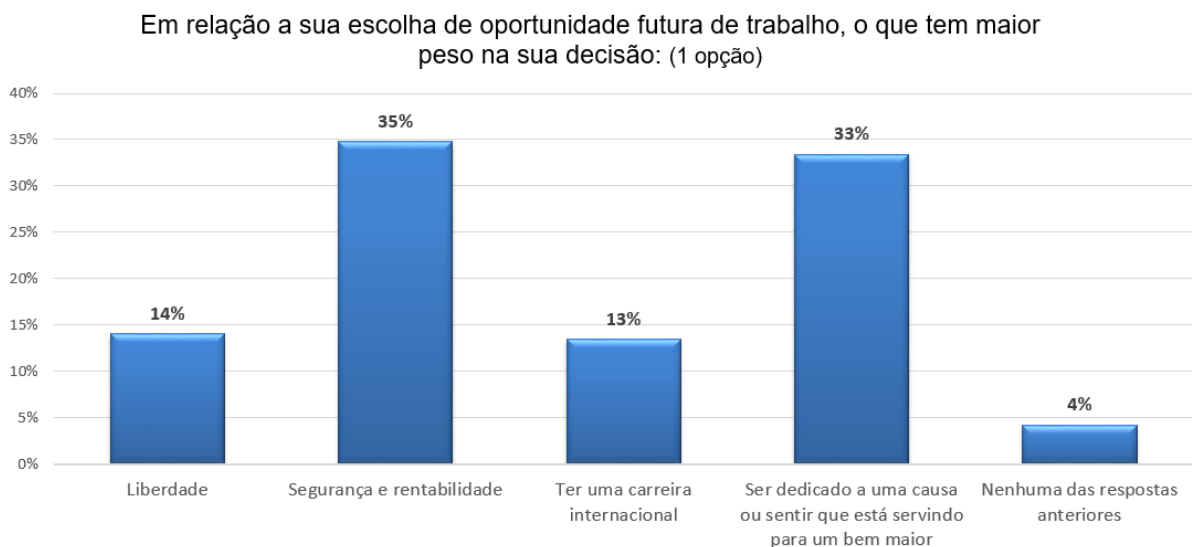


Figura 33: Pesquisa com alunos da PUC: O que tem mais peso na escolha futura de trabalho (fonte: PUC, 2018)

É importante ressaltar, entretanto, a compreensão de que há uma forte influência da situação econômica atual do país na resposta do aluno. É natural em um momento de altas taxas de desemprego e volatilidade econômica os alunos tenderem a intensificar sua percepção de busca por segurança e estabilidade.

Porém, mesmo assim as respostas para carreira empreendedora ou como autônomo não se mostraram popular entre os entrevistados.

Foi investigado portanto, porque a PUC-RIO mesmo sendo internacionalmente reconhecida como um caso de transição para uma universidade mais empreendedora não necessariamente está motivando seus alunos a seguirem uma carreira empreendedora.

4.2 O Instituto Tecnológico da PUC (ITUC)

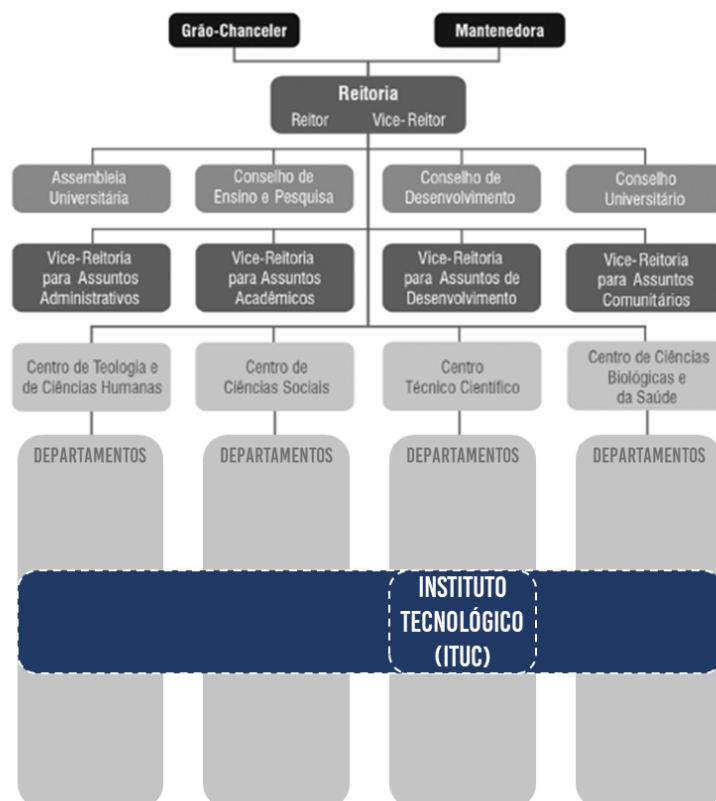
Introdução ao ITUC

O Instituto Tecnológico da PUC-RIO foi constituído em 1959 sob denominação de Institutos Tecnológicos (ITUC) com o objetivo inicialmente de "... realizar pesquisas em íntima ligação com outros centros de investigação, proporcionar às outras Unidades Universitárias consultas e utilização dos meios que possui, ministrar cursos práticos de formação e de aperfeiçoamento no campo da técnica e realizar trabalhos de cooperação com outras Instituições." (Anuário PUC-Rio 1959, p.202-205).

O ITUC nunca possuiu um objetivo de formação ou envolvimento com o currículo dos alunos, ficando à cargo dos departamentos acadêmicos (mecânica, elétrica, química, entre outros) a responsabilidade de formação. Embora, a interação com o ITUC sempre serviu como aprendizado prático para o aluno envolvido em suas pesquisas, atividades e laboratórios

O ITUC possui características distintas dos demais departamentos do CTC (Centro Técnico Científico) uma vez que sua principal atribuição regimental é a prestação de serviços e projetos de desenvolvimento tecnológico.

Sua atuação se dá à nível interdepartamental, significando que o ITUC sempre foi uma porta de entrada para projetos transversais e multidisciplinares na PUC. Abaixo é possível visualizar o posicionamento do ITUC no organograma da universidade.



Elaborado pelo autor, fonte: site institucional da PUC, 2018

O ITUC é uma “unidade complementar do CTC” que atua transversalmente aos departamentos.

Desde sua criação, passando pelos anos 80, 90, 2000 e atual, o ITUC adequou seu perfil de atuação de modo a acompanhar as transformações pelas quais o país e a universidade passaram e estão passando.

O ITUC serviu inicialmente como gestor dos laboratórios e infraestrutura da PUC-RIO. Na época, a maioria dos laboratórios da PUC-RIO pertenciam ao ITUC e por isso atuou como prestador de serviços internos da universidade, como por exemplo fabricando peças e protótipos para uso da universidade.

Já nos anos 80, o país passava por um período forte de industrialização e o foco do ITUC foi o de prestar serviços de qualidade para o setor produtivo.

Para isso o ITUC assumiu uma atitude proativa para identificar e criar novas demandas da indústria por serviços.

O instituto passa a funcionar como uma unidade meio que atendia internamente e possuía uma porta para fora na linha de prestação de serviços e envolvia diversos departamentos.

A prestação de serviços sempre foi considerada uma bandeira forte do ITUC, principalmente antes da virada do século, com uma indústria aquecida demandando por serviços.

O ITUC sempre atuou nos serviços mais transversais, como o de calibrações de pressão e temperatura, força e dureza, no ramo de engenharia dos materiais por exemplo.

Com o apoio de programas federais como o FNDCT e PADCT, um grande investimento era direcionado ao ITUC para a modernização de seus laboratórios e acreditação junto à INMETRO.

A parte de serviços foi uma importante fonte de receita e modelo de atuação do ITUC. O instituto contava com 3 ou 4 laboratórios credenciados pelo INMETRO e oferecia serviços externos desde análise de falhas a calibração de instrumentos. Para dentro da PUC eram serviços menos nobres, como usinagem de um corpo de prova, ou algo menos sofisticado.

Eventualmente, com uma transição provocada por um contexto de terceirizações, os laboratório do ITUC passam a ser oferecidos aos departamentos ou deixam de existir.

Os laboratórios do ITUC que passaram a ser geridos pelos departamentos, foram direcionados à pesquisa e ensino, e não prestação de serviço.

Quanto aos serviços tradicionais que o ITUC prestava, estes passaram a ser facilmente encontrados no mercado, com custo baixo. Por isso, o ITUC e a PUC como um todo passou a terceirizar seus serviços tecnológicos e seus antigos laboratórios como o de calibração e de metrologia foram direcionados ao alunos para fins de ensino e pesquisa.

Com isso, o ITUC perde completamente a sua função de unidade meio de apoio.

Nessa época, o ITUC passou por mais um período de transformação com a criação dos fundos setoriais em 1998. Historicamente, a PUC tinha bastante investimento de programas públicos para pesquisa básica (exemplo do FNDCT – “Finepão”), mas pouco investimento para pesquisa aplicada.

Com os fundos setoriais, a disponibilidade de recursos para pesquisa aplicada se intensificou. Os fundos eram compostos por recursos provindos dos royalties do Petróleo por exemplo.

Ainda em 1998 o ITUC conseguiu seu primeiro grande projeto com recursos dos fundos setoriais, e inaugurou uma fase mais concentrada em projetos de pesquisa cooperativa.

O que diferencia a pesquisa do ITUC para as do departamento é o envolvimento de pesquisas com mais de um departamento, por isso suas pesquisas eram mais como 'pesquisas cooperativas'.

Desde então, o ITUC se envolveu em projetos de grande significância para o governo e a indústria, oferecendo consultoria especializada através de equipes multidisciplinares organizadas como "quase empresas".

Esses grupos de pesquisa com presença de membros acadêmicos e não acadêmicos, com foco em resolução de problemas práticos e aplicação de tecnologia passou a ser uma característica dos projetos executados pelo ITUC.

Atualmente, o ITUC possui um projeto de impressão 3D, escaneamento, inovação, internet das coisas e indústria 4.0 chamado Fabricação Digital.

O projeto está espalhado, tem um pouco no laboratório de metrologia dimensional, um pouco no INT na Praça Mauá (Centro). Recentemente foi firmado uma parceria com o TecGraf da PUC-RIO para transportar todos os equipamentos de alta tecnologia espalhados para o 7º andar do prédio do Tecgraf. Isso será uma nova unidade dentro da Universidade, Fabricação Digital, que também será organizada como um grupo de pesquisa com característica de quase-empresa.

Outra característica importante do ITUC ao longo da sua atuação foi sua capacidade de nuclear empreendimentos novos na universidade.

Nesse aspecto, o ITUC atua fornecendo suporte tecnológico, administrativo, político e financeiro, através de projetos patrocinados, para o surgimento de novos negócios que, com o passar do tempo, atingem maturidade e autonomia, como é o caso do Instituto Gênesis, do IEPUC, a pós graduação em Metrologia, entre outros.

Abaixo o diagrama elaborado pelo autor identifica as três fases do ITUC desde sua criação, passando por prestação de serviços internos, externos até projetos de pesquisa cooperativa.

FASES DO ITUC DESDE SUA CRIAÇÃO

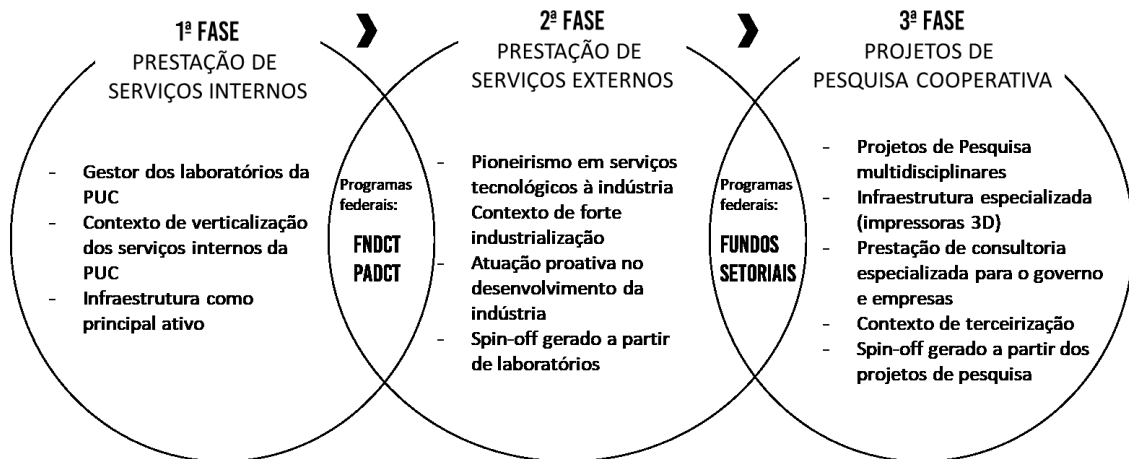


Figura 34: Fases do ITUC ao longo do tempo (Elaboração própria).

