

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS APLICADOS À  
ENGENHARIA E GESTÃO**

**Fabiane Araujo Leonardo**

**MARKET PULL E TECHNOLOGY PUSH – PROPOSTA DE UMA  
ADAPTAÇÃO DO MODELO COPPE-COSENZA DE  
LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL PARA EQUILÍBRIO ENTRE  
DEMANDA E OFERTA DE TECNOLOGIA NO ENTORNO DO  
SUPERPORTO DO AÇU.**

**Campos dos Goytacazes – RJ  
2020**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS APLICADOS À  
ENGENHARIA E GESTÃO**

**FABIANE ARAUJO LEONARDO**

**MARKET PULL E TECHNOLOGY PUSH – PROPOSTA DE UMA  
ADAPTAÇÃO DO MODELO COPPE-COSENZA DE LOCALIZAÇÃO  
INDUSTRIAL PARA EQUILÍBRIO ENTRE DEMANDA E OFERTA DE  
TECNOLOGIA NO ENTORNO DO SUPERPORTO DO AÇU.**

Prof. Henrique Rego Monteiro da Hora. D.Sc

(Orientador)

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, área de concentração de Sistemas Computacionais.

Campos dos Goytacazes - RJ  
2020

Biblioteca Anton Dakitsch  
CIP - Catalogação na Publicação

L581m Leonardo, Fabiane Araujo  
MARKET PULL E TECHNOLOGY PUSH ? PROPOSTA DE UMA  
ADAPTAÇÃO DO MODELO COPPE-COSENZA DE LOCALIZAÇÃO  
INDUSTRIAL PARA EQUILÍBRIO ENTRE DEMANDA E OFERTA DE  
TECNOLOGIA NO ENTORNO DO SUPERPORTO DO AÇU. / Fabiane  
Araujo Leonardo - 2020.  
69 f.: il. color.

Orientador: Henrique Rego Monteiro da Hora

Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado  
Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Campos dos  
Goytacazes, RJ, 2020.  
Referências: f. 6 a 7.

1. Inovação. 2. Market pull. 3. Technology push. 4. COPPE-COSENZA.  
5. Porto do Açú. I. Rego Monteiro da Hora, Henrique , orient. II. Título.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS APLICADOS À  
ENGENHARIA E GESTÃO

Fabiane Araujo Leonardo

MARKET PULL E TECHNOLOGY PUSH – PROPOSTA DE UMA ADAPTAÇÃO  
DO MODELO COPPE-COSENZA DE LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL PARA  
EQUILÍBRIO ENTRE DEMANDA E OFERTA DE TECNOLOGIA NO ENTORNO  
DO SUPERPORTO DO AÇU.

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em  
Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, área de concentração de Sistemas  
Computacionais.

Aprovada em 31 de março de 2020

Banca Examinadora:

---

Prof. Henrique Rego Monteiro da Hora, D.Sc (IFF) – Orientador

---

Prof. Rodrigo Anido Lira, D.Sc. (UCAM-Campos)

---

Prof. Samuel Alex Coelho Campos, D.Sc. (UFF-Campos)

---

Prof. Edson Terra Azevedo Filho, D.Sc. (UENF)

---

Bruno dos Santos Esteves, D.Sc. (Porto do Açu)

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha mãe, por ter me ensinado desde cedo que a Educação poderia mudar a minha vida. Aos meus familiares e amigos, por terem me apoiado durante toda trajetória.

Ao Instituto Federal Fluminense, que me abraçou por treze anos, contribuindo para minha formação no técnico, graduação, pós-graduação e no mestrado. Ter tido essa oportunidade me fez querer contribuir para o crescimento do meu país, incentivando outros jovens a estudar e a empreender.

Minha gratidão aos professores do SAEG, por terem compartilhado suas experiências com energia e generosidade.

E ao meu orientador, Henrique da Hora, por ter me ensinado tanto e por ter me dado o prazer de poder chama-lo de amigo.

# Sumário

1	Apresentação .....	13
1.1	Objetivo .....	13
1.1.1	Objetivo geral .....	13
1.1.2	Objetivos específicos .....	13
1.2	Estrutura do trabalho.....	13
2	Artigo 1: Oferta e demanda tecnológica no relacionamento academia-indústria: um estudo bibliométrico .....	14
2.1	Resumo .....	14
2.2	Abstract.....	14
2.3	Introdução .....	15
2.4	Método.....	16
2.4.1	Base de conhecimento e Estratégia de Busca.....	16
2.4.2	Variáveis do estudo e Análise de Resultados .....	16
2.5	Resultado e Discussão .....	17
2.5.1	Palavras-chave.....	19
2.5.2	Veículos e Autoria.....	20
2.5.3	Nacionalidade e Afiliação .....	24
2.6	Conclusão.....	25
2.7	Referências.....	26
3	Artigo 2: Abordagens “Market Pull” e “Technology Push” para promoção da inovação em uma revisão sistemática.....	29
3.1	Resumo .....	29
3.2	Abstract.....	29
3.3	Introdução .....	30
3.4	Metodologia.....	30
3.4.1	Etapas da Pesquisa.....	30
3.4.2	Estratégia de busca de trabalhos.....	31
3.4.3	Critério de Seleção.....	31
3.5	Resultados e Discussão.....	32
3.5.1	Propostas de metodologias .....	33
3.5.2	Estudos de Caso.....	35
3.5.3	Revisões Narrativas .....	38
3.6	Conclusão.....	39

3.7	Referências.....	40
4	Artigo 3: Oferta e demanda de tecnologia no entorno do porto do Açú: Adaptação do método COPPE-Cozensa para correspondências entre ICTs e indústria. ....	43
4.1	Resumo .....	43
4.2	Abstract.....	43
4.3	Introdução .....	44
4.4	Método.....	46
4.5	Resultado e Discussão .....	51
4.5.1	Composição da matriz de demanda.....	51
4.5.2	Composição da matriz de oferta .....	62
4.5.3	Aplicação do método COPPE-COSENZA.....	64
4.6	Conclusão.....	65
4.7	Referências.....	66
5	Considerações Finais.....	69

## Lista de Figuras

Figura 1 – Pesquisa estruturada no SCOPUS.....	16
Figura 2 - Análise da série histórica de publicações por ano. ....	18
Figura 3 - Análise da série histórica de citações publicações por ano. ....	18
Figura 4 - Análise das palavras-chave por ano.....	19
Figura 5 - Mapa-árvore de palavras-chave. ....	20
Figura 6 - Análise da taxa de crescimento de publicação por veículo, por ano. ....	21
Figura 7 - Análise da taxa de crescimento de publicação acumulada por veículo, por ano. ....	22
Figura 8 - Publicação por autor, por ano, por citação.....	22
Figura 9 - Diagrama de Sankey para palavra-chave Autor-Veículo. ....	23
Figura 10 - Diagrama de Sankey para palavra-chave País-Afiliação. ....	24
Figura 11 - Produção científica mundial com colaboração. ....	25
Figura 12 - Etapas da pesquisa .....	31
Figura 13 - Pesquisa realizada no Scopus e no Science Direct pela pesquisa booleana	31
Figura 14 - Fluxograma do procedimento de pesquisa. ....	32
Figura 15 – Segmentação dos artigos por tipo de artigo. ....	33
Figura 16 – Relação entre Universidade-Indústria-Governo na Tríplice Hélice.....	34
Figura 17 - As relações hélice quádrupla dentro do Procedo de Desenvolvimento da Inovação.....	34
Figura 18 – Elaboração da metodologia baseada no modelo COPPETEC-COSENZA.	49
Figura 19 - Pesquisa estruturada realizada no Google .....	51
Figura 20 – Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Anglo American. ....	52
Figura 21 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela InterMoor. ....	53
Figura 22 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela GranIHC. ....	54
Figura 23 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela NOV. ....	55
Figura 24 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Petrobras. ....	56
Figura 25 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Shell. ....	57
Figura 26 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então Technip. ....	58



Figura 27 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então FMC Technologies.....	59
Figura 28 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Vallourec. .....	60
Figura 29 – Matriz de Demanda <i>versus</i> Ofertas dos fatores tecnológicos, representada graficamente. ....	64

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Operações do Produto .....	48
---------------------------------------	----

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Resumo da aquisição de dados da pesquisa. ....	17
Quadro 2 – Operação dos produtos $a_{ij} \times b_{jk}$ ; .....	48
Quadro 3 – Matriz A de demandas tecnológicas. ....	50
Quadro 4 – Matriz B de ofertas tecnológicas. ....	50
Quadro 5 - Matriz de demanda dos fatores tecnológicos pelas empresas do Parque Industrial do Açú. ....	61
Quadro 6 – Dados sobre a composição das ICTs da matriz de oferta. ....	62
Quadro 7 - Matriz de oferta dos fatores tecnológicos pelas Instituições de Ciência e Tecnologia de Campos dos Goytacazes. ....	63
Quadro 8 - Matriz de Demanda <i>versus</i> Ofertas dos fatores tecnológicos. ....	64

## Lista de siglas

ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

CPCs – Cooperative Patent Classification

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

# 1 Apresentação

Este trabalho permeia os estudos sobre a oferta e demanda de tecnologia e procura estabelecer um equilíbrio entre produtores e consumidores. Deste modo, foram realizados três artigos com objetivos diferentes, mas alinhados ao tema. Essa dissertação irá investigar a aplicação de um modelo locacional para relacionar Instituições de Ciência e Tecnologia com as Indústrias.

## 1.1 Objetivo

### 1.1.1 Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo principal desenvolver um método para busca do equilíbrio entre a oferta de tecnologia (*Technology Push*) e a sua demanda (*Market Pull*).

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar uma análise bibliométrica da comunicação científica aderente a temática de oferta e demanda tecnológica;
- Realizar uma revisão sistemática para o estudo entre as tecnologias entregues pelas universidades em resposta à inovação exigida no mercado;
- Propor uma adaptação do modelo de localização industrial COPPE-COSENZA na análise de demanda da indústria e oferta de inovação pelas ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia), com um estudo de caso aplicado ao complexo industrial Porto do Açú e ICTs de Campos dos Goytacazes.

## 1.2 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em três artigos. O primeiro realiza uma bibliometria da comunicação científica, sobre a temática de demanda e oferta tecnológica, atendendo ao primeiro objetivo. O segundo artigo, de modo análogo, explora a profundidade dos principais trabalhos sobre o tema, atendendo ao segundo objetivo, realizando uma revisão sistemática. Já o terceiro artigo, realiza uma proposição através da adaptação do modelo de localização industrial e realização do estudo de caso.

## 2 Artigo 1: Oferta e demanda tecnológica no relacionamento academia-indústria: um estudo bibliométrico

### 2.1 Resumo

**Contexto:** A demanda de tecnologia por parte do setor produtivo requer a mesma seja produzida pela academia, assim como a produção científico-tecnológica da academia deve ser encaminhada para o setor produtivo. O equilíbrio entre oferta e demanda é um desafio para o desenvolvimento regional. **Objetivo:** Realizar uma análise bibliométrica da comunicação científica aderente a temática de oferta e demanda tecnológica. **Método:** Por meio de uma prospecção de artigos na base Scopus(R) construída a partir das de termos-chaves de interesse específico, foi construída uma base de metadados a partir do resultado desta consulta, que foram tratados por meio da ferramenta Bibliometrix. **Resultado:** Aponta-se que apesar de conceito consolidado na década de 90, somente a partir dos anos 2000 houve interesse crescente pela temática, e que não há ainda um veículo evidente para divulgação científica especializada. **Conclusão:** O conceito é consolidado, mas ainda não há grupos específicos de pesquisa que puderam ser identificados por sua produção, e que devido a particularidades regionais, há escassez de colaboração internacional sobre o tema.

**Palavras-chave:** Inovação; *Market pull*; *Technology push*; relacionamento academia-indústria.

### 2.2 Abstract

**Context:** The technology demand by productive sector requires it to be produced by the academia, just as the academia scientific-technological production must be directed to the productive sector. The balance between supply and demand is a challenge for regional development. **Objective:** To carry out a bibliometric analysis of scientific communication in line with the technological push and market pull approaches. **Method:** Through a search on Scopus(R) base built from those of key terms of specific interest, a meta-data base was built from the result of this query, which were treated using the Bibliometrix tool. **Result:** It is pointed out that despite the concept consolidated in the 90s, it was only from the 2000s onwards that there

was growing interest in the thematic, and that there is not yet an evident journal for specialized scientific dissemination. **Conclusion:** The concept is consolidated, but there are still no specific research groups that could be identified by their production, and due to regional particularities, there is a lack of international collaboration on the topic.

**Keywords:** Innovation; Market pull; Technology push; academia-industry relationship.

### 2.3 Introdução

O desenvolvimento científico-tecnológico de uma nação está intrinsecamente relacionado com a sua capacidade não só de produzir tecnologias, como também nos instrumentos de inseri-la no mercado (Rocha & Ferreira, 2004). Ao passo que cada país deve procurar desenvolver-se tecnologicamente, a globalização ocasionou o surgimento de empresas multinacionais, flexibilizando barreiras comerciais e sociais de diversos países (A. C. de S. Pereira et al., 2019).

Há duas décadas (Chaimovich, 2000) já apontava os desafios de uma produção científica, face a um mundo globalizado, e evidencia que a ciência brasileira era majoritariamente produzida nas ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia) públicas e pouco se encontrava de tecnologias fora destas.

Apesar de sempre presente, mesmo que modestamente, nas políticas nacionais, foi a partir de 1999, com a criação dos fundos setoriais, que a inovação passou a fazer parte de uma agenda pública de fomento à inovação, e conseqüente desenvolvimento tecnológico (Lemos & Cário, 2013).

Os estudos de Etzkowitz & Leydesdorff (2005) e Etzkowitz & Zhou (2017) apontam a tríplice hélice como um modelo universal de suas interações para o desenvolvimento de uma sociedade baseada em conhecimento e já foi expandido para múltiplas hélices, dada a multiplicidade de atores envolvidos (Leydesdorff, 2012), como o cliente (usuário) e a sociedade (Fain et al., 2010a).

Apesar do desenvolvimento e expansão do modelo da tríplice hélice, ainda não se sabe ao certo o equilíbrio entre a produção de tecnologia por parte da ICT, chamado de “*Technology Push*”, e a necessidade do setor produtivo, chamado de “*Market Pull*”. Um

esforço periférico neste sentido foi realizado em Pereira *et al.* (2015), mas com um relacionado com sistemas de informação com foco em inovação.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica da comunicação científica aderente a temática de oferta e demanda tecnológica.

## 2.4 Método

### 2.4.1 Base de conhecimento e Estratégia de Busca

Para o presente estudo, opta-se pela base SCOPUS®, por ser a maior base de resumos e citações de comunicação científica, com quase 80 milhões de itens, advindo de mais de 25mil veículos (ELSEVIER, 2020).

A estratégia de busca desta pesquisa é simplificada, pela alta relevância dos termos de interesse e ausência de tesouros. Também não há nenhuma limitação de área do conhecimento, corte geográfico ou temporal, resultando então na sentença no motor de busca no SCOPUS (Figura 1).

Figura 1 – Pesquisa estruturada no SCOPUS.

```
(  
  TITLE-ABS-KEY(“Techon* Push”)  
  AND  
  TITLE-ABS-KEY(“Market* Pull”)  
)
```

Fonte: Autores (2020).

### 2.4.2 Variáveis do estudo e Análise de Resultados

Uma análise bibliométrica investiga não o conteúdo em si da comunicação científica, e sim os metadados associados a ela (Araújo, 2006). Serão coletados todos os metadados das comunicações científicas, como ano de publicação, veículo, autores, filiações, palavras-chave, entre outros.

Para palavras-chave, adota-se o conceito de *Keyword Plus* (Garfield, 1990; Garfield & Sher, 1993), que são geradas automaticamente a partir um algoritmo que analisa frases e palavras mais frequentes presentes no título e resumo do artigo em questão, bem como nos títulos das referências do mesmo, capturando palavras que representam melhor a obra, tanto em variedade quanto em profundidade.



Para processamento e geração de resultados, é utilizado a ferramenta Biblioshine do pacote Bibliometrix®, disponível no CRAN (Aria & Cuccurullo, 2017), que é uma ferramenta já consolidada no mapeamento de produção científica e adequada para o presente estudo.

## 2.5 Resultado e Discussão

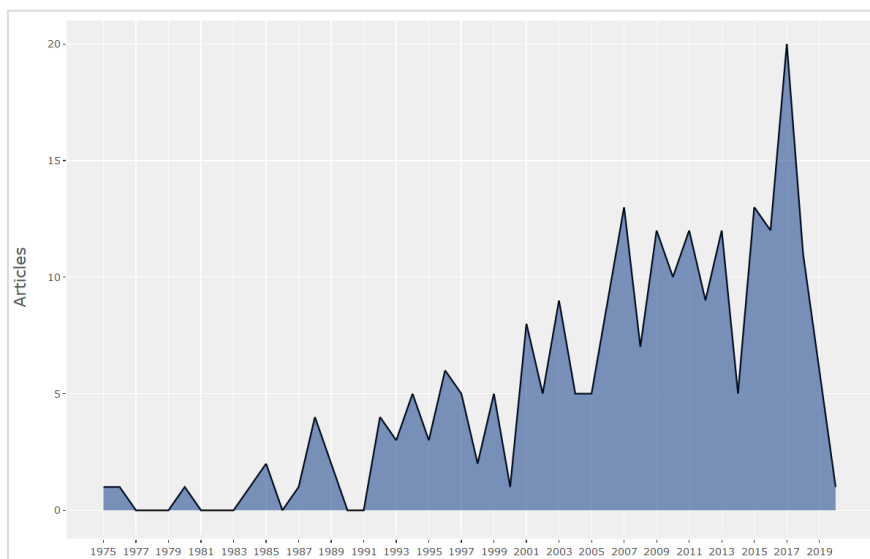
O Quadro 1 apresenta o resumo dos resultados encontrados, onde é possível verificar que foram encontradas 231 comunicações científicas, de 175 veículos diferentes, entre os anos de 1975 e 2020.

Quadro 1 - Resumo da aquisição de dados da pesquisa.

<b>Item</b>	<b>Valor</b>
Comunicações científicas	231
Veículos (periódicos, anais, livros, etc.)	175
Palavras-chave	548
Período	1975 - 2020
Média de citações por comunicação	18,71
Autores	495
Autores únicos comunicação	80
Autores de comunicação com múltiplas autorias	415
Comunicações por autor	0,467
Autores por comunicação	2,14
Coautores por comunicação	2,31

A relação de comunicações científicas por veículo de 1,33 (231/175), ilustra que o tema é multidisciplinar, não se concentrando em um conjunto limitado de periódicos, o que é corroborado pela relação de palavras-chave, de 548 para 231 comunicações. O tema também se mostra com impacto alto, de 18,71 citações por documento no período.

