

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

GABRIEL ROGEDO CHIARELLI

ANÁLISE DE PATENTES DEPOSITADAS PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA

Florianópolis
2023

GABRIEL ROGEDO CHIARELLI

ANÁLISE DE PATENTES DEPOSITADAS PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção Elétrica, na área de engenharia organizacional, no subtópico de gestão da informação, da UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Elétrica.

Orientador: Caroline Rodrigues Vaz
Coorientador: Maurício Uriona Maldonado

Florianópolis
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Chiarelli, Gabriel

Análise de patentes depositadas pela Universidade
Federal de Santa Catarina / Gabriel Chiarelli ;
orientadora, Caroline Vaz, coorientador, Maurício
Maldonado, 2023.

64 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, Florianópolis,
2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Elétrica. 2. Patentes. 3.
Transferência de Conhecimento. 4. UFSC. 5. Análise
Bibliométrica. I. Vaz, Caroline . II. Maldonado, Maurício.
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia de Produção Elétrica. IV. Título.

GABRIEL ROGEDO CHIARELLI

ANÁLISE DE PATENTES DEPOSITADAS PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção Elétrica, na área de engenharia organizacional, no subtópico de gestão da informação, da UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Elétrica.

Florianópolis, 20 de Junho de 2023

BANCA EXAMINADORA

Caroline Rodrigues Vaz
Universidade Federal de Santa Catarina

Artur Santa Catarina
Universidade Federal de Santa Catarina

Mayara Rohenkohl Ricci
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais, professores e amigos que sempre me incentivaram.

AGRADECIMENTOS

"Quando não sei quem sou, eu sirvo você. Quando eu sei quem sou, eu sou você." - Hanuman. Gostaria de agradecer primeiramente à vida por me permitir viver nessa fase tão inefável que foi a universitária. Nela, aprendi e desaprendi muitas coisas, conheci pessoas incríveis, vivi experiências transformadoras. Conheci a mim mesmo como estudante, profissional e ser humano.

Por isso, gostaria de agradecer a todas as entidades que me acolheram nesses lindos e rápidos anos, à UFSC, que foi minha morada e sempre esteve de portas abertas para meu aprendizado, à A7 e à Original, que me mostraram o quanto ainda tinha para crescer e aprender, à EJEP e à FEJESC, que me desafiaram, apresentaram-me algumas das pessoas que mais amo e admiro em minha vida, ensinaram-me o significado de propósito e nutriram-me com a esperança de um futuro melhor!

Gostaria de agradecer ao meu eu que entrou na faculdade, que quis sair da zona de conforto, que teve a coragem de sonhar e a ousadia de agir; sem você, não estaria aqui hoje. Esse "eu" aprendeu que NUNCA se vence sozinho, que a felicidade só existe se for compartilhada.

Sabendo disso, gostaria de agradecer a todas as pessoas incríveis que, como diz Carl Sagan, na vastidão do tempo e na imensidão do espaço, tive a sorte de compartilhar esses momentos. Aos meus amigos, que estão comigo desde o colégio, agregando em todos os sentidos, são uma família que escolhi e escolho ter todos os dias! Aos amigos que viveram essa loucura que é a UFSC comigo, foram tantas histórias que me lembro e que não me lembro, tantas risadas, lágrimas, aprendizados, à Fat Family, aos Filhos de Patrícia, ao Arroz (me excluíram, mas sabem que, no fundo, eu sou o feijão dessa festa), a toda a família EJEP, toda a rede e time do AI e do BI, à Direx da Gaiola, ao MLC e aos Primos!

Queria agradecer a todos os professores, que mesmo em condições de adversidade continuaram a exercer um dos propósitos mais nobres que existem, o da educação. Se a chama do conhecimento ainda não se apagou, foi pelo trabalho de vocês. Um agradecimento especial para meus orientadores Carol e Maurício, que não desistiram de mim e estiveram ao meu lado durante todo o louco tempo de desenvolvimento desse estudo.

E, por fim, gostaria de agradecer à minha família, meus primos e primas, meus tios e tias, minhas avós e meus avôs, meus pais, meu amor, minhas irmãs e minha mãe. Vocês foram e são minha base. Todos vocês me ajudam na mais difícil e longa jornada que um ser humano pode fazer, que é sair da mente e chegar ao coração. Afinal, tudo é amor ou um pedido por amor

RESUMO

As patentes desenvolvidas pelas universidades têm uma importância fundamental para impulsionar a inovação e o avanço científico. Elas garantem a proteção dos direitos de propriedade intelectual e possibilitam que as instituições acadêmicas comercializem suas descobertas e tecnologias, estabelecendo parcerias estratégicas com empresas. No entanto, para que essa transferência de conhecimento seja efetiva, é essencial uma comunicação objetiva e lúcida sobre as patentes e suas áreas de aplicação. Isso facilita a identificação de oportunidades de colaboração, estimula o desenvolvimento de produtos e soluções e promove o crescimento econômico. Além disso, uma comunicação transparente fortalece as parcerias entre universidades e setor privado, permitindo o compartilhamento de conhecimentos e impulsionando a inovação e o progresso tecnológico de forma mais ampla. Neste estudo, foi realizada análise bibliométrica, seguindo o método do Uriona Maldonado (2019), das publicações de patentes da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o objetivo de identificar os principais temas abordados e compreender suas áreas de destaque na pesquisa e inovação. A metodologia incluiu a definição de palavras-chave e bancos de dados, busca e tratamento dos dados, aplicação de ferramentas de análise e análise dos resultados. Foram identificadas 311 patentes publicadas pela UFSC, com uma concentração significativa nos anos de 2020 a 2022. A maioria das patentes é exclusiva da UFSC, com destaque para parcerias com a WHIRLPOOL SA e a PETROBRAS. Analisando segundo a Classificação Internacional de Patentes, as seções A, relacionadas as necessidades humanas, C, química e metalurgia, e B, operações de processamento e transporte, foram as mais representativas, abrangendo áreas como ciência médica, medição, bioquímica e química orgânica. O departamento de Engenharia Mecânica se destacou com a maior quantidade de publicações, seguido pelos departamentos de Engenharia Química e de Alimentos, Química e Engenharia Elétrica. Houve intersecções entre departamentos nas seções A, C, B e G, indicando potencial de colaboração. Os temas desenvolvidos ao longo dos períodos incluem tecnologias industriais, refrigeração, sistemas mais eficientes e novos materiais/processos de fabricação. Essa análise bibliométrica fornece informações estratégicas para a transferência de conhecimento e tecnologia, traz maior visibilidade sobre os temas de estudo e seus respectivos pesquisadores e departamentos, e assim, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social.

Palavras-chave: Patentes; UFSC; Análise Bibliométrica; Transferência de Conhecimento.

ABSTRACT

The patents developed by universities play a fundamental role in driving innovation and scientific advancement. They ensure the protection of intellectual property rights and enable academic institutions to commercialize their discoveries and technologies, establishing strategic partnerships with companies. However, for effective knowledge transfer, clear and objective communication about patents and their areas of application is essential. This facilitates the identification of collaboration opportunities, stimulates the development of products and solutions, and promotes economic growth. Moreover, transparent communication strengthens partnerships between universities and the private sector, allowing for the sharing of knowledge and driving innovation and technological progress more broadly. In this study, a bibliometric analysis of patent publications from the Federal University of Santa Catarina (UFSC) was conducted to identify the main topics addressed and understand their areas of prominence in research and innovation. The methodology included the definition of keywords and databases, data retrieval and processing, application of analysis tools, and examination of results. A total of 311 patents published by UFSC were identified, with a significant concentration in the years 2020 to 2022. Most of the patents are exclusive to UFSC, with notable partnerships with WHIRLPOOL SA and PETROBRAS. Analyzing according to the International Patent Classification, Sections A (human necessities), C (chemistry and metallurgy), and B (operations and transport) were the most representative, encompassing areas such as medical science, measurement, biochemistry, and organic chemistry. The Department of Mechanical Engineering stood out with the highest number of publications, followed by the departments of Chemical Engineering, Food Engineering, Chemistry, and Electrical Engineering. There were intersections between departments in Sections A, C, B, and G, indicating potential collaboration. The themes developed over the periods include industrial technologies, refrigeration, more efficient systems, and new materials/manufacturing processes. This bibliometric analysis provides strategic information for knowledge and technology transfer, increases visibility of research topics and respective researchers and departments, and contributes to economic and social development.

Keywords: Patents; UFSC; Bibliometric Analysis; Knowledge Transfer.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 —	Ganhos na parceria entre ICTs e Empresas	21
Diagrama 1 —	Elementos do trabalho acadêmico	31
Gráfico 1 —	Distribuição de publicações de patentes por ano	37
Gráfico 2 —	Representação de publicações em % das patentes por ano	38
Gráfico 3 —	Titularidade das publicações	39
Gráfico 4 —	Patentes por Seção IPC	40
Gráfico 5 —	Distribuição de patentes por seção e classes	42
Gráfico 6 —	Contagem de patentes por classe	43
Gráfico 7 —	Contagem de patentes por departamento	46
Gráfico 8 —	Representatividade do departamento do total de patentes	47
Gráfico 9 —	Contagem de publicações patentes por período	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Fluxograma de publicação de patentes	26
Figura 2 — Exemplo de Classificação Internacional de Patentes (IPC)	27
Figura 3 — Etapa 2: Busca e tratamento dos dados	34
Figura 4 — Palavras que mais aparecem por seção	45
Figura 5 — Palavras que mais aparecem por departamento	49
Figura 6 — Análise de rede de departamento por classe	52
Figura 7 — Contagem de patentes por inventor	53
Figura 8 — Análise de rede de inventor por seção	54
Figura 9 — Palavras que mais aparecem por período	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIP	Classificação Internacional de Patentes
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
WEF	World Economic Forum
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MIT	Massachusetts Institute of Technology
UPBs	Unidades de Propriedade Intelectual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	JUSTIFICATIVA	14
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	15
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	RELAÇÃO UNIVERSIDADE - EMPRESA	17
2.1.1	Universidades empreendedoras	17
2.1.2	Tríplice Hélice	18
2.1.3	Transferência de conhecimento	19
2.1.4	Formatos e mecanismos de relacionamento	19
2.1.4.1	Patentes universitárias	20
2.1.4.2	<i>Spin-offs</i> acadêmicas	20
2.1.4.3	Pesquisa em conjunto	20
2.1.5	Benefícios do relacionamento U-E	21
2.1.6	Barreiras do relacionamento	22
2.2	PATENTES	24
2.2.1	PROCESSO DE PUBLICAÇÃO	25
2.2.2	Classificação Internacional de Patentes (IPC)	26
2.2.3	Publicação de patentes por universidades brasileiras	28
3	METODOLOGIA	30
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	31
3.2.1	Definição de palavras chaves e banco de dados	32
3.2.2	Busca e tratamento dos dados	33
3.2.3	Aplicação dos dados no software de análise	34
3.2.4	Análise dos resultados obtidos pelo software	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1	PANORAMA GERAL	36
4.2	PANORAMA POR CLASSIFICAÇÃO	39
4.3	PANORAMA POR DEPARTAMENTO	45
4.4	PANORAMA POR PESQUISADOR	52
4.5	PANORAMA POR PERÍODO DE PUBLICAÇÃO	54

5	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão abordados o contexto, os objetivos, a justificativa, a delimitação e a estrutura deste trabalho, com o intuito de facilitar o seu entendimento pelo leitor.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A busca por inovação é uma temática amplamente entendida como uma necessidade básica não só para a competitividade, mas também para a sobrevivência das organizações, principalmente as do setor de tecnologia. Drucker (2009), retratado como pai da administração ou gestão moderna, já considerava a inovação como um mecanismo para que o gestor consiga aproveitar as oportunidades advindas das rápidas mudanças do mercado.

A dinâmica de incertezas e mudanças no mercado tem se intensificado cada vez mais. De acordo com um relatório do Fórum Econômico Mundial de 2018, à medida que a Quarta Revolução Industrial se fortalece, os gestores são confrontados com um cenário de incertezas em relação ao futuro. Isso aumenta a velocidade e o alcance das mudanças, tornando ainda mais desafiadora a tarefa de desenvolver e implementar estratégias que promovam a produtividade e o crescimento (WEF, 2018). Essa dinâmica ressalta a importância crescente e a urgência da inovação.

A relação entre empresas e universidades tem se tornado cada vez mais relevante para fortalecer as capacidades de inovação das empresas. A universidade é uma fonte de conhecimento científico e tecnológico que pode estimular a inovação empresarial (Cohen, Nelson e Walsh, 2002). De acordo com o estudo PINTEC de 2017, última versão da pesquisa publicada, das empresas que implementam inovação, 83% consideram a relevância das Universidades ou outros centros de ensino superior como baixa ou não relevante como fontes de informações externas e 72% consideram baixo ou não relevante o grau de importância da parceria com essas instituições. Além disso, das empresas que cooperam com as Universidades ou institutos de pesquisa, 58% tem como objetivo pesquisa e desenvolvimento (P&D) e ensaios para testes de produto. Ou seja, existe um grande potencial ainda não explorado nesse relacionamento frente ao contexto de grandes incertezas e rápidas mudanças já mencionados.

Para os autores Garcia, Suzigan e Pelaez (2021) um dos principais formatos de transferência do conhecimento desenvolvidos pela universidade para empresas são as patentes universitárias. Essas, são títulos de propriedade temporária

concedido pelo Estado aos inventores e requerentes que dão exclusividade para impedir terceiros, sem seu consentimento, de produzir, utilizar, comercializar, vender ou importar o produto ou processo objeto da patente, bem como qualquer produto obtido diretamente por meio do processo patenteado. Em contrapartida, o inventor ou titular da patente assume a obrigação de divulgar de forma minuciosa todo o conteúdo técnico relacionado à matéria protegida pela patente, permitindo assim que outros possam acessar e utilizar esse conhecimento em futuras pesquisas e inovações. Isso estimula a inovação, promove o compartilhamento de tecnologia e beneficia tanto o inventor quanto o avanço da ciência e da tecnologia nas universidades e nas empresas.

No contexto global, segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2023), no ano de 2022 o escritório de Propriedade Intelectual da China recebeu o maior volume de solicitações de concessão de patentes, totalizando 70.015 pedidos. Os Estados Unidos ocupam a segunda colocação, com 59.056 pedidos, seguidos do Japão, com um total de 50.345 pedidos depositados. O Brasil registrou um total de 548, ficando em vigésimo sexto lugar. A origem dos depositantes de patentes de invenção no país, de acordo com o INPI (2021), tem sua origem em depositantes não residentes no Brasil, estes representam 88.2% do total de patentes solicitadas no ano de 2021.

Diante da necessidade cada vez mais urgente das empresas em desenvolver habilidades de inovação e gerar valor, e reconhecendo o potencial ainda não explorado na estreita relação entre empresas e universidades e na produção nacional de patentes, este trabalho apresenta um levantamento das principais publicações de patentes realizadas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), visando entender os temas e assuntos abordados e contribuindo para a compreensão das áreas de pesquisa e inovação em que a UFSC se destaca.