Nessa trajetória, o ITUC acumulou experiência e competência em serviços, consultoria e projetos de desenvolvimento de tecnologia, realizados tanto de forma autônoma, como em parceria com outros departamentos da PUC, outras universidades, centros de tecnologia, órgãos de governo e empresas privadas.

Essas atividades vêm se intensificando desde a década de 60, poucos anos após a sua criação, evidenciando a flexibilidade e agilidade do ITUC em se adequar às necessidades de cada fase do processo de desenvolvimento tecnológico brasileiro, característica marcante de sua atuação.

Atualmente, o ITUC funciona segundo o seu regimento interno tendo como finalidades:

- Atender à demanda interna da PUC-Rio, como órgão de suporte às atividades de ensino e de pesquisa dos seus Departamentos e Unidades.
- Atender à demanda externa, oriunda de empresas privadas e públicas, órgãos de governo etc, como elemento de integração da universidade com a comunidade.
- Buscar a contratação de projetos para desenvolvimento tecnológico de interesse de empresas públicas ou privadas, isoladamente ou em conjunto com outros Departamentos da PUC-Rio."

4.3 Empreendedorismo na Pontifícia Universidade Católica da PUC-RIO

A PUC-RIO é uma instituição comunitária de educação superior filantrópica e sem fins lucrativos, dedicada ao ensino, à pesquisa e à extensão.

A origem de sua agenda empreendedora se deu de forma informal no início dos anos 90 através de um movimento para estruturação de uma formação mais empreendedora para os engenheiros do centro técnico científico (CTC) – movimento este denominado Projeto Gênesis.

Liderado pelo diretor do ITUC na época, Dr. Eloy Fernández y Fernández o Projeto Gênesis tinha o objetivo de estimular o empreendedorismo nos alunos com a expectativa de que sua atividade de pesquisa realizada dentro da universidade viesse a nuclear novos empreendimentos (spin-offs).

Havia uma percepção comportamental na época de relação sociedade-cientista em que a grande maioria dos formandos da engenharia queriam prestar concurso para grandes empresas estatais ou bancos e multinacionais.

Diante disso, e com a influência de alguns exemplo internacionais de universidades que haviam adotado um viés mais empreendedora, o projeto Gênesis nasceu como uma necessidade de formação mais empreendedora para os engenheiros.

De acordo com o próprio Eloy Fernández y Fernández, “... os jovens estavam buscando uma coisa nova, uma coisa diferente. Não era algo muito estruturada e formalizada, não havia um estudo que baseou a criação do Instituto Genesis, foi um sentimento.”.

Como iniciativa do ITUC, foi realizada um chamamento interno na PUC, apoiado pela universidade. O concurso interno era uma oportunidade para os alunos se inscreverem para um curso de formação empreendedora. Era mais uma experiência por parte dos professores, que haviam visto casos internacionais de formação empreendedora, e buscaram trazer para a PUC-RIO esse estímulo ao empreendedorismo.

Em 1991 o projeto Genesis obteve bolsas do SEBRAE-RJ para os alunos desenvolverem produtos e serviços com vistas a criarem empresas. O projeto ficava situado no ITUC, utilizando infraestrutura já existente.

Em março de 1996 foi oficialmente criado o Instituto Gênesis, que hoje é uma incubadora de negócios multidisciplinar, reconhecido internacionalmente pela sua qualidade.

Já em 1995 o PUC havia estruturado um curso de empreendedorismo com três disciplinas: uma de planejamento, uma de atitude empreendedora e um de

simulação. Eram duas disciplinas dentro da informática e uma na psicologia. Foram professores que trouxeram influência da Babson College já em 1995, de empreendedorismo nas universidades.

Em 1996 foi criada a Empresa Junior, o que sempre serviu como uma referência empreendedora na universidade e também de relação com o ambiente externo.

Em 1999 quando ninguém falava em Lei de Inovação foi feita uma portaria de inovação para a universidade, estipulando por exemplo como seriam divididos os royalties de inovações criadas dentro da PUC.

Em 2002, começou-se a pensar em um escritório para cuidar da formalização e pedidos de patentes na universidade, que foi mais tarde formalizado como a Agência de Inovação da PUC (AGI).

Por trás de todas essas iniciativas pioneiras de empreendedorismo na PUC, houve um influenciador principal: a direção da PUC.

O Padre Hortal foi um reitor da PUC que atuou entre o período de 1995 até 2010 e trouxe já em 1995 essa visão para a universidade.

Sua missão foi trazer um olhar empreendedora para universidade com sua frase emblemática "... precisamos formar empregadores, não empregados".

Em 2003 a então coordenação de empreendedorismo, que atuava sob o Instituto Gênesis foi para o departamento de administração em busca de maior produção acadêmica sobre o tema, publicações, estudos etc.

O curso de empreendedorismo já convidava externos, empreendedores, anjos, pessoas de design, psicologia, de forma multidisciplinar para ministrar o cursos, para alunos de qualquer departamento da PUC. Hoje, mais de 100 alunos todo semestre é graduado com o domínio adicional.

Atualmente, a PUC possui uma atuação no tema de empreendedorismo fortemente centrado no Instituto Gênesis e o Curso de Empreendedorismo. Outros mecanismos com a Agência de Inovação apoiam fortemente a transferência de conhecimento na universidade.

5 RESULTADOS

Os resultados compilados, sobre a orientação empreendedora do ITUC e da PUC e as perspectivas dos alunos sobre a PUC e o departamento de engenharia mecânica são ilustrados abaixo:

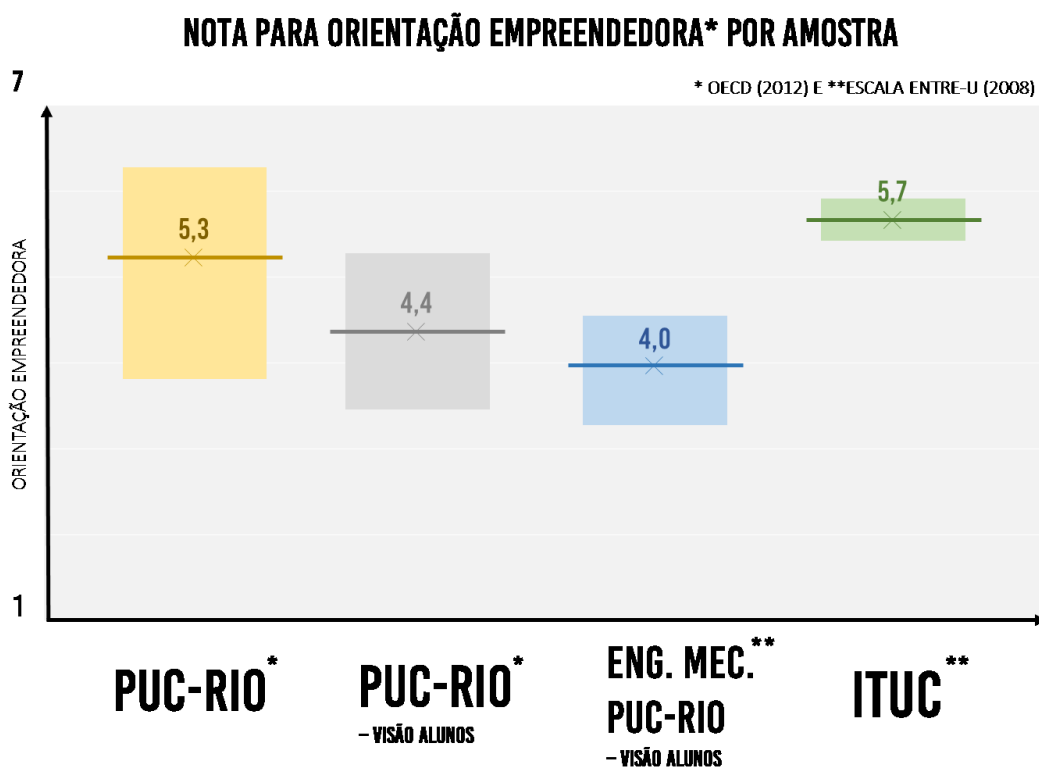


Figura 35: Resultado final da pesquisa – notas para orientação empreendedora por objeto de estudo

A PUC possui uma orientação empreendedora de 5,3/7 enquanto os alunos de engenharia mecânica atribuíram à universidade uma nota de 4,4/7.

Isso demonstra uma boa avaliação por parte da PUC, porém evidencia uma lacuna na visão percebida dos alunos.

O ITUC possui um orientação empreendedora de 5,7/7, e os alunos consideram o departamentos de engenharia mecânica com orientação empreendedora de 4/7.

Isso indica uma atuação empreendedora relevante por parte do ITUC, mas uma perspectiva baixa dos alunos em relação à orientação empreendedora do departamento de engenharia mecânica.

As hipóteses H1 e H2 foram aceitas, enquanto as hipóteses H3 e H4 foram rejeitadas.

As análises abaixo se aprofundam nas explicações e causas dos resultados ilustrados acima.

Ao avaliar a composição da nota final para cada hipótese, é possível aprofundar a análise sobre os objetos de pesquisa.

5.1 Resultado da hipótese H1: O ITUC possui orientação empreendedora

A composição da nota final do ITUC mostrou a menor variância entre respostas. Isso mostra um alinhamento dos diferentes diretores ao longo do tempo e uma atuação convergente do ITUC mesmo sob diferentes diretorias.

As médias de cada entrevistado podem ser ilustrados abaixo:

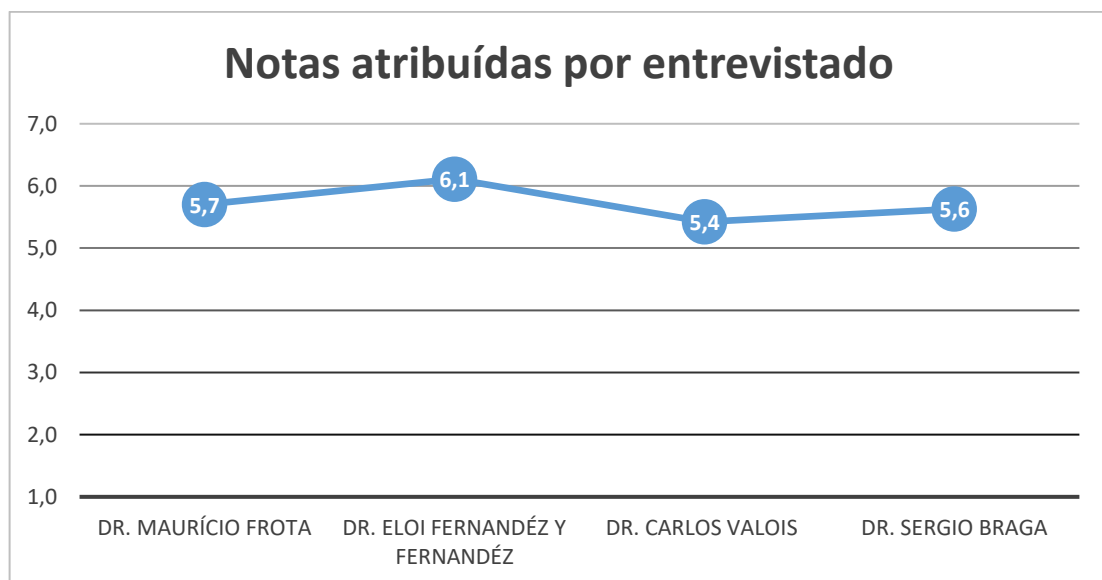


Figura 36: Média do ITUC por entrevistado

Foi identificado que a atuação do ITUC sempre esteve fortemente ligado à sua liderança.