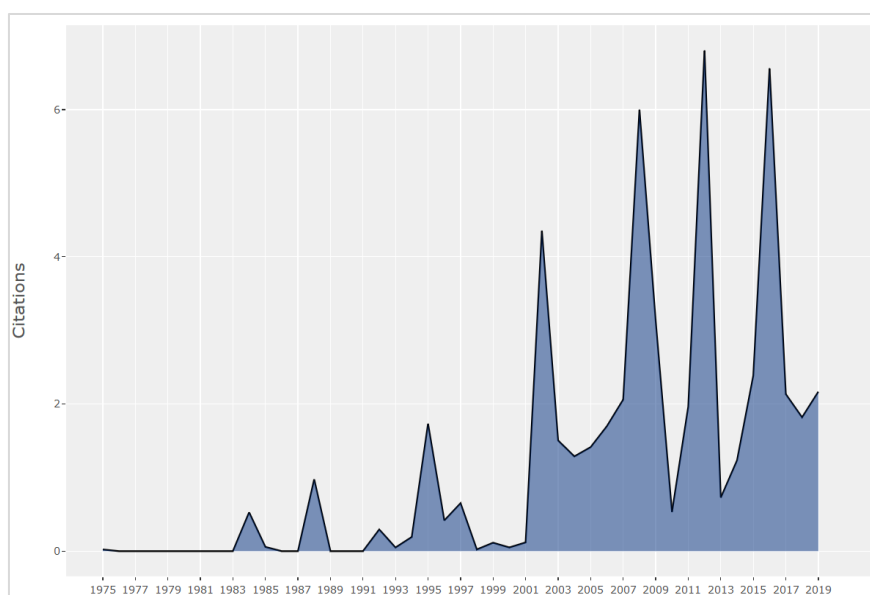
Figura 2 - Análise da série histórica de publicações por ano.



Sobre a análise da série histórica, há publicações de meados da década de 70, até o corrente ano. Na Figura 2 é possível notar publicações espaçadas até meados da década de 90, quando as produções passam a ser mais frequentes e mais constantes. Atribui-se a este fenômeno o trabalho inicial de tríplice hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995), que se torna seminal e referência a partir de então.

A Figura 3 corrobora a análise de forte interesse pelo tema a partir da consolidação do conceito da tríplice hélice ao final da década de 90, onde os trabalhos aderentes à pesquisa passam a ser mais citados do que período anterior.

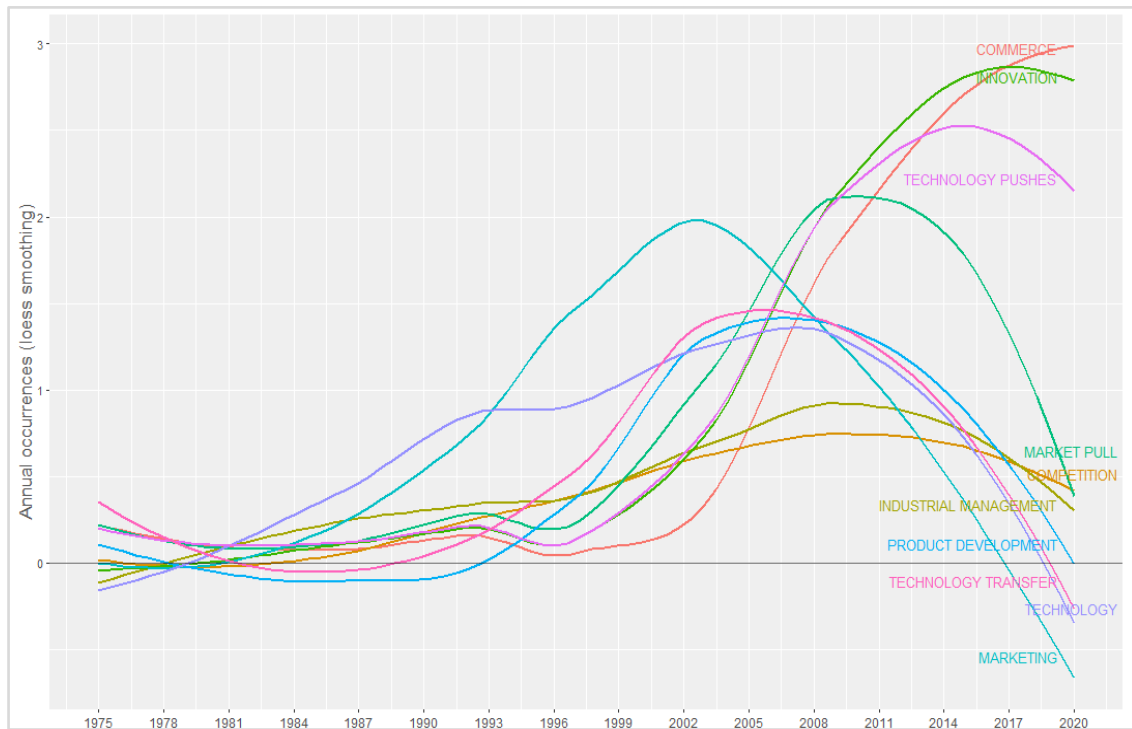
Figura 3 - Análise da série histórica de citações publicações por ano.



### 2.5.1 Palavras-chave

A análise das palavras-chaves por ano, ilustrada na Figura 3, apresenta um forte crescimento a partir do final dos anos 90, corroborando a análise da série temporal e o marco do trabalho sobre a tríplice hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

Figura 4 - Análise das palavras-chave por ano.

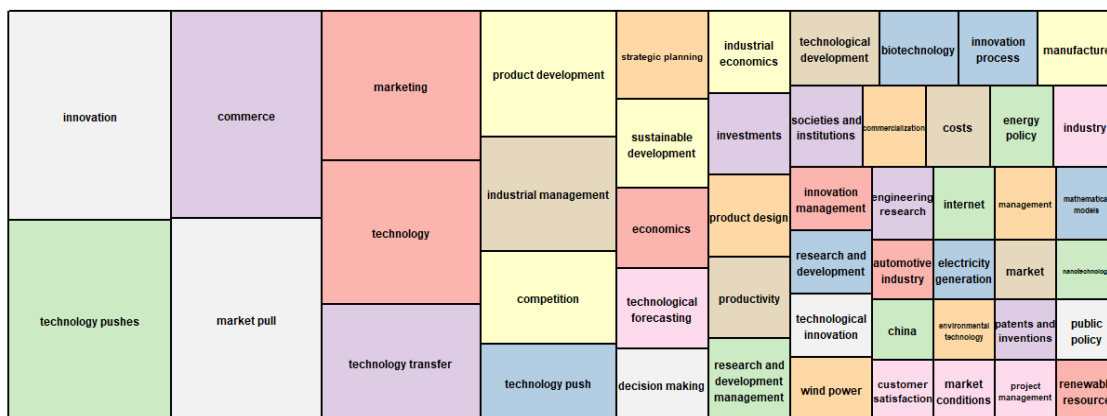


A estratégia de busca desta pesquisa resultou em uma sentença para localizar trabalhos com os termos “*Technology Push*” e “*Market Pull*” no título, resumo ou nas palavras-chave informadas pelo autor. É interessante notar que apesar de serem duas abordagens que procuram um equilíbrio entre oferta e demanda tecnológica entre ICTs e indústrias, a frequência de “*Technology Push*” é notadamente superior à de “*Market Pull*”. Esse fenômeno acontece muito provavelmente pela preocupação da academia em comunicar seus resultados como forma de sua própria avaliação, o que não ocorre quando o mercado demanda. Acrescenta-se ainda que o relacionamento indústria-academia, é comum que seja regulamentado por acordos de confidencialidade que impedem publicações sobre.

Contudo, palavras como “Transferência Tecnológica” e “*Market Pull*” estão perdendo notoriedade ao longo dos anos 2010, enquanto que “Comércio” e “Inovação” apontam as novas tendências.

A Figura 5 apresenta as 50 palavras-chaves mais frequentes, cuja a frequência é proporcional ao quadrilátero onde a mesma está inserida.

Figura 5 - Mapa-árvore de palavras-chave.

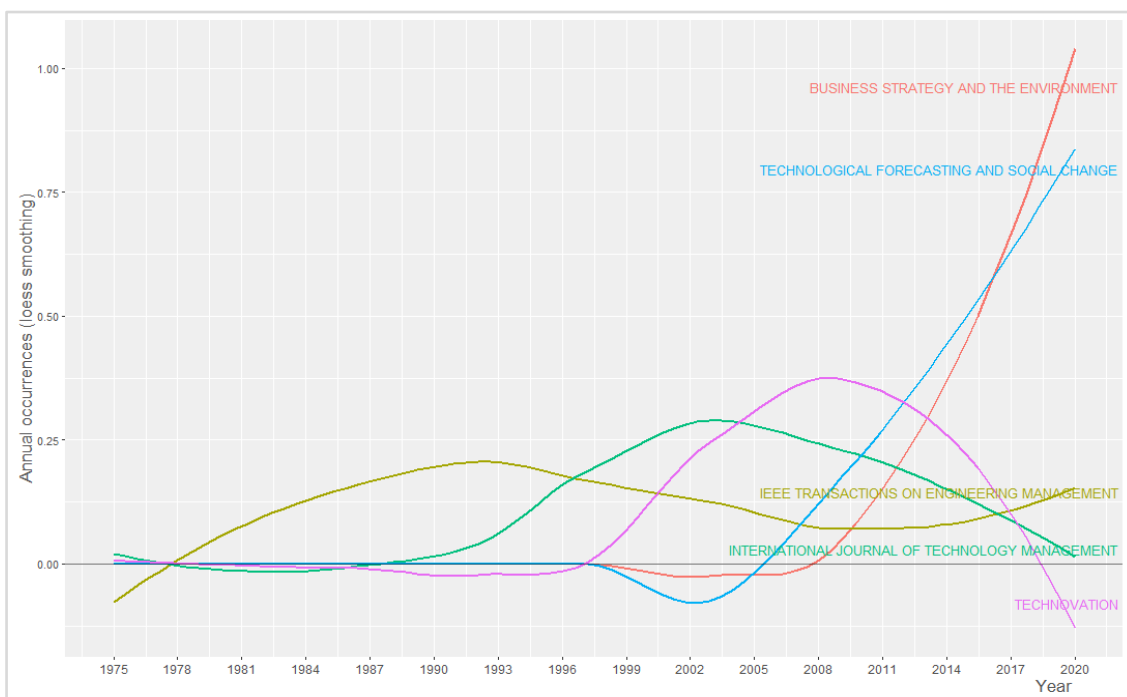


Como as palavras “*Technogy Push*” e “*Market pull*” estavam presentes na sentença de busca, já havia expectativa que as mesmas fiquassem como mais frequentes, bem como a palavra “Inovação”, que apesar de não estar explicitada na sentença, é bastante aderente ao tema. Contudo, há surpresa da palavra “comércio” e “*marketing*”, pois a expectativa de maior frequência era a indústria.

### 2.5.2 Veículos e Autoria

Na Figura 6 observa-se a taxa de publicação por veículo da comunicação científica, por ano. Apesar de existirem 175 veículos na pesquisa, para fins de análise, apresentam-se os 5 que mais aceitaram publicações que atendessem ao critério desta pesquisa, com intuito de ser objetivo.

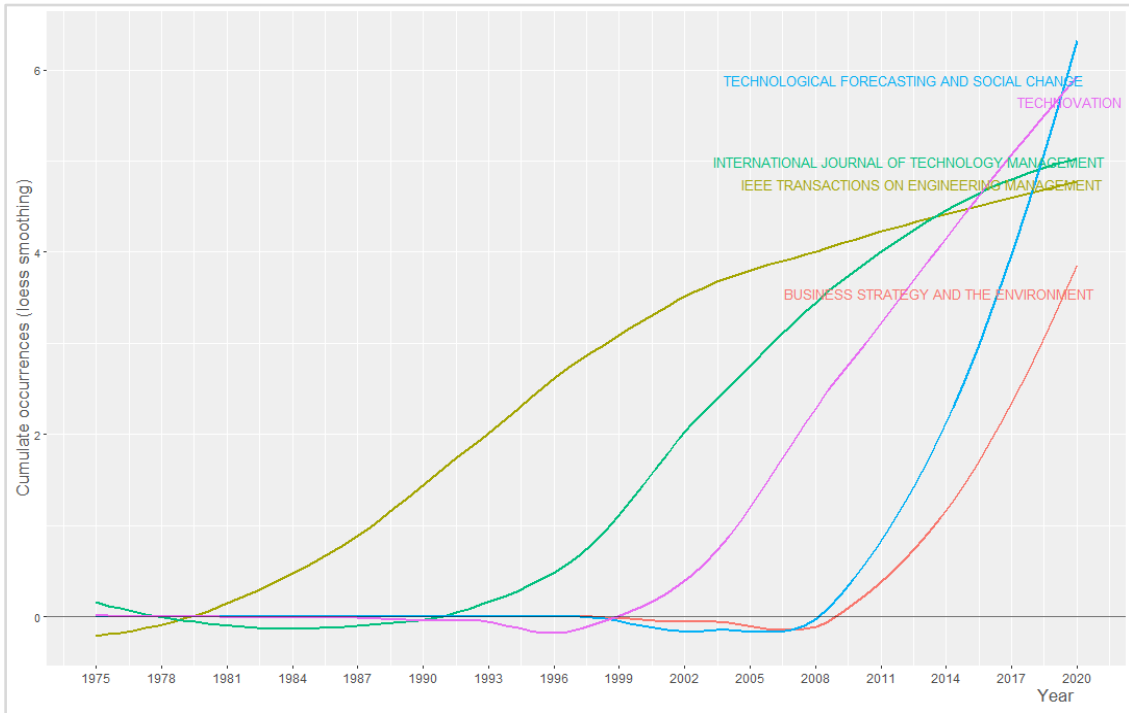
Figura 6 - Análise da taxa de crescimento de publicação por veículo, por ano.



A Figura 7 apresenta publicações absolutas, e nota-se uma migração das produções científicas de periódicos disciplinares nas de gestão tecnológica para um crescimento vertiginoso a partir de 2008 de periódicos na área de negócios.

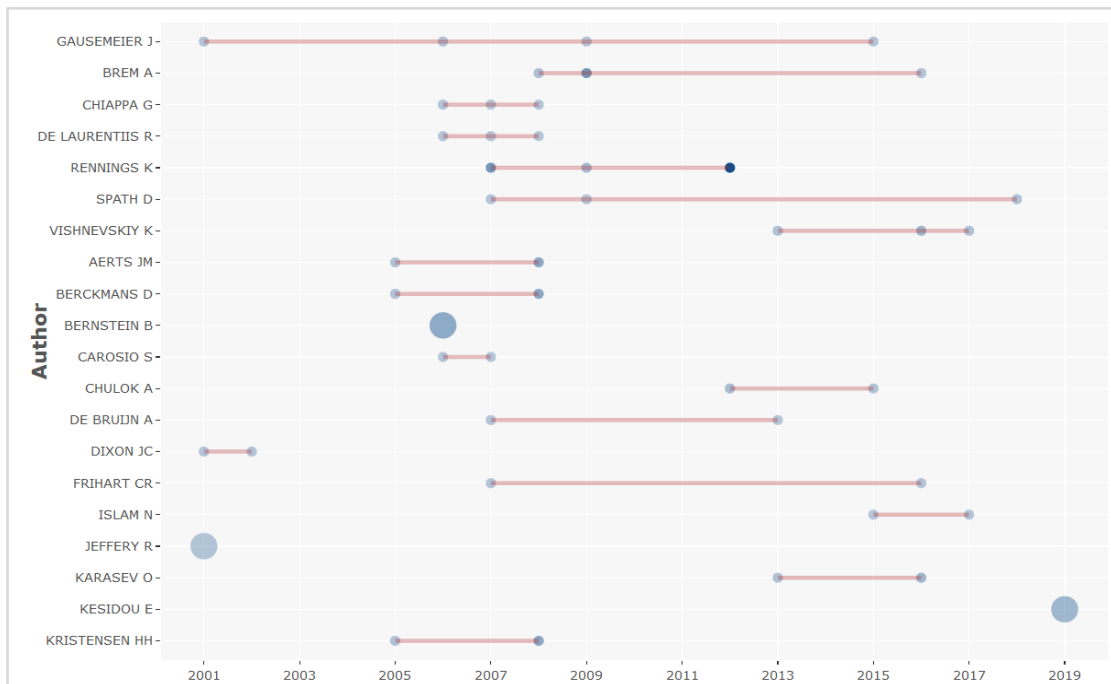
Quando confrontada com a curva acumulada, é possível ainda perceber o protagonismo dos veículos que publicaram os primeiros trabalhos, mas confirma-se o surgimento abrupto de periódicos mais focados (e por tanto, especializados) nesta disciplina (Figura 7).

Figura 7 - Análise da taxa de crescimento de publicação acumulada por veículo, por ano.



Na Figura 8 é possível observar os 20 autores com maior quantidade de trabalhos publicados ao longo do tempo. Importante notar que o tamanho do ponto indica é proporcional à quantidade de publicações naquele ano, e que a tonalidade do mesmo indica a quantidade de citações (quanto mais escuro, mais citado).

Figura 8 - Publicação por autor, por ano, por citação.