Esse estudo se baseia no conceito de universidade empreendedora, que amplia as funções tradicionais de ensino e pesquisa e assume uma nova missão voltada ao desenvolvimento econômico e social por meio da transferência de conhecimento para a sociedade. Segundo Etzkowitz (2003) as universidades desempenham um papel significativo no avanço tecnológico, fornecendo uma base científica sólida e criando invenções que podem ser aplicadas industrialmente, resultando em depósitos de patentes. Desta forma, esse trabalho pretende responder a pergunta: Como estão sendo depositadas as patentes da Universidade Federal de Santa Catarina?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os principais temas de publicações de patentes pela Universidade Federal de Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos Específicos

É possível estabelecer objetivos específicos, dos quais cada um traz consigo uma parcela de contribuição para o alcance do objetivo geral apresentado (CAUCHICK; MORABITO; PUREZA, 2011). Os relacionados a esse trabalho são:

1. Identificar quais as classes de patentes são mais desenvolvidas pela UFSC;
2. Ranquear os departamentos e os pesquisadores mais ativos na publicação de patentes;
3. Identificar quais são as classes com maior potencial de colaboração entre diferentes departamentos e pesquisadores.

1.3 JUSTIFICATIVA

A importância deste trabalho reside na necessidade de promover a inovação como um mecanismo fundamental para enfrentar a dinâmica de incertezas e mudanças do mercado atual. A relação entre empresas e universidades desempenha um papel crucial nesse processo, com as patentes universitárias sendo um formato relevante de transferência de conhecimento. Essas patentes estimulam a inovação, promovem o compartilhamento de tecnologia e beneficiam tanto os inventores quanto o avanço científico e tecnológico.

Considerando o cenário global, com destaque para o número expressivo de pedidos de patentes na China, EUA, Japão e Coreia do Sul, é fundamental explorar o potencial ainda não explorado no Brasil.

Nesse contexto, este trabalho se propõe a identificar as principais publicações de patentes da UFSC, contribuindo para compreender as áreas de pesquisa e

inovação em que a universidade se destaca e fomentando o desenvolvimento econômico e social.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

A delimitação do estudo se restringe à análise das patentes depositadas exclusivamente pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Para tanto, foram consideradas as patentes depositadas e concedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Inicialmente, realizou-se uma análise exploratória com o intuito de identificar os principais departamentos, pesquisadores e classificações mais frequentes. Em seguida, a pesquisa se concentrou em aprofundar a investigação nas áreas de maior representatividade quantitativa. Essa abordagem permitiu uma análise mais aprofundada e focalizada nos aspectos de maior relevância para o contexto da pesquisa.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo do trabalho é composto pela introdução, que tem como objetivo apresentar o contexto da pesquisa. Nele, são abordados o tema principal do estudo, a relevância do assunto, bem como os objetivos geral e específicos da pesquisa. Além disso, são apresentadas a justificativa para a realização do trabalho, destacando a importância do tema, a delimitação da pesquisa, que define os limites e escopo do estudo, e a estrutura do trabalho, que indica como os demais capítulos estão organizados.

No segundo capítulo, é apresentada a fundamentação teórica, que aborda os conceitos e teorias relevantes para o tema da pesquisa. Nesse contexto, são discutidas as relações entre universidade e empresa, destacando o papel das universidades empreendedoras e a abordagem da Tríplice Hélice. São explorados também os diferentes formatos e mecanismos de relacionamento entre essas instituições, como as patentes universitárias, as spin-offs acadêmicas e os projetos de pesquisa conjuntos. Além disso, são analisados os benefícios e as barreiras que podem ser encontrados nesse relacionamento.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada no desenvolvimento da pesquisa. São apresentadas a caracterização da pesquisa, destacando a natureza e os procedimentos adotados, bem como as etapas do estudo, que incluem a definição de palavras-chave e banco de dados utilizados na busca de informações, o processo de busca e tratamento dos dados, a aplicação dos dados em um software de análise e a análise dos resultados obtidos.

No quarto capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados. É feito um panorama geral das informações levantadas, destacando-se as principais tendências e padrões identificados. Além disso, são realizadas análises mais específicas, como o panorama por classificação, por departamento, por pesquisador e por período de publicação, que permitem uma compreensão mais aprofundada dos dados coletados.

O último capítulo do trabalho é a conclusão, na qual são apresentadas as considerações finais da pesquisa. Nesse momento, são retomados os objetivos propostos no início do estudo e são discutidos os principais achados e contribuições da pesquisa. Além disso, são apresentadas sugestões para pesquisas futuras e encerrado o trabalho de forma coerente e concisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados os conceitos e temas utilizados para desdobramento deste trabalho. Serão, assim, fundamentados os conceitos de relacionamento entre empresa e universidades, universidade empreendedoras, e conceitos relacionados a patentes, como seu processo de publicação e classificação.

2.1 RELAÇÃO UNIVERSIDADE - EMPRESA

Para estudar as relações entre as universidades e empresas primeiro se faz necessário ter claro qual o entendimento do conceito de universidade empreendedora, ultrapassando as missões de ensino e pesquisa para englobar a transferência de conhecimento para a sociedade, do modelo de tríplice hélice, que elucida a dinâmica de relacionamento entre universidades, empresas e governo.

2.1.1 Universidades empreendedoras

Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (1995), desde o seu surgimento no século XI na Europa, as universidades passaram por grandes transformações. Inicialmente, a principal missão era transmitir conhecimentos dos professores para os alunos, focando nas atividades de ensino como principal missão. Em meados do século XVII, com o advento da revolução industrial, as universidades enfrentaram um aumento significativo na demanda e passaram a considerar a pesquisa como uma missão acadêmica igualmente importante ao ensino, sendo considerado a Primeira Revolução Acadêmica.

A Segunda Revolução Acadêmica surgiu da combinação do desenvolvimento interno das instituições de ensino superior como a criação de grupos de pesquisa, com influências externas relacionadas à inovação baseada no conhecimento. Essa revolução levou a políticas e práticas que transformam o conhecimento em atividade econômica e que buscam solucionar problemas da sociedade. A academia é assim, incentivada a desempenhar um papel criativo no desenvolvimento econômico e social, com independência para lidar com as prioridades do governo, indústria e cidadãos. (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

De acordo com Stal e Fujino (2005) atualmente, a sociedade está vivenciando um paradigma de produção científica orientado para a aplicação prática, ou seja, para a utilização do conhecimento científico gerado em benefício da sociedade, através de um processo dinâmico de inovação e desenvolvimento tecnológico, com o intuito de alcançar vantagens competitivas por meio da interação entre diversas

instituições. Nesse contexto, a universidade desempenha um papel empreendedor ao utilizar mecanismos como o licenciamento de patentes e a criação de empresas de base tecnológica, incubadoras, entre outros, para estabelecer interações que viabilizem a transferência de conhecimento.

O conceito de Universidade Empreendedora surgiu a partir de experiências em universidades renomadas, como o *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* e *Stanford*. Esse conceito agrega uma nova missão, voltada ao desenvolvimento econômico e social por meio da transferência de conhecimento para a sociedade, ultrapassando as funções do ensino e da pesquisa. (ETZKOWITZ, 2003).

A universidade empreendedora possui características favoráveis à inovação, como um grande fluxo de capital humano representado pelos estudantes, que são potenciais criadores de novas ideias. Além disso, funciona como uma incubadora natural, proporcionando suporte para que professores e alunos iniciem novos empreendimentos intelectuais, comerciais e conjuntos. Também pode ser um ambiente propício para o surgimento de novos campos científicos interdisciplinares e novos setores industriais, promovendo a fertilização mútua entre eles. (ETZKOWITZ, 2003).

Para poder entender sobre o relacionamento entre universidade e empresas privadas, é fundamental ter ciência do conceito desenvolvido por desenvolvido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff em 1995, a Tríplice Hélice.

2.1.2 Tríplice Hélice

O conceito, segundo os autores Etzkowitz e Leydesdorff (1995), aborda as relações entre universidade, indústria e governo, que se entrelaçam em uma "hélice tríplice" de empreendedorismo e inovação, sendo fundamentais para impulsionar o crescimento econômico e promover o desenvolvimento social por meio do conhecimento.

Nesse contexto, a universidade é a instituição central das sociedades baseadas no conhecimento, enquanto o governo e a indústria foram as principais instituições da sociedade industrial. A indústria continua sendo crucial na produção e o governo garante relações contratuais estáveis. A vantagem competitiva da universidade em relação a outras produtoras de conhecimento é a constante entrada e graduação de novos alunos, trazendo novas ideias, ao contrário das empresas e laboratórios governamentais que tendem a ficar estagnados em suas unidades de P&D. (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Elias G. Carayannis (2013) define a tríplice hélice como um modelo de interação e colaboração entre universidades, indústrias e governos para impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico. Segundo Carayannis (2013) a tríplice

hélice representa uma nova forma de governança e parceria, na qual esses três atores desempenham papéis interdependentes e complementares, contribuindo para a criação de um ambiente propício à geração e transferência de conhecimento, à comercialização de tecnologias e à promoção do crescimento sustentável. Essa abordagem busca romper com a separação tradicional entre academia, setor empresarial e governo, incentivando a colaboração, a troca de conhecimentos e a co-criação de soluções inovadoras para enfrentar desafios sociais e econômicos.

Tendo em vista essa nova abordagem, será aprofundado mais sobre a importância e o funcionamento da transferência de conhecimento entre universidade e o setor privado.

2.1.3 Transferência de conhecimento

Segundo o autor Etzkowitz (2017), as universidades têm um papel central na transferência de conhecimento para o setor privado, atuando como "universidades empreendedoras" que se envolvem ativamente com as empresas, conceito já abordado no trabalho. Ele destaca a importância de iniciativas como parques científicos e tecnológicos, incubadoras de empresas e programas de transferência de tecnologia para facilitar a transferência de conhecimento e a comercialização de descobertas acadêmicas (Etzkowitz, 2017).

Audretsch, por sua vez, concentra-se na interação entre universidades e empresas privadas no contexto do empreendedorismo e da criação de empresas de base tecnológica (Audretsch, 2012). O autor argumenta que as universidades desempenham um papel crucial na transferência de conhecimento para o setor privado, fornecendo recursos intelectuais e técnicos para os empreendedores e colaborando no desenvolvimento de tecnologias e inovações. Ele ressalta a importância de um ambiente institucional favorável, incluindo políticas de incentivo à inovação e parcerias estratégicas, para facilitar a transferência de conhecimento e o empreendedorismo de base tecnológica. (Audretsch, 2012)

Dada a relevância da transferência de conhecimento entre universidades e empresas privadas, é essencial explorar os diferentes formatos e mecanismos que podem ser empregados para facilitar esse processo, assunto abordado no próximo tópico.

2.1.4 Formatos e mecanismos de relacionamento

De acordo com Garcia, Suzigan e Pelaez (2021) o papel da universidade no suporte às atividades empresariais inovadoras e no desenvolvimento tecnológico é amplamente reconhecido na comunidade acadêmica e nas políticas públicas. Vários

governos nacionais e regionais em todo o mundo estabeleceram políticas para incentivar a transferência de conhecimento e tecnologia da universidade para a indústria. Além disso, a universidade desempenha um papel ativo na abordagem de desafios sociais, culturais e ambientais.

Para os autores Garcia, Suzigan e Pelaez (2021), as empresas podem se relacionar com as universidades através de alguns mecanismos, tais como:

2.1.4.1 Patentes universitárias

Os acadêmicos têm um papel significativo no avanço das tecnologias, de maneira indireta, ampliando a base científica que sustenta o desenvolvimento dessas tecnologias, e, de maneira direta, criando invenções que podem ser aplicadas industrialmente e resultar em depósitos de patentes. Além disso, as patentes universitárias não só são um meio significativo para a transferência de conhecimento da universidade para as empresas, como também podem ser uma fonte de financiamento para as atividades de pesquisa dos grupos acadêmicos. (GARCIA; SUZIGAN; PELAEZ, 2021).

2.1.4.2 *Spin-offs* acadêmicas

Geração de novos empreendimentos advindos de resultados da pesquisa acadêmica, conhecidos como *spin-offs* acadêmicos: *spin-offs* acadêmicas são companhias estabelecidas com o propósito de explorar os resultados da propriedade intelectual produzidos pela pesquisa acadêmica em uma determinada instituição universitária. São um importante canal de comercialização e aplicação de tecnologias geradas pela pesquisa acadêmica. (GARCIA; SUZIGAN; PELAEZ, 2021).

2.1.4.3 Pesquisa em conjunto

Estabelecimento de projetos conjuntos de pesquisa entre universidade e empresa: A interação entre universidade e empresa é uma forma crucial de transferência de conhecimento da pesquisa acadêmica para o setor industrial, além de proporcionar vantagens econômicas adicionais, tais como a utilização compartilhada de equipamentos e laboratórios, bem como o fornecimento de insumos para a pesquisa (GARCIA; SUZIGAN; PELAEZ, 2021).

Apesar da existência de várias formas de transferência de conhecimento, recentemente tem havido um maior foco no patenteamento universitário. As patentes

originadas nas universidades são consideradas um mecanismo de atuação em que o conhecimento gerado pelos pesquisadores acadêmicos se torna um dos principais elementos de suporte à inovação industrial e ao desenvolvimento econômico (BUENSTORF; STERZI; SCHOEN, 2013).

Para poder entender quais são as vantagens das relações entre universidade e empresa (U-E) vão ser levantado quais os benefícios dessa relação.

2.1.5 Benefícios do relacionamento U-E

De acordo com Bagnato, Ortega e Marcolan (2014) a união entre o ambiente inovador da Universidade e o potencial de investimento e realização da Empresa resulta em benefícios mútuos na relação Ganha-Ganha. A Universidade cumpre seu papel social ao gerar conhecimento e tecnologias, enquanto a Empresa agrega valor, obtém um diferencial e eleva sua competitividade tanto no âmbito nacional quanto internacional.

Quadro 1 — Ganhos na parceria entre ICTs e Empresas

Ganho Para Empresas	Ganhos para ICTs
1. Acessar especialistas, aos quais teria por muitas vezes dificuldades de ter e manter em seu quadro de funcionários;	1. Acessar informações de mercado e procedimentos de pesquisa da Empresa que podem contribuir na formação de seus alunos;
2. Acessar laboratórios, equipamentos e técnicas que muitas vezes são economicamente inviáveis de manter em sua própria estrutura;	2. Acessar equipamentos e infraestrutura de produção e pesquisa não disponíveis em seus laboratórios;
3. Acessar Know-How restrito a poucas instituições no mundo;	3. Acessar recursos através de linhas de fomento a pesquisa não disponíveis em seus laboratórios;
4. Acessar pessoas com visão diferenciada em relação aos paradigmas da Empresa;	4. Acessar recursos financeiros adicionais para realização de suas pesquisas;
5. Acessar recursos através de linhas de incentivos fiscais e fomento a pesquisa, reembolsáveis ou não;	5. Viabilizar a aplicação dos resultados de pesquisa, gerando riqueza e valor para a sociedade;
6. Acessar graduandos, mestrados e doutorandos com potencial para recrutamento de pessoal especializado.	6. Possibilitar receitas adicionais através da remuneração pela Empresa pela exploração dos resultados de pesquisa.

Fonte: Bagnato, Ortega e Marcolan (p. 7).

Na definição de Perkmann, M. e Walsh, K. (2007), um dos principais

benefícios do relacionamento entre universidades e empresas é a transferência de conhecimento. Essa transferência ocorre quando as universidades compartilham seu conhecimento científico e tecnológico com as empresas, que podem utilizá-lo para impulsionar a inovação, desenvolver novos produtos e processos, e melhorar sua competitividade no mercado. A transferência de conhecimento também pode contribuir para o desenvolvimento de recursos humanos qualificados, pois as empresas podem se beneficiar da expertise e do know-how dos pesquisadores acadêmicos.

No processo de transferência de conhecimento, podem surgir algumas barreiras que dificultam o alcance desses benefícios. Para entender melhor, será aprofundado a temática no tópico 2.1.5.