O ITUC se desenvolve mais de acordo com as características do diretor do que diretrizes gerais da direção da universidade. Por isso, quem dava o perfil do ITUC era o diretor e as condições de mercado e oportunidades.

Nesse sentido, todos os entrevistados mostraram características pessoais empreendedoras, e por isso é possível afirmar que:

As lideranças do ITUC assumiram tanto um papel de cientista empreendedor quanto de articulador da inovação.

O Dr. Maurício Frota é um exemplo de articulador da inovação com exemplo claro de influência no ecossistema de inovação em diferentes esferas institucionais. Após dirigir o ITUC, Mauricio serviu em um cargo de direção no INMETRO (Instituição Nacional de Metrologia). Durante sua direção no INMETRO, sua articulação resultou na abertura do primeiro edital para concurso público para profissionais de metrologia. Para identificar os melhores candidatos, foi feita uma reflexão sobre “qual tipo de profissional se estava buscando”.

O profissional de metrologia exige uma formação extremamente multidisciplinar, com formação de engenharia mas também sensibilidade da medição, entre outras características.

Foi identificado que não havia nenhum curso de formação especializado em metrologia. Por isso, o INMETRO estimulou a criação de um programa para formação de profissionais da metrologia.

O ITUC acabou ganhando esse edital, e desenvolveu o primeiro curso de pós-graduação em metrologia do Brasil, buscando trazer os engenheiros graduados das diferentes engenharias (elétricas, mecânica, etc.) para perto da ciência da medição.

Nesse exemplo, o ex-diretor do ITUC atuou como um articulador de inovação, identificando novas necessidades da indústria para promoção de inovação.

O projeto Gênesis é outro exemplo que testou a resiliência empreendedora e poder de articulação dos diretores do ITUC na época. Com o ponta pé dado pelo Dr. Eloi Fernandés y Fernández, o projeto passou para as mãos do novo diretor do ITUC Dr. Carlos Valois.

Foi necessária uma grande mobilização para dar continuidade ao projeto, que resultou no convencimento da direção da PUC por parte do diretor Valois. O diretor empreendedor saiu em busca de financiamento e com recursos do FINEP, do Citibank e financiamento externo, Dr. Valois regularizou e aprovou a planta do prédio atual do Instituto Gênesis com o arquiteto da universidade e a prefeitura.

Com dinheiro em caixa, foi dado partida para a construção do Instituto Genesis, porém foi bem nessa época que houve uma transição de diretores. O ex-diretor Dr. Valois deu cargo ao Dr. Sergio Braga (atual diretor do ITUC). O Dr. Valois foi assumir um cargo de diretoria na FAPERJ que ao longo de sua gestão instituiu uma chamada de apoio à incubadoras de empresas, fomentando não só o Instituto Genesis, mas incubadores de outras universidades como a UFRJ. Mais uma vez, foi possível identificar características empreendedoras do Dr. Valois ao longo de sua direção, e também uma característica de articulador de inovação quando assumiu o cargo de direção na FAPERJ.

O Dr. Eloi Fernández y Fernández também se mostrou um articulador de inovação não apenas por ter capitaneado o projeto Gênesis. Sua força política foi traduzida em feitos como a lei dos royalties do petróleo e atuação em cargos de direção em instituições como a ANP e UNIP.

Perguntados sobre as prioridades do ITUC e contribuições ao longo da história, o seguinte resultado foi obtido:

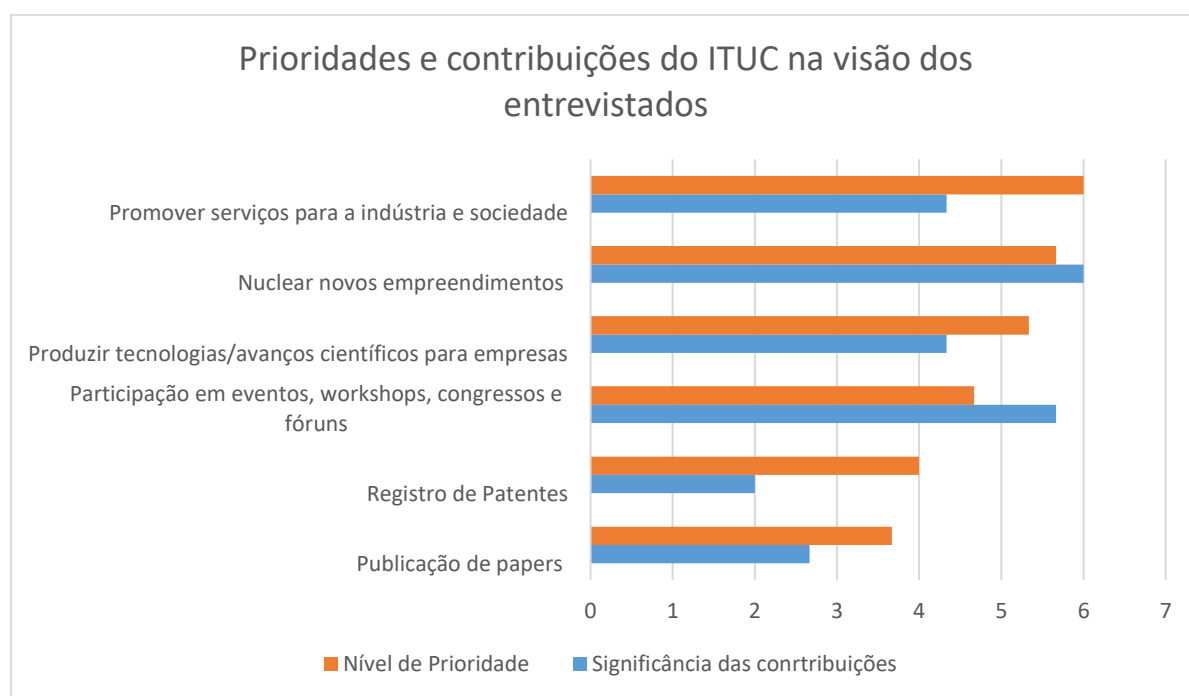


Figura 37: Prioridades e significância das contribuições do ITUC na perspectiva dos entrevistados

Pode-se concluir que de fato a promoção de serviços tecnológicos para a indústria e sociedade foi historicamente a bandeira mais importante do ITUC. Entre os ex-diretores entrevistados, todos consideraram os serviços prestados prioridade principal (nota máxima 7).

Porém, para o atual diretor, a prioridade passou a ser “nuclear novos empreendimentos”, seguido de “produzir tecnologias/avanços científicos” e “promover serviços”.

Tal resultado condiz com a transição de prestador de serviços para incubador de novos empreendimentos e pesquisas aplicadas.

Referente a significância das contribuições do ITUC, o gráfico acima demonstra que a maior nota foi atribuída aos novos empreendimentos que foram nucleados pelo Instituto. Portanto, é possível afirmar que:

O ITUC possui uma capacidade comprovada de nuclear novos empreendimentos (geração de spin-off)

Nos anos compreendidos pela década de 1990, até meados dos anos 2010, há exemplos relevantes de novos empreendimentos nucleados a partir do ITUC, com sua maioria já tendo alcançado autonomia.

Dentre eles, pode-se citar: a Incubadora de Empresas Gênesis, o Mestrado em Metrologia e o Instituto de Energia (IEPUC).

A formação do Instituto de Energia da PUC (IEPUC) por exemplo, se deu a partir da fusão de duas grandes pesquisas com projetos transversais. Desde sua criação o IEPUC teve como objetivo ser 100% financeiramente sustentável.

A criação do IEPUC foi motivada, principalmente, pela necessidade de estabelecer uma visão interdisciplinar da energia, envolvendo fatores técnicos, regulatórios, econômicos, sociais e ambientais.

Desde a criação do IEPUC, na primeira metade da década de 2000, ITUC tem contribuído para a consolidação das atividades desse novo empreendimento, com apoio gerencial e administrativo, espaço físico e como membro de seu Comitê Executivo.

Outro exemplo foi a criação da pós-graduação em metrologia conforme citado anteriormente. Em 1996, a pós-graduação em metrologia da PUC-Rio constitui-se em resposta da universidade ao apelo de um esforço interministerial do governo federal que estimulou e induziu, no contexto do Programa RH-Metrologia, a formação de cultura metrológica e o desenvolvimento de recursos humanos qualificados no País como estratégia de suprir as deficiências dessa área interdisciplinar impactante na competitividade.

O Mestrado em Metrologia da PUC-Rio – hoje uma unidade acadêmica autônoma – iniciou suas atividades no ITUC, que lhe prestou apoio logístico e laboratorial, e nasceu de um esforço interdepartamental que reúne ainda os departamentos de Engenharia Mecânica, Industrial, Elétrica, Ciências dos Materiais, Física e Química, disponibilizando uma notável infraestrutura física e intelectual, uma vez que agrega importantes espaços laboratoriais em reconhecido ambiente de pesquisa, contando com a participação de um seleto quadro de experientes pesquisadores em áreas complementares do conhecimento.

A geração de empreendimentos que foram nucleados no ITUC indica essa característica de entender as demandas da indústria produtiva e de maneira empreendedora e pioneira criar uma solução para isso, seja em forma de um programa de pós-graduação como é o caso da pós em Metrologia, desenvolvida a

partir do ITUC, seja o próprio Instituto Gênesis e o IEPUC (Instituto de Energia da PUC).

A partir do IEPUC, outros empreendimentos nasceram como foi o caso da empresa GT2. Notoriamente, o mesmo se dá com o Instituto Gênesis (incubadora de negócios da PUC).

Por isso, o ITUC foi responsável não só por gerar empreendimentos, mas de criar iniciativas que mantêm a cultura de geração de empreendimentos vivo na universidade.

Ainda de acordo com o gráfico acima, é possível compreender que as publicações acadêmicas e registro de patentes não é prioridade do ITUC.

Em relação às publicações acadêmicas, estas costumam ser publicadas via departamentos, e não pelo ITUC visto que não é sua prioridade, e sim dos departamentos.

Por exemplo, a melhor tese de 2017 pela CAPES saiu do departamento de engenharia mecânica, com autoria do professor Florian, orientado pelo Sergio Braga (entrevistado, diretor do ITUC).

Em relação ao registro de patentes, o ITUC nunca fez questão de proteger suas inovações e assumiu mais uma postura da inovação pela inovação.

Historicamente o ITUC foi acostumado com a criação dos fundos setoriais a realizar grandes projetos com empresas públicas, como a Petrobrás, que não admitia nada menos que 100% dos direitos da pesquisa.

Nesses casos, a propriedade intelectual da patente era atribuída ao ITUC, nominal ao diretor, mas o direito de comercialização era 100% da Petrobras.

Acostumado com esse cenário, a proteção por patente nunca foi uma prioridade na agenda do ITUC, como as respostas dos entrevistados puderam constar.