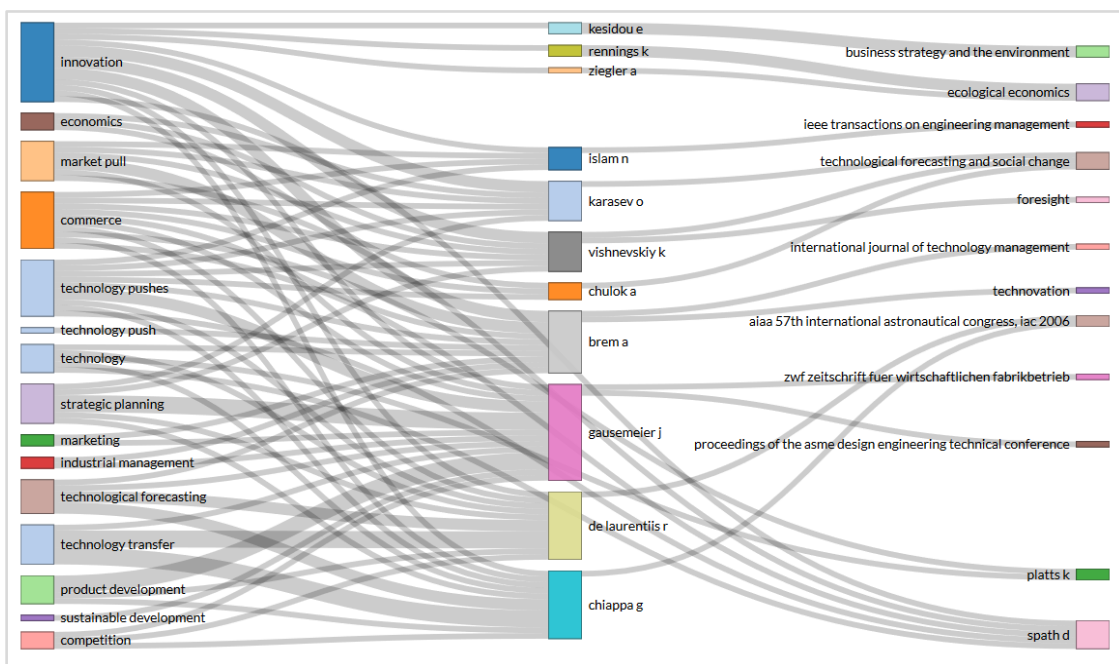


Apesar dos primeiros trabalhos terem surgido na década de 1970, e de ter havido publicação relevante na década de 90, somente a partir da década de 2000 que pesquisadores aderentes ao tema da presente pesquisa começaram a surgir, e também se consolidar.

Dos 20 autores mais produtivos, 17 produziram em mais de um ano, e três deram toda sua contribuição em um único ano. Interessante notar que autores fundamentais não aparecem como os mais produtivos, como Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, apesar de terem seus trabalhos como os mais citados.

Na Figura 9 é apresentado um diagrama de Sankey para o ilustrar o fluxo de palavra-chave para autores, e de autores para periódicos.

Figura 9 - Diagrama de Sankey para palavra-chave Autor-Veículo.

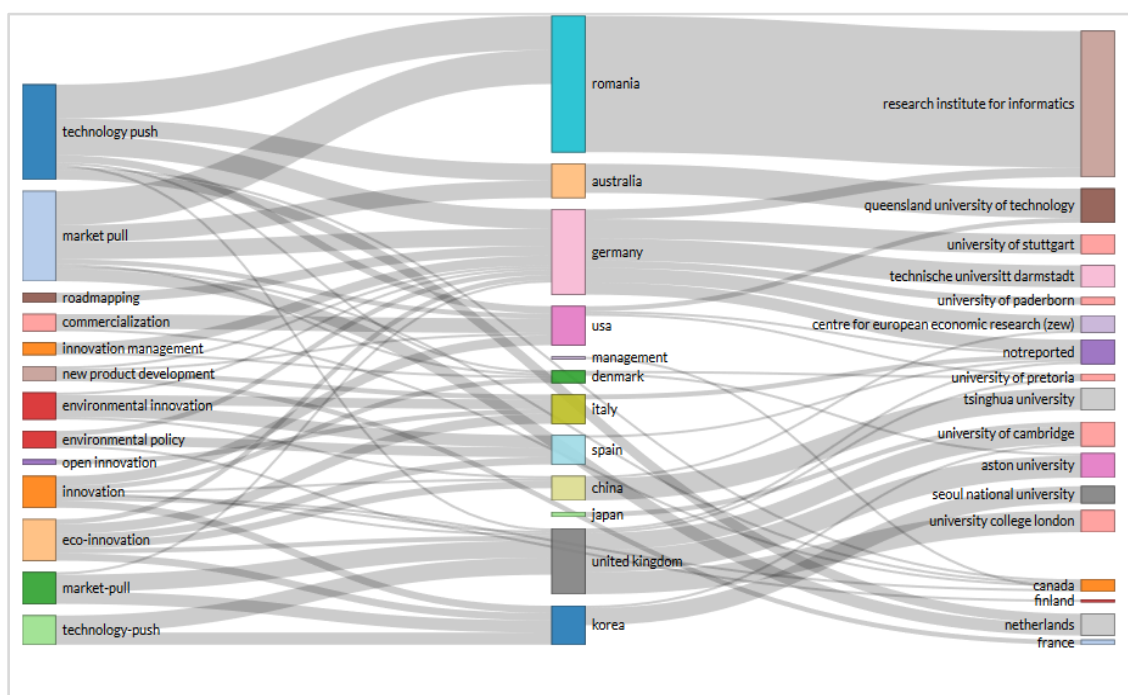


Nota-se que há homogeneidade entre as palavras-chaves mais frequentes ao serem escolhidas pelos autores, mas já o destino das produções não é ainda concentrado nos periódicos especializados identificados anteriormente. Aponta-se ainda que Platts K e Spath D (identificados no quanto inferior direito da Figura 9), apesar de serem autores frequentes, publicaram suas pesquisas em veículos que não figuraram nos mais frequentes destinos.

### 2.5.3 Nacionalidade e Afiliação

A Figura 10 apresenta o interesse por meio das palavras-chaves mais frequentes, seguido de país de autoria do autor, e na sequência, a sua afiliação. As produções de autores no Canadá, Finlândia, Holanda e França foram dispersadas em diversas instituições, que não foi o suficiente para figurarem como centro de pesquisas produtores do tipo de ciência investigado na presente pesquisa.

Figura 10 - Diagrama de Sankey para palavra-chave País-Afiliação.

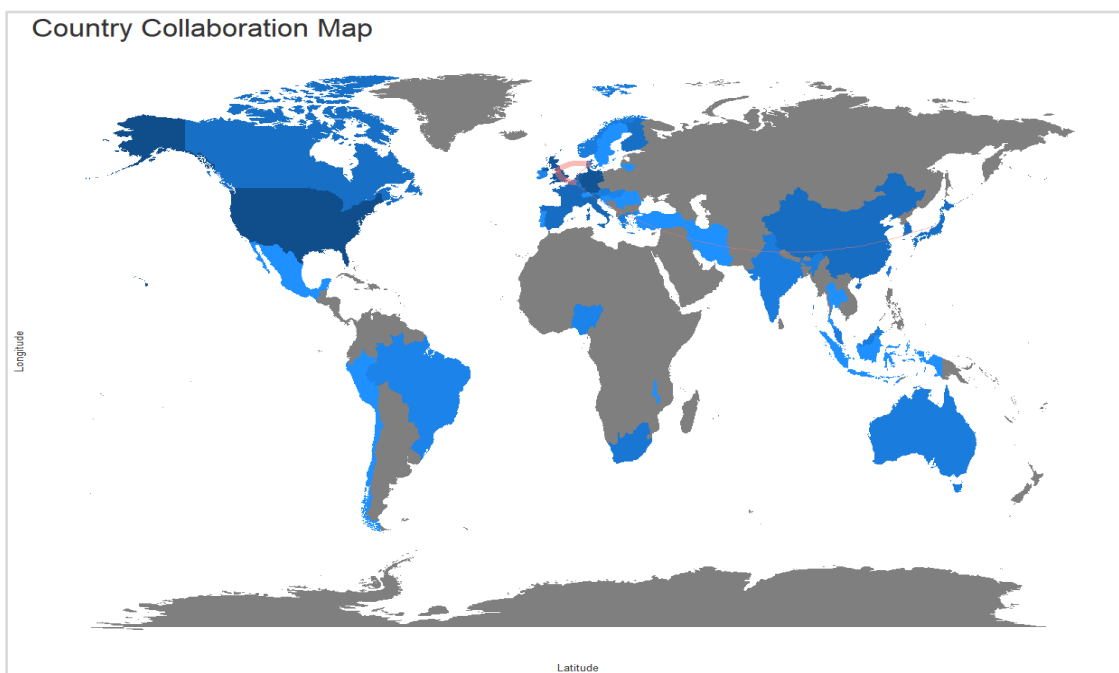


Romênia e Alemanha figuram como os países mais produtores desta ciência, e o *Research Institute for Informatics* na Romênia, e *Queensland University of Technology* na Austrália como relevantes centro de interessa nos estudos entre “*Technology Push*” e “*Market Pull*”.

Já na Figura 11 é possível verificar a produção científica mundial, pela tonalidade do país, onde mais escuro significa mais produtivo, e também as produções em colaboração, onde a espessura da linha que conecta os países indica a quantidade de colaborações.



Figura 11 - Produção científica mundial com colaboração.



Corroborar-se a Figura anterior que os Estados Unidos e alguns países Europeus com interesse na temática, contudo, é de difícil identificação das colaborações, sendo que algumas ocorrem dentro da própria Europa e uma leve colaboração entre um país europeu e o Japão. É mister apontar que não há colaborações nem dos países europeus com outro país produtor deste conhecimento, nem entre países das Américas.

Atribui-se a pouca rede de colaboração entre relações de demanda e oferta tecnológica pelo alto grau de regulamentações próprias para tal, como o caso do fundo setorial no Brasil (Rocha & Ferreira, 2004), e pelos mesmos motivos, justifica-se forte relacionamento entre os países da zona do Euro ou periféricos a esta.

## 2.6 Conclusão

Este trabalho teve como objetivo explorar os metadados do tema demanda e oferta tecnológica, por meio de uma análise bibliométrica na base SCOPUS(R), e após a execução da estratégia de busca de comunicações científica, e utilização de ferramentas adequadas, pode-se considerar o objetivo cumprido, e evidencia-se os seguintes achados da pesquisa:

- A produção de ciência passa a ser seguramente ascendente a partir da consolidação do conceito de tríplice hélice no final da década de 90;

- Novos periódicos surgem especializados para tratar do tema a partir de 2008;
- Os termos “Comércio” e “Marketing” foram surpresas de surgimento, demandando pesquisas futuras para avaliar o tema;
- Os pesquisadores que se dedicam ao tema costumam dedicar vários anos (e várias publicações ao longo de um período são mais frequentes do que contribuições eventuais);
- Há pouca interação e relacionamento entre grupo de pesquisas sediados em países diferentes (exceto Europa), justificada por ser um tema extremamente dependente de políticas e culturas locais.

Uma vez que esse trabalho ocupa a lacuna da análise bibliométrica dos metadados, sugere-se como trabalho futuro a exploração do tema por meio de revisão sistemática, debruçando não mais sobre os metadados, mas sim sobre o conteúdo em si, identificando os artigos que mais se relacionam com o tema Inovação em si.

## 2.7 Referências

Araújo, C. A. A. (2006). Bibliometria: Evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12(1), 11–32.

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.  
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>

Chaimovich, H. (2000). Brasil, ciência, tecnologia: Alguns dilemas e desafios. *Estudos Avançados*, 14(40), 134–143. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142000000300014>

ELSEVIER. (2020). SCOPUS Content Coverage Guide (Research Intelligence, p. 24). *Elsevier*.  
[https://www.elsevier.com/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/69451/SC\\_BRO\\_Content\\_Guide.PDF.pdf](https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0007/69451/SC_BRO_Content_Guide.PDF.pdf)

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). *The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development* (SSRN Scholarly Paper ID 2480085). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2480085>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2005). *Universities And The Global Knowledge Economy A Triple Helix Of University-Industry-Government Relations*. Pinter Pub Ltd.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). *The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation and Entrepreneurship, 2nd Edition (e-Book) - Routledge* [Text]. Routledge.Com; Routledge. <https://www.routledge.com/The-Triple-Helix-UniversityIndustryGovernment-Innovation-and-Entrepreneurship/Etzkowitz-Zhou/p/book/9781315620183>
- Fain, N., Moes, N., & Duhovnik, J. (2010). The Role of the User and the Society in New Product Development. *Journal of Mechanical Engineering*, 10.
- Garfield, E. (1990). *Keywords Plus®: ISI's breakthrough retrieval method: Part 1. Expanding your searching power on Current Contents on Diskette*.
- Garfield, E., & Sher, I. H. (1993). KeyWords Plus™—Algorithmic derivative indexing. *Journal of the American Society for Information Science*, 44(5), 298–299. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199306\)44:5<298::AID-ASI5>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199306)44:5<298::AID-ASI5>3.0.CO;2-A)
- Lemos, D. da C., & Cário, S. A. F. (2013). A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação. *Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”*.

- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Pereira, A. C. de S., Afonso, D. C. da C. S., Furtado, Y. B., & Vargas, D. da S. (2019). Desenvolvimento de ciência e tecnologia no Brasil: A importância do governo militar. *Revista Silva*, 3(2), 165–178.
- Pereira, F. de C., Verocai, H. D., Cordeiro, V. R., Gomes, C. F. S., & Costa, H. G. (2015). Bibliometric Analysis of Information Systems Related to Innovation. *Procedia Computer Science*, 55, 298–307. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.052>
- Rocha, E. M. P., & Ferreira, M. A. T. (2004). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: Mensuração dos sistemas de CT&I nos estados brasileiros. *Ciência da Informação*, 33(3), 61–68. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652004000300008>

### 3 Artigo 2: Abordagens “Market Pull” e “Technology Push” para promoção da inovação em uma revisão sistemática

#### 3.1 Resumo

**Contexto:** O equilíbrio entre oferta e demanda de tecnologia para inovação é uma lacuna constantemente presente no exercício profissional e na pesquisa tecnológica. **Objetivo:** Diante da lacuna entre a oferta e demanda de tecnologia do mercado, este trabalho propõe uma revisão sistemática para o estudo entre as tecnologias entregues pelas universidades em resposta à inovação exigida no mercado. **Método:** Para tal, foi realizada prospecção de artigos na base SCOPUS, e o resultado foi abordado segundo a metodologia PRISMA - Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises. **Resultados:** A estratégia de busca resultou em 18 artigos, que após triagem, resultaram no relato de 2 Propostas Metodológicas, 2 Estudos de Caso e 4 Revisões Narrativas. **Conclusão:** Verifica-se que sabendo que a universidade tem um papel na formação do profissional e tem a capacidade de produzir tecnologias, a indústria aposta em laboratórios de pesquisas próprios e não abre suas demandas de inovação.

**Palavras-Chave:** Revisão Sistemática; Prisma; Technology Push; Demand pull.

#### 3.2 Abstract

**Context:** The balance between supply and demand for technology for innovation is a gap constantly present in professional practice and technological research. **Objective:** In view of the gap between the supply and demand of market technology, this paper proposes a systematic review for the study of the technologies delivered by universities in response to the innovation required in the market. **Method:** For this purpose, articles were searched in the SCOPUS database, and the result was aborted according to the PRISMA methodology - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. **Results:** The search strategy resulted in 18 papers, which after screening, resulted in the report of 2 Methodological Proposals, 2 Case Studies and 4 Narrative Reviews. **Conclusion:** It appears that knowing that the university has a role in the training of professionals and has the capacity to produce technologies, the industry bets on its own research laboratories and does not open its demands for innovation.

**Key words:** Systematic Review; Prisma; Technology Push; Demand pull.

### 3.3 Introdução

Os avanços tecnológicos e as necessidades do mercado são considerados forças significativas para que novos produtos e serviços sejam introduzidos no mercado, enquanto os processos de inovação são fundamentais para oferecer competitividade para as empresas. Três fatores levam ao sucesso das inovações: o mercado, que inclui o gerenciamento das tendências; a base científica, que inclui o gerenciamento da tecnologia; e os recursos organizacionais (Maier et al., 2016; Saidi & Saidi, 2013; F. M. da Silva et al., 2017).

Existem variações para os modelos de inovação: um modelo orientado pela tecnologia e outro orientado pelas necessidades do cliente. As estratégias de oferta de tecnologia e demanda do mercado tem um papel importante no gerenciamento de ideias, tecnologias e tendências. A coexistência das abordagens levou a muitos debates e o foco mudou várias vezes, entre colocar mais força na oferta de tecnologia e promover abordagens de atração de mercado. Ainda assim, não há uma exploração aprofundada e existem poucos modelos conceituais que estão lidando com essa abordagem (Berkhout et al., 2010; Maier et al., 2016).

Mediante às abordagens de oferta e demanda de tecnologia do mercado, este trabalho propõe uma revisão sistemática para o estudo entre as tecnologias entregues pelas universidades em resposta à inovação exigida no mercado.

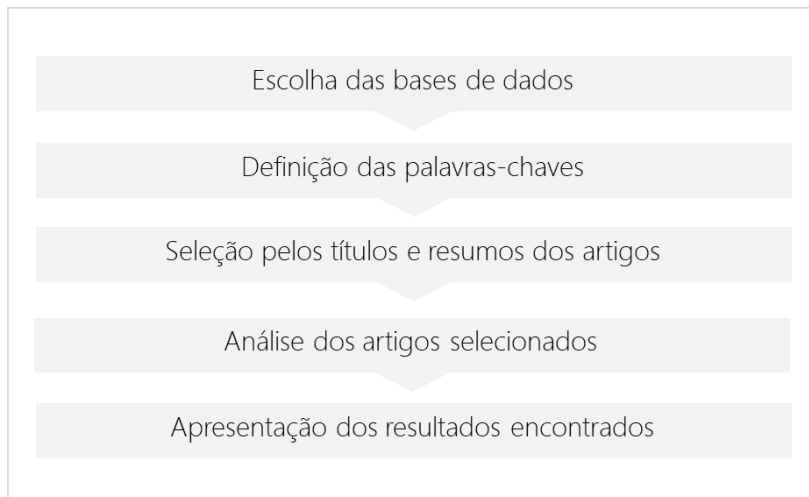
### 3.4 Metodologia

A seguir serão apresentados os procedimentos metodológicos realizados neste trabalho, através das etapas da pesquisa, critérios de busca e da estratégia de seleção dos artigos. Adota-se O método PRISMA para revisão sistemática (Moher et al., 2010).

#### 3.4.1 Etapas da Pesquisa

A Figura 12 apresenta as cinco etapas da pesquisa: na primeira, foram escolhidas bases de dados; na segunda, as palavras-chaves e seus thesaurus no universo proposto; na terceira, a seleção dos artigos encontrados, através da análise de aderência dos títulos e resumos; na quarta, os artigos foram lidos e extraídas as informações pertinentes para apresentação dos resultados na quinta etapa.

Figura 12 - Etapas da pesquisa



Fonte: Autores (2020).

### 3.4.2 Estratégia de busca de trabalhos

Os termos “*innovation*”, “*technology*”, “*market pull*”, “*technology push*”, “*university*”, “*academy*”, “*industry*” foram definidos como palavras-chaves, com o objetivo de encontrar resultados relacionados a tecnologia ofertada pela academia em resposta a demanda de inovação pelo mercado industrial. A partir disso, foi criada uma expressão booleana apresentada na Figura 13.