2.1.6 Barreiras do relacionamento

Para Garcia (2019) é possível agrupar as barreiras no relacionamento entre empresas e universidades em três grupos, sendo eles: barreiras de capacitações, de orientação e transacionais.

As barreiras de capacitações podem estar relacionada tanto na universidade, pela falta de recursos financeiros, falta de pessoal capacitado e de habilidades, resultando em atrasos administrativos, agendas inconvenientes para os pesquisadores, relatórios inadequados e falta de agilidade em atender às necessidades de projetos de colaboração, quanto pela parte das empresas, seja por falta de equipe qualificada de P&D e de engenharia ou as dificuldades no campo jurídico. Também existem a falta de conhecimento em relação as atividades realizadas nas universidades pelo lado das empresas, e o não entendimento das necessidades das empresas (GARCIA, 2019).

Já as barreiras de orientação, de acordo com Garcia (2019), são decorrentes de diferenças nas normas e condutas institucionais. De acordo com o autor, os princípios da autonomia de pesquisa e da ampla divulgação de resultados são fundamentais para a comunidade de pesquisadores científicos, e a colaboração com a indústria pode levar a dificuldades relacionadas às lógicas institucionais divergentes, como problemas de sigilo e outras restrições relacionadas à divulgação dos resultados e atrasos na sua publicação. Isso pode resultar em riscos às normas da ciência aberta. Para garantir a exploração comercial da pesquisa, os pesquisadores acadêmicos podem ser pressionados a adiar ou abandonar a publicação dos resultados, o que pode limitar a liberdade acadêmica caso sejam induzidos a produzir pesquisas baseadas em interesses comerciais em vez de pesquisa básica. Por outro lado, a falta de complementaridade entre a pesquisa

acadêmica e as necessidades do parceiro industrial pode dificultar a colaboração. Caso o projeto de colaboração não seja considerado suficientemente novo ou inovador do ponto de vista científico, o que possibilitaria a publicação dos resultados em periódicos acadêmicos, os pesquisadores universitários podem não se sentir encorajados a estabelecer parcerias.

Também existem as barreiras à colaboração chamadas transacionais, que incluem fatores e procedimentos que aumentam os custos de transação envolvidos em projetos de colaboração. Isso pode incluir a necessidade de contratos, com custos tanto antes quanto depois do projeto, além de lidar com os escritórios de transferência de tecnologia da universidade e os departamentos jurídicos. A burocracia na universidade e nas empresas também pode ser um obstáculo para a colaboração, já que níveis operacionais e jurídicos podem criar barreiras aos contratos de parceria, mesmo que a gerência superior esteja comprometida com o esforço de colaboração. (GARCIA, 2019).

Link e Scott (2010) exploram algumas das barreiras organizacionais e estruturais que podem afetar a relação entre universidades e empresas. Segundo eles, essas barreiras podem incluir:

1. **Cultura institucional:** Diferenças culturais entre as universidades e as empresas podem dificultar a colaboração, devido a diferentes objetivos, normas e valores.
2. **Estruturas organizacionais:** As estruturas organizacionais das universidades e das empresas podem ser diferentes, o que pode dificultar a cooperação efetiva e a tomada de decisões conjuntas.
3. **Incentivos e recompensas:** As universidades e as empresas geralmente possuem sistemas de incentivos e recompensas distintos, o que pode desincentivar a colaboração mútua e a transferência de conhecimento.
4. **Diferenças de linguagem e comunicação:** A linguagem técnica e acadêmica utilizada nas universidades pode ser difícil de ser compreendida pelas empresas, o que pode dificultar a comunicação efetiva e a transferência de conhecimento.

A conexão entre universidades e empresas por meio das patentes tem grande potencial para impulsionar a transferência de conhecimento, estimular a inovação e promover o desenvolvimento econômico. A colaboração entre essas entidades,

através dos diferentes formatos possíveis fortalece a tríplice hélice e proporciona benefícios mútuos. Essa parceria sólida e estratégica amplia a competitividade das empresas e impulsiona avanços tecnológicos, criando um ambiente propício para o progresso socioeconômico. Para o estudo presente, será aprofundado o conceito de patentes.

2.2 PATENTES

Segundo o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI, 2023), a patente é um título de propriedade temporária concedido pelo Estado aos inventores, autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas que detêm direitos sobre uma invenção ou modelo de utilidade. Esse direito confere ao inventor ou titular da patente o exclusivo de impedir terceiros, sem seu consentimento, de produzir, utilizar, comercializar, vender ou importar o produto ou processo objeto da patente, bem como qualquer produto obtido diretamente por meio do processo patentado. Em contrapartida, o inventor ou titular da patente assume a obrigação de divulgar de forma minuciosa todo o conteúdo técnico relacionado à matéria protegida pela patente, permitindo assim que outros possam acessar e utilizar esse conhecimento em futuras pesquisas e inovações.

Mark Lemley (1998) define as patentes como direitos exclusivos concedidos a inventores sobre suas invenções, permitindo-lhes excluir terceiros de fazer, usar ou vender a invenção sem sua autorização. Ele enfatiza que as patentes são um instrumento legal para incentivar a inovação, fornecendo aos inventores uma recompensa pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, Lemley destaca a importância do sistema de patentes na promoção do progresso tecnológico e na proteção dos interesses dos inventores.

Essa revelação detalhada tem como objetivo principal promover a disseminação do conhecimento e o avanço científico, além de permitir a análise e avaliação do estado da técnica pela comunidade acadêmica e empresarial. Portanto, a patente desempenha um papel fundamental no estímulo à inovação, ao oferecer aos inventores e detentores de direitos uma proteção legal que incentiva o investimento em pesquisa e desenvolvimento, contribuindo assim para o progresso tecnológico e o crescimento econômico.

De acordo com o INPI (2023), existem três modalidades de patentes. Sendo elas:

1. **Patente de Invenção (PI):** Engloba produtos ou processos que atendem aos critérios de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. Essa categoria de patente tem uma duração de validade de 20 anos, a contar da

data do depósito.

2. Patente de Modelo de Utilidade (MU): Refere-se a objetos de uso prático, ou parte deles, que sejam passíveis de aplicação industrial e apresentem uma nova forma ou disposição, envolvendo um ato inventivo que resulte em uma melhoria funcional em seu uso ou fabricação. A validade dessa modalidade de patente é de 15 anos, a partir da data do depósito.

3. Certificado de Adição de Invenção (C): Trata-se de um aperfeiçoamento ou desenvolvimento implementado no objeto da invenção, mesmo que não possua atividade inventiva substancial, desde que permaneça dentro do mesmo conceito inventivo original. Esse certificado é concedido como um acessório à patente principal e possui a mesma data de expiração que ela.

O processo de publicação de patentes no Brasil está detalhado no subtópico 2.2.1.

2.2.1 PROCESSO DE PUBLICAÇÃO

O processo de publicação de patentes no Brasil é definido pelo INPI (2023). Ele é dividido em 6 passos, sendo eles:

1. Cadastro na plataforma e-INPI, com o objetivo de obter um login e uma senha.
2. Consulta da Tabela de Retribuições de Patentes, conforme estabelecido na Resolução 251/2019, disponível no portal do INPI. Essa consulta tem como objetivo garantir a exata compreensão do serviço desejado a ser protocolado, bem como obter informações precisas sobre os valores envolvidos.
3. Emitir a Guia de Recolhimento da União (GRU), de acordo com o serviço escolhido.
4. Efetuar o pagamento da Guia de Recolhimento, a menos nos casos de isenção de retribuição.
5. Com o número da Guia de Recolhimento paga, é necessário acessar e preencher o formulário eletrônico através do link Peticionamento Eletrônico,

no Portal do INPI.

6. Enviar o pedido de patente, modelo de utilidade ou certificado de adição.

A figura 1 ilustra esse processo.

Figura 1 — Fluxograma de publicação de patentes



Fonte: O autor (2023).

A classificação da patente publicada segue um código internacional, ele será apresentado no tópico 2.2.2.

2.2.2 Classificação Internacional de Patentes (IPC)

A Classificação Internacional de Patentes (IPC), estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo em 1971, fornece um sistema hierárquico de símbolos para classificar as Patentes de Invenção e de Modelo de Utilidade de acordo com suas respectivas áreas tecnológicas, independentemente do idioma em que o pedido de patente foi depositado. A IPC é adotada por mais de 100 países, sendo coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) em sua versão em português. A função da IPC é semelhante à de um catálogo, permitindo especificar o conteúdo técnico de uma patente. Assim como um CEP auxilia na localização de um endereço residencial, a IPC auxilia na identificação do conteúdo técnico de uma patente. (ME, INPI, 2021)

A Classificação Internacional de Patentes (IPC) é composta por um código alfanumérico que desempenha um papel fundamental nas pesquisas realizadas na Internet, permitindo direcionar as investigações para as áreas tecnológicas de interesse. Ela divide o conhecimento tecnológico em oito grandes áreas do conhecimento, denominadas seções:

- Seção A: Necessidades Humanas
- Seção B: Operações de Processamento; Transporte
- Seção C: Química e Metalurgia
- Seção D: Têxteis e Papel
- Seção E: Construções Fixas
- Seção F: Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
- Seção G: Física
- Seção H: Eletricidade

Cada seção é subdividida em classes, subclasses, grupos e subgrupos, como ilustrado na figura 2. O símbolo de classificação é composto por uma letra que indica a seção da IPC, seguida por um número de dois dígitos que indica a classe. Opcionalmente, o símbolo de classificação pode ser seguido por uma sequência de uma letra que indica a subclasse, um número (variável, de 1 a 3 dígitos) que indica o grupo principal, uma barra oblíqua ("/") e outro número (variável, de 1 a 3 dígitos) que indica o subgrupo.

Figura 2 — Exemplo de Classificação Internacional de Patentes (IPC)

B 09 B 3 / 00

↓
Seção

↓
Classe

↓
Sub-classe

↓
Grupo

↓
Sub-grupo



(21) BR 102019023148-3 A2 

(22) Data do Depósito: 04/11/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 19/05/2020

(54) Título: DIGESTOR AERÓBICO ROTATIVO

(51) Int. Cl.: B09B 3/006; C02F 11/16; F26B 21/08; F26B 3/20

(52) CPC: B09B 3/00, C02F 11/16, F26B 21/08, F26B 3/20

(71) Depositante(s): ANTONIO CICERO DE LIMA PRADO, VERNER WASHINGTON CARDOSO.

(72) Inventor(es): VERNER WASHINGTON CARDOSO, ANTONIO CICERO DE LIMA PRADO.

(57) Resumo: DIGESTOR AERÓBICO ROTATIVO É revelado um digestor para secagem e/ou desidratação de materiais com alta carga orgânica, ou predominantemente orgânicos, tais como resíduos sólidos urbanos, materiais agrícolas, lodos de esgoto, resíduos de poda, bem como a combinação entre esses resíduos, e ainda outras biomassas a serem estudadas, alcançando como resultados, a diminuição substancial de volume, peso, a eliminação de bactérias presentes nos resíduos tratados, o reaproveitamento de materiais descartados e/ou a valorização de resíduos, com tempo de processamento reduzido e sem auxílio de equipamentos de geração de calor auxiliares.



Fonte: Ministério da Economia Instituto Nacional da Propriedade Industrial Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuito Integrado (2021)

Portanto, por meio dessa estrutura codificada, é possível identificar e delimitar as áreas tecnológicas de interesse ao realizar pesquisas relacionadas à IPC na

Internet.

2.2.3 Publicação de patentes por universidades brasileiras

De acordo com a pesquisa realizada por Stefani Cativelli e Rosangela de Oliveira (2016), verificou-se que a área com o maior número de patentes concedidas pelas universidades brasileiras é a 'C - Química e Metalurgia', representando 42,4% do total. Essa constatação está alinhada com os achados de estudos anteriores, como o levantamento do INPI (2007), que demonstrou uma concentração significativa de pedidos de patentes nessa mesma área. Além disso, observou-se que a área 'A - Necessidades Humanas', abrangendo agricultura, produtos alimentícios, saúde e recreação, também apresentou uma alta incidência de patentes, representando 20,1% das concessões. Esses resultados fornecem uma visão abrangente do perfil de patenteamento das universidades brasileiras, indicando as áreas de maior atuação e potencial inovador nessas instituições (STEFANI CATIVELLI; ROSANGELA DE OLIVEIRA, 2016).

Nesse contexto, destaca-se a relevância das universidades USP, UNICAMP, UFMG e UFV, que se destacaram como as principais UPBs (Unidades de Propriedade Intelectual) na área 'A - Necessidades Humanas', demonstrando seu envolvimento ativo na pesquisa e inovação nessas áreas estratégicas. Esses resultados corroboram as análises anteriores, indicando uma tendência consistente no perfil de patenteamento das universidades brasileiras.

Essa pesquisa contribui para a compreensão dos padrões de patenteamento e inovação nas universidades brasileiras, fornecendo insights valiosos para a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico. A comparação dos resultados obtidos com estudos anteriores, como o levantamento do INPI, reforça a consistência das áreas com maior incidência de patentes, apesar de algumas variações na ordem de importância.

Em conclusão, este capítulo abordou os conceitos e temas fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, relacionados à relação entre empresas e universidades, universidades empreendedoras e conceitos relacionados a patentes, como seu processo de publicação e classificação. Foi discutido o conceito de universidade empreendedora, que vai além das tradicionais missões de ensino e pesquisa, envolvendo a transferência de conhecimento para a sociedade e a dinâmica de relacionamento entre universidades, empresas e governo.

A tríplice hélice foi apresentada como um modelo que descreve a interação entre universidade, indústria e governo, essenciais para impulsionar o crescimento econômico e promover o desenvolvimento social por meio do conhecimento. Foram explorados os formatos e mecanismos de relacionamento, como patentes

universitárias, spin-offs acadêmicas e projetos de pesquisa conjuntos, destacando a importância da colaboração entre essas duas esferas.

Além disso, foram discutidos os benefícios dessa relação, como o acesso a especialistas, laboratórios e recursos, bem como a transferência de conhecimento e o desenvolvimento de recursos humanos qualificados. Foram apresentadas as barreiras que podem dificultar o relacionamento entre empresas e universidades, incluindo questões de capacitação, orientação e transações. E por fim, detalhamos mais o conceito de patentes, o processo de publicação de patentes e como funciona a sua classificação.

Compreender esses conceitos é fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. No próximo capítulo, será definido a metodologia adotada nesse estudo.

3 METODOLOGIA

Este capítulo aborda a metodologia utilizada para o enquadramento científico desta monografia, assim como as etapas de construção.