A orientação empreendedora do ITUC foi avaliada baseado em quatro dimensões distintas. As pontuações por dimensão podem são ilustradas abaixo:

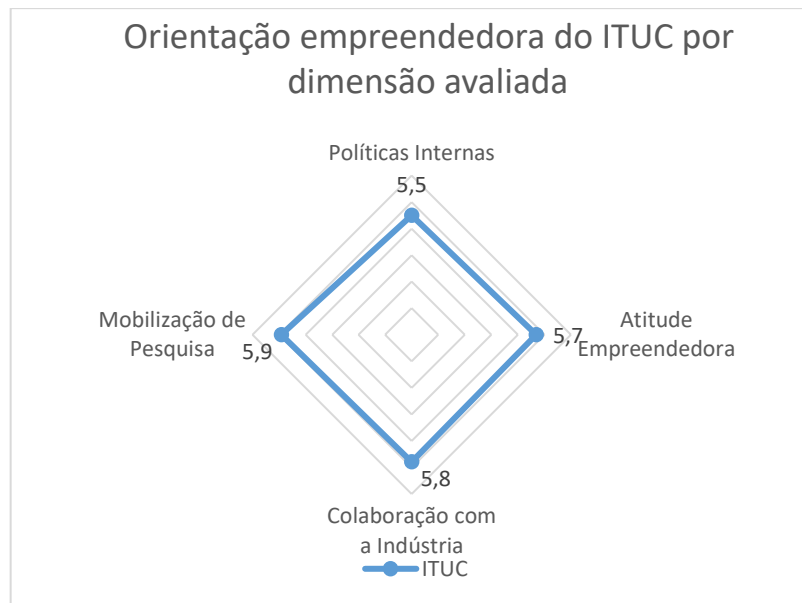


Figura 38: Nota de orientação empreendedora do ITUC por dimensão avaliada

Analisando a orientação empreendedora do ITUC para cada dimensão, é possível aferir as seguintes análises.

5.1.1 MOBILIZAÇÃO DE PESQUISA

A dimensão “mobilização de pesquisa” obteve a melhor pontuação.

As variáveis e suas pontuações na dimensão “mobilização de pesquisa” são ilustradas abaixo:

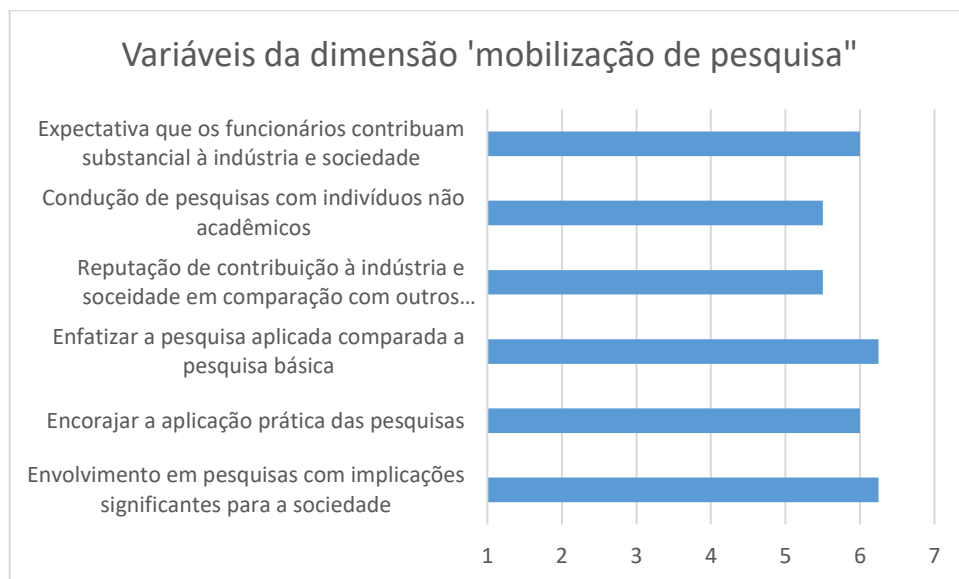


Figura 39: Notas de 1 a 7 das variáveis de dimensão mobilização de pesquisa

Dentre as variáveis ilustradas, pode-se ressaltar o *“encorajamento ao envolvimento em pesquisas com implicações significantes para a sociedade”*. Dentre os quatro entrevistados, três atribuíram nota máxima a esta variável.

Por isso, pode-se dizer que:

O ITUC se envolveu em iniciativas e projetos com importância significativa para a sociedade e a indústria.

Dois exemplos claro disso são os projetos de Estoques Estratégicos e de Gás Natural executados pelo ITUC.

Projeto Gás Natural Brasil

Projeto incentivado pelo governo federal com o objetivo de fazer com que o gás da matriz energética passasse de uma posição muito pequena (2%) para uma relevância de (12%) em um horizonte de 10 anos.

Para isso, o gás teria que entrar novos mercados e ganhar posição frente as alternativas existentes. O projeto foi financiado pelo governo e a Petrobrás, e envolvia pessoas de direito (como passar o gás no meio de uma reserva), pessoas do departamento industrial (o que que vai para o gasoduto, o que vai comprimido, o que que vai liquefeito).

Haviam sete grupos de pesquisa e mais de 50 pessoas, cada grupo com uma missão: quais derivados você pode deslocar (como utilizar o gás natural para deslocar gasolina, gás pesados, GLP, etc.). Cada grupo analisava as vantagens e desvantagens técnicas.

Os grupos eram altamente multidisciplinar e interdepartamental, contando também com a presença de não-acadêmicos como representantes de empresas e da indústria (e.g. Petrobrás), representantes do setor público (e.g. Agência Nacional de Petróleo). Os líderes eram pessoas renomadas, buscadas dentro da PUC sobre alguém especialista no assunto, ou vindo de fora. Os membros dos grupos ou eram contratadas da própria PUC (buscados internamente) ou eram alunos que trabalhavam em iniciações científicas. A estrutura dos grupos eram: um líder, um coordenador (sênior, acadêmico ou não), e 3 ou 4 engenheiros de pesquisa e alunos. O projeto Gás Natural foi um tremendo sucesso, hoje o gás natural representa 12% da matriz energética brasileira e esse projeto foi substancial para dizer os caminhos.

Durante esse projeto começou a se pensar na ideia de gasoduto virtual que não existia. Pegavam o gás, comprimiu botava no caminhão, levava onde não havia gás e assim desenvolvia o mercado. Quando havia mercado, você construía o gasoduto para atender o mercado. Construir um gasoduto sem haver um mercado para isso,

não fazia sentido. Isso começou a ser chamado de gasoduto virtual e hoje é utilizado amplamente no meio como um termo conhecido.

Projeto de Estoques Estratégicos

Esse projeto foi contratado quando o Valois foi superintendente da ANP, e o indagaram sobre o que fazer com os estoques estratégicos do país.

Em 1983 saiu uma lei que dizia que o Brasil deveria criar estoques estratégicos para caso houvesse uma guerra, por questões de segurança e logística à nível federal. Com a lei implementada, a responsabilidade de gerir um eventual estoque estratégico nacional foi atribuída à Petrobrás.

Porém, quando acabou o monopólio do Petróleo no país, no final de século passado, a Petrobrás argumentou que tinha a responsabilidade de gerir o estoque estratégico nacional que era um custo alto, e minava sua competitividade de atuar em um mercado agora mais competitivo do que antes, com a presença de petroleiras internacionais se estabelecendo no Brasil como a Shell.

Diante desse contexto, o Conselho Nacional de Petróleo se encontra diante da seguinte pergunta: Precisamos ou não precisamos de um estoque estratégico para o Brasil.

O ITUC ficou responsável de montar um grande grupo de pesquisa, mais uma vez multidisciplinar e interdepartamental (economistas como grandes contribuidores), para investigar o impacto que o país sofreria caso fosse atacado, e toda a parte técnica por trás dos estoques estratégicos.

O grupo investigou desde logística – se vamos ter estoques, vamos ter onde? – até a análise estatística – qual a probabilidade de falta, e as análises macroeconômicas calculando o custo da falta. Com isso, comparou-se o custo da manutenção, com o custo da falta, vis-à-vis a probabilidade dessa falta acontecer.

Ao final, o ITUC recomendou ao governo que acabasse com os estoques estratégicos do Brasil.

Foi então que a então Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia, Graça Foster ligou diretamente para o então e atual diretor do ITUC, Sérgio Braga indagando: “... estou com um relatório da Petrobrás assinado por você, onde diz que o país não precisa de estoques estratégicos. Posso acreditar nisso?”. O diretor do ITUC respondeu, “... pode”.

Não existem estoques estratégicos no Brasil desde então.

5.1.2 COLABORAÇÃO COM A INDÚSTRIA

Seguido de “mobilização de pesquisa”, a “colaboração com a indústria” foi a dimensão com a segunda maior pontuação.

As variáveis da dimensão “colaboração com a indústria” são ilustradas abaixo:

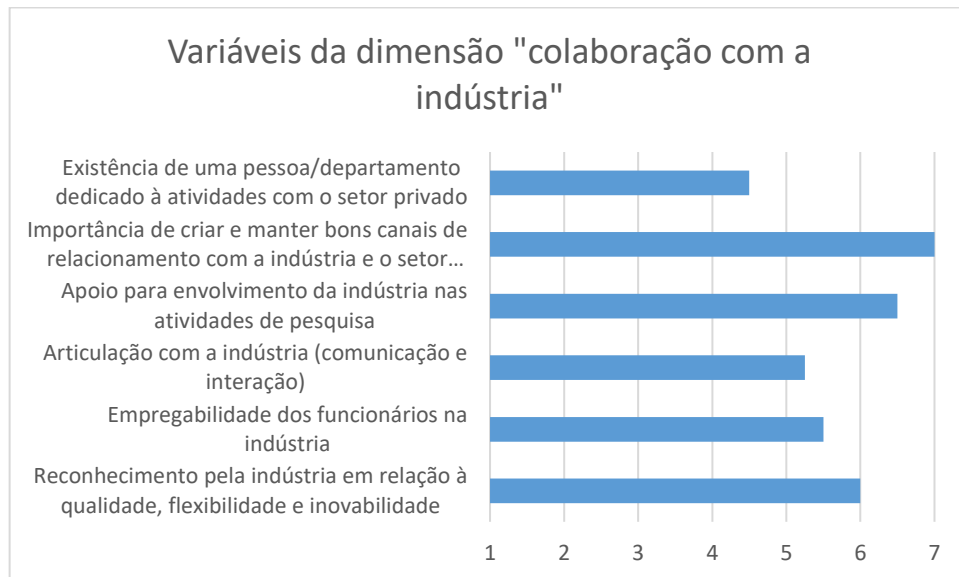


Figura 40: Notas de 1 a 7 das variáveis de dimensão colaboração com indústria

Dentre as variáveis avaliadas na dimensão “colaboração com a indústria” vale ressaltar a *“importância de criar e manter bons canais de relacionamento com a indústria e o setor público”*. Esta variável foi a única que obteve nota máxima de todos os entrevistados.

É possível identificar também que a variável *“apoio para o envolvimento da indústria nas suas atividades”* foi a segunda melhor pontuada.

Por isso é possível concluir que:

O ITUC nasceu com a atribuição de atuar como interface com o setor produtivo e atuou de forma proativa para tal.

De acordo com os entrevistados, o ITUC foi concebido para que atuasse como a interface com o setor produtivo. Porém, essa visão enfrentou dificuldades principalmente pela falta de coordenação plena com os departamentos para uma abordagem organizada com o setor produtivo.

Os departamentos preferem buscar e manter seus canais próprios com a indústria, ao invés de enxergar o ITUC como um ator para capitanear essa comunicação e relação com a indústria.

Esse desalinhamento pode muitas vezes inviabilizar uma comunicação e interação articulada com a indústria, partindo então para as interações informais, mais individualizadas e ad hoc.

O ITUC pode ser um interlocutor dos departamentos pois os mesmos não possuem as estruturas ideais para fazer essa relação com a indústria. O ITUC se mostrou competitivo e pode oferecer aos departamentos uma infraestrutura de gestão e de articulação institucional que seja atraente e que melhore o relacionamento com a indústria.

Um fator importante para otimizar o relacionamento com a indústria é a capacidade de gerir contratos e questões administrativas. Por mais que a reposta para “existência de uma pessoa dedicada às atividades com o setor privado” tenham recebido a menor pontuação, isso se dá pois não há de fato uma posição com este no ITUC. Em contra partida, o instituo possui pessoal própria para fazer a gestão de contratos. Por isso, pode-se concluir que:

O ITUC acumulou experiência com gestão de contratos, e possui corpo administrativo próprio para tal

ITUC é organizado em divisões, com capacidade técnica para gerir seus projetos administrativos. Os contratos muito raro são menores do que 18 meses e maior que 36 meses, e por isso precisam de uma atenção especial para que sua gestão seja realizada de maneira idônea.