Figura 13 - Pesquisa realizada no Scopus e no Science Direct pela pesquisa booleana

```
(  
  TITLE (innovation OR technology )  
  AND TITLE-ABS-KEY ( "market pull" )  
  AND TITLE-ABS-KEY ( "technology push" )  
  AND TITLE-ABS-KEY ( universit* OR academ* )  
  AND TITLE-ABS-KEY ( industr* )  
)
```

Fonte: Autores (2020)

### 3.4.3 Critério de Seleção

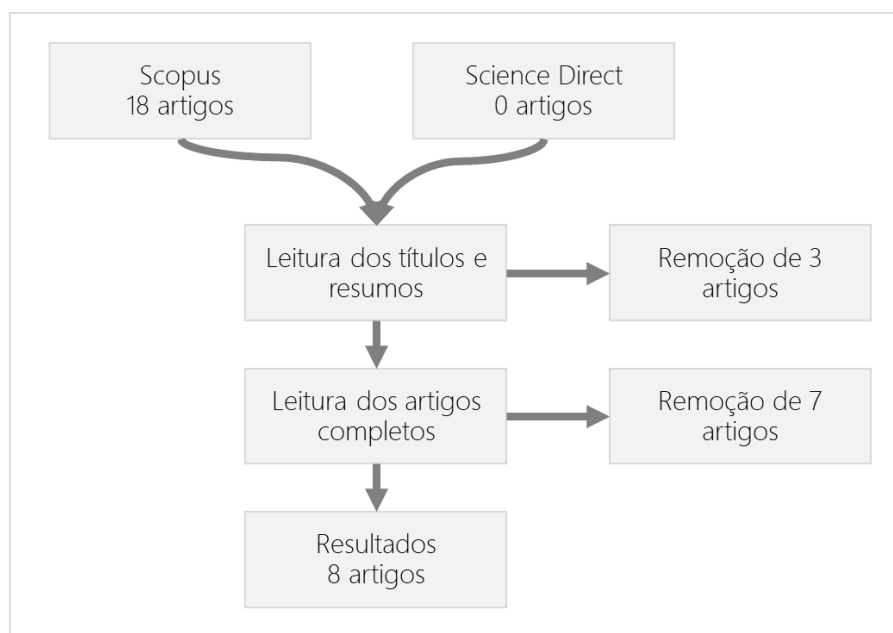
A fim de extrair com mais precisão aos artigos encontrados durante a busca, os seguintes critérios foram utilizados durante a seleção:

1. Propostas de metodologias: artigos que apresentaram propostas de metodologias para avaliar o nível de utilização e efetividade das inovações descobertas pela academia, pela indústria;
2. Estudos de caso: soluções práticas propostas para resolver o gargalo das inovações produzidas pela academia que não chegam à indústria;
3. Revisões narrativas: artigos que não definem uma metodologia para o seu desenvolvimento, ficando a cargo do autor a seleção e análise de estudos.

### 3.5 Resultados e Discussão

As pesquisas nas bases foram realizadas no dia 15 de janeiro de 2020, totalizando dezoito artigos no Scopus e no nenhum Science Direct. A partir do critério de seleção definido, foram eliminados três artigos durante a análise dos títulos e resumos e, durante a leitura completa outros sete, resultando na seleção de oito trabalhos (Figura 14).

Figura 14 - Fluxograma do procedimento de pesquisa.



Fonte: Autores (2020)

Todos os trabalhos selecionados tinham como objetivo analisar a eficiência da oferta de tecnologia em relação à demanda de mercado, contudo, eles se diferem quanto aos desenhos dos estudos (Figura 15).



Figura 15 – Segmentação dos artigos por tipo de artigo.



Fonte: Autores (2020).

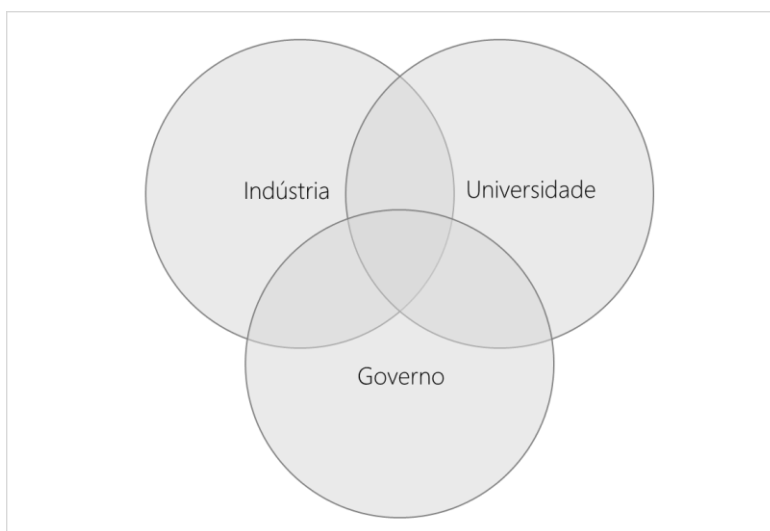
Dentre os oito artigos encontrados, sob a temática de demanda e oferta de tecnologia, dois apresentaram propostas tecnológicas de análise, quatro fizeram estudos de caso e dois com revisões narrativas.

### 3.5.1 Propostas de metodologias

O desenvolvimento de produtos e processos mais rápidos torna-se fundamental num mercado de ampla concorrência. Inicialmente a indústria era a única responsável pelo seu capital de produção. Com o decorrer do tempo, devido às mudanças constantes e cada vez mais necessidade de capital intelectual, as universidades e o governo passaram a ser parceiros do processo de inovação da indústria. Devido a universidade ter uma relação direta com a geração de capital intelectual para a indústria, a ciência e as políticas tecnológicas entraram em pauta, sendo necessária a participação do governo para moldar as políticas (Fain et al., 2010b).

A Tríplice Hélice (Figura 16) é um modelo espiral que elabora relações recíprocas de inovação. A indústria atua como centro da produção, o governo como fonte das relações contratuais e a universidade como geradora de novos conhecimentos e tecnologia. O resultado é a união de três esferas institucionais - pública, privada e acadêmica (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

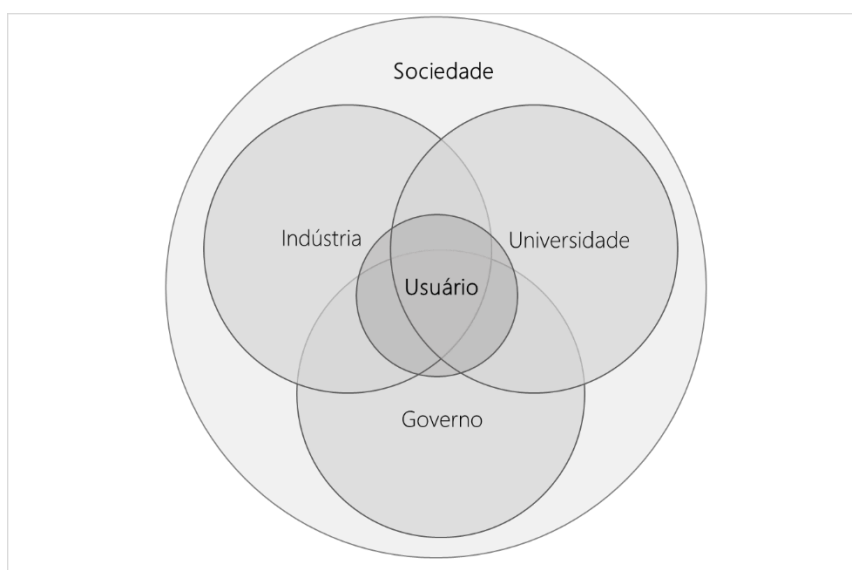
Figura 16 – Relação entre Universidade-Indústria-Governo na Tríplice Hélice.



Fonte: Fain *et al.* (2010b)

Embora as interações com a Tríplice Hélice sejam uma condição necessária para inovação, com processos de inovação cada vez mais complexos, não são uma condição suficiente. Segundo Fain *et al.* (2010b), o envolvimento do usuário torna-se natural e necessário ao processo no âmbito de conhecimento da economia. Ao mesmo tempo, todos os envolvidos no processo fazem parte da sociedade que os molda e reformula seus relacionamentos (Figura 17).

Figura 17 - As relações hélice quádrupla dentro do Procedo de Desenvolvimento da Inovação



Fonte: Fain *et al.* (2010b)

De forma ampla, a inovação está relacionada à criação de cultura e do clima para promover mudanças a fim de melhorar a capacidade de riqueza da sociedade. Dessa forma, é possível presumir que a inovação é sobre mudança sociocultural. Isso significa que a sociedade terá mais efeito no sucesso das inovações na velocidade que os membros dela adotarem seu uso. Sob essa ótica é possível entender que, as três instituições da Tríplice Hélice são responsáveis pela oferta da inovação no mercado, enquanto a aceitação da adoção não está sob seu domínio. O mercado é o principal ator, mas é desconsiderado no modelo (Fain et al., 2010b).

Chihira (2007) propôs a criação de um roteiro de tecnologia, para mostrar as direções futuras do mercado e da tecnologia. As partes interessadas podem reconhecer essas instruções em comum e depois utilizá-las na tomada de decisão dos investimentos em P&D. Através de uma comunicação mútua de articulação entre os setores industriais e acadêmicos. Enquanto os setores da indústria fornecem funções-chave necessárias ao futuro e criam produtos planejando e consultando as funções futuras previstas no roteiro a academia fornece funções-chave que têm a possibilidade de realizar no futuro e concentram seus recursos em pesquisa e no desenvolvimento de funções que o mercado exige.

Como contraponto à utilização do roteiro de tecnologia como solução para integração indústria-academia, Sauer *et al.* (2017) ressaltam que a grande maioria dos roteiros não possuem uma estrutura suficientemente modularizada, para alterar o nível de detalhes e a granularidade das integrações com mudanças dinâmicas. Normalmente os relacionamentos de ligação não funcionam e as interações não são inseridas automaticamente. Essa falta de modularidade é a deficiência de muitos roteiros e uma barreira de aceitação para utilização, gerenciamento de tecnologia e de uma política de inovação.

### 3.5.2 Estudos de Caso

Segundo Osemene *et al.* (2013), para resolver a lacuna entre as universidades e a indústria, instituições especializadas atuam na resolução de conflitos de interações e buscam abrir caminho para melhorar o resultado orientado à pesquisa. Essas instituições possuem atributos especiais e profissionais que têm identidade multiculturais, ou seja, conseguem manter ser os interlocutores entre os pesquisadores e a indústria, por

conhecerem bem os dois perfis e suas necessidades. Três vínculos institucionais foram identificados:

- a) **Agências de Interface:** o trabalho deles é gerenciar o fluxo da ciência, o conhecimento tecnológico, recursos físicos, financeiros e as fronteiras organizacionais. São exemplos os Centros Cooperativismos de Pesquisa, Parques de Ciência e Tecnologia e as Incubadoras;
- b) **Instituições de Ponte:** representam as instituições de pesquisa aplicada e estabelecem contratos. Atual, principalmente, como difusores de informações sobre novas tecnologias para indústrias;
- c) **Organizações de Corretagem:** Sua principal função é facilitar a comunicação entre os ambientes acadêmicos e indústrias. Também coordenam atividades de vinculação e fomento ao capital inicial para novas instituições. Exemplos são os Escritórios de Ligação Industrial, as Empresas de desenvolvimento ligadas às Universidades, Escritórios de Transferências de Tecnologia, Organizações Regionais de Ligação e as Organizações Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento.

Para promover uma adequada pesquisa à produção, é necessário que seja estabelecida a demanda para validar os resultados encontrados em uma pesquisa. As indústrias farmacêuticas geralmente produzem pesquisas de acordo com a atração do mercado e ressaltam que essa sintonia é um fator crítico que a pesquisa gere resultado na cadeia produtiva. No entanto, promover essa ligação entre os resultados e a comercialização exige a avaliação de outros aspectos como a atração do mercado, oferta tecnológica, disponibilidade do mercado e de insumos, presença de produtos líderes de mercado, estrutura e cultura organizacionais, compromisso por parte dos desenvolvedores, estratégia por parte da organização e a efetividade do sistema regulatório e organizacional (Osemene et al., 2013).

Os resultados encontrados na pesquisa de (Osemene et al., 2013) sobre a comercialização de fitoterápicos na Nigéria mostraram que, os institutos de pesquisa foram mais envolvidos no processo de comercialização de fitoterápicos do que as universidades, o resultado se deu pelo fato de que esses institutos são instituições com fins lucrativos e, como tal, o esforço de produzir o que o mercado deseja, tem relação direta com a concorrência em que operam. As restrições notáveis às universidades estão ligadas à falta de financiamento adequado de P&D e a falta de capacitação e

infraestrutura. Também foi sugerido pelos entrevistados da pesquisa a falta de um ambiente favorável criado pelo governo. Além disso, quatro grandes fatores foram encontrados: o processo de comercialização, a disponibilidade de insumos, o comprometimento dos desenvolvedores e a estratégia adotada pela organização. Esses fatores influenciaram significativamente a comercialização dos fitoterápicos na Nigéria.

Em seu estudo, Duta e Hora (2017), analisaram as maneiras pelas quais parcerias entre a cadeia de suprimentos, baseadas em alianças entre universidades, empreendimentos tecnológicos e a indústria de biotecnologia, facilitam a invenção e o sucesso na comercialização. O sucesso na invenção é visto como conhecimento científico proprietário (patentes), já o sucesso na comercialização é adquirido no ciclo de desenvolvimento de novos produtos e na comercialização dele. Geralmente requerem recursos críticos para progredir da invenção à comercialização. A incerteza está diretamente ligada no que diz respeito à identificação de tecnologias inovadoras que detém o potencial e atendam à demanda de mercado. Dessa forma, empreendimentos de tecnologia se deparam com a escassez de informações sobre ativos críticos, como o conhecimento da cobertura do mercado e financiamento externo, que servem para analisar o problema em questão e sujeitam o empreendimento a incertezas e falhas operacionais.

Mesmo em um cenário onde as empresas de tecnologia conseguem recursos complementares, sob a forma de conhecimento sobre o cliente, produção, canais de distribuição, marketing e parceiros em toda cadeia de valor, gerenciar diversas parcerias torna-se um desafio para o empreendimento. Causado, principalmente, pela pressão não só de inventar tecnologias de sucesso, mas também para leva-las ao mercado. A pesquisa afirmou que as alianças no sucesso da comercialização das inovações tecnológicas, como ativos complementares, são cruciais para inovação ser comercializada. Embora a hipótese não tenha sido confirmada, as parcerias parecem apoiar a invenção de empreendimentos de sucesso (Dutta & Hora, 2017).

Zocchi & Tavano (2019) apresentaram o resultado da criação do UTILE, financiado pela Pesquisa e Inovação da União Europeia (EU), que responde à clara necessidade de comercializar inovações na área de saúde, que não chegam à pacientes, médicos e hospitais. A iniciativa teve como base uma avaliação realizada pela Comissão Europeia, que mostrou que cerca de 80% das inovações financiadas na saúde não são comercializadas durante a vida útil do projeto, apesar do seu enorme potencial para melhorar os cuidados na saúde dos europeus.

Para viabilizar a desfragmentação da oferta de inovação e reunir ativamente fornecedores de inovação (como centros de pesquisa, universidades e grupos de pesquisa) e desenvolvedores de inovação (como grandes empresas farmacêuticas e de biotecnologia), foi criada a *UTILE Marketplace*, que fornece a pesquisadores, inovadores e beneficiários de projetos da UE, um mercado e serviços online para potencializar os projetos de pesquisa em saúde, oferecendo oportunidades de parceria com a indústria e investidores (Zocchi & Tavano, 2019).

O Instituto Heinz Nixdorf também desenvolveu um sistema suportado por um banco de dados de inovação, que sincroniza aspectos de demanda do mercado e oferta de tecnologia, utilizado também para fazer a gestão do conhecimento de inovações e tecnologias. O *software* rastreia automaticamente tecnologias no banco de dados da patente europeia e no IEEE Xplore. A ferramenta identifica textos naturais, prepara os dados e os visualiza, utilizando mineração de texto, com dados não estruturados e difusos, identificando tecnologias que podem ser relevantes para um determinado campo de pesquisa (Placzek & Eberling, 2015).

### 3.5.3 Revisões Narrativas

Após 25 anos trabalhando com tecnologia, nas mais diversas áreas (Haverkort, 2011) levantou a seguinte questão-chave “Será que os métodos e técnicas que são desenvolvidos na academia são usados em prática industrial?”. A avaliação foi feita sob a perspectiva de entrega de software. Como resultado, foi possível observar que a indústria carece de tecnologia e a academia busca entregar esse resultado. No entanto, o que é entregue, não parece ser o que é procurado. Respondendo de forma negativa à questão de pesquisa. A comunidade acadêmica faz grandes coisas, mas a captação ainda é lenta. O autor levantou os principais motivos:

- Existe uma comunidade, mas ela é desconectada das demais;
- As pesquisas são realizadas com hipóteses de que existe uma demanda de mercado, mas a oferta tem sido feita sem relação clara se existe uma demanda suprimida;
- Os indicadores dos pesquisadores avaliam seu grau de desempenho apenas através da quantidade de publicações e não sob o aspecto da entrega de resultados ao mercado;

- Trabalhar em casos reais é muito desafiador e muitos pesquisadores se sentem seguros trabalhando com tecnologias que já trabalham há muito tempo, evitando assim entrar em um território desconhecido;
- A prática indústria exige extrema escalabilidade de métodos e técnicas;
- O verdadeiro uso industrial no desenvolvimento dos sistemas, pois muitos *softwares* utilizados na academia não se aplicam às práticas industriais.

Haverkort (2011) considera que, mesmo não havendo claramente um caminho a ser seguido, existem ações que são fundamentais para a pesquisa ser entregue ao mercado, para isso é necessário que a indústria esteja envolvida desde o início nos projetos de pesquisa. Também existe a necessidade clara de que o acadêmico conheça o ambiente de pesquisa da indústria, assim como seria fundamental que o profissional da indústria passasse um tempo na academia, sendo, nesse caso, ideal que haja um ambiente híbrido, onde as instituições de fomento poderiam apoiar. Ter fundações que sejam compostas por profissionais.