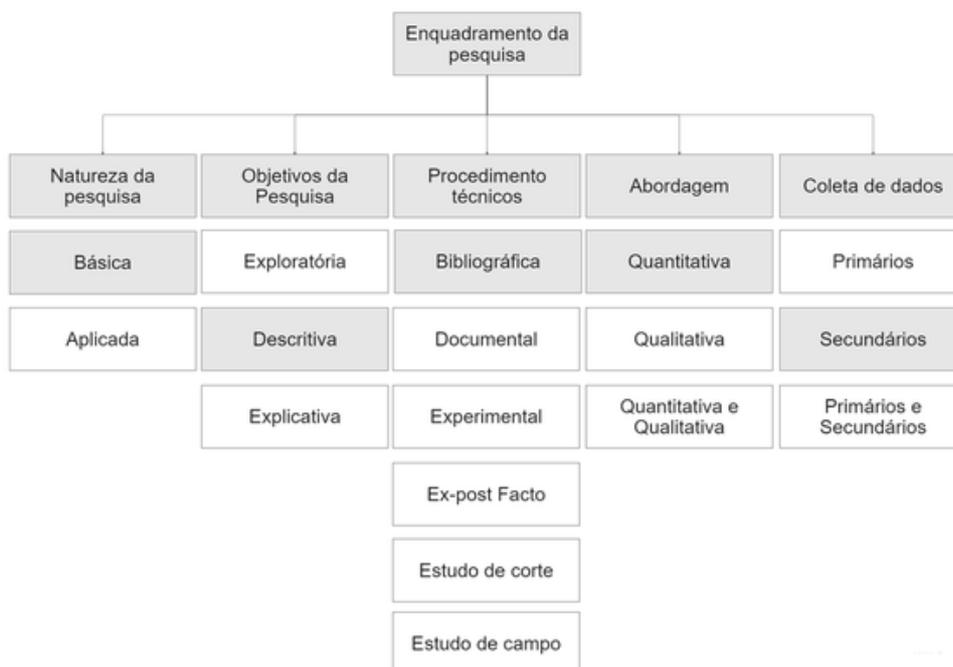
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Entre as possibilidades de classificação, o presente trabalho se enquadra em uma pesquisa. De acordo com Gil (1990) o primeiro, e mais importante fator de uma pesquisa é à sua natureza, podendo ser básica ou aplicada. Neste sentido, esse trabalho se trata de uma pesquisa básica, ela tem como objetivo principal a busca pelo conhecimento em si, visando a ampliação do entendimento teórico sobre determinado tema, sem uma aplicação direta imediata

O trabalho tem caráter de pesquisa descritiva tendo em vista o objetivo de descrever as características das patentes publicadas pela UFSC, como o número de patentes, áreas temáticas, autores mais frequentes, principais classes patentárias, entre outros dados descritivos. Nesse caso, a pesquisa descritiva buscará apresentar uma visão abrangente e detalhada das patentes da UFSC.

Esse trabalho se aproxima mais da uma abordagem quantitativa tendo em vista que ele busca analisar quantitativamente o número de patentes desenvolvidas, sendo por tema, pesquisador, departamento e pelas palavras chaves. O trabalho utilizou de dados secundários.

Diagrama 1 — Elementos do trabalho acadêmico



Fonte: O autor (2023).

Por fim, de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) é possível relacionar dez áreas à Engenharia de Produção que balizam a modalidade da graduação. Nesse sentido, esse trabalho se enquadra na área da engenharia organizacional, no subtópico de gestão da informação.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

No contexto apresentado no tópico anterior, foi realizada uma análise bibliométrica, que é uma técnica para mapear os principais autores, periódicos e palavras-chave sobre o determinado tópico de estudo. Segundo Uriona Maldonado, Silva Santos e Nonato Macedo dos Santos (2019) essa técnica utiliza ferramentas que se baseiam em uma base teórica metodológica cientificamente reconhecida, o que permite o uso de métodos estatísticos e matemáticos para mapear informações de registros bibliográficos de documentos armazenados em bancos de dados.

Essa análise bibliométrica foi dividida em quatro etapas, sendo elas:

1. Definição de palavras chaves e bancos de dados;
2. Busca e tratamento dos dados;
3. Aplicação dos dados no software de análise;

4. Análise dos resultados obtidos pelos software;

3.2.1 Definição de palavras chaves e banco de dados

Nesta etapa, foi estabelecido o uso das palavras-chave que consistiam no nome e na sigla da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) como requerentes das patentes.

Com as palavras-chave definidas, o próximo passo envolveu a seleção dos bancos de dados mais adequados para a pesquisa. Foram utilizados três bancos:

1. **Google Patentes:** Este banco de dados foi priorizado com base em recomendações dos professores orientadores. O Google Patentes possui uma ampla coleção de patentes de diversas regiões e países. Ele indexa patentes de todo o mundo, oferecendo uma cobertura global abrangente. Além disso, a plataforma do Google Patentes apresenta uma interface intuitiva e fácil de usar, facilitando a navegação e a realização de pesquisas rápidas e eficientes. Recursos avançados de pesquisa, como busca por palavras-chave, filtros de data e pesquisa por número de patente, estão disponíveis, auxiliando os usuários na localização de informações específicas de maneira eficaz.

2. **Web of Science:** Também foi utilizado com base em recomendações dos professores orientadores. É reconhecido como um dos principais bancos de dados de pesquisa científica e abrange um amplo conjunto de patentes. Essa plataforma fornece acesso a informações confiáveis e de alta qualidade, incluindo patentes concedidas e publicadas, permitindo uma pesquisa abrangente e confiável. Recursos avançados de pesquisa, como busca por palavras-chave, nomes de inventores, datas e outras informações relevantes, estão disponíveis. O Web of Science é amplamente utilizado por pesquisadores e instituições acadêmicas, sendo uma fonte valiosa para conectar informações de patentes com pesquisas científicas relacionadas.

3. **Espacenet:** Este foi utilizado com base em recomendações do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Trata-se de um banco de dados europeu de patentes que abrange patentes europeias e internacionais. É mantido pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO) e oferece acesso a uma ampla variedade de informações sobre patentes de diversos países, especialmente da Europa. O Espacenet possui recursos de pesquisa multilíngue, permitindo que os usuários realizem pesquisas de patentes

usando termos em diferentes idiomas. Essa característica facilita a busca por informações em vários países e torna a plataforma acessível a uma ampla gama de usuários internacionais.

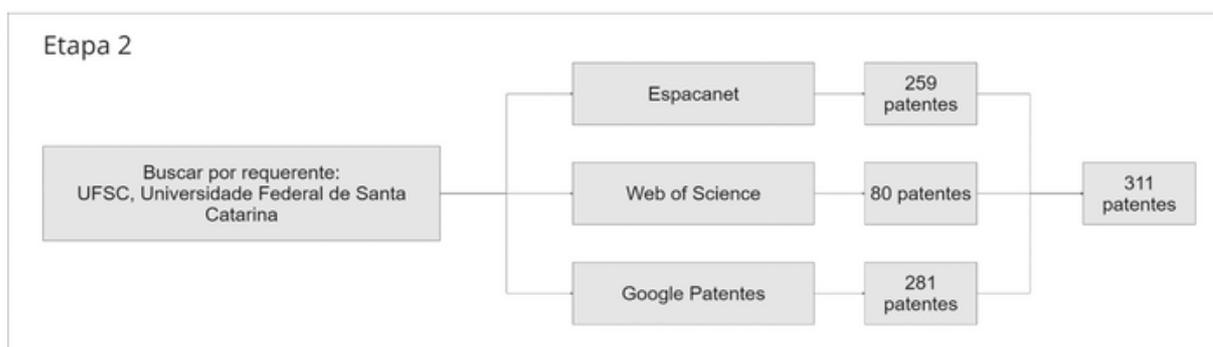
Não foi utilizado a base de patentes do INPI tendo em vista que não é possível fazer o download da base bibliográfica completa.

Além dos bancos de dados mencionados, para identificar o departamento vinculado ao inventor principal, o primeiro citado no documento da patente, foram utilizados os sites dos departamentos da Universidade Federal de Santa Catarina. Além disso, foram utilizadas duas plataformas online: o Escavador e o LinkedIn. O Escavador é uma plataforma brasileira que disponibiliza acesso a diversos documentos acadêmicos e jurídicos, incluindo teses, dissertações, artigos científicos e monografias. Por sua vez, o LinkedIn é uma rede social profissional e plataforma online voltada para o mundo dos negócios, trabalho e carreiras.

3.2.2 Busca e tratamento dos dados

No mês de abril de 2023, as bases de dados contendo informações sobre patentes foram exportadas e posteriormente submetidas a um processo de unificação e tratamento no software Excel. Durante esse processo, foram identificadas e eliminadas as duplicatas encontradas nas diferentes bases de pesquisa, enquanto as patentes que não apresentavam uma relação direta com a Universidade Federal foram excluídas. Como resultado dessas etapas, foi obtido um conjunto final de 311 patentes, conforme demonstrado na figura 4.

Figura 3 — Etapa 2: Busca e tratamento dos dados



Fonte: O autor (2023).

3.2.3 Aplicação dos dados no software de análise

A terceira etapa da análise bibliométrica consistiu na seleção de um software para a análise dos dados coletados. Inicialmente, os dados foram importados e processados utilizando o RStudio, um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) utilizado para programação em R. O RStudio fornece uma interface intuitiva e funcionalidades avançadas que facilitam a manipulação e visualização dos dados, bem como a criação de gráficos e a execução de análises estatísticas.

Posteriormente, a plataforma de ensino online DataCamp foi adotada para facilitar o compartilhamento dos códigos e gráficos gerados com os professores orientadores. O DataCamp é uma plataforma interativa de aprendizado que oferece uma ampla variedade de cursos e tutoriais relacionados à ciência de dados e programação, incluindo o uso da linguagem R. Além de fornecer recursos de ensino, o DataCamp permite a criação e compartilhamento de notebooks interativos, onde os códigos e visualizações podem ser apresentados e discutidos de forma colaborativa.

A linguagem R, utilizada tanto no RStudio quanto no DataCamp, é uma linguagem de programação estatística amplamente adotada na comunidade acadêmica e na indústria. Ela oferece uma ampla gama de pacotes e funcionalidades específicas para análise de dados, modelagem estatística e visualização. Através da linguagem R, é possível realizar manipulações complexas

de dados, executar análises estatísticas avançadas e criar visualizações gráficas de forma eficiente e flexível. Sua popularidade e riqueza de recursos tornam a linguagem R uma escolha comum para análises bibliométricas e estudos científicos.

3.2.4 Análise dos resultados obtidos pelo software

A quarta etapa do trabalho envolveu a análise dos resultados obtidos por meio dos softwares utilizados. Com o intuito de obter uma compreensão mais aprofundada do cenário de patentes da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), foram desenvolvidos códigos para a criação de tabelas e gráficos. Essas representações visuais permitiram a visualização e interpretação dos dados de forma mais eficiente, proporcionando insights relevantes sobre o panorama das patentes relacionadas à instituição.

Em síntese, a pesquisa realizada possui uma natureza teórica e adota uma abordagem metodológica baseada em estudos bibliográficos. Essa abordagem compreende uma análise bibliométrica que busca quantificar e mapear informações relevantes sobre as patentes relacionadas à UFSC. Além disso, a pesquisa emprega softwares específicos para a análise dos resultados, contribuindo para a compreensão mais aprofundada do cenário das patentes e fornecendo suporte à tomada de decisões e direcionamento de futuras investigações.

Realizou-se uma análise exploratória com o intuito de identificar os principais departamentos, pesquisadores e classificações mais frequentes. Em seguida, a pesquisa se concentrou em aprofundar a investigação nas áreas de maior representatividade quantitativa. Esse aprofundamento consistiu em questões quantitativas, em relação a quantidade de patentes publicadas por departamento, pesquisador, período e classificação, análise do contexto das palavras que aparecem nos títulos das patentes com maior frequência, e análises de rede em relação as interseções dos departamentos - classificação e pesquisadores - departamentos.

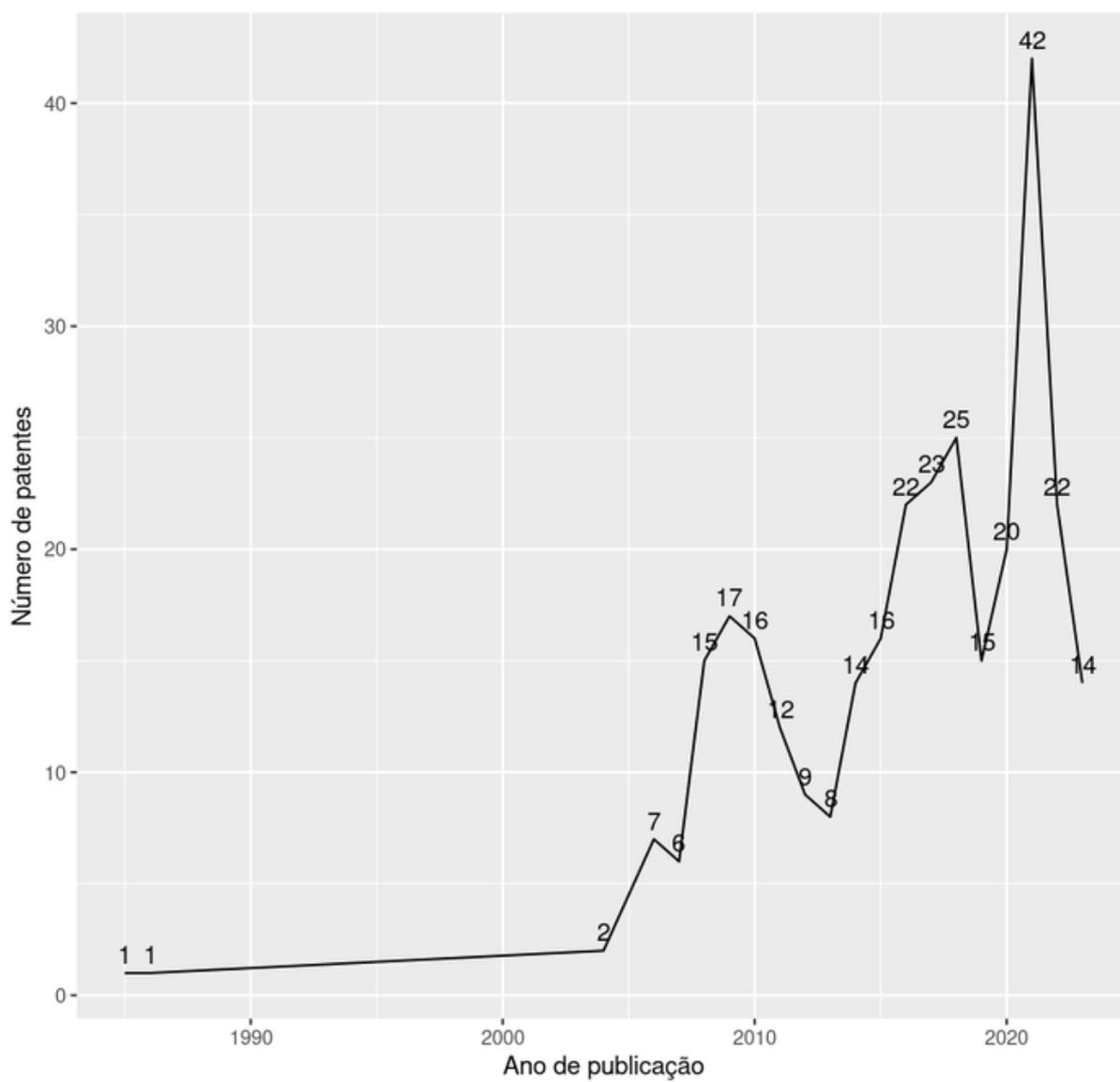
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados decorrentes da análise dos dados coletados, proporcionando uma visão geral das informações obtidas e enfatizando as principais tendências e padrões identificados. Adicionalmente, são conduzidas análises mais detalhadas, como o panorama por classificação, departamento, pesquisador e período de publicação, visando fornecer uma compreensão mais aprofundada dos dados coletados. Essa abordagem permite uma análise abrangente e detalhada dos resultados, contribuindo para o alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa.