O ITUC possui sua própria capacidade administrativa, com uma divisão com funcionários que fazem a gestão de projetos até gestão de contratos. Esse expertise do ITUC é uma herança de sua autonomia em prospectar e realizar projetos e viabilizar contratos com a indústria.

O ITUC também fez projetos ao longo de sua história onde a gestão do contrato era feita por outras instâncias institucionais. O próprio Escritório de Desenvolvimento do CTC da PUC-RIO (ED CTC), faz a supervisão de todo e qualquer contrato, convênios e termos do CTC, e também pode fazer a gestão do contrato. Isso se torna essencial uma vez que os departamentos não podem utilizar o corpo administrativo do departamento para fazer gestão de contrato. Com isso, o ED passa a ser um meio importante para apoiar os departamentos nesse sentido.

Outra opção é através do Instituto Padre Leonel Franca, que também já fez a gestão de muitos dos contratos do ITUC.

Hoje em dia, portanto, o ITUC mantém sua gestão de projetos e contratos “*in-house*” apoiado pelo seu corpo executivo e administrativo.

5.1.3 ATITUDE EMPREENDEDORA

A dimensão “atitude empreendedora” pontuou uma média de 5,7/7.

As variáveis da dimensão “atitude empreendedora” são ilustradas abaixo:

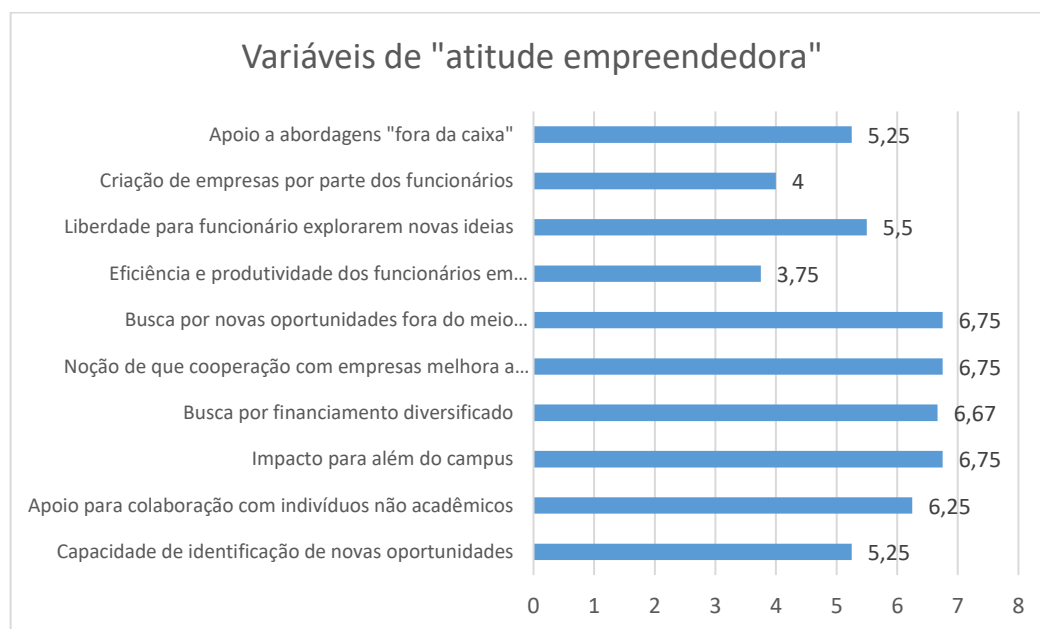


Figura 41: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão atitude empreendedora

As variáveis com melhores pontuações foram a “busca por novas oportunidade fora do meio acadêmico” e “impacto para além do campus”.

Isso demonstra o quanto o ITUC sempre olhou para os ambientes externos e foi pioneiro em prestar novos serviços a foda do meio acadêmico.

Frente a esta análise, pode-se concluir que:

O ITUC foi pioneiro em diversos momentos ao longo de sua história e ajudou a criar novas demandas para a indústria devido à sua atitude empreendedora

Seja com a criação do Instituto Gênesis, do desenvolvimento de novos serviços tecnológicos ou do própria mestrado em Metrologia, o ITUC foi pioneiro em alguns momentos ao longo de sua história.

Tal pioneirismo se dava através da relação proativa de identificação da demanda e desenvolvimento da solução. Havia uma proximidade entre a indústria e o ITUC para comunicar e identificar as janelas de oportunidades.

Referente a baixa pontuação de variáveis como “apoio a abordagens” fora da caixa, para justificar é possível fazer um paralelo entre a inovação e a atribuição do ITUC na época, de prestador de serviços.

“... Se chegasse uma tonelada de ferro da ponte rio Niterói para ensaiar e eu quiser ser criativo e ensaiar de uma forma diferente, pode haver sérias consequências na sua aplicabilidade. Sendo prestador de serviços, é importante trabalhar em conformidade estrita a normas e regulamentos. Essa é a grande diferença da inovação neste contexto, você pode inovar para melhorar a técnica mas não pode inovar fugindo da norma aplicável.”, explicou Dr. Maurício Frota.

5.1.4 POLÍTICAS INTERNAS

A dimensão “políticas internas” pontuou uma média de 5,5/7. Por mais que tenha tido a pior pontuação, não é considerado um resultado ruim.

As variáveis da dimensão “atitude empreendedora” são ilustradas abaixo:

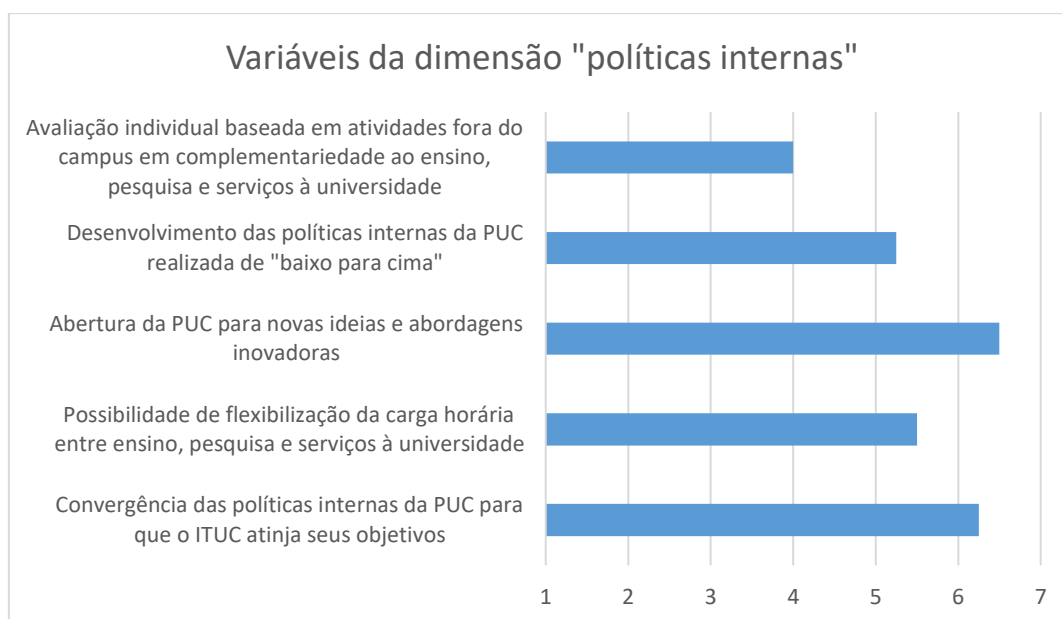


Figura 42: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão políticas internas

As principais variáveis que afetaram negativamente o resultado da dimensão “políticas internas” foram as relacionadas a avaliação dos indivíduos, bem como a maneira como políticas na PUC são conferidas.

Naturalmente, como demonstrado ao longo do estudo, o ITUC será avaliado pela universidade por produção, como papers, ou por custo, como ressarcimento dos custos diretos. Nesse sentido, frente a essas métricas tradicionais, o ITUC pode de fato não pontuar muito bem. Porém, como visto, as maiores contribuições do ITUC

estão ligadas a outras variáveis que não são medidas pela PUC-RIO ou pelos órgãos de avaliação CAPES (como geração de novos empreendimentos).

Por outro lado, a pontuação foi principalmente exaltada pelas variáveis de “convergência das políticas internas da PUC para que o ITUC atinja seus objetivos” e “abertura da PUC para novas ideias e abordagens inovadoras”.

Foi possível concluir que:

A PUC sempre apoiou o ITUC e deu autonomia para sua atuação

A PUC sempre deu apoio, chegando até a ter um comportamento paternalista em relação ao ITUC.

5.2 Hipótese H2: A PUC possui orientação empreendedora

Os resultados da PUC, por dimensão podem ser ilustrados abaixo:

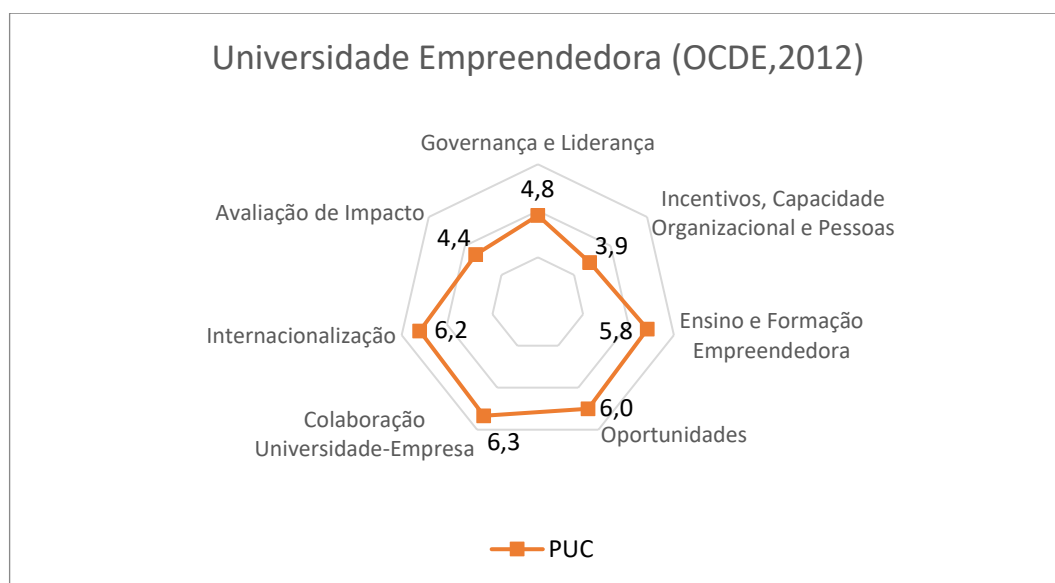


Figura 43: Notas da Universidade Empreendedora (PUC) por dimensão

A nota média, composta pela média das 7 dimensões acima foi de 5,4/7.

É possível aferir que a “colaboração universidade-empresa” foi a dimensão melhor avaliada para a PUC, seguido da “internacionalização” e “oportunidades” para empreender.

Para cada dimensão, serão demonstradas as pontuações relativas as variáveis que influenciam a composição da nota final.