Essas lacunas estratégicas entre a indústria e a academia existem porque as tecnologias são segmentadas e isoladas (Uchihira, 2007). A indústria como laboratório, faz com que os projetos de pesquisa sejam trabalhados como evolução do processo e não como revolução. A ideia principal é que a indústria esteja envolvida nos problemas de identificação inicial, juntamente com os acadêmicos, no formato de consórcio. Trabalhando fortemente na demanda do mercado e permitindo que haja uma validação contínua em larga escala de trabalho de pesquisa. Mudando assim o do paradigma sequencial de pesquisa, para o paradigma contínuo de pesquisa e transferência, permitindo os ciclos curtos de feedback (Haverkort, 2011).

### 3.6 Conclusão

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre a oferta de tecnologia pelas universidades à demanda das indústrias por inovação. Foi possível perceber, dentro da amostra analisada, que existe uma lacuna entre o que as universidades estão produzindo, seja de capital intelectual ou pesquisas, e o que a indústria demanda.

Apesar de existirem algumas metodologias que propõem uma relação direta a universidade e a indústria, não existe um relacionamento claro entre eles. E, apesar de existir um relação direta entre o crescimento de ambas as partes, foi possível identificar

que a velocidade de execução com que as universidades conseguem entregar os resultados demandados, não correspondem a velocidade que a indústria precisa.

Mesmo sabendo que a universidade tem um papel na formação do profissional e tem a capacidade de produzir tecnologias, a indústria ainda aposta em laboratórios de pesquisas próprios e não abre suas demandas de inovação, criando uma falha na comunicação e fechando as portas para que as universidades consigam produzir pesquisas que sejam efetivas. Segundo Berkhout *et al.*, (2010), para se criar inovações disruptivas, um ambiente de ser formado, onde há uma diversidade de pessoas de várias origens que podem interagir livremente, discutir ideias e trocar informações.

O resultado expressa uma clara necessidade de se criar canais de comunicação e relacionamento, onde os atores do ecossistema de inovação possam se conectar e trabalhar em parceria. Não apenas pela clareza das necessidades, mas para que iniciativas de inovação, sejam da universidade ou na sociedade, se conectem ao mercado e favoreçam o ambiente inovador. Para Berkhout *et al.*, (2010), esse tipo de ambiente requer uma mudança significativa na atual institucionalidade de culturas e estruturas sociais, pois estão profundamente enraizadas nas organizações.

### 3.7 Referências

- Berkhout, G., Hartmann, D., & Trott, P. (2010). Connecting technological capabilities with market needs using a cyclic innovation model: Connecting technological capabilities with market needs using CIM. *R&D Management*, 40(5), 474–490. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00618.x>
- Dutta, D. K., & Hora, M. (2017). From Invention Success to Commercialization Success: Technology Ventures and the Benefits of Upstream and Downstream Supply-Chain Alliances. *Journal of Small Business Management*, 55(2), 216–235. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12334>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). *The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic*



- Development* (SSRN Scholarly Paper ID 2480085). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2480085>
- Fain, N., Moes, N., & Duhovnik, J. (2010). The Role of the User and the Society in New Product Development. *Journal of Mechanical Engineering*, 10.
- Haverkort, B. R. (2011). Formal Modeling and Analysis of Timed Systems: Technology Push or Market Pull? In U. Fahrenberg & S. Tripakis (Orgs.), *Formal Modeling and Analysis of Timed Systems* (p. 18–24). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24310-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24310-3_2)
- Maier, M. A., Hofmann, M., & Brem, A. (2016). Technology and trend management at the interface of technology push and market pull. *International Journal of Technology Management*, 72(4), 310. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2016.081575>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery (London, England)*, 8(5), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2010.02.007>
- Osemene, K. P., Ilori, M. O., & Elujoba, A. (2013). Assessing the Commercialization of Herbal Medicines Research and Development outputs in Nigeria. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 6(6), 622–631.
- Placzek, M. M., & Eberling, B. C. (2015). CONCEPTION OF A KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM FOR TECHNOLOGIES. *Conference Proceedings*, 18.
- Saidi, E., & Saidi, E. (2013). *Technology-Push or Market-Pull?: A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms* [Chapter]. [Http://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?Doi=10.4018/978-1-4666-2934-](http://Services.Igi-Global.Com/Resolvedoi/Resolve.aspx?Doi=10.4018/978-1-4666-2934-)

9.Ch012.

[https://www.igi-](https://www.igi-global.com/gateway/chapter/74144#pnlRecommendationForm)

[global.com/gateway/chapter/74144#pnlRecommendationForm](https://www.igi-global.com/gateway/chapter/74144#pnlRecommendationForm)

Sauer, A., Thielmann, A., & Isenmann, R. (2017). Modularity in Roadmapping – Integrated foresight of technologies, products, applications, markets and society: The case of “Lithium Ion Battery LIB 2015”. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 321–333. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.017>

Silva, F. M. da, Oliveira, E. A. de A. Q., Moraes, M. B. de, & Carniello, M. F. (2017). *INNOVATION MODEL FOR BRAZILIAN SMALL AND MEDIUM TECHNOLOGY-BASED ENTERPRISES*.

Uchihira, N. (2007). Future Direction and Roadmap of Concurrent System Technology. *IEICE Transactions*, 90-A, 2443–2448. <https://doi.org/10.1093/ietfec/e90-a.11.2443>

Zocchi, C., & Tavano, M. D. (2019). The EU-Health Innovation Marketplace: Facilitating valorization of project results. *Materials Today: Proceedings*, 7, 463–469. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.11.110>

#### 4 Artigo 3: Oferta e demanda de tecnologia no entorno do porto do Açú: Adaptação do método COPPE-Cozenza para correspondências entre ICTs e indústria.

##### 4.1 Resumo

**Contexto:** O desafio de transformar o trabalho da academia (invenções) em produtos e serviços à disposição da sociedade (inovações) passa pelo relacionamento entre as ICTs e setores produtivos. Contudo, o relacionamento de atores dentro dos ecossistemas não é natural e precisa ser conhecido e incentivado. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo analisar a demanda tecnológica da indústria e oferta de inovação pelas ICTs, com estudo de caso com as indústrias instaladas no porto do Açú. **Método:** O método de localização industrial COPPE-COSENZA foi adaptado para compor matrizes de oferta por parte das ICTs, baseada nas suas competências tecnológicas, e demanda por parte das indústrias, baseadas no perfil das patentes depositadas. **Resultados:** Tem-se como resultado uma matriz que apresenta com quais indústrias do porto do açu uma ICT deveria se relacionar para desenvolvimento tecnológico de competência tecnológica mútua. **Conclusão:** Observa-se que instituições públicas com sede na territorialidade conseguem se relacionar melhor com a matriz industrial da região.

**Palavras-chave:** Inovação; COPPE-COSENZA; Porto do Açú; Technology push; Market pull.

##### 4.2 Abstract

**Context:** The challenge of transforming the academia work (inventions) into products and services available to society (innovations) involves the relationship between ICTs and productive sectors. However, the players relationship within ecosystems is not natural and requires to be known and encouraged. **Objective:** This work aims to analyze the technological demand of the industry and the offer of innovation by Science and Technology Institutions (CTI), with a case study about industries installed in the port of Açú. **Method:** The COPPE-COSENZA industrial location method was adapted to compose supply matrixes by CTI, based on their technological skills, and demand by

industries, based on the patent profile. **Results:** The result is a matrix that shows which industries in the port of açu an ICT should relate to for technological development of mutual technological competence. **Conclusion:** It is observed that public institutions based in territoriality are able to relate better with the industrial matrix of the region.

Keywords: Innovation; COPPE-COSENZA; Port of Açú; Technology push; Market pull.

### 4.3 Introdução

A atual teoria de mapeamento de tecnologia é tipicamente baseada na inovação de terceira geração dos modelos da década de 1970, combinando modelos lineares de demanda de mercado “*market pull*”, que tentam fornecer os produtos que o mercado exige, e da oferta de tecnologia “*technology push*”, para interessar o mercado em novos produtos desenvolvidos, não abordando as complexas interações em nível sistêmico das organizações (Letaba, 2015; Dixon, 2001).

Os roteiros de tecnologia são apontados como uma metodologia para mostrar direções futuras do mercado e da tecnologia, mas são difíceis de serem feitos pela academia, devido ao objetivo ambíguo do desenvolvimento da tecnologia na universidade, segundo Uchihira (2007). A metodologia proposta por ele reforça o “*technology pull*” e incentiva a definição primeiro da área de pesquisa, para depois identificar o mercado correspondente.

Ao olhar para demanda de tecnologia, Zocchi & Tavano (2019) identificaram que 80% das invenções europeias que são financiadas na área da saúde não são comercializadas, ou seja, não chegam a se tornar inovações. Na indústria farmacêutica da Nigéria, os institutos de pesquisa são mais envolvidos no processo de comercialização de fitoterápicos, que as universidades e, segundo Oseme *et al.* (2013), o resultado se dá pelo fato de que os institutos são instituições com fins lucrativos e fazem um esforço maior para atender à demanda do mercado, devido à concorrência.

O modelo Tríplice Hélice é frequentemente apontado na literatura e citam a indústria, universidades e as relações governamentais como atores fundamentais no ecossistema. Em uma adaptação, Fain *et al.* (2010b) apresentaram o modelo Hélice Quádrupla, que dá uma atenção especial ao envolvimento do usuário e da sociedade na formação das relações institucionais no processo de inovação.

Considerando que o sucesso de uma invenção se dá no depósito de uma patente e o sucesso da comercialização acontece quando uma patente se transforma em um produto, Dutta & Hora (2017) identificaram que a incerteza sobre o investimento na comercialização, está relacionada com a escassez de informações sobre as tecnologias inovadoras, com potencial de atender à demanda do mercado. O desafio de desenvolver um planejamento estratégico de produtos e tecnologias para apoiar as empresas no processo de inovação, segundo Placzek & Eberling (2015), está no fato de as informações estarem difusas na web.

Placzek & Eberling (2015) apresentaram o sistema criado pelo Instituto Heinz Nixdorf, que sincroniza os aspectos da demanda do mercado e oferta de tecnologia. A ferramenta identifica as automaticamente na base de dados do IEEE Xplore as tecnologias, através da mineração de texto. Já Zocchi & Tavano (2019) propuseram a criação de um *Marketplace*, que fornece a pesquisadores, inovadores e beneficiários de projetos da União Européia, oportunidades de parcerias com a indústria e investidores, relacionando todos em um mês ambiente.

O conceito de “*technology pull*” e “*market push*” permeiam estudos de caso e metodologias propostas na literatura, mas não há pesquisas profundas sobre encontrar o equilíbrio entre até onde a indústria deve demandar e a academia ofertar. Rothwell (1994) localiza esses relacionamentos como de primeira e segunda geração, e até apresenta uma evolução até a quinta geração. Contudo, relacionamentos maduros, e que geram efetiva inovação não é uma realidade difundida em todas as nações, como não é também na territorialidade onde esse estudo se concentra, estando tanto ainda esta relação nas primeiras gerações.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo propor uma adaptação do modelo de localização industrial COPPE-COSENZA, que já foi adaptado para outras aplicações (Chamovitz et al., 2015), na análise de demanda da indústria e oferta de inovação pelas ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia), com um estudo de caso aplicado ao complexo industrial Porto do Açu e ICTs de Campos dos Goytacazes.

## 4.4 Método

A seguir serão apresentados a classificação e etapas da pesquisa, a pesquisa metodológica, os procedimentos técnicos e a definição de critérios aplicados neste trabalho.

### 1.1 Classificação da Pesquisa

Do ponto de vista da natureza, este artigo é classificado como pesquisa aplicada, para gerar conhecimento na aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos. A abordagem é considerada quantitativa, pois os resultados esperados são quantificáveis, ou seja, serão traduzidos em números (E. L. da Silva & Menezes, 2005).

Quanto ao objetivo da pesquisa, é classificada como descritiva, pois tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Tendo como características significativas a utilização de técnicas padronizadas para coleta de dados. Sobre o ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa é caracterizada como estudo de caso, pois foi aplicada sob o levantamento de dados do Complexo Industrial do Açu e das Universidades localizadas em Campos dos Goytacazes (Gil, 2009).

### 1.2 Breve descrição do Método COPPE-COSENZA

O método Coppe-Cosenza foi desenvolvido originalmente para alocar atividades industriais em regiões, procurando encontrar a melhor combinação entre oferta e demanda de diversos fatores locais. Esta seção irá descrever o método em detalhe suficiente para sua compreensão e utilização no método oferta de demandas tecnológicas deste trabalho. Mais detalhes sobre o método Coppe-Cosenza podem ser encontrados em Cosenza & Nascimento (1975).

A classificação dos fatores de inovação, considera cada tipo de tecnologia como, Cruciais (Cr), Condicionantes (C), Pouco Condicionantes (LC) e Irrelevantes (I). Em seguida é construída a matriz (tipos de indústria *versus* tecnologias), apoiada pelas seguintes premissas.

- I. o número de pontos do fator condicionante deve ser maior que a soma dos atribuídos aos fatores pouco condicionantes ou irrelevantes;

- II. o número de pontos atribuídos a um fator pouco condicionante deve ser maior que os fatores irrelevantes;
- III. a inexistência de um fator crucial elimina a alternativa da localização.

No passo seguinte, define-se a segunda matriz (tecnologias *versus* ICTs), que fornece a indicação de existência ou ausência das tecnologias nas ICTs. A existência é definida a partir da disponibilidade da oferta, igual ou superior ao nível pré-fixado. Então, o produto da primeira pela segunda matriz resulta numa nova matriz (tipos de indústria *versus* ICTs), que indica, para cada tipo de atividade industrial as tecnologias mais demandadas.

A formulação inicial do modelo é representada, respectivamente pela oferta e demanda, com as matrizes binárias A e B. Sendo  $A = (a_{ij})_{m \times n}$ , demanda industrial de  $h$  tipos industriais relativamente a  $n$  fatores tecnológicos;  $B = (b_{jk})_{n \times m}$ , oferta de tecnologia de  $n$  fatores tecnológicos apresentados por  $m$  ICTs.

Os elementos das matrizes A e B devem obedecer a seguinte convenção:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se a demanda do fator for Crucial ou Condicionante} \\ 0, & \text{se a demanda do fator for Pouco Condicionante ou Irrelevante} \end{cases}$$

$$b_{jk} = \begin{cases} 1, & \text{se a oferta do fator for Crucial ou Condicionante} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Seja  $C = A \times B = (c_{ij})_{h \times m}$  a matriz representativa das demandas tecnológicas dos  $i$  tipos de indústria nas  $k$  ICTs, tal que  $máx_k(c_{ik})$  indica as tecnologias mais demandadas para a atividade industrial  $i$ , e  $máx_i(c_{ik})$ , e ofertas tecnológicas para ICTs  $k$ . Para dois elementos genéricos,  $a_{ij}$  e  $b_{jk}$ , o produto  $a_{ij} \times b_{jk}$  é definido como sendo uma operação binária, como segue (Cosenza & Nascimento, 1975):

Tabela 1 - Operações do Produto

$a_{ij} \times b_{jk}$	0	1
0	$1/n^2$	$1/n$
1	0	1

Fonte: Cosenza & Nascimento (1975)

Onde  $n$  é igual ao número de fatores considerados.

Seja  $E = (e_{il})_{h \times h}$ , a matriz:

$$E_{il} = \begin{cases} 0, & \text{se } i \neq l \\ 1 / \sum_j a_{ij}, & \text{se } i = l \end{cases}$$

Define-se ainda  $D = (d_{ik}) = (d_{ik})_{h \times m}$  como matriz representativa das demandas tecnológicas dos  $i$  tipos de indústrias nas ofertas  $k$  das ICTs, agora representadas por índices em relação aos fatores tecnológicos. Cada elemento  $d_{ik}$  da matriz  $D$  representa o índice dos fatores tecnológicos demandados pelo tipo indústria  $i$  às ICTs  $k$ .

Os elementos  $a_{ij}$  e  $b_{jk}$  assumem os valores A, B, C e D, de acordo com o comportamento da demanda industrial e da oferta tecnológica. E o produto entre eles, ou seja,  $a_{ij} \times b_{jk}$ :

Quadro 2 – Operação dos produtos  $a_{ij} \times b_{jk}$ :

$a_{ij} \times b_{jk}$	A	B	C	D
A	1	0	0	0
B	$1+1/n$	1	0	0
C	$1+2/n$	$1+1/n$	1	0
D	$1+3/n$	$1+2/n$	$1+1/n$	1

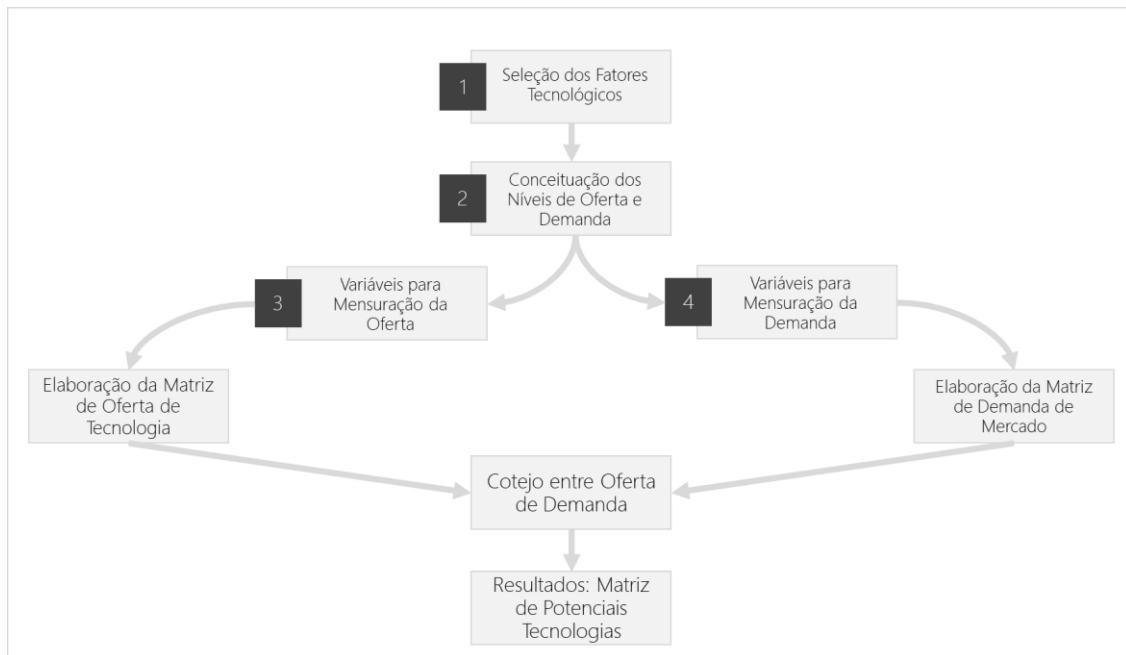
Fonte: Cosenza & Nascimento (1975)

Onde  $n$  é igual ao número da fatores a considerar no modelo.