4.1 PANORAMA GERAL

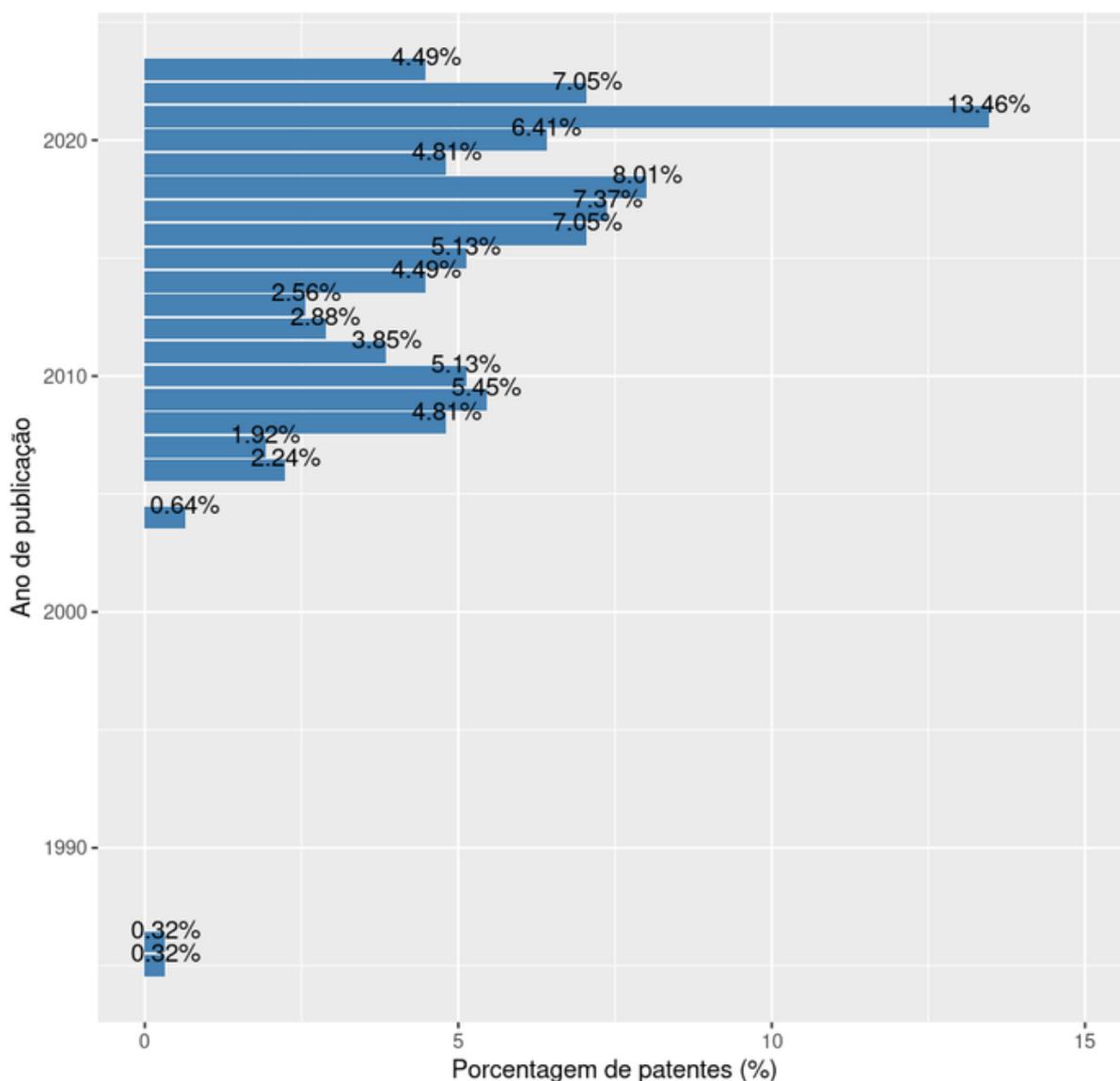
Durante a pesquisa realizada, foram identificadas 311 patentes publicadas no intervalo de tempo entre 1986 e 2023. É importante destacar que houve uma notável concentração de publicações no ano de 2021, totalizando 42 patentes, o que corresponde a 13,5% do conjunto total de patentes publicadas nesse período. Essa informação é visualmente representada no gráfico 1, que apresenta a distribuição das patentes ao longo do tempo. Além disso, o gráfico 2 mostra a representação percentual das patentes em relação a cada ano específico, permitindo uma análise mais detalhada da distribuição temporal das patentes.

Gráfico 1 — Distribuição de publicações de patentes por ano



Fonte: O autor (2023).

Gráfico 2 — Representação de publicações em % das patentes por ano

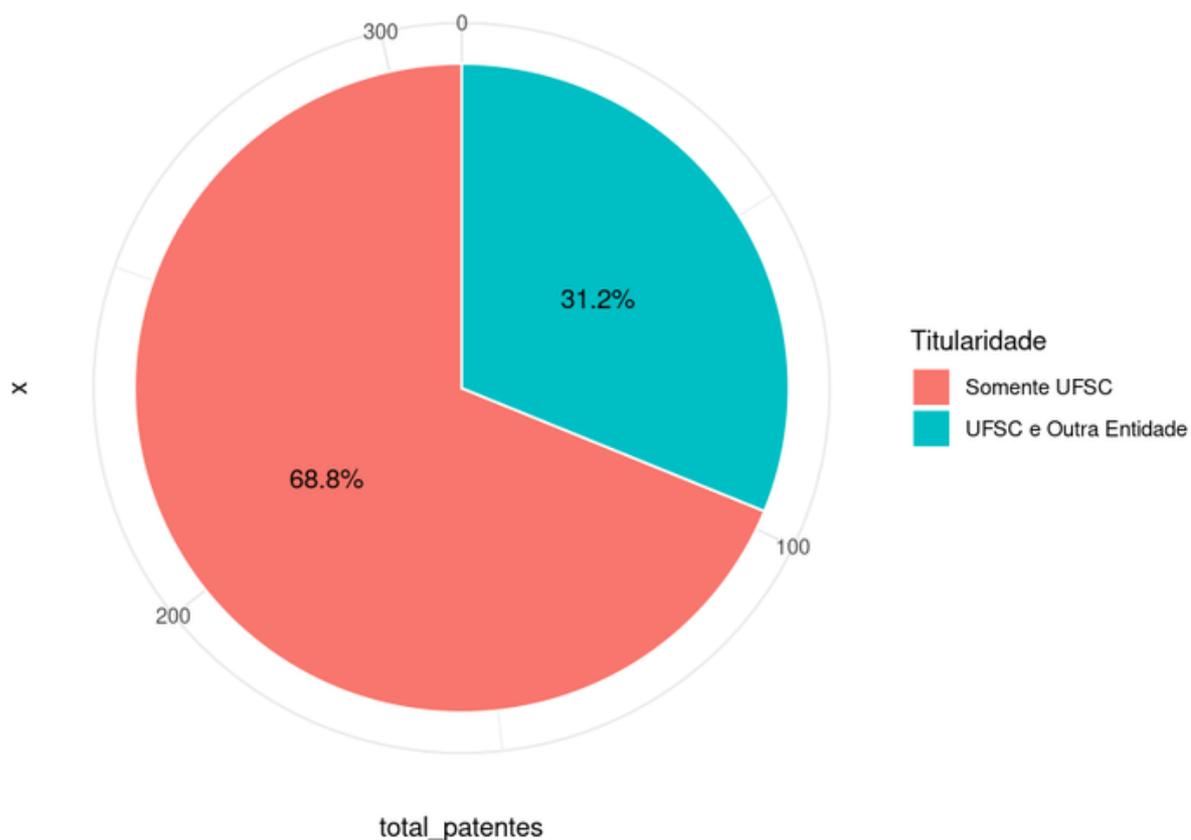


Fonte: O autor (2023).

No estudo foi possível analisar a titularidade das patentes publicadas, ilustrado no gráfico Gráfico 3, que ilustra a distribuição das patentes de acordo com sua titularidade. Os resultados revelam que 68,8% das patentes são de titularidade exclusiva da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), enquanto 31,2% são de titularidade compartilhada com outras entidades.

É interessante destacar que entre as instituições que mais apresentam patentes em cotitularidade com a UFSC, a WHIRLPOOL SA se destaca com 35 publicações conjuntas, indicando uma parceria significativa nesse contexto. Além disso, a PETROBRAS também demonstra uma presença relevante, com 16 patentes em cotitularidade.

Gráfico 3 — Titularidade das publicações



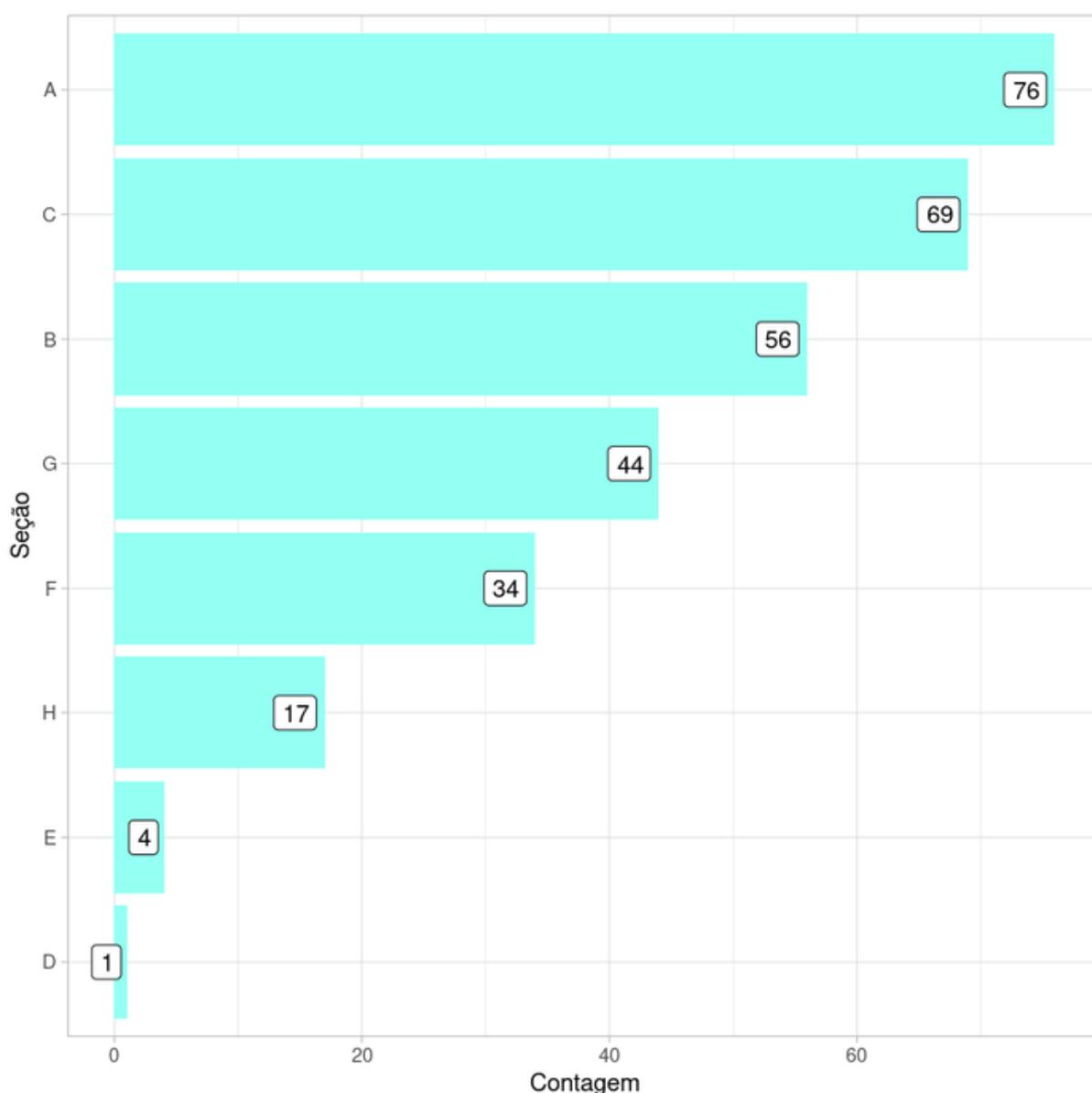
Fonte: O autor (2023).

4.2 PANORAMA POR CLASSIFICAÇÃO

No estudo em questão, foram identificadas patentes publicadas que abrangem todas as classes do IPC (Classificação Internacional de Patentes), sendo as seções A, relacionada a necessidades humanas, C, de química e metalúrgica, e a B, operações de processamento e transporte, as mais representativas, conforme

ilustrado no Gráfico 4. Esses resultados indicam a diversidade e abrangência das áreas de pesquisa e inovação da Universidade Federal de Santa Catarina no âmbito das necessidades humanas, conforme classificadas pelo IPC. Tal observação ressalta a importância das atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas pela universidade no contexto das demandas e soluções relacionadas às necessidades da sociedade.

Gráfico 4 — Patentes por Seção IPC



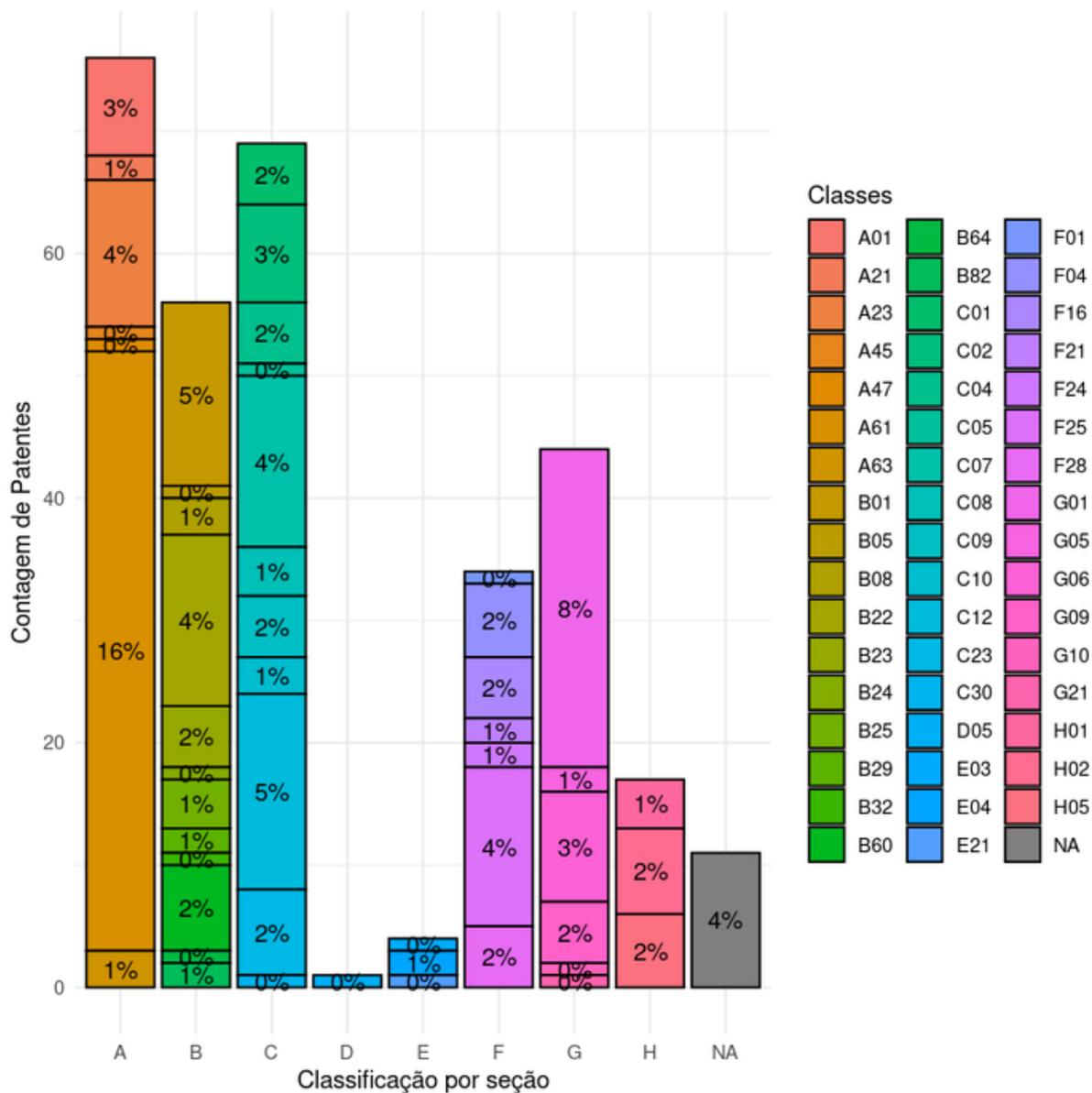
Fonte: O autor (2023).