5.2.1 COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

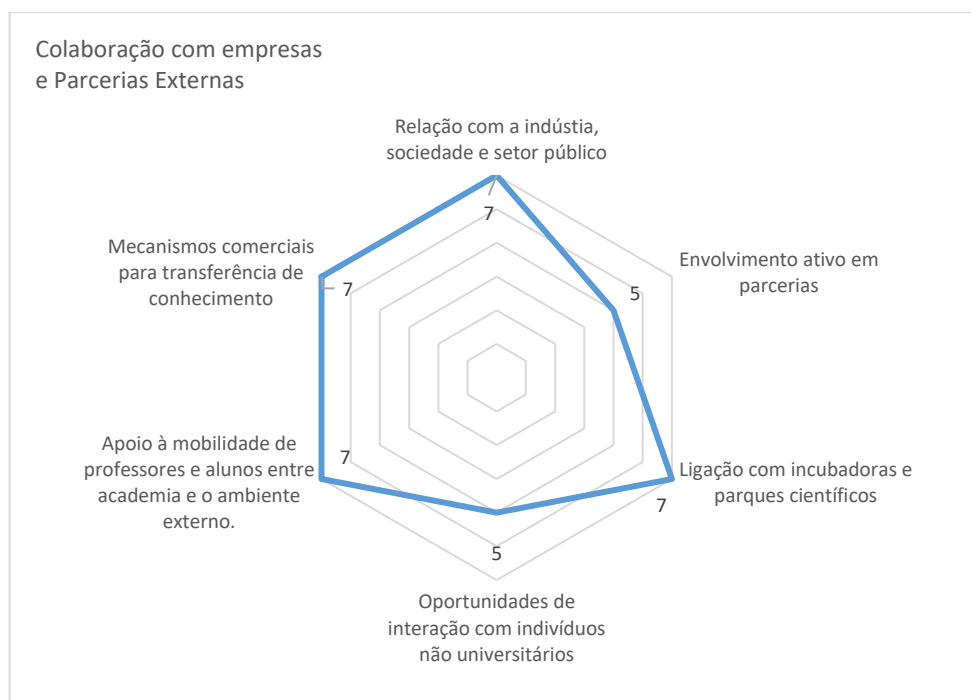


Figura 44: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão colaboração universidade-empresa

A colaboração universidade-empresa está muito ligado ao movimento em direção as empresas privadas e financiamento privado que a PUC deu na virada do século.

Com a estruturação da Agência de Inovação da PUC (AGI) essa relação ficou mais profissionalizada. A nota máxima em mecanismos comerciais para transferência de conhecimento está atribuída a existência e atuação da própria AGI.

Já a ligação com incubadoras e parques também possui nota máxima devido a existência do Instituto Gênesis e relacionamento com alguns parques tecnológicos como visto anteriormente.

Em relação ao envolvimento ativo em parcerias, nem todo departamento consegue se relacionar eficientemente com o ambiente externo, e isso foi considerado uma vez que a PUC está sendo avaliada como um todo.

5.2.2 INTERNACIONALIZAÇÃO

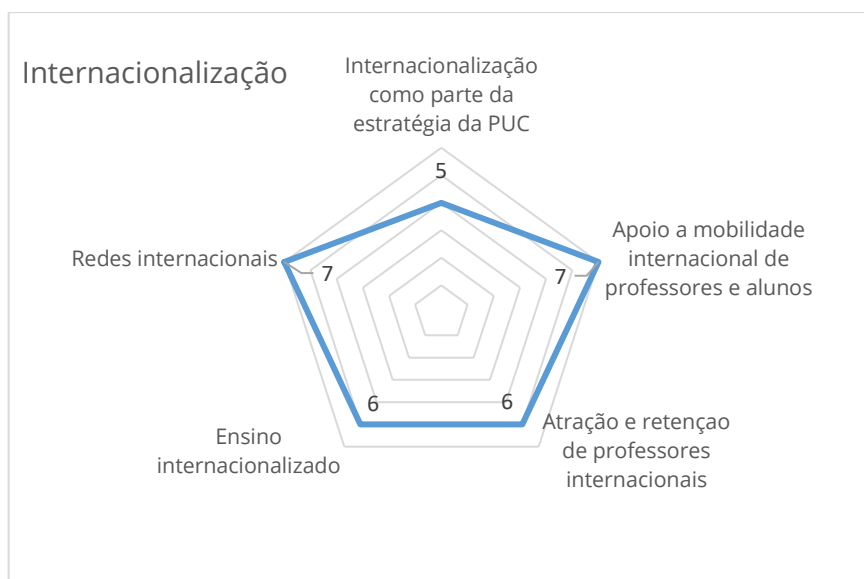


Figura 45: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão internacionalização

Os bons resultados ligados à dimensão internacionalização estão amplamente ligados à Coordenadoria Central de Cooperação Internacional da PUC.

A CCCI é a unidade da PUC-Rio responsável por sua cooperação internacional. Com longa tradição tanto no intercâmbio de alunos da PUC-Rio para inúmeras universidades em todos os continentes quanto no recebimento de mais de 1 mil alunos por ano que vêm fazer seus intercâmbios acadêmicos.

Para cumprir sua missão, o escritório trabalha com uma equipe composta por dezesseis pessoas, cuja tarefa principal é realizar o projeto de internacionalização da Universidade. Esses funcionários possuem ampla experiência na orientação e no acolhimento de estudantes e professores em situação de mobilidade.

Apenas em 2018, mais de 30 alunos brasileiros já participaram de programa de duplo diploma e 33 alunos estrangeiros estiveram na PUC para o mesmo programa. No total, mais de 684 alunos estrangeiros foram recebidos pela CCCI em intercâmbio acadêmico.

Além do intercâmbio acadêmico, a CCCI promove cursos de curta duração, cursos customizados, parcerias acadêmicas de caráter interdisciplinar, estágios acadêmicos e eventos nacionais e internacionais.

Além da CCCI, no departamento de administração há uma parceria próxima com a APEX para fomentar internacionalização das startups.

O instituto Gênesis também apoia nesse sentido. Há um apoio de internacionalização de startups incubadas na universidade e pontes com parceiros internacionais.

5.2.3 OPORTUNIDADES PARA EMPREENDEDORES

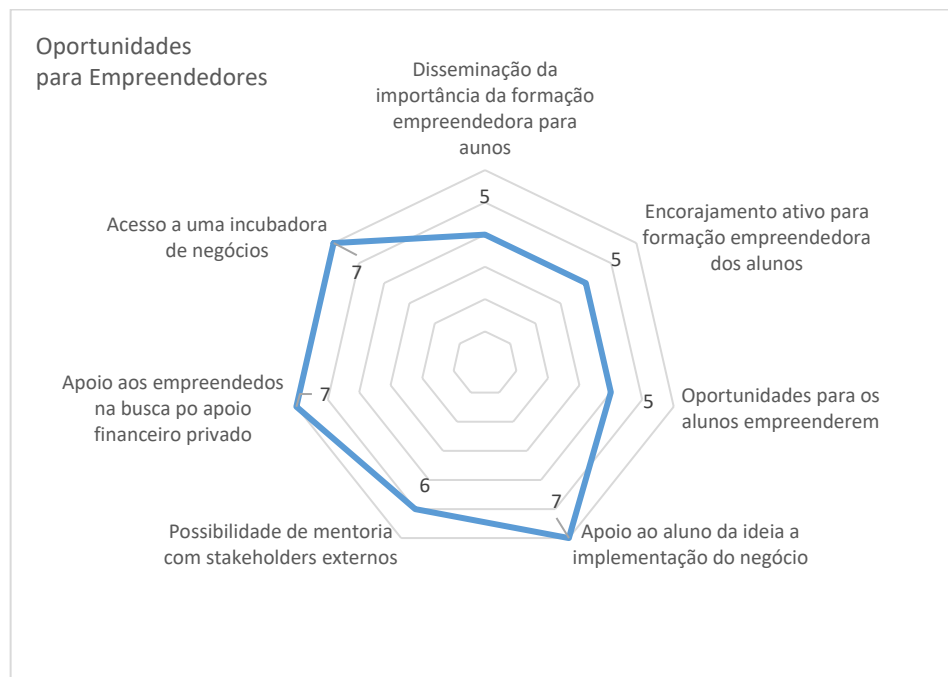


Figura 46: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão oportunidades para empreendedores

As notas relacionadas às oportunidades para os empreendedores estão muito relacionadas ao Instituto Gênesis.

Desde “acesso a incubadora de negócios”, quanto “apoio ao aluno da ideia a implementação do negócio” são viabilizados pela incubadora da universidade.

A possibilidade de mentoria com stakeholders externos por exemplo é uma possibilidade se o aluno estiver incubado pelo Genesis. O apoio para buscar financiamento privado também é garantido pelo Gênesis.

Entretanto, a variável de encorajamento ativo para que os alunos busquem uma formação empreendedora por mais que esteja presente em alguns departamentos como o de Design, poderia ser melhor explorado na universidade como um todo.

5.2.4 ENSINO E FORMAÇÃO EMPREENDEDORA

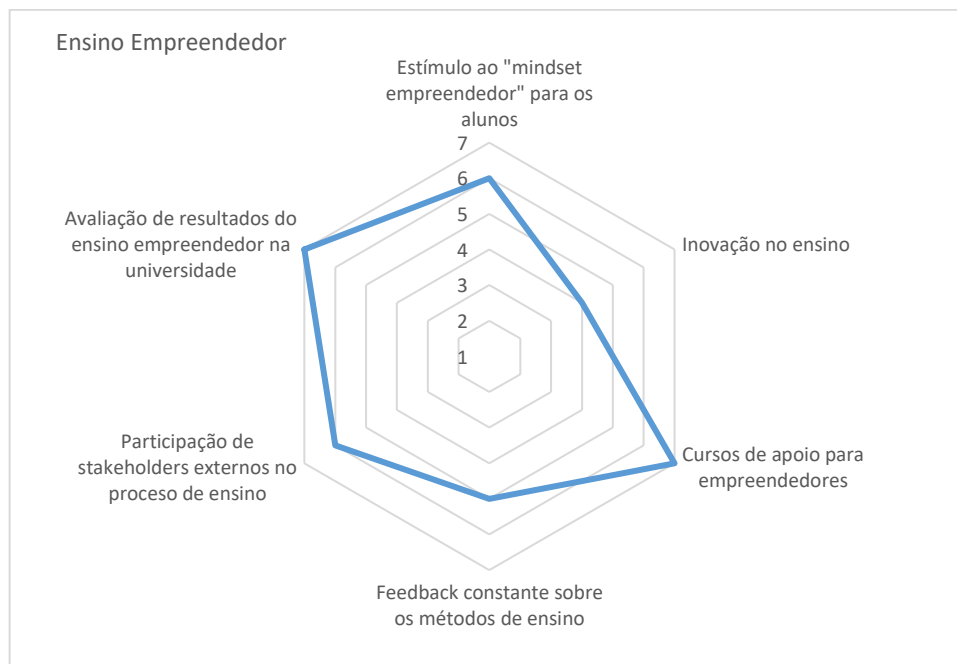


Figura 47: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão ensino empreendedor

As maiores notas na dimensão de ensino empreendedor é pelo fato da PUC RIO ter professores de empreendedorismo e uma formação empreendedora gerida pela coordenação de empreendedorismo da PUC (CEmp).

Como foi visto anteriormente, a coordenação de empreendedorismo fica no departamento de Administração da PUC e tenta influenciar transversalmente os outros departamentos a assumirem posturas mais empreendedoras de ensino.

Entretanto, os departamentos não necessariamente refletem essa orientação empreendedora, principalmente em seus métodos de ensino. A baixa nota de “inovação no ensino” está fortemente relacionado a isso.

Alguns departamentos como o de Design já promovem inovações no método de ensino com “ideathons” e aulas no estilo “living lab”. Entretanto, outros cursos como os do CTC costumam ser mais tradicionais.

A coordenação de empreendedorismo tem um método de avaliação do curso, com feedback dos alunos e um número crescente de alunos se formando com domínio adicional por semestre.