Figura 18 apresenta o modelo COPPETEC-COSENZA adaptado ao modelo de demandas tecnológicas da industrias às ICTs.



Figura 18 – Elaboração da metodologia baseada no modelo COPPETEC-COSENZA.



Fonte: Próprios autores (2020).

Para execução do método descrito nessa seção, será utilizado o pacote COPPE-CosenzaR (Taranti et al., 2017), disponível no repositório de pacotes do projeto R.




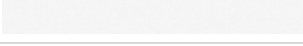
### 1.3 Definição dos Critérios

A fim de obter os dados sobre as demandas tecnológicas, o complexo industrial do Açúcar foi selecionado como base para a pesquisa. Para cada uma das indústrias instaladas no parque, os CPCs (*Cooperative Patent Classification*) foram extraídos dos depósitos de patentes e agrupados para compor os fatores tecnológicos.

O *software* Orbit da Questal (2020) separa as patentes da empresa selecionada em uma colmeia em uma escala de cores do branco ao vermelho. A intensidade aumenta, à medida que há maior concentração de patentes na área do conhecimento. Dos 35 domínios disponíveis, foram selecionados 32 como fatores tecnológicos, os demais foram desconsiderados por estarem na classificação “outros”.

A Matriz A, de demandas tecnológicas, foi classificada da seguinte forma:

Quadro 3 – Matriz A de demandas tecnológicas.

Escala de Cores	Classificação	Importância de Demanda Tecnológica
	Cr	Crucial
	C	Condicionante, frequentemente utilizada.
	LC	Levemente importante.
	I	Sem demanda encontrada.

Fonte: Autores (2020).

A Concentração de patente considerada crucial, foi relacionada com as cores abóbora e vermelho e classificada com a sigla “Cr”. Já as indústrias das faixas laranja, condicionantes, a demanda tecnológica equivale à classificação “C”. O fator levemente condicionante consiste nas cores bege e amarela, representado pela sigla “LC”. E, por fim, foram classificados como inexistentes “I”, os fatores tecnológicos que não houve submissão de patente relacionada à empresa.

Na cidade de São João da Barra (RJ), onde está localizado o Complexo Industrial do Açú não há universidades instaladas. Por se tratar de um polo educacional, foram consideradas as ICTs localizadas na cidade de Campos dos Goytacazes, vizinha à São João da Barra, e centro da mesorregião do Norte Fluminense.

A matriz B, de oferta tecnológica, foi classificada da seguinte forma:

Quadro 4 – Matriz B de ofertas tecnológicas.

Classificação	Critério de Oferta Tecnológica
Ex	Já transferiu patentes, executa projeto de extensão tecnológica na área ou oferece mestrado profissional com relação à competência tecnológica.
G	Tem mestrado acadêmico na área do conhecimento.
W	Tem graduação ou especialização na área do conhecimento.
In	Não há expertise na área.

Fonte: Autores (2020).

As ICTs que já transferiram patentes, executam algum projeto de extensão na área do conhecimento ou ofertam mestrado profissional foram classificadas como excelentes “Ex”; as que ofertam mestrado acadêmico na área como boas “G”; as que têm graduação ou pós-graduação como fracas “W”; e quando há inexistência de comprovações, como “In”.

O e-Mec (2020) serviu como base para consulta das ICTs localizadas em Campos dos Goytacazes com cursos presenciais de graduação e pós-graduação. Os dados foram confrontados com os sites institucionais e cursos em atividade. Para os cursos de pós-graduação *stricto sensu*, foi consultado o portal da CAPES (2020). Já as evidências de patentes e projetos de extensão foram realizadas nos sites das ICTs através da busca estruturada no Google (2020), relacionando os termos de pesquisa buscados e levando em conta as objeções (Figura 19).

Figura 19 - Pesquisa estruturada realizada no Google

```
site: {site da ICT}  
"Transferência Tecnológica" OR "Transferência de Tecnologia" OR "Parceria com  
empresa" OR "Parceria industrial" OR "Extensão Tecnológica"  
-Estágio -Chamada -Edital
```

Fonte: Autores (2020)

Além do site da ICT, os termos “transferência tecnológica”, “transferência de tecnologia”, “parceria com empresa”, “parceria industrial” e “extensão tecnológica” foram definidos após várias buscas diretas em notícias e páginas das websites para encontrar termos comuns. O que permitiu também a exclusão dos termos “estágio”, “chamada” e “edital”, não considerados como evidências. Além disso, também foram feitas pesquisas nas fundações das ICTs, pois é através delas que as universidades públicas se relacionam com a indústria.

## 4.5 Resultado e Discussão

Nesta seção serão apresentados os principais resultados encontrados, através da composição da matriz de demanda e da oferta e a matriz de agregação gerada a partir dos fatores tecnológicos estabelecidos.

### 4.5.1 Composição da matriz de demanda

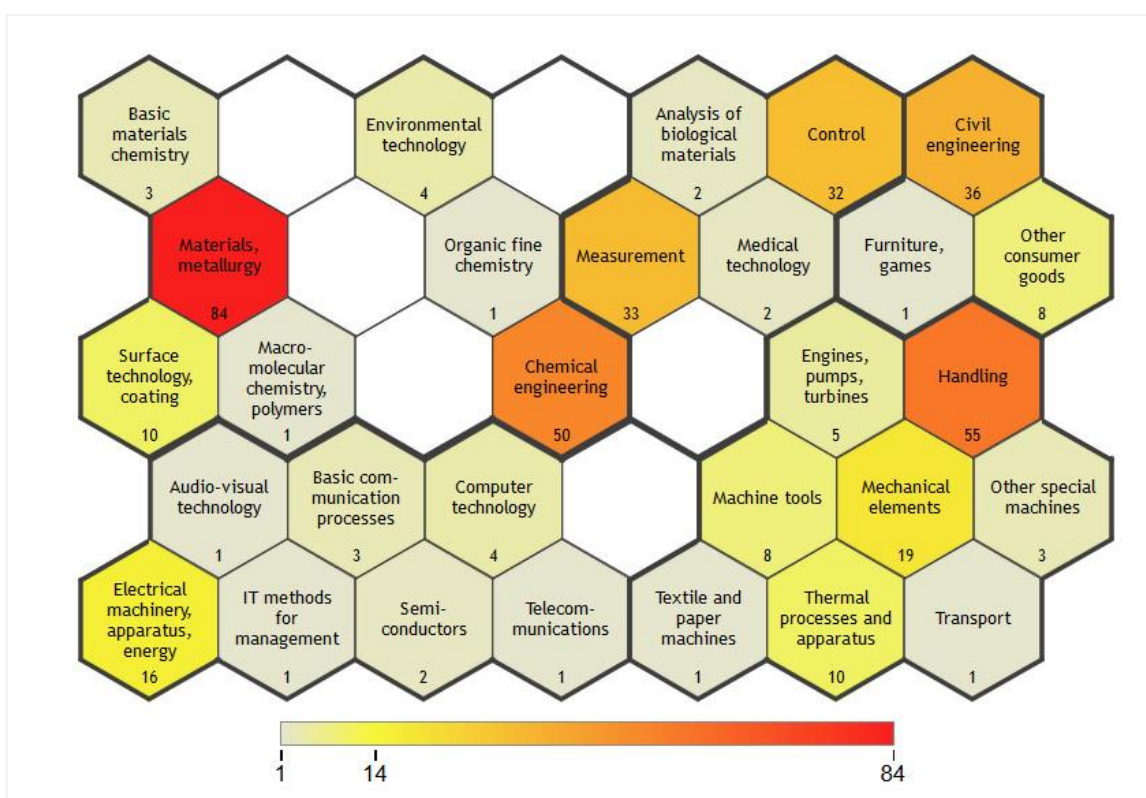
Entre as vinte e quatro empresas que estão instaladas ou que mantêm relacionamento de parceria com o Complexo Industrial do Açúcar. Foram excluídos os parceiros e as empresas que prestam serviço sem relação direta com a atividade fim do Porto. Também foram desconsideradas as *Joint ventures*, devido ao tempo de criação

dessas empresas e a ausência de informações disponíveis. Após a triagem, foram selecionadas onze empresas.

#### 4.5.1.1 Anglo American Oil Company

A Anglo é uma empresa de mineração sul-africana diversificada, focada na extração e processamento de metais do grupo da platina, com operações na África, Europa, América do Sul e do Norte, Austrália e Ásia. Através de uma mina em Minas Gerais conectada ao Porto do Açu, a Anglo American faz parte da *Joint Venture* da empresa Ferroport, que é responsável pelo terminal de minério de ferro (Anglo American, 2017). A Figura 20 apresenta os domínios de tecnologia da Anglo American, extraídos das patentes submetidas.

Figura 20 – Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Anglo American.



Fonte: Questal (2020)

O fator que apresenta maior concentração patentária está na área de “Materiais e Metalurgia”, seguido da “Engenharia Química” e “Manuseio”. A empresa tem 84 patentes depositadas, com presença em 29 das 35 das áreas.

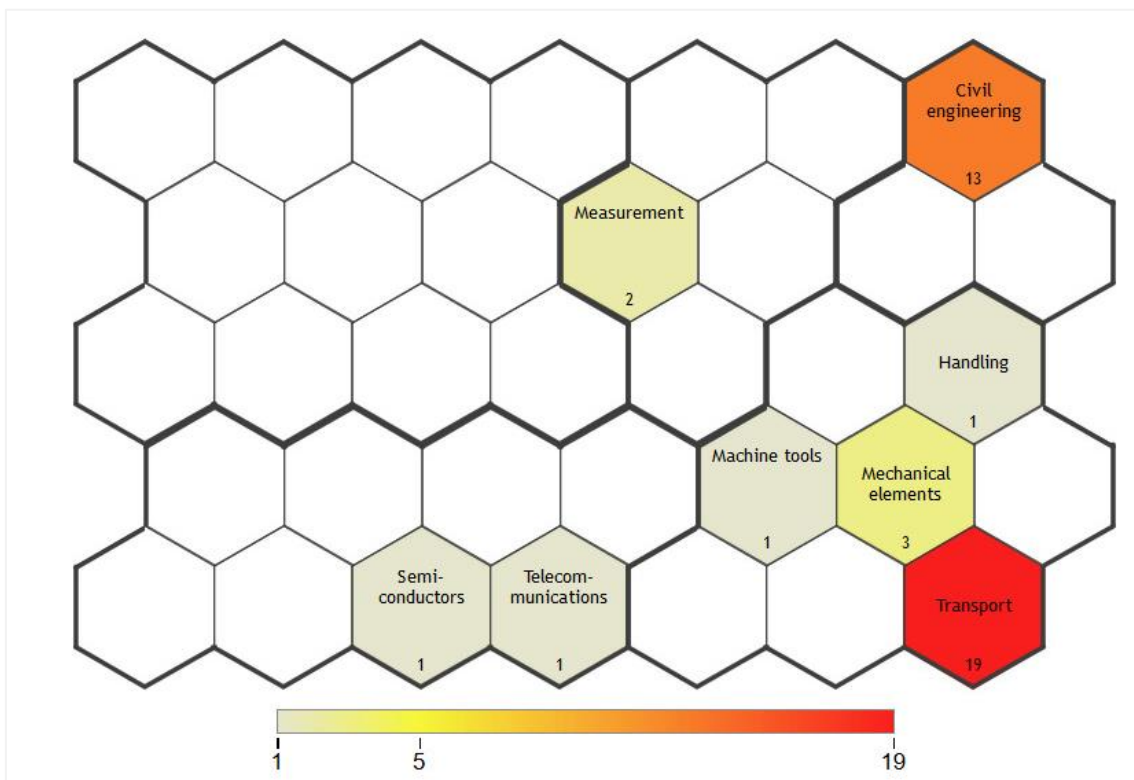
#### 4.5.1.2 Edison Chouest Offshore Inc

Edison Chouest é uma empresa americana reconhecida como uma das principais fornecedoras de soluções de transporte marítimo do mundo. Sua base no Açú é a maior de apoio à produção de petróleo em alto-mar no mundo, operando com a B-Port. Não foram encontradas patentes relacionadas à organização.

#### 4.5.1.3 InterMoor Inc

A InterMoor é uma empresa integrante do Grupo Acteon e presta serviços de ancoragem para plataformas e FPSO's. A unidade conta com 90 metros de frente de cais e 52.302 m<sup>2</sup> de área total. A Figura 21 apresenta os domínios de tecnologia das patentes submetidas pela InterMoor.

Figura 21 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela InterMoor.



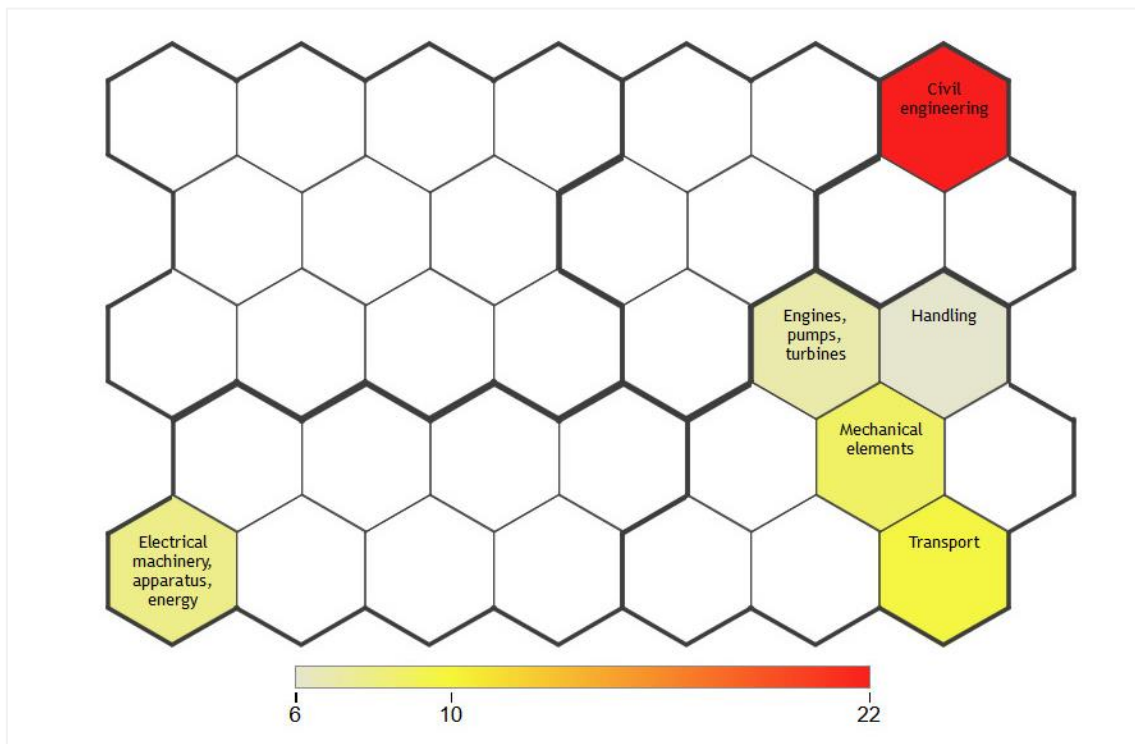
Fonte: Questal (2020).

Ao todo, a InterMoor tem patentes depositadas em oito áreas do conhecimento, tendo maior concentração na área do “transporte”, seguida pela “engenharia civil”. Totalizando 19 patentes, presentes em 8 dos 35 domínios.

#### 4.5.1.4 GranIHC

Fundada em 2011, a GranIHC é uma empresa que oferece soluções integradas e inovadoras para a indústria com foco na excelência, novas tecnologias e ativos estados da arte. Atua nas áreas de Gerenciamento de Projetos, Serviços de Integridade (IMR), Operações Marítimas e Logística. É sócia da Prumo na DOME, subsidiária criada para prover soluções integradas de logística e serviços para a indústria de O&G. A Figura 22 apresenta os domínios de tecnologia das patentes da GranIHC.

Figura 22 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela GranIHC.



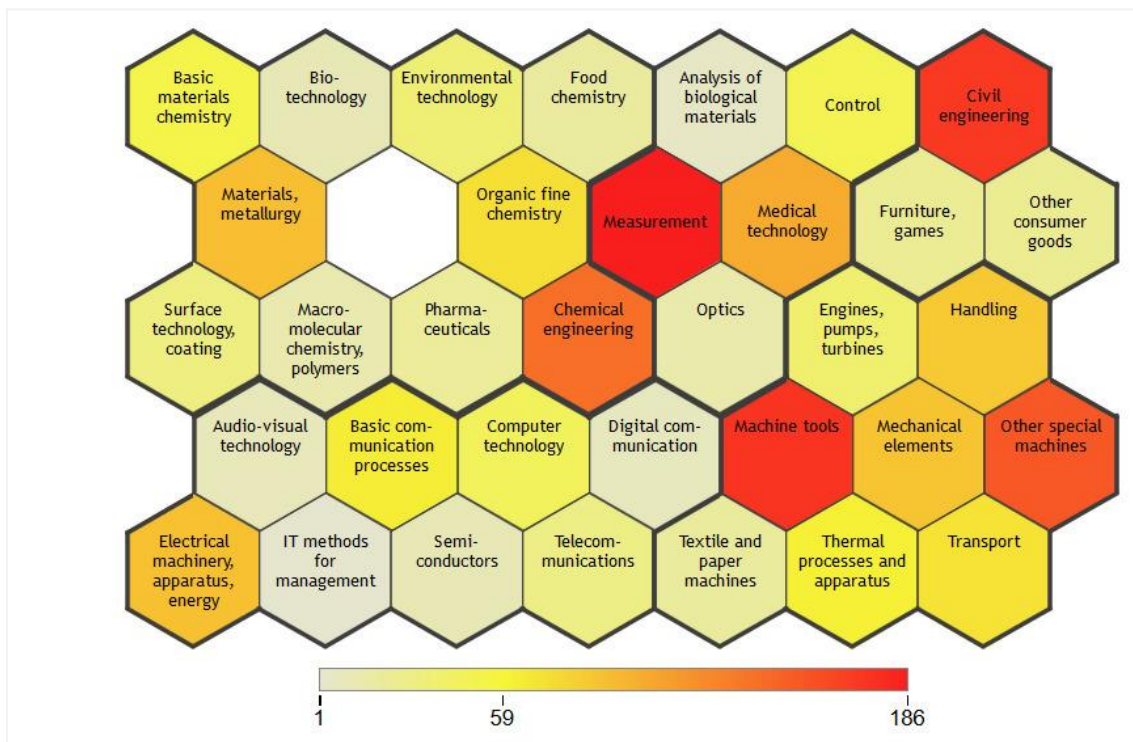
Fonte: Questal (2020).