Na análise por subclasses, as patentes publicadas pela Universidade Federal identificadas neste estudo abrangem um total de 48 classes do IPC. Sendo as mais representativas:

- A61 - Ciência médica ou veterinária; Higiene.
- G01 - Medição; Teste.
- C12 - Bioquímica; Cerveja; Álcool; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação.
- B01 - Processos ou Aparelhos Físicos ou Químicos em Geral.
- C07 - Química Orgânica.
- B22 - Fundição; Metalurgia de Pó Metálico.

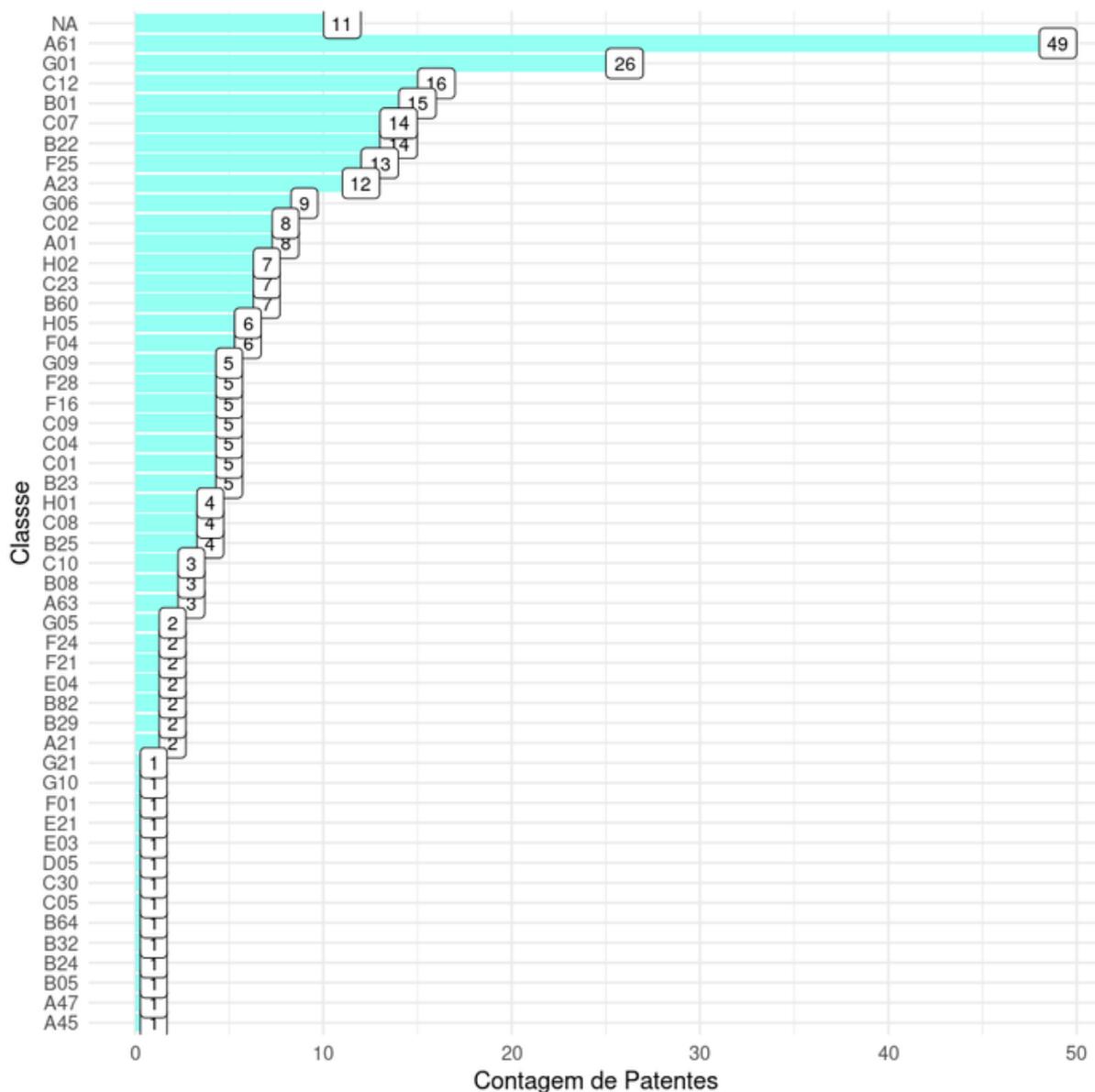
Os gráficos 5 e 6 apresentam a distribuição e a contagem dessas classes, respectivamente, revelando a diversidade temática das patentes da UFSC.

Gráfico 5 — Distribuição de patentes por seção e classes



Fonte: O autor (2023).

Gráfico 6 — Contagem de patentes por classe



Fonte: O autor (2023).

Ao analisar as palavras com maior recorrência de aparecimento nos títulos das patentes identificadas das três seções com maior representatividade quantitativa, podemos obter algumas percepções interessantes. As palavras com maior recorrência de todas as seções estão ilustradas na figura 5.

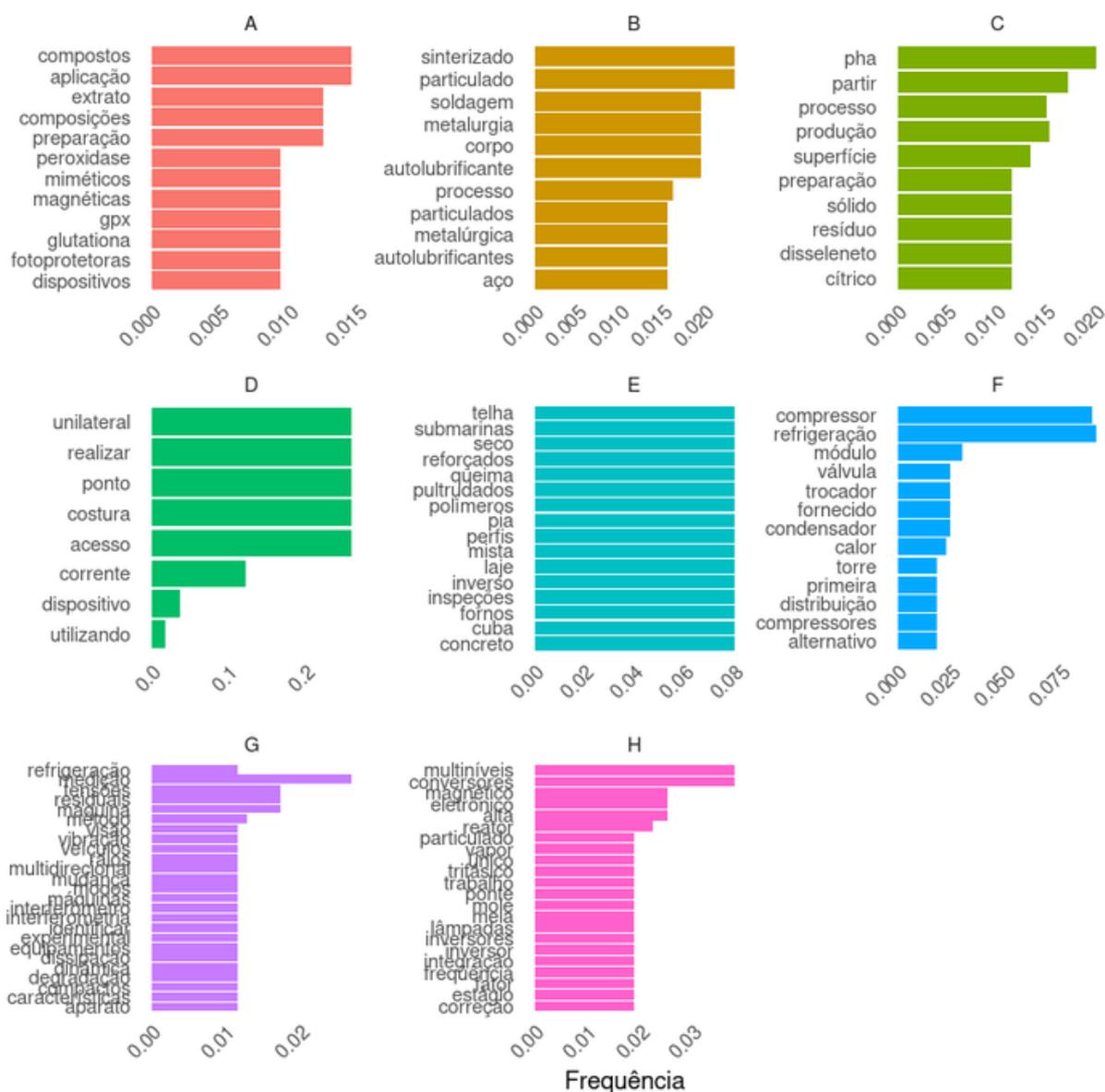
Na seção A, das necessidades humanas, palavras como "compostos", "aplicação", "extrato", "composição" e "preparação" são as mais frequentes. Isso pode indicar um foco nas substâncias químicas e nas suas utilizações para atender às necessidades e demandas humanas. Essas palavras podem surgir como ênfase na pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, nas formulações e nos processos para diversos fins, como indústria farmacêutica, alimentos, cosméticos,

entre outros.

Quando analisado a seção B, de operações de processamento e transporte, as palavras "sintetizado" e "particulado" se destacam. As palavras identificadas podem indicar a importância de técnicas de síntese e de produção de materiais, além da manipulação e o do transporte de partículas. Isso pode vir a ser relevante para setores como química fina, materiais avançados e indústria de manufatura, onde a produção e o manuseio eficientes de materiais são essenciais.

Na seção C, de química e metalurgia, palavras como "PHA", "partir" e "processo" são as mais recorrentes. Essas palavras revelam um interesse em polímeros biodegradáveis (PHA), métodos de partida para reações químicas e processos de fabricação em geral. Com base na identificação da palavra "PHA", podemos identificar uma possível preocupação com a sustentabilidade e o desenvolvimento de novas tecnologias que sejam ambientalmente amigáveis e eficientes.

Figura 4 — Palavras que mais aparecem por seção



Fonte: O autor (2023).

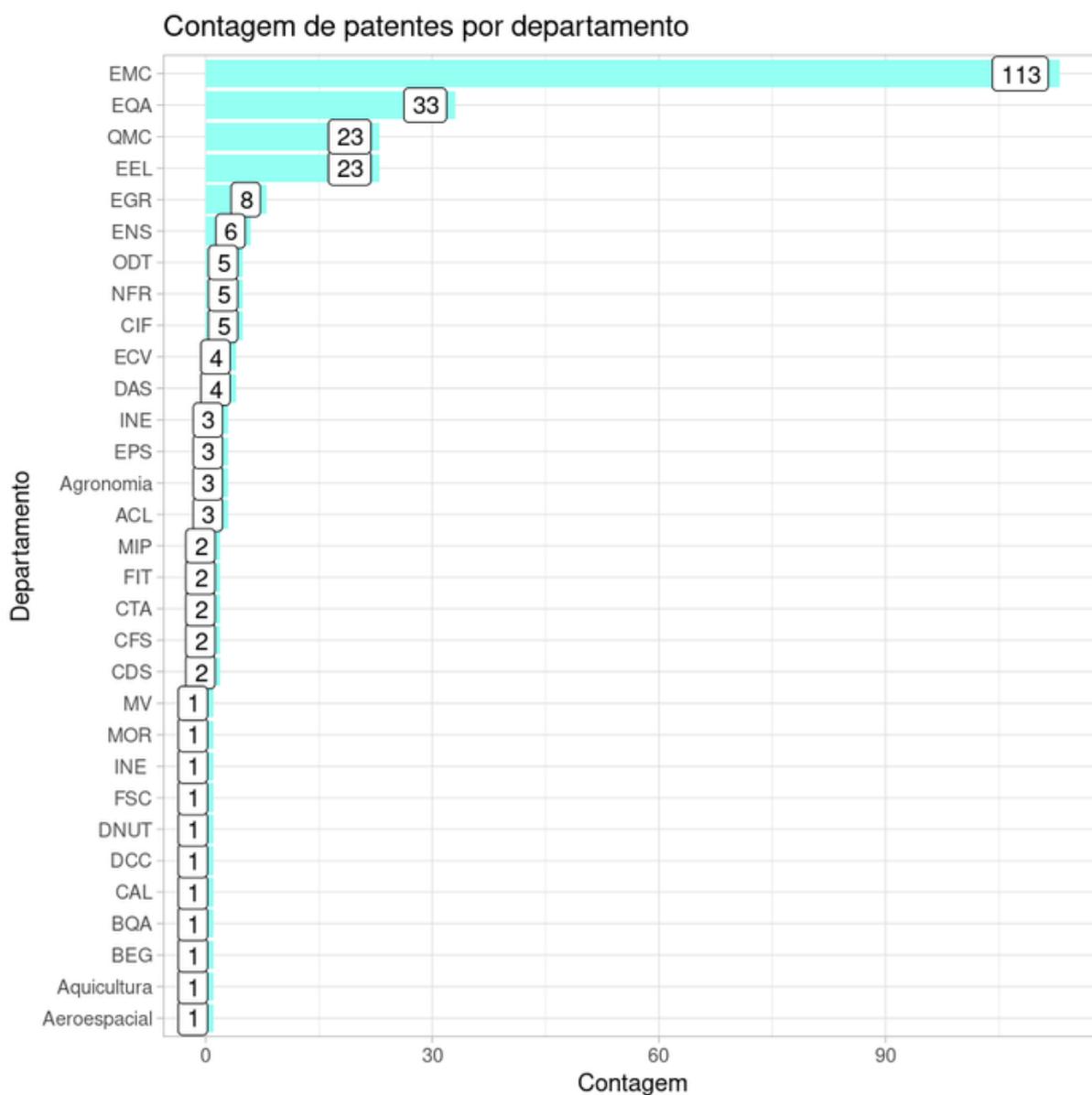
4.3 PANORAMA POR DEPARTAMENTO

Ao realizar uma análise criteriosa do panorama de patentes na Universidade Federal de Santa Catarina, foi constatado que dos 78 departamentos da instituição, número advindo da UFSC, um total de 31 departamentos possuem pelo menos uma patente registrada. Essa representação corresponde a aproximadamente 39,74% do total de departamentos da universidade.