5.2.5 GOVERNANÇA E LIDERANÇA

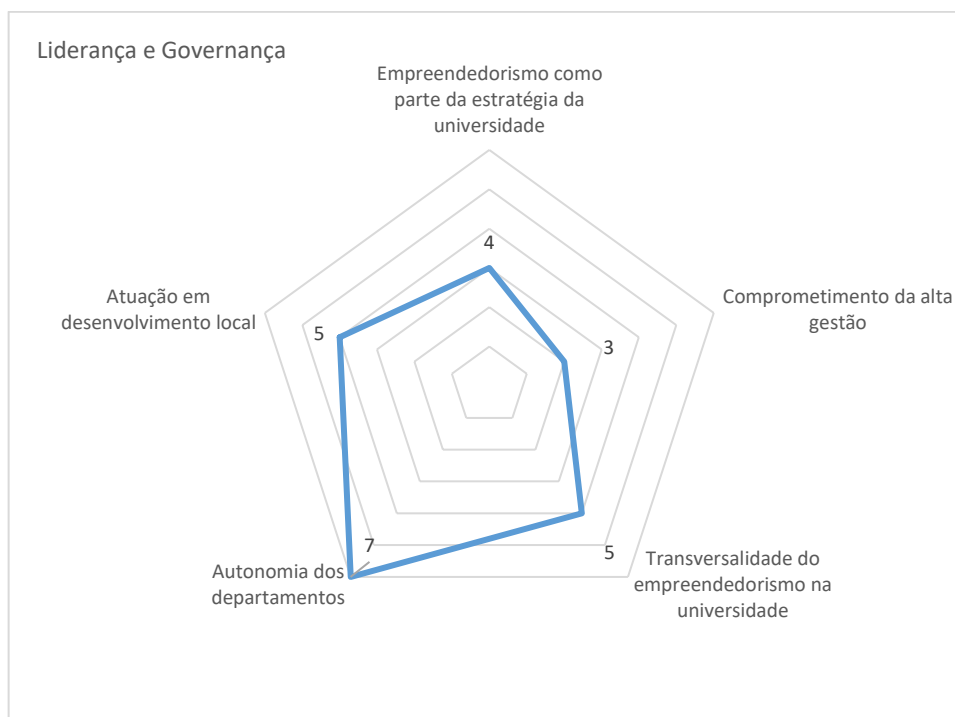


Figura 48: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão governança e liderança

As variáveis de “Liderança e Governança” não foram tão bem avaliadas pois atualmente o empreendedorismo não é uma bandeira principal na PUC, como já foi durante a gestão do Padre Hortal.

Em termos de agenda de empreendedorismo, ela não está completamente fortalecida.

Como mencionado anteriormente, o empreendedorismo foi uma bandeira forte entre 1995 e 2010 e hoje a prioridade da alta liderança está mais próximo do meio ambiente e sustentabilidade, com projetos de reciclagem e consciência ambiental, saúde, biologia, entre outros.

Algumas ações que eram feitas como a Mostra PUC por exemplo, deixaram de ser realizadas.

Em relação a atuação em desenvolvimento local, a PUC também já esteve melhor inserida.

A PUC já abriu edital na área de empreendedorismo social, onde o próprio Genesis deu cursos de empreendedorismo para externos, e haviam empresas como Vale financiando projetos sociais dentro da universidade. Foram atingidas regiões como Maranhão e parcerias com empresas como a Chevron e o Banco Mundial.

Atualmente existem empreendimentos sociais incubados no Gênesis, mas com menos quantidade.

É importante ressaltar a pontuação máxima atribuída a “autonomia dos departamentos”.

A universidade como um todo não possui seu planejamento estratégico desdobrado para os departamentos. Por isso, aliado a autonomia dos departamentos, cada um persegue uma visão própria.

Por isso, ao mesmo tempo que essa nota máxima indica liberdade para desenvolver os projetos, pode prejudicar a universidade como na falta de uma abordagem integrada de perseguição das visões estratégicas.

Ainda em relação à autonomia dos departamentos, a PUC está cada vez mais regulamentando seus mecanismos jurídicos para maior segurança institucional.

Hoje em dia, já existem mecanismos que não permitem por exemplo que ninguém menos que o reitor da universidade assine os contratos de pesquisa (com o pesquisadores chefe como testemunha).

5.2.6 AVALIAÇÃO DO IMPACTO

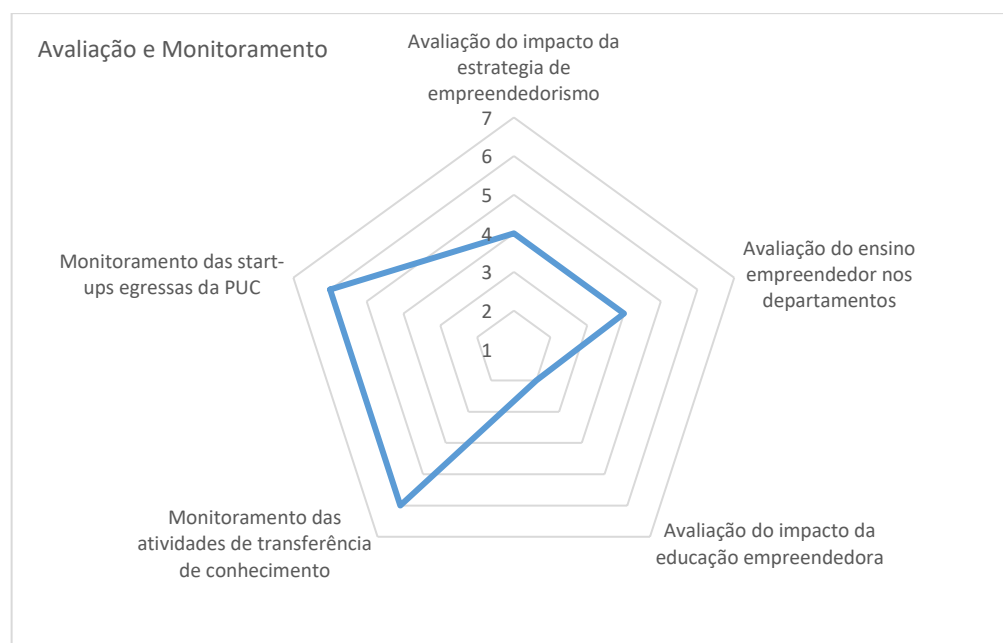


Figura 49: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão avaliação do impacto

Conforme discutido anteriormente, a PUC é avaliada pela CAPES conforme métricas tradicionais que minam uma cultura empreendedora na universidade.

A avaliação do impacto da educação empreendedora e avaliação do ensino de empreendedorismo por parte dos departamentos, por exemplo, é inexistente na PUC.

Por isso, a dimensão de avaliação foi considerada extremamente abaixo da média.

Entretanto, o monitoramento das start-ups egressas da PUC são feitas pelo Instituto Gênesis e apresentada anualmente em seu anuário.

O número e relevância dos empreendimentos gerados na PUC é grande. Apenas no Instituto Gênesis, já foram graduadas mais de 60 empresas, que geram mais de 2,500 postos de trabalho e atingem faturamento anual de mais de R\$ 680 milhões.

5.2.7 CAPACIDADE ORGANIZACIONAL, INCENTIVOS E PESSOAS



Figura 50: Notas de 1 a 7 das variáveis da dimensão capacidade organizacional, incentivos e pessoas

Finalmente, a “capacidade organizacional, incentivos e pessoas” foi a dimensão com a menor pontuação.

Por mais que haja práticas importantes para uma estratégia financeiramente sustentável para empreendedorismo como é o caso em que a PUC cobra um overhead em cima dos projetos do Instituto Genesis que são destinados a um estoque destinados a maiores investimentos em empreendedorismo, esse tema ainda é incipiente na PUC.

Sua diversidade financeira também é considerável, uma vez que a maioria do seu recurso financeiros vem de pesquisas. Atualmente, a receita da PUC é composta

47% de projetos de pesquisa, 45% de ensino (graduação) e 8% de cursos de extensão.

Entretanto, a PUC-RIO não possui orçamento específico para empreendedorismo.

Não há nenhum incentivo para os professores que o motivem a assumir uma postura empreendedora. Exemplos como premiação, mecanismos de reconhecimento tendem a motivar uma cultura empreendedora nos professores.

Nesse sentido, o Instituto Genesis premiou pessoas importantes que ajudaram na construção do instituto. Essa “homenagem” comemorava marcos importantes de empreendedorismo na universidade e era uma forma de reconhecer as figuras empreendedores e importantes para o empreendedorismo.

Finalmente, a PUC RIO não tende a contratar funcionários com experiência empreendedora, com os “skills” empreendedores. Porém, vale lembrar que a PUC possui muitos professores empreendedores.

5.3 Hipóteses H3 e H4: Os alunos consideram a PUC e o departamento de engenharia mecânica empreendedor

Frente as notas e análises efetuadas sobre a orientação empreendedora do ITUC e da PUC, serão feitas análise diretas sobre a perspectiva dos alunos da PUC-RIO.

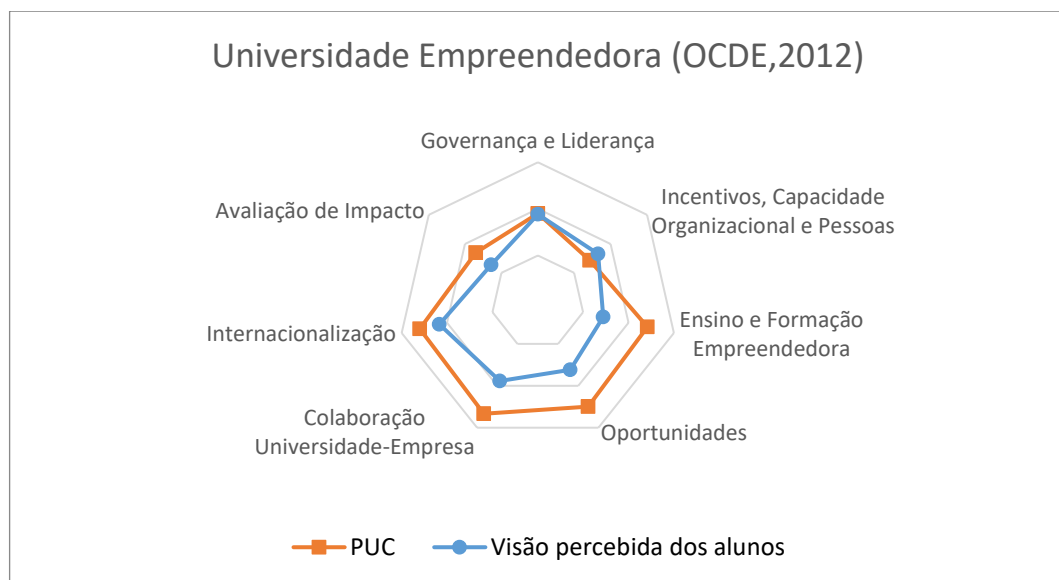


Figura 51: Notas de 1 a 7 das dimensões da universidade empreendedora (PUC versus visão percebida dos alunos)

É possível identificar que os alunos de engenharia mecânica da PUC não necessariamente estão à par das características empreendedoras da universidade.

As lacunas se mostraram visíveis em quase todos as variáveis, salve “governança e liderança” e “incentivos, capacidade organizacional e pessoas”.

A variáveis que demonstrou a maior lacuna foi a de “ensino e formação empreendedora”, demonstrando que o curso de engenharia mecânica não tem mostrado inovações na sua forma de ensino em prol de um ensino mais empreendedor, na visão dos alunos.

Frente a pergunta “você acredita que o curso de engenharia mecânica incentiva uma formação empreendedora”, a média das respostas foi 2,3. Essa resultado expressa uma abordagem tradicional do curso de engenharia mecânica, que como consequência não tem motivado os alunos a perseguir uma carreira como empreendedor.

A pesquisa apresentada anteriormente, onde os alunos demonstram uma tendência de buscar por segurança e estabilidade e não por uma carreira empreendedora está diretamente relacionada às questões econômicas do país, mas também à falta de incentivo à formação empreendedora.

Os alunos de engenharia demonstraram que através de seu curso eles não estão tendo acesso a todos os instrumentos empreendedores que a universidade oferece.

Isso demonstra que se o departamento quiser algum dia incorporar uma orientação mais empreendedora, tais questões terão que ser endereçadas.

A questão da comunicação é central no desenvolvimento de uma cultura integrada de empreendedorismo na universidade.

Outra questão importante é a forma como os alunos enxergam seus departamentos.