Entre as empresas selecionadas, que apresentaram patentes depositadas, a GranIHC é a que tem um menor número domínios (17%) e também o menor número de patentes (22), distribuídos em seis fatores e com forte concentração na “engenharia civil”. Podendo significar que a empresa pode utilizar outros mecanismos de proteção do conhecimento, como o segredo industrial, ou as barreiras de entrada são tão grandes, que não há preocupação.

#### 4.5.1.5 National Oilwell Varco (NOV)

A NOV é líder mundial no fornecimento dos principais componentes mecânicos para sondas de perfuração terrestres e marítimas. No porto mantém uma unidade de produção de tubos flexíveis para apoio à indústria offshore. A unidade tem capacidade para produção de 250 km de tubos flexíveis por ano, além de área para armazenagem e teste de material. A Figura 23 apresenta os domínios de tecnologia da NOV.

Figura 23 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela NOV.



Fonte: Questal (2020).

Com presença em 34 de 35 domínios do conhecimento, a NOV, comparada às demais nesse status, é a que tem menor número de patentes depositadas (186), demonstrando a diversificação da empresa. Também é a única com foco nos domínios de “medição” e “máquinas”.

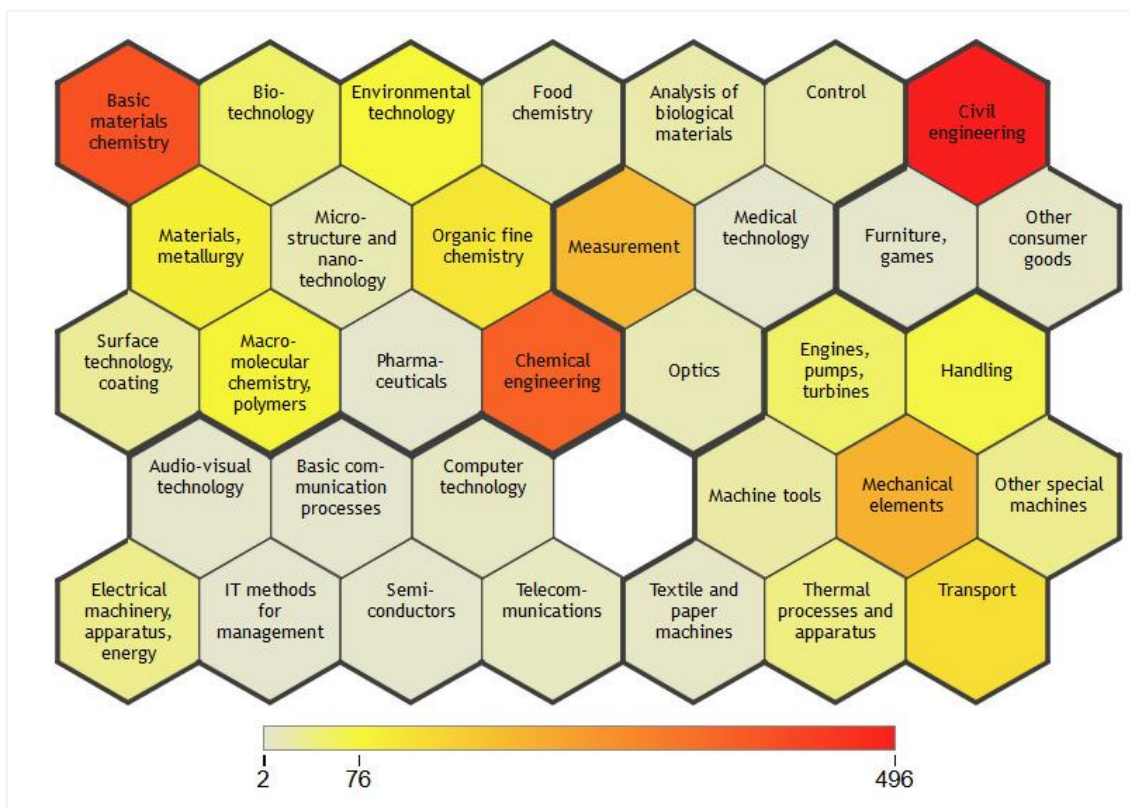
#### 4.5.1.6 Petrobrás

A Petrobras é uma empresa de capital aberto, cujo acionista majoritário é o Governo do Brasil (União). Opera atualmente em 25 países, no segmento de energia, prioritariamente nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização e transporte de petróleo, gás natural e seus derivados. Atualmente utiliza seis berços exclusivos na



base de apoio offshore da Edison Chouest Offshore. A Figura 24 apresenta os domínios de tecnologia das patentes submetidas pela Petrobras.

Figura 24 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Petrobras.



Fonte: Questal (2020).

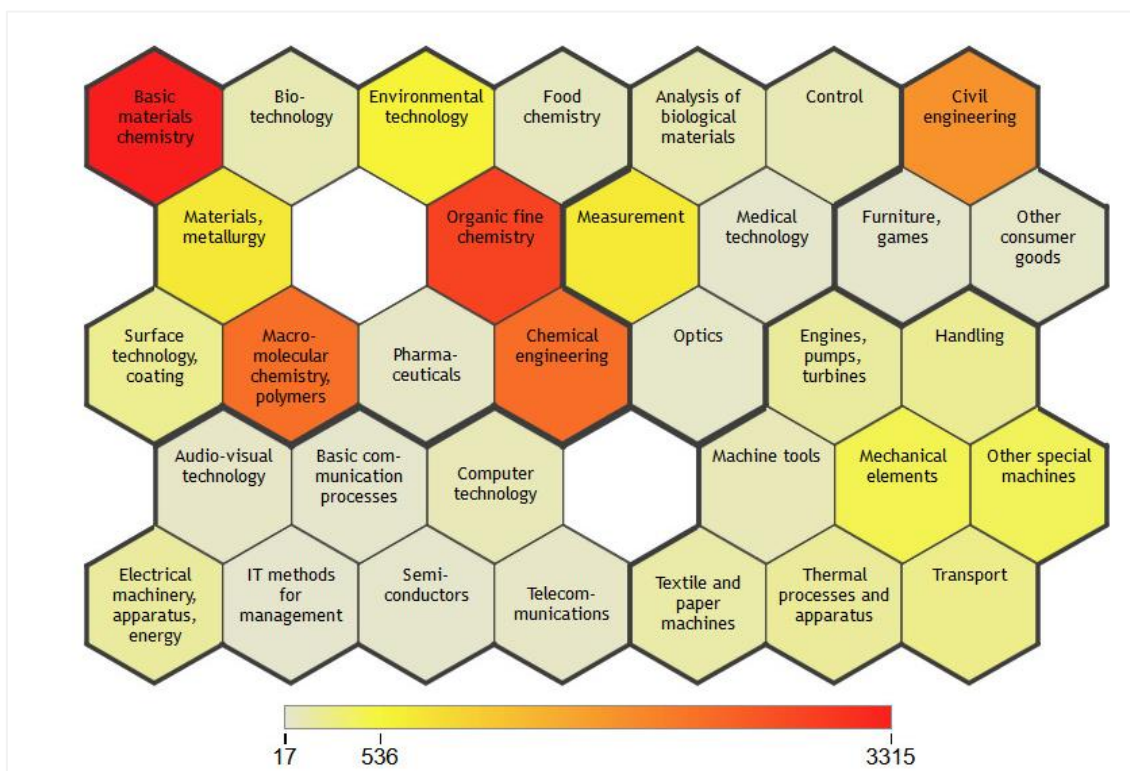
A Petrobras tem 496 patentes submetidas e está presente em 34 dos 35 domínios do conhecimento, ausente apenas em “Tecnologias Digitais”. Chamando atenção ainda para a concentração de patentes na Engenharia Civil, que não corresponde à sua maior atividade fim, que é a geração de energia através do petróleo.

#### 4.5.1.7 Royal Dutch Shell (Shell)

A Shell é uma empresa multinacional petrolífera anglo-holandesa, que tem como principais atividades a refinação de petróleo e a extração de gás natural. Em agosto de 2003, a empresa tornou-se a primeira operadora internacional a produzir petróleo em escala comercial no Brasil, após a abertura do mercado nacional, nos campos de Bijupirá & Salema. Após a compra da BG em 2016, tornou-se um dos clientes que utilizam os serviços do Terminal de Petróleo (T-OIL) do Porto do Açu. A Figura 25 apresenta os domínios de tecnologias das patentes submetidas pela Shell.



Figura 25 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Shell.



Fonte: Questal (2020).

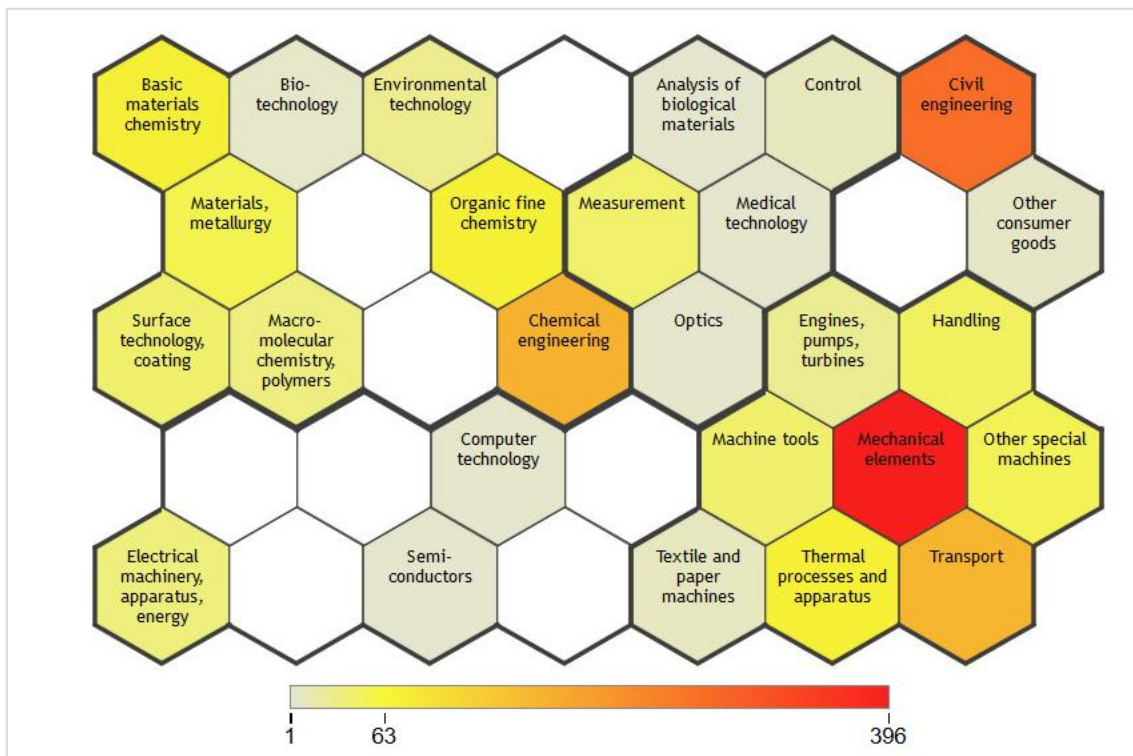
A Shell trabalha no mesmo segmento que a Petrobras e têm patentes nas mesmas áreas do conhecimento, com maior concentração em “Química” e “Engenharia Civil”. Em relação à concorrente, a Shell tem 3315 patentes, contra 496 da Petrobras. Também não tem patentes submetidas em Comunicação Digital” e não apresenta patente em “Microestrutura” e em “Nano Tecnologia”, diferente da Petrobras.

#### 4.5.1.8 TechnipFMC

A francesa Technip e a FMC Technologies realizaram fusão em 2017, criando a TechnipFMC, líder global nos segmentos *subsea*, *onshore/offshore* e projetos *surface*. A fábrica de dutos flexíveis do Porto do Açú é a mais moderna do mundo, com o objetivo de expandir o potencial de produção de flexíveis da empresa no país, visando atender, principalmente, às demandas do pré-sal. A Figura 26 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então Technip. e a Figura 27 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então FMC Technologies. apresentam os domínios

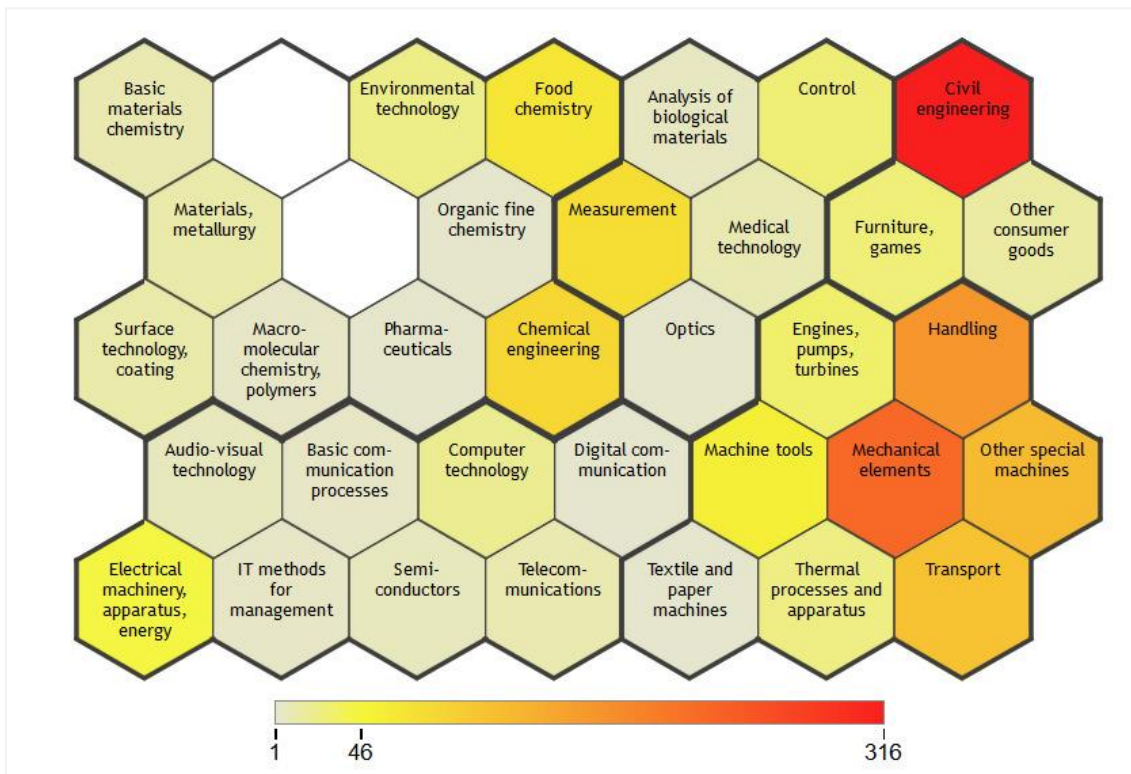
das tecnologias extraídas das patentes pelas empresas Technip e FMC Technologies, respectivamente.

Figura 26 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então Technip.



Fonte: Questal (2020).

Figura 27 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela então FMC Technologies.



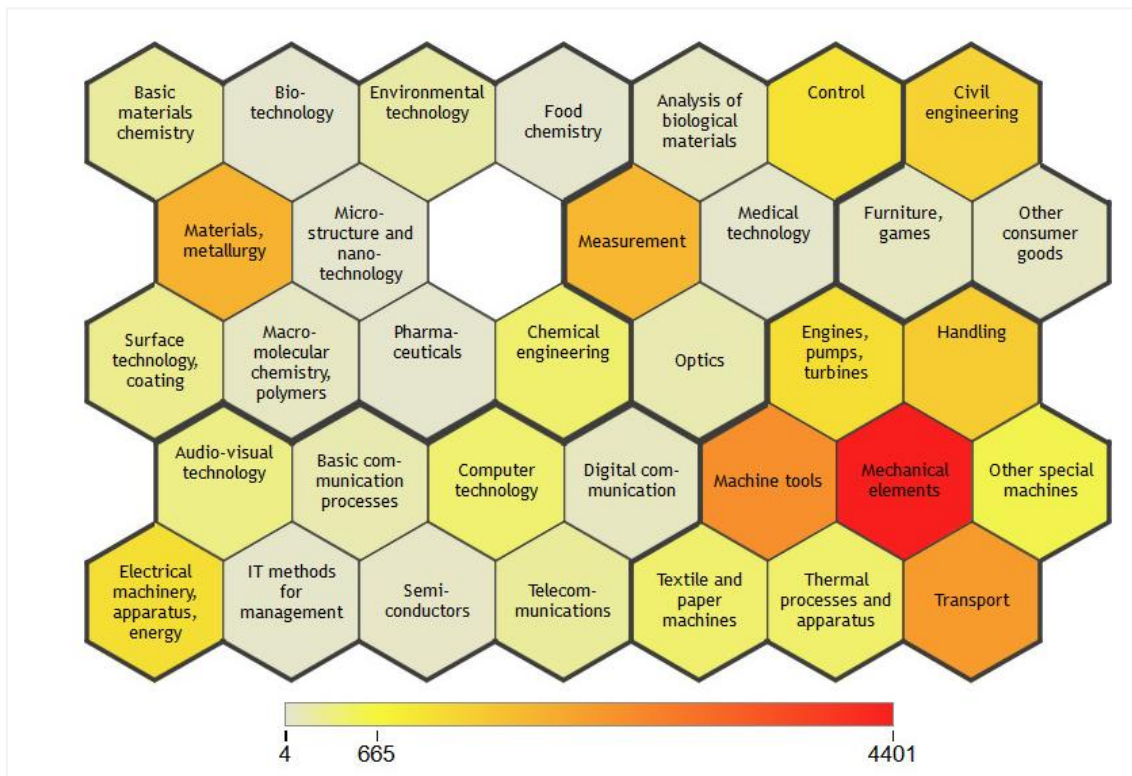
Fonte: Questal (2020).