Essa informação revela um cenário significativo de atividades patenteadas na UFSC, demonstrando um envolvimento substancial de diversos departamentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento que resultam na proteção intelectual de

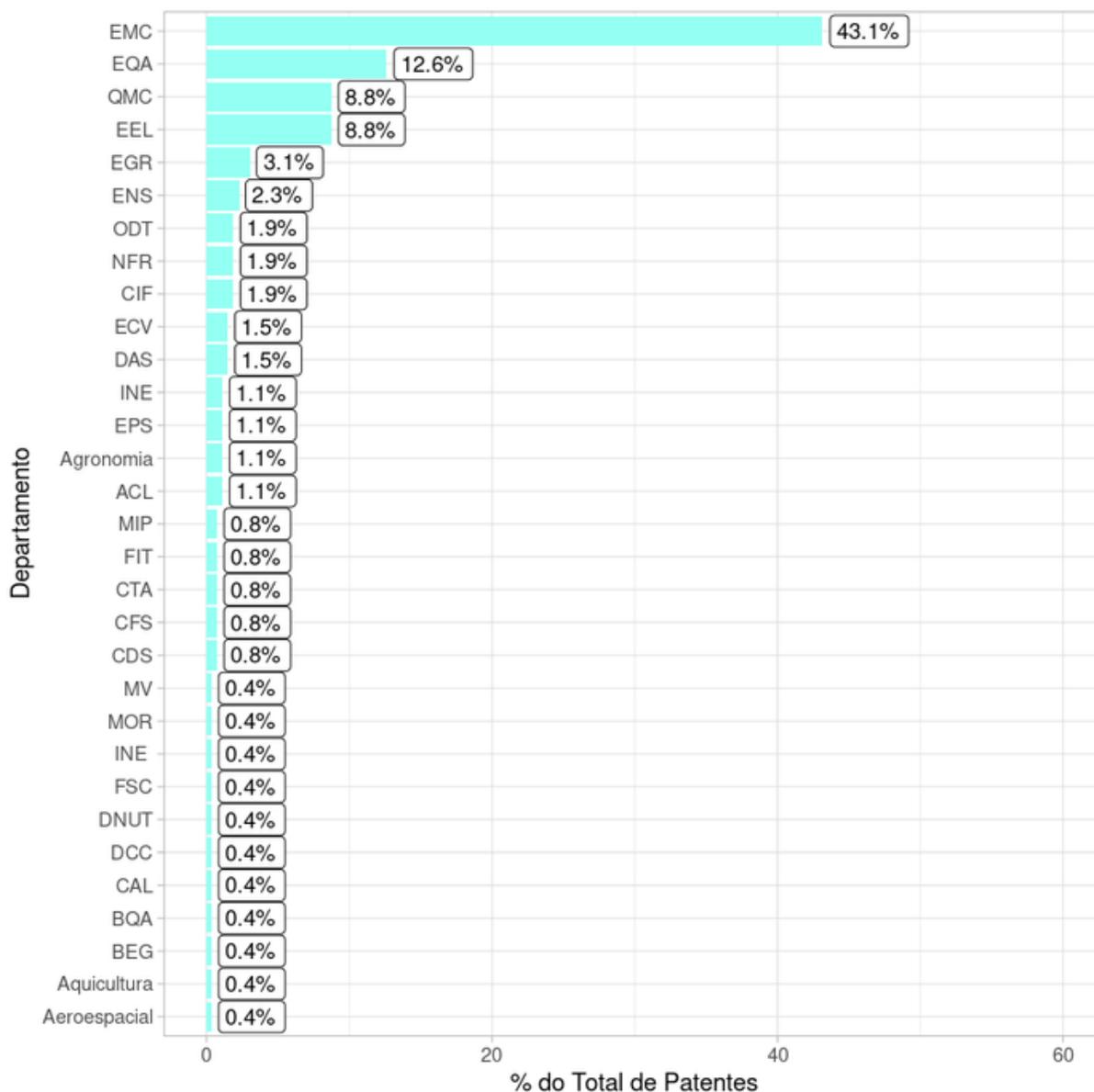
suas invenções. A presença de patentes em quase 40% dos departamentos indica uma cultura de inovação e busca por soluções originais em diferentes áreas de conhecimento. Podemos observar a contagem e a representação de cada departamento no número de patentes identificados nos gráficos 7 e 8, respectivamente.

Gráfico 7 — Contagem de patentes por departamento



Fonte: O autor (2023).

Gráfico 8 — Representatividade do departamento do total de patentes



Fonte: O autor (2023).

A análise ilustrada nos gráficos 6 e 7 indica quais departamentos da UFSC se destacam pelo número de patentes. O departamento com maior concentração é o de Engenharia Mecânica, com mais de 40% de todas as patentes identificadas pela UFSC, em seguida temos os departamentos de Engenharia Química e de Alimentos, de Química e de Engenharia Elétrica. A maior concentração de patentes nesses departamentos indica um trabalho mais intenso da UFSC na busca de soluções tecnológicas inovadoras, nos setores industriais e eletroeletrônica.

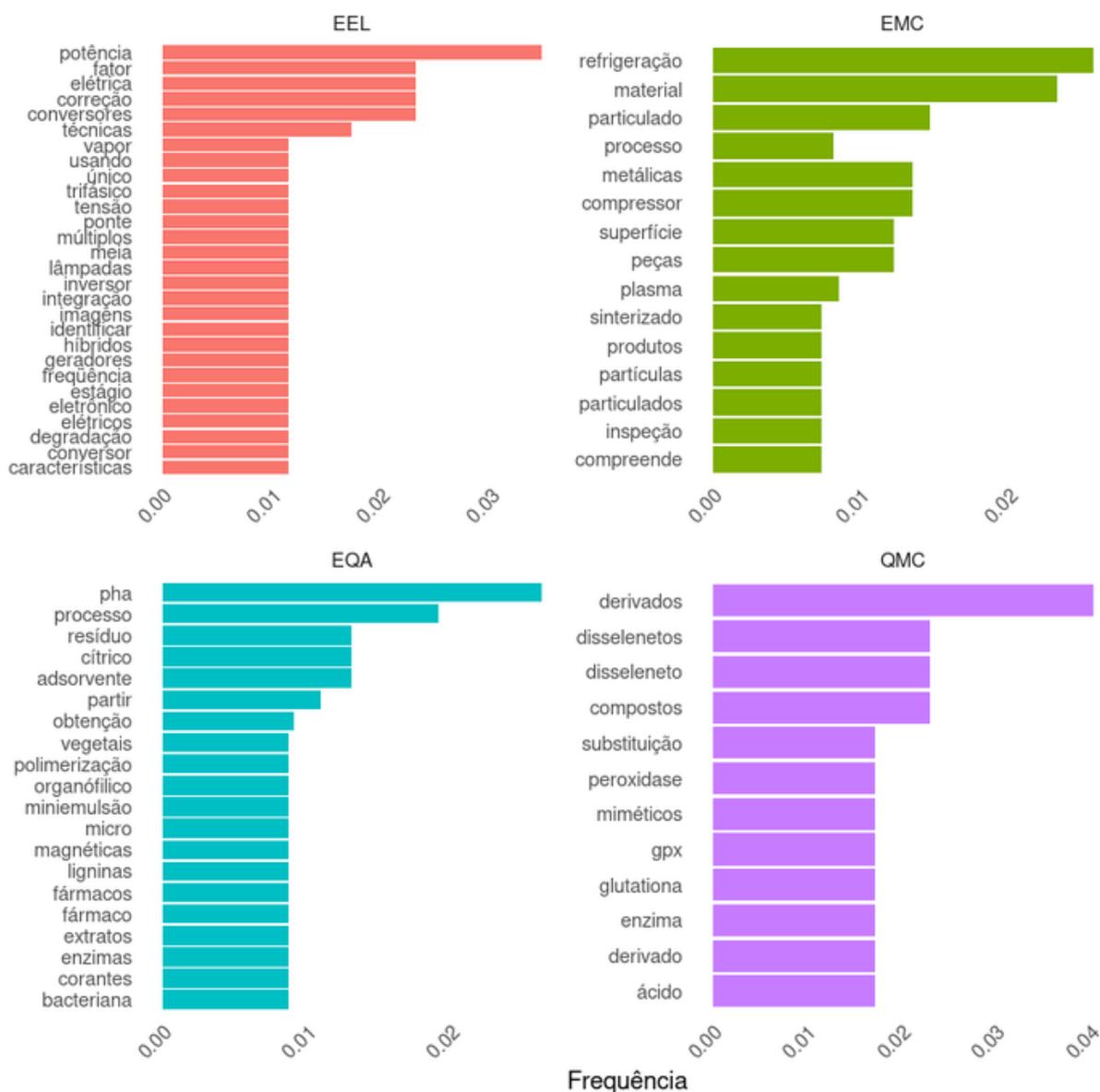
Tanto a Engenharia Mecânica quanto a Engenharia Química e de Alimentos estão ligados a setores industriais, os quais a criação de novas tecnologias e processos é fundamental para os seus desenvolvimentos e suas competitividades. O

departamento de Química pode indicar um forte foco em pesquisa e desenvolvimento de novos compostos, processos e tecnologias químicas. A presença do departamento de Engenharia Elétrica pode indicar a relevância dos temas de eletrônica e de telecomunicações para a universidade.

É importante ressaltar que a presença de patentes em determinados departamentos não deve ser encarada como um único indicador de excelência em relação aos demais. Essa análise é apenas um reflexo do compromisso e da contribuição específica desses departamentos para a inovação científica e tecnológica dentro do contexto da UFSC.

Ao analisar as palavras mais que aparecem com maior frequência nos títulos das patentes pelos quatro departamentos com maior representatividade, ilustradas na figura 6, podemos obter *insights* valiosos sobre as áreas de pesquisa e desenvolvimento realizadas por cada departamento.

Figura 5 — Palavras que mais aparecem por departamento



Fonte: O autor (2023).

No departamento de Engenharia Mecânica (EMC), observamos que as palavras "refrigeração", "material" e "particulado" são as mais recorrentes nos títulos das patentes. Isso indica um foco na pesquisa de tecnologias de refrigeração, desenvolvimento de novos materiais e estudos relacionados a partículas. Essas palavras sugerem um interesse em inovação e avanços nas áreas de sistemas de refrigeração, materiais avançados e tecnologias de partículas, que podem ter aplicações em diversas indústrias.

No departamento de Engenharia Química e de Alimentos (EQA), as palavras mais frequentes nos títulos das patentes são "pha", "processo" e "resíduos". Isso indica um enfoque na pesquisa e desenvolvimento de polímeros biodegradáveis

(PHA), métodos de processo e soluções relacionadas ao gerenciamento de resíduos. Essas estão correlacionadas com as já levantadas na seção B da análise de patentes por classe.

No departamento de Engenharia Elétrica (EEL), as palavras mais recorrentes nos títulos das patentes são "potência", "fator elétrica", "correção" e "conversores". Essas palavras indicam um foco em pesquisa relacionada a sistemas de potência, análise de fatores elétricos, correção de energia e desenvolvimento de conversores elétricos. Isso sugere um interesse em eficiência energética, otimização de sistemas elétricos e avanços tecnológicos para melhorar a qualidade e o desempenho da energia elétrica.

No departamento de Química (QMC), as palavras mais frequentes nos títulos das patentes são "derivados", "Disselnetos" e "compostos". Essas palavras sugerem um interesse em síntese e estudo de derivados químicos, especialmente os Disselnetos, e compostos em geral. Isso indica uma ênfase em pesquisa química, desenvolvimento de novas moléculas e materiais, e possíveis aplicações em diversas áreas, como química fina, materiais avançados e indústria farmacêutica.

Essas análises ressaltam a diversidade de áreas de pesquisa e desenvolvimento presentes nos departamentos mencionados. Cada departamento possui seu foco específico e contribui para avanços tecnológicos e científicos em diferentes áreas do conhecimento. O estudo das palavras mais frequentes nos títulos das patentes fornece uma visão panorâmica das principais áreas de inovação e pesquisa realizadas pelos departamentos, permitindo identificar tendências e direcionar futuras investigações.

Nesse trabalho foi possível realizar a análise de rede de departamentos com maior volume de publicações por classificação, demonstrada na figura 6. O objetivo principal foi investigar as áreas de sobreposição temática para elencar onde existe maior potencial de colaboração entre os departamentos em termos de inovação e desenvolvimento de patentes com o objetivo de fomentar essa colaboração nos temas abordados pelos departamentos mais ativos.

Os resultados revelaram que a seção A, que tem a maior representatividade em termos do número absoluto de patentes publicadas, é também a que possui a maior quantidade de departamentos depositantes, sendo eles EMC, QMC, EQA, e EEL. Isso indica que esses departamentos estão na vanguarda das inovações relacionadas a essa área temática, seja por meio de novos métodos, processos ou dispositivos na Engenharia Elétrica e na Química.

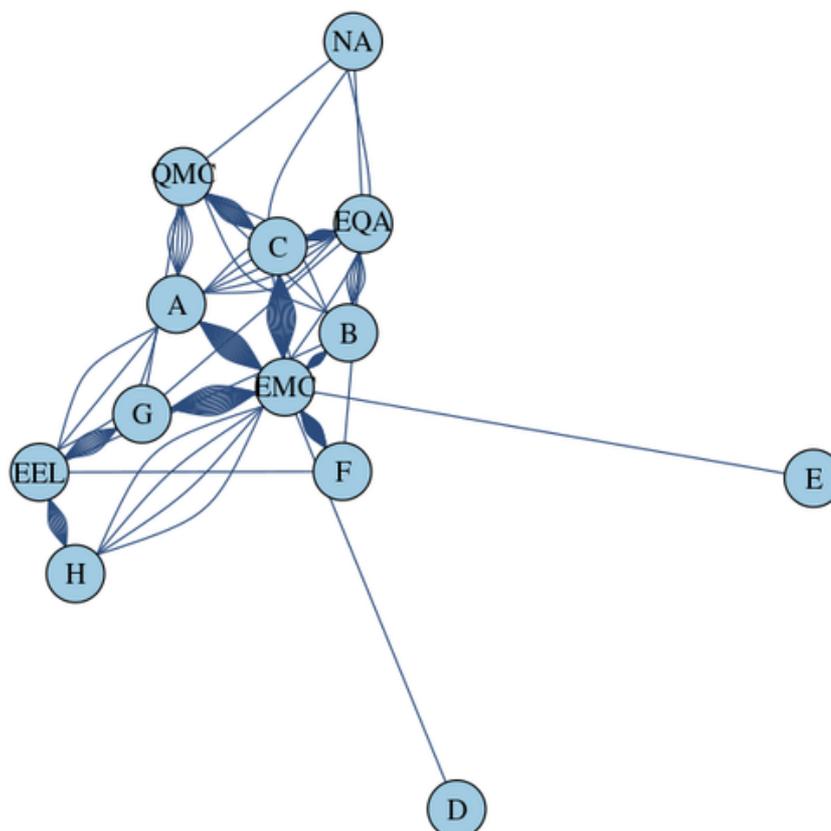
Ao examinarmos a seção C, abrangendo os campos de química e metalurgia, apresentou um alto volume de patentes desenvolvidas pelos departamentos EMC, EQA e QMC. Isso sugere que esses departamentos têm uma especialização significativa nessas áreas e estão envolvidos em pesquisas avançadas e aplicações

práticas relacionadas à química e metalurgia.

A análise da seção B, relacionada a operações de processamento e transporte, revelou uma forte atuação dos departamentos EMC e EQA. Esses departamentos demonstraram conhecimentos especializados e envolvimento significativo em projetos de patentes relacionados a processos industriais, logística e transporte. Isso evidencia a importância desses departamentos na aplicação de soluções inovadoras nesse domínio.