Abaixo, o resultado das respostas dos alunos em relação ao departamento de Engenharia Mecânica:

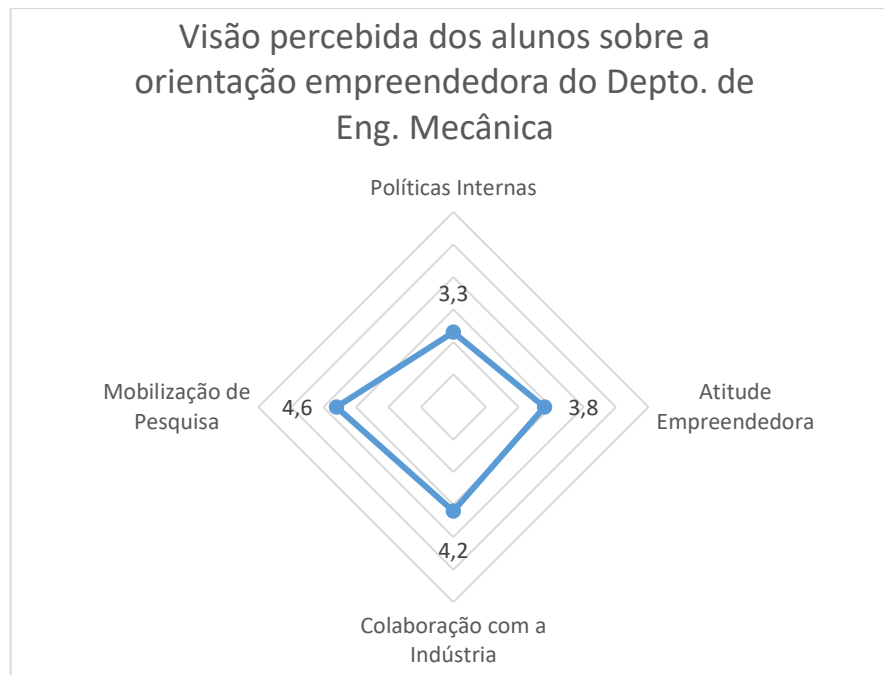


Figura 52: Notas de 1 a 7 das dimensões do departamento empreendedor, na visão percebida dos alunos de engenharia mecânica

Todas as variáveis se encontram abaixo da média da universidade.

O que é interessante ressaltar é que ao longo deste estudo foi provado que os diretores do ITUC, dois deles professores da engenharia mecânica são cientistas empreendedores e articuladores de inovação. Entretanto, perguntado para os alunos se “consideram seus professores empreendedores”, a média foi 4/7.

Neste sentido, há uma lacuna que não permite os alunos enxergarem que seus professores são de fato empreendedores. Esta lacuna se encontra, mais uma vez, na forma de ensino adotada. O currículo não permite os professores a transparecerem suas características empreendedoras aos alunos, que por sua vez não os reconhecem.

Esse círculo vicioso está no centro da resposta conservadora dos alunos; um estudo do MIT prova que a motivação pelo exemplo, principalmente dentro da sala de aula é extremamente importante para a formação de futuros empreendedores.

As respostas registradas, entretanto, não se mostraram surpreendente uma vez que nunca houve uma vertente de empreendedorismo no departamento de engenharia mecânica. Embora seja um departamento extremamente reconhecido e qualificado (só existem 3 departamentos nível sete de pós-graduação no Brasil, e o departamento é um dos três), o viés empreendedor não existe.

Ninguém nunca tentou criar mecanismos mais empreendedores no departamento. Os empreendedores que saíram da engenharia mecânica já possuem alguma

inclinação ao empreendedorismo seja de família ou com outros grupos, porém de forma extracurricular à sua formação de engenheiro mecânico.

Porém, há pouco mais de 20 anos atrás também não havia uma orientação empreendedora na universidade. Hoje, dos alunos de engenharia mecânica entrevistados, 62,5% já cursaram uma matéria de empreendedorismo. Se o departamento de mecânica decidir fomentar uma agenda empreendedora, o caminho dentro da PUC já se encontra pavimentado.

6 CONCLUSÃO

O Brasil em pouco mais de meio século caminhou para uma política de inovação que aproximou os institutos de conhecimento das empresas e indústria.

Com isso, o modelo tríplice hélice de inovação passou a ser amplamente encontrado com exemplos práticos tanto na PUC quanto no ITUC.

Uma atitude proativa por parte dos dois objetos de estudo de se relacionar com parceiros externos se demonstrou ter intensificado como consequência do corte de recursos por parte do governo federal, que até então destinava parte do orçamento para universidades privadas, não lucrativas.

Frente a este cenário, a PUC como um todo deu uma guinada em direção às atividades de caráter empreendedoras.

Sua avaliação utilizando a metodologia proposta pela OCDE demonstrou uma orientação empreendedora considerável, mesmo que algumas variáveis ainda se mostraram muito aquém do esperado (principalmente no que tange uma abordagem mais integrada de empreendedorismo transversal à universidade).

A pesquisa demonstrou que a universidade não tem conseguido comunicar bem suas atribuições aos alunos e despertar uma mentalidade empreendedora nos alunos. Isso se dá principalmente por uma falta de conhecimento, identificando que a comunicação da PUC poderia ser melhor explorada a fim de buscar um fortalecimento da cultura empreendedora em seus alunos.

Apesar disso, a PUC demonstrou uma gama de qualidades intrínsecas da universidade empreendedora como a presença de uma incubadora de negócios que é referência na América Latina e no mundo, um escritório de transferência de conhecimento, uma coordenação de empreendedorismo e uma unidade de internacionalização (CCCI).

Seu papel enquanto universidade inserida na era do conhecimento, tomando uma posição proativa na sociedade, promovendo desenvolvimento econômico a partir de empreendimentos gerados também pôde ser confirmado.

Entretanto, como missão mais tradicional da universidade, está o ensino e formação de seus alunos. Nesse sentido, frente à era do conhecimento e a emergência da indústria 4.0, a universidade precisa fortemente repensar sua abordagem a nível de departamento para garantir uma renovação do ensino de todos os cursos.

Como a formação empreendedora nasceu a partir do ITUC nos anos 90, os departamentos de engenharia precisam novamente se inserir em um contexto mais amplo de reforma de seus cursos. Os departamentos de engenharia deveriam formar engenheiros com novo perfil, indo de encontro com um novo papel da universidade no contexto da sociedade pós-industrial de serviços.

Este novo perfil engloba uma capacidade de se auto reciclar, frente as rápidas transformações do mercado, uma expressão escrita e oral com alta síntese de comunicação, capacidade de trabalhar em equipe e capacidade de resolver problemas reais com implicações reais para a sociedade.

Essa transição, para uma ciência mais empreendedora se demonstrou mais acelerado dentro do contexto e mentalidade do ITUC.

Diferentemente do século passado, onde o ITUC se baseava fortemente na sua infraestrutura e laboratórios acreditados para atuar e prestar serviços à indústria, hoje sua infraestrutura se resume em algumas impressoras altamente tecnológicas,

com versatilidade e capacidade exponencial para a geração de inovação aplicada à indústria 4.0.

Essa mudança condiz com a transição da era industrial para a era do conhecimento, que o ITUC demonstra estar seguindo de maneira natural.

Seu próximo passo, de aproximação do Tecgraf, um instituto com extrema relevância política e qualidade técnica na área de tecnologia da informação, o ITUC estará dando um passo mais próximo da atuação de forma relevante em uma indústria pioneira como a 4.0.

Mais uma vez, o ITUC se mostra à par das tendências do mercado, orientando sua atuação e mobilidade de pesquisa de acordo com os temas emergentes, e com extremo potencial de inovação com impacto para a sociedade.

Sua capacidade de se transformar o posicionou no mais alto andar do prédio da PUC, pronto para mais uma fase de pura “fabricação digital”.

Por mais que o ITUC esteja “encolhendo” e possa até mesmo deixar de existir nos próximos anos, sua estratégia de nuclear empreendimentos significantes contribuíram para registrar seu nome enquanto ator importante no desenvolvimento tecnológico do país.

Por fim, o aluno enxerga uma oportunidade muito grande de uma ação conjunta entre os gestores institucionais da agenda de empreendedorismo na PUC e os grupos de pesquisa do CTC da universidade: Instituto Genesis, Tecgraf, ITUC, Coordenação de Empreendedorismo da PUC.

Uma iniciativa conjunta poderia focar no estímulo aos alunos e pesquisadores a criarem seus empreendimentos, resolvendo problemas reais da indústria e da sociedade. Esse seria um passo importante no caminho de universidade que gera empregadores, ao invés de empregados; a universidade empreendedora.

Ser capaz de mensurar a orientação empreendedora de uma universidade ou um departamento é o início para um maior entendimento de como uma cultura organizacional da academia pode viabilizar tradução de pesquisa acadêmica em resultados significativos para a sociedade.

O aluno espera que os departamentos e universidade como um todo, possam um dia se apropriar da metodologia utilizada neste estudo para escalar e aprofundar as investigações, trilhando um caminho próprio de transformação e adaptação às exigências da era do conhecimento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

C. L. de Jesus Barbosa, 2012. Proposta de metodologia de avaliação do impacto empreendedor da universidade de pesquisa: Estudo de Caso da PUC-RIO.

L. R. dos Guarany, 2006, "Interação Universidade-Empresa e a gestação de uma universidade empreendedora: A evolução da PUC-RIO.

Henry Etzkowitz 2002, MIT and the Rise of Entrepreneurial Science, Disponível em: <file:///C:/Users/User/Documents/PUC/TCC/MIT%20AND%20THE%20RISE%20OF%20ENTREPRENEURIAL%20SCIENCE.pdf>

Marina Ranga e Henry Etzkowitz 2008. Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. Disponível em: https://triplehelix.stanford.edu/images/Triple_Helix_Systems.pdf

Leydesdorff, Loet and Dolfsma, W. and Panne, G. van der, Measuring the Knowledge Base of an Economy in Terms of Triple-Helix Relations Among 'Technology, Organization, and Territory.' (2006). Research Policy, Vol. 35, Issue 2, p. 181-199 2006. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1502489>

Venturini, Francesco & Vecchi, Michela & Pieri, Fabio. (2018). [Modelling the joint impact of R&D and ICT on productivity: A frontier analysis approach. Research Policy. 10.1016/j.respol.2018.06.013.](https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.013)

Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Mustar, P., & Knockaert, M. (2007). Academic spin-offs, formal technology transfer and capital raising. Industrial and Corporate Change, 16(4), 609-640. . Available from:

Martinelli, A., Meyer, M., Von Tunzelmann, G.N. (2008). Becoming an entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university. Journal of Technology Transfer, 33(3) 259–283. 1. Disponível em: https://scholar.google.com/citations?user=FsCwR9kAAAAJ&hl=en#d=gs_md_cita-d&p=&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Den%26user%3DFsCwR9kAAAAJ%26citation_for_view%3DFsCwR9kAAAAJ%3A_kc_bZDykSQC%26tzm%3D180

2018, Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration, Juan Jesus Arenas and Domingo González, Engineering Department, Pontifical Catholic University of Peru. Disponível em:

[file:///C:/Users/User/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8b/bwe/TempState/Downloads/admsci-08-00019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8b/bwe/TempState/Downloads/admsci-08-00019%20(1).pdf)

Wong, P. K., & Singh, A. (2010). University patenting activities and their link to the quantity and quality of scientific publications. *Scientometrics*, 83(1), 271-294. Disponível em: <https://www.leydesdorff.net/th9/UICs%20and%20tech%20comm.pdf>

JULIA B. G. ZARDO (2017)., Ambientes de inovação e mecanismos de geração de empreendimentos: estudos de caso sobre a economia criativa na cidade do rio de janeiro. Disponível em:

Almeida, M. (2008), 'Innovation and entrepreneurship in Brazilian universities', *International Journal of Technology Management and Sustainable Development* 7: 1, pp. 39–58, doi: 10.1386/ijtm.7.1.39/1; Disponível em:

Smith, Keith (2002). "What is the 'Knowledge Economy'? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases" (PDF). Discussion Papers from United Nations University, Institute for New Technologies, No. 6. Archived from the original (PDF) on 2014-12-28. Retrieved 2013-09-05.

Etzkowitz et. Zhou 2008, Introduction to special issue Building the entrepreneurial university: a global perspective. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/beechn/spp>

Luis F. Tironi 2016, INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS TECNOLÓGICOS E POLÍTICA DE INOVAÇÃO.

Etzkowitz 2001, Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university

Bank of Boston, 1997, MIT: The Impact of Innovation.

The Guiding Framework for Entrepreneurial University, OCDE 2012.

Rieu 2011, What is Knowledge Society?

Loet Leydesdorff 2012, The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, University of Amsterdam, Amsterdam School of Communication Research (ASCoR),