Durante uma fusão, as patentes das empresas, também se tornam um patrimônio. Ao analisar as patentes submetidas por ambas as empresas, separadamente foi possível perceber que ambas têm um número muito próximo de submissões - Technip (396) e a FMC (316). Apesar de a FMC ter um número menor de patentes, a cobertura de demandas dela é maior e cobre as demandas da Technip e, por isso, foram consideradas as áreas do conhecimento das patentes submetidas por ela (34 de 35).

#### 4.5.1.9 Vallourec

A Vallourec é líder mundial em soluções tubulares Premium, fornecendo principalmente para o mercado de Energia (Óleo e Gás, Powergen). A base logística no Porto do Açu é destinada ao atendimento das companhias de petróleo que atuam na Bacia de Campos, através da armazenagem e fornecimento “*just in time*” de tubos e serviços especializados. A Figura 28 apresenta os domínios de tecnologia da Vallourec.

Figura 28 - Domínios de tecnologias extraídas das patentes submetidas pela Vallourec.



Fonte: Questal (2020).

Em relação às demais empresas, a Vallourec é a que tem o maior número de patentes (4401). Presente em 34 dos 35 domínios da tecnologia, a Vallourec tem forte concentração na área de Engenharia Mecânica, justificada pela fabricação de soluções tubulares.

#### 4.5.1.10 Matriz de Demanda

Adota-se a postura que uma área de conhecimento é demandada de acordo com a quantidade de investimentos em determinado domínio da tecnologia, e por conseguinte, a quantidade de pedidos de proteção (depósitos) de patentes de invenção em determinado domínio.

O Quadro 5 resume a demanda tecnológica das empresas localizadas no Porto do açu, avaliadas na escala própria para aplicação do método Coppe-Cosenza.

Quadro 5 - Matriz de demanda dos fatores tecnológicos pelas empresas do Parque Industrial do Açú.

	Química de Materiais Básicos	Biotecnologia	Tecnologia Ambiental	Química de Alimentos	Análise de materiais biológicos	Controle	Engenharia Civil	Materiais, Metalurgia	Microestrutura e nanotecnologia	Química fina orgânica	Medição	Tecnologia médica	Móveis, Jogos	Superfície, tecnologia, revestimento	Macromolecular, química, polímeros	Engenharia química	Ótica	Motores, bombas, turbinas	Manipulação	Tecnologia audiovisual	Processo básico de comunicação	Computação	Comunicação digital	Máquinas Ferramentas	Elementos mecânicos	Elétrica, máquinas, aparelhos, energia	Métodos de TI para gerenciamento	Semicondutores	Telecomunicações	Máquinas têxteis e de papel	Processos e aparelhos térmicos	Transporte	
Anglo American	LC	I	LC	I	LC	C	C	Cr	I	LC	C	LC	LC	C	LC	Cr	I	C	Cr	LC	LC	LC	I	C	C	C	LC	LC	LC	LC	C	LC	
Edison Chouest	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Intermoor	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	LC	I	I	I	I	I	I	I	LC	I	I	I	I	LC	LC	I	I	LC	LC	I	I	Cr	
GranIHC	I	I	I	I	I	I	Cr	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	LC	LC	I	I	I	I	I	C	LC	I	I	I	I	I	C	
NOV	C	LC	LC	LC	LC	C	Cr	C	I	C	Cr	C	LC	LC	LC	Cr	LC	LC	C	LC	C	LC	LC	Cr	C	C	LC	LC	LC	LC	C	C	
Petrobras	Cr	C	C	LC	LC	LC	Cr	C	LC	C	C	LC	LC	LC	C	Cr	LC	LC	C	LC	LC	LC	I	LC	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC	C	
Shell	Cr	LC	C	LC	LC	LC	C	C	I	Cr	C	LC	LC	LC	Cr	Cr	LC	LC	LC	LC	LC	LC	I	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	
TechnipFMC	LC	I	LC	C	LC	C	Cr	LC	I	LC	C	LC	C	LC	LC	C	LC	C	Cr	LC	LC	LC	LC	C	Cr	C	LC	LC	LC	LC	LC	C	
Vallourec	LC	LC	LC	LC	LC	C	C	C	LC	I	C	LC	LC	LC	LC	LC	LC	C	C	LC	LC	LC	LC	C	Cr	C	LC	LC	LC	LC	LC	C	

Fonte: Autores (2020).

#### 4.5.2 Composição da matriz de oferta

A seguir, serão descritas as ICTs do entorno do Super porto do Açu, descrevendo as características que sustentem a sua avaliação em cada domínio de tecnologia, à luz do Quadro 6. A fim de selecionar as ICTs, foi realizada uma pesquisa no e-Mec (2020). A partir dos resultados encontrados, foi feita uma triagem para encontrar instituições com eixo tecnológico, dessa forma, as instituições que não apresentaram ao menos um curso superior foram desconsideradas, restado dez instituições para análise.

Quadro 6 – Dados sobre a composição das ICTs da matriz de oferta.

	Início da Operação no Município	Cursos de Graduação	Cursos de Especialização	Pós-graduação Acadêmica	Pós-graduação Profissional	Categoria
IFF	1909	30	7	7	-	Pública Federal
ISECENSA	2002	10	15	-	-	Privada
REDENTOR	2012	9	-	-	-	Privada
UCAM	1976	10	7	1	2	Privada
UENF	1991	17	16	14	1	Pública Estadual
UFF	1999	9	3	2	-	Pública Federal
UFRRJ	1991	-	-	1	-	Pública Federal
UNESA	1980	12	7	-	-	Privada

Fonte: (Neto et al., 2018)

Foram selecionadas oito instituições, sendo quatro públicas e quatro privadas. Todas instituições públicas foram consideradas.

##### 4.5.2.1 Instituições desconsideradas do estudo

Por não apresentarem cursos superiores aderentes às áreas do conhecimento da matriz de demanda, as seguintes instituições foram desconsideradas:

- FMC - Faculdade de Medicina de Campos
- FABERJ – Faculdade Batista do Estado do Rio de Janeiro
- UNIFLU – Centro Universitário Fluminense
- UNIVERSO – Universidade Salgado de Oliveira
- FMN – Faculdade Maurício de Nassau
- ISEPAM – Instituto Superior de Educação Professor Aldo Muylaert

#### 4.5.2.2 Matriz de Oferta

A matriz de oferta foi composta pelas ICTs, seguindo a premissa que são elas as fornecedoras da ciência e tecnologia na região, através do conhecimento produzido e reproduzido, por meio dos cursos de graduação, pós-graduação, mestrado e projetos de pesquisa e extensão:

Quadro 7 - Matriz de oferta dos fatores tecnológicos pelas Instituições de Ciência e Tecnologia de Campos dos Goytacazes.

	Química de Materiais Básicos	Biotecnologia	Tecnologia Ambiental	Química de Alimentos	Análise de materiais biológicos	Controle	Engenharia Civil	Materiais, Metalurgia	Microestrutura e nanotecnologia	Química fina orgânica	Medição	Tecnologia médica	Móveis, Jogos	Superfície, tecnologia, revestimento	Macromolecular, química, polímeros	Engenharia química	Ótica	Motores, bombas, turbinas	Manipulação	Tecnologia audiovisual	Processo básico de comunicação	Computação	Comunicação digital	Máquinas Ferramentas	Elementos mecânicos	Elétrica, máquinas, aparelhos, energia	Métodos de TI para gerenciamento	Semicondutores	Telecomunicações	Máquinas têxteis e de papel	Processos e aparelhos térmicos	Transporte	
IFF	W	Ex	Ex	In	Ex	Ex	In	In	Ex	In	Ex	In	Ex	Ex	W	W	W	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	W	W	Ex	Ex	
ISECENSA	In	In	In	In	In	In	W	In	In	In	W	In	W	W	In	In	In	W	W	In	In	In	In	W	W	W	W	In	In	W	W	W	
REDENTOR	In	In	In	In	In	In	W	In	In	In	W	In	W	W	In	In	In	W	W	In	In	In	In	W	W	In	W	In	In	W	W	W	
UCAM	In	In	In	In	In	In	W	In	In	In	Ex	In	Ex	W	In	In	W	Ex	Ex	In	Ex	Ex	In	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	W	In	Ex	Ex	Ex
UENF	G	G	G	G	G	In	G	G	G	G	In	In	In	G	G	W	W	In	In	In	W	W	In	In	In	W	W	In	In	In	In	In	
UFF	In	In	W	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In
UFRRJ	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In	In
UNESA	In	In	In	In	W	In	W	In	In	In	In	In	In	W	In	In	W	In	In	In	W	In	In	In	In	W	W	W	In	In	In	In	

Fonte: Autores (2020).



### 4.5.3 Aplicação do método COPPE-COSENZA

A aplicação do método considera a demanda dos fatores tecnológicos pelas indústrias, confrontados com a oferta de tecnologia pelas ICTs, resultando na matriz de proximidade entre ambas.

O Quadro 8 apresenta o resultado obtido através do cotejo entre as matrizes e a

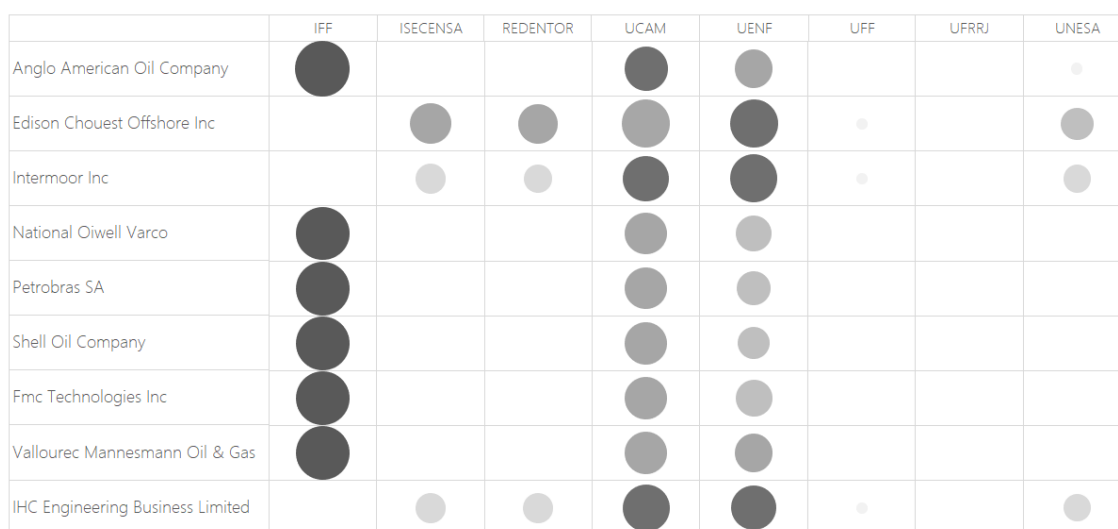
Figura 29 representa os resultados graficamente, a fim de demonstrar de forma visual e facilitada a matriz: quanto maior o círculo, maior o potencial do relacionamento; e, quanto mais escuro, mais pontos de oportunidades de relacionamento.

Quadro 8 - Matriz de Demanda *versus* Ofertas dos fatores tecnológicos.

	IFF	ISECENSA	REDENTOR	UCAM	UENF	UFF	UFRRJ	UNESA
Anglo American Oil Company	23	0	0	14,5625	11,34375	0	0	1
Edison Chouest Offshore Inc	29	13	12	18,21875	17,6875	1	0	8
Intermoor Inc	28	7	6	16	17,625	1	0	6
National Oiwell Varco	22	0	0	13,5	10,25	0	0	0
Petrobras	22	0	0	13,6875	9,125	0	0	0
Shell Oil Company	22	0	0	13,78125	8,1875	0	0	0
Fmc Technologies Inc	22	0	0	13,5	10,34375	0	0	0
Vallourec Mannesmann Oil & Gas	22	0	0	13,5625	11,3125	0	0	0
GranIHC	28,75	7	7	17	15,625	1	0	6

Fonte: Autores (2020).

Figura 29 – Matriz de Demanda *versus* Ofertas dos fatores tecnológicos, representada graficamente.



Fonte: Autores (2020).

O IFF apresenta maior aderência às indústrias, não atendendo às demandas das Edison Chouest, Intermoor e IHC. Contudo, o ISECENSA, a REDENTOR, a UCAM, a



UENF e a UNESA atendem a esta lacuna. A UCAM e a UENF atendem ainda a todas as demais empresas, com menor intensidade que o IFF.

A UFF e a UFRRJ são universidades públicas com *campus* em Campos dos Goytacazes, não focados em tecnologia, diferente de suas matrizes. E, devido ao seu posicionamento, não apresentam oportunidade de relacionamento.

O IFF se mostrou mais intenso nas atividades que se propõe a realizar. Já a UCAM e a UENF correspondem à todas as indústrias, mas apresentam mais força para se relacionarem com três empresas.

O ISECENSA, a REDENTOR e a UNESA ainda mantêm atividades muito tímidas, focadas em cursos de graduação e especialização.

Todas as empresas têm potencial para realizar projetos e demandar tecnologias com pelo menos três universidades de Campos dos Goytacazes em diversos níveis.

#### 4.6 Conclusão

O objetivo do trabalho foi propor uma adaptação do modelo de localização industrial COPPE-COSENZA, a fim de identificar o potencial de relacionamento entre as ICTs e as empresas localizadas no parque industrial do Açú.

O trabalho teve como base a identificação dos fatores tecnológicos demandados pela indústria através da pesquisa na base de patentes depositadas por cada empresa, identificando a intensidade em cada fator, por meio da distribuição das patentes em cada fator, resultando na matriz de demanda. O resultado foi comparado com a matriz de oferta que, através da avaliação das ICTS, classificadas pela oferta de cursos de graduação, especialização, mestrado acadêmico e mestrado profissional, permitiram o preenchimento de cada fator de aderência.

O resultado do cotejo entre a matriz de demanda e a matriz de oferta foi a matriz de demanda *versus* oferta, que apresentou a capacidade de relacionamento entre as elas.

As instituições públicas com sede no município (IFF e UENF) têm mais potencial para se relacionarem com as indústrias que as que não mantêm a gestão central no território (UFF e UFRRJ). A UCAM, entre as universidades particulares que não mantêm a reitoria na cidade, é a única que detém um poder decisório independente no *campus*, diferente da UNESA e da REDENTOR. Demonstrando que a gestão da ICT presente no

município apresenta um melhor desempenho de entendimento e execução das demandas tecnológicas.

O método utilizou como levantamento das demandas apenas a base de patentes das empresas, devido ao fato de que a maioria delas não publicam com clareza suas demandas e projetos que estão sendo executados. Algumas delas não expõem publicamente seu relatório de gestão, o que gerou um impedimento para utilizar essa fonte na análise. As ICTs por sua vez, não se preocupam em publicar de forma sistemática os projetos e achados de suas pesquisas em seus portais. Corroborando para que não haja clareza entre ambas as partes sobre a demanda e a oferta.

Como proposta de trabalhos futuros, é possível desenvolver canais para integrar a comunicação entre as partes, obtendo fontes externas, que sejam públicas, para automatizar a aplicação do método.

#### 4.7 Referências

- Anglo American. (2017). *Relatório à Sociedade—Triênio 2017*.  
<https://brasil.angloamerican.com/~media/Files/A/Anglo-American-Group/Brazil/imprensa/publicacoes/relatorio-2018-0207a-low.pdf>.
- CAPES. (2020). *CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*. <https://www.capes.gov.br/>
- Chamovitz, I., da Fonseca Elia, M., & Cosenza, C. A. N. (2015). Fuzzy assessment model for operative groups in virtual educational forums. *2015 Science and Information Conference (SAI)*, 395–405. <https://doi.org/10.1109/SAI.2015.7237173>
- Cosenza, C. A. N., & Nascimento, P. R. (1975). Alguns modelos empíricos de localização industrial. <http://ppe.ipea.gov.br>.  
<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6677>

- Dixon, J. (2001). *The Market Pull Versus Technology Push Continuum Of Engineering Education*. 6.1027.1-6.1027.15. <https://peer.asee.org/the-market-pull-versus-technology-push-continuum-of-engineering-education>
- Dutta, D. K., & Hora, M. (2017). From Invention Success to Commercialization Success: Technology Ventures and the Benefits of Upstream and Downstream Supply-Chain Alliances. *Journal of Small Business Management*, 55(2), 216–235. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12334>
- e-MEC. (2020). *E-MEC - 3 v.5.318.0-6273*. <http://emec.mec.gov.br/>
- Fain, N., Moes, N., & Duhovnik, J. (2010). The Role of the User and the Society in New Product Development. *Journal of Mechanical Engineering*, 10.
- Gil, A. C. (2009). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Google. (2020). <https://www.google.com.br/>
- Letaba, P. (2015). TECHNOLOGY ROADMAPPING AND ROADMAPS IN A CONTEXT OF DEVELOPING COUNTRIES: A CONCEPTUAL FRAMEWORK. *Conference Proceedings*, 14.
- Neto, R. e S., Lira, R. A., França, J. F. Q., & Fonseca, H. G. C. (2018). *Campos dos Goytacazes—Perfil 2018*.
- Osemene, K. P., Ilori, M. O., & Elujoba, A. (2013). Assessing the Commercialization of Herbal Medicines Research and Development outputs in Nigeria. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 6(6), 622–631.
- Placzek, M. M., & Eberling, B. C. (2015). CONCEPTION OF A KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM FOR TECHNOLOGIES. *Conference Proceedings*, 18.

Questal. (2020). *Orbit Intelligence*.

Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7–31. <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>

Silva, E. L. da, & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação—4ª Edição*.

Taranti, P., Pessoa, L., & Cosenza, C. (2017). *COPPE-Cosenza Fuzzy Hierarchy Model* (Versão 0.1.3) [R (>= 3.2.2)].

Uchihira, N. (2007). Future Direction and Roadmap of Concurrent System Technology. *IEICE Transactions*, 90-A, 2443–2448. <https://doi.org/10.1093/ietfec/e90-a.11.2443>

Zocchi, C., & Tavano, M. D. (2019). The EU-Health Innovation Marketplace: Facilitating valorization of project results. *Materials Today: Proceedings*, 7, 463–469. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.11.110>

## 5 Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre a demanda e a oferta de tecnologia, a fim de estabelecer o equilíbrio entre o relacionamento de produtores e consumidores. Deste modo, foram realizados três artigos com objetivos diferentes, mas alinhados ao tema. O primeiro apresentou uma bibliometria, o segundo uma revisão sistemática e o terceiro um estudo de caso entre o potencial relacionamento entre as ICTs e as indústrias localizadas no Porto do Açú.

Espera-se que o trabalho motive a aproximação entre as indústrias e as ICTs, para que o ambiente de Tecnologia e Inovação seja fomentado.