Por fim, a seção G, referente à física, mostrou uma sobreposição entre os departamentos EEL e EMC. Isso sugere uma colaboração conjunta em pesquisas e desenvolvimento de patentes relacionadas à física, explorando as interseções entre a Engenharia Elétrica e a Física.

Figura 6 — Análise de rede de departamento por classe



Fonte: O autor (2023).

Portanto, essa análise da interseção entre as classes de patentes e os departamentos permite identificar as áreas de especialização de cada departamento, bem como as áreas em que há maior potencial de colaboração. Essa compreensão é importante para direcionar recursos, promover colaborações estratégicas e impulsionar a inovação em campos específicos dentro da organização.

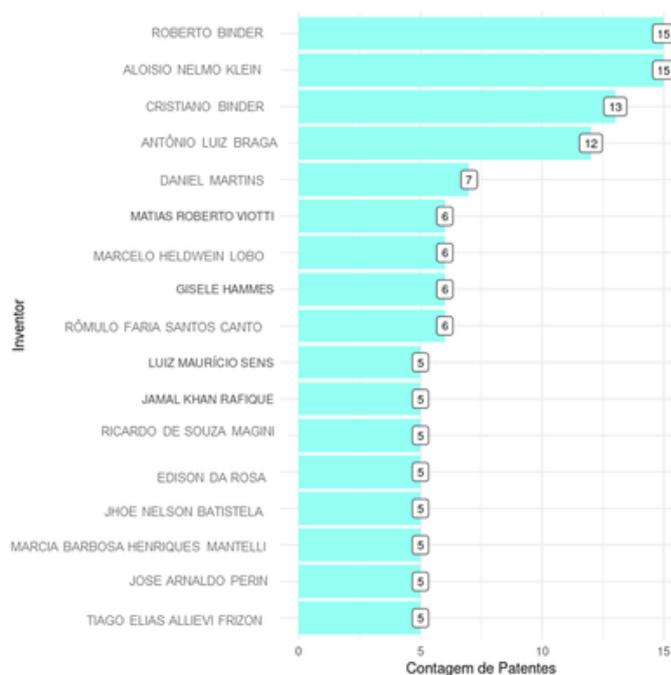
4.4 PANORAMA POR PESQUISADOR

No trabalho, foi possível identificar um total de mais de 931 pesquisadores

que contribuíram para as publicações das patentes vinculadas à Universidade Federal de Santa Catarina. Dentre esses pesquisadores, 154 indivíduos se destacaram ao participar de mais de uma publicação, evidenciando seu engajamento e envolvimento contínuo com atividades de pesquisa e inovação.

Além disso, foi possível ranquear os inventores com maior número de patentes identificadas. Os três primeiros, que concentram a maior quantidade de patentes publicadas, são todos do departamento de engenharia mecânica. Dentre os que possuem mais de cinco patentes, é possível identificar na amostra os departamentos de engenharia mecânica, engenharia elétrica e do departamento de química. Contagem ilustrada no gráfico 9.

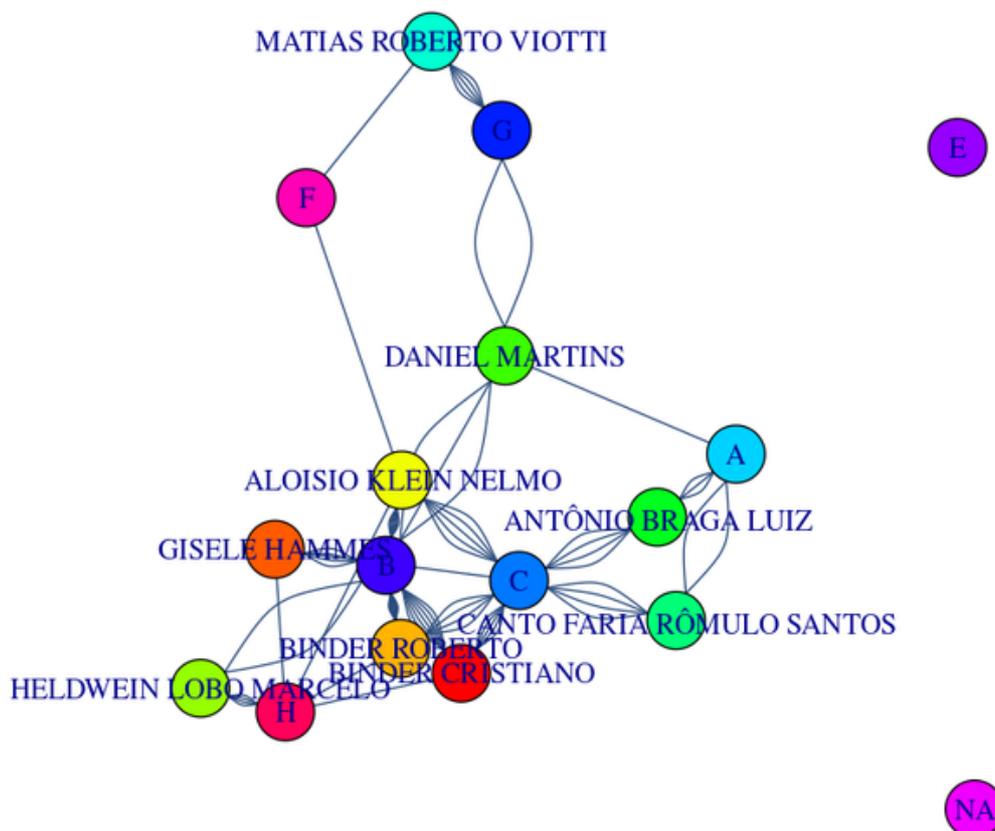
Figura 7 — Contagem de patentes por inventor



Fonte: O autor (2023).

Ao realizar uma análise de rede de inventores com mais de 5 patentes identificadas, observamos uma maior intersecção entre os inventores e as seções B e C do IPC. A seção B está relacionada a operações de processamento e transporte, enquanto a seção C abrange os campos de química e metalurgia. Essas intersecções podem sugerir uma conexão entre essas disciplinas, com inventores atuando em campos que se sobrepõem entre as duas seções. Isso pode indicar um potencial de colaboração multidisciplinar e a aplicação de conhecimentos de diferentes áreas para o desenvolvimento de inovações tecnológicas.

Figura 8 — Análise de rede de inventor por seção



Fonte: O autor (2023).

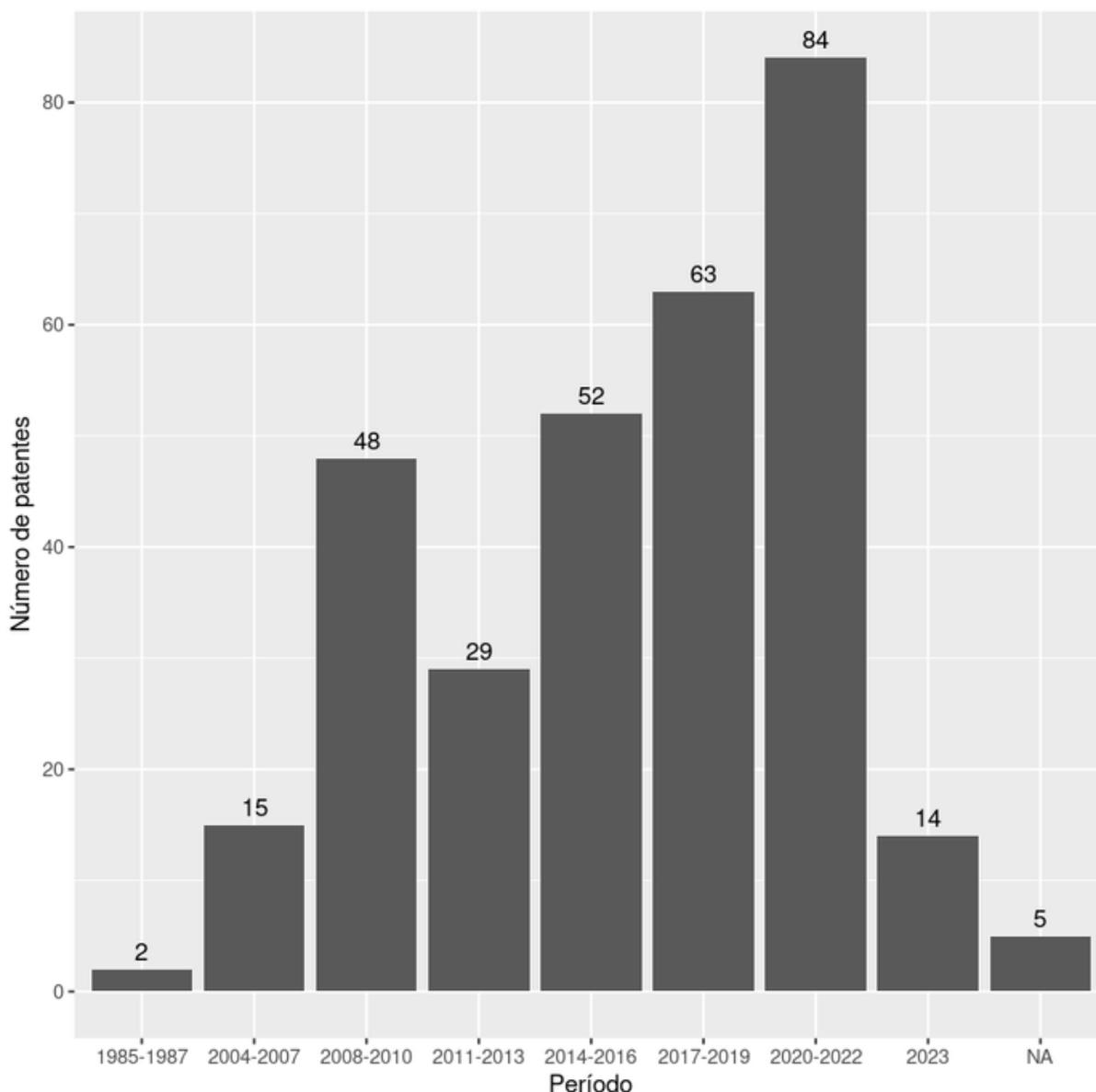
4.5 PANORAMA POR PERÍODO DE PUBLICAÇÃO

As patentes identificadas no presente estudo abrangem um período de publicação que se estende de 1985 até 2023. A análise temporal dessas patentes será conduzida por meio da divisão em períodos, com durações de três anos, ao invés de uma análise ano a ano, com o intuito de identificar possíveis tendências no desenvolvimento de patentes. Essa abordagem metodológica se justifica estatisticamente, uma vez que a análise por períodos permite uma análise mais robusta e significativa das variações e padrões ao longo do tempo. Ao agrupar as patentes em períodos, é possível identificar mudanças e evoluções em um contexto

mais amplo, levando em consideração as influências e dinâmicas que podem afetar a produção e o registro de patentes ao longo de determinados intervalos temporais. Dessa forma, a análise por períodos proporciona uma perspectiva mais abrangente e facilita a detecção de possíveis padrões e tendências relevantes para o estudo das patentes.

A análise da quantidade de patentes publicadas por período revelou resultados significativos. O período compreendido entre 2020 e 2022 se destacou como uma fase de intenso progresso nas publicações, caracterizada por um considerável aumento no número de patentes publicadas. Além disso, é possível verificar uma tendência de crescimento no número de patentes publicadas ao longo dos períodos, ilustrados no gráfico 10.

Gráfico 9 — Contagem de publicações patentes por período



Fonte: O autor (2023).

Com a análise das palavras com maior recorrência ao longo dos períodos, ilustrados na figura 9, é possível identificar alguns padrões. No período de 2004-2007, observamos a presença de termos relacionados a "precisão", "mecanismos", "máquinas" e "dosador" indicam um contexto relacionado a técnicas de medição.

No período de 2008-2010, destaca-se a palavra "refrigeração". Isso sugere um foco no desenvolvimento de sistemas ou dispositivos de refrigeração com características específicas. A presença da sigla "PHA", como já citada em análises anteriores, pode indicar o uso de polihidroxialcanoatos, um tipo de polímero biodegradável, como uma área de estudo.

No período de 2011-2013, observa-se que há uma continuidade do foco em

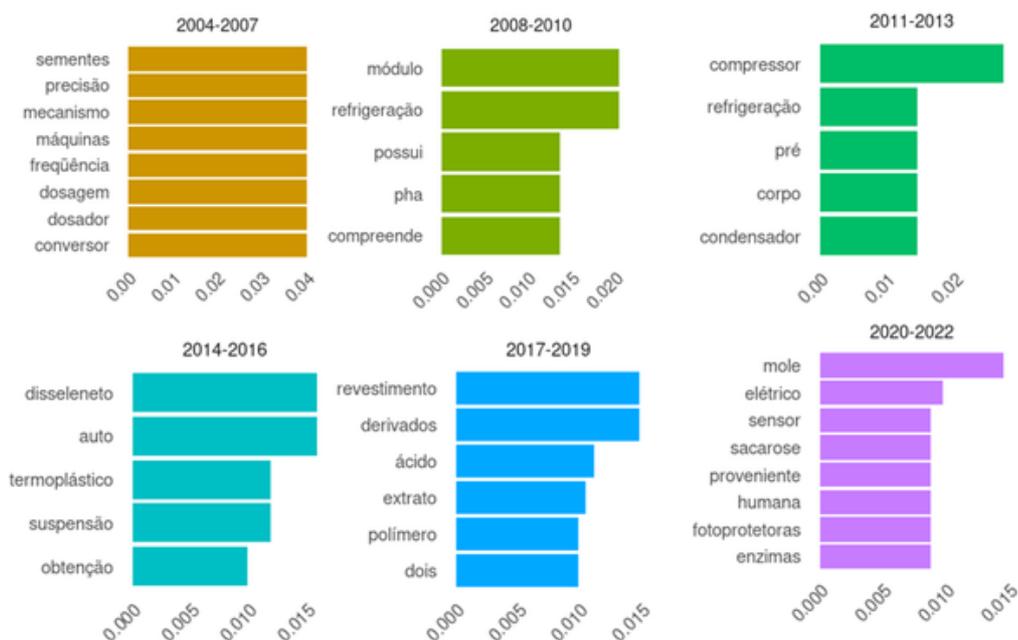
"refrigeração", juntamente com termos como "compressor", "pré", "corpo" e "condensador", isso sugere um contexto relacionado ao desenvolvimento de sistemas de refrigeração mais eficientes ou com melhor desempenho.

No período de 2014-2016, aparecem termos como "disselanelo", "auto", "termoplástico" e "suspensão". Essas palavras indicam um possível contexto relacionado a materiais e processos de fabricação, especialmente no campo dos materiais termoplásticos e suas aplicações em suspensões.

No período de 2017-2019, surgem palavras como "revestimento", "derivados", "ácido", "extrato" e "polímero". Esses termos sugerem um foco em novos materiais e revestimentos, possivelmente derivados de ácidos ou extratos naturais.

No período de 2020-2022, destacam-se palavras como "mole", "elétrico", "sensor", "sacarose", "proveniente", "humana", "fotoprotetores" e "enzimas".

Figura 9 — Palavras que mais aparecem por período



Fonte: O autor (2023).

Ao analisar os títulos das patentes publicadas ao longo dos períodos estudados, podemos identificar alguns padrões que se repetem ou mostram certa continuidade. Pode-se identificar:

1. **Tecnologias relacionadas a processos industriais:** Ao longo de todos os períodos, são encontradas palavras-chave relacionadas a técnicas de medição, controle de dosagens, máquinas e mecanismos. Isso indica um

interesse constante em desenvolver soluções para otimização e controle de processos industriais, visando aprimorar a precisão, eficiência e qualidade dos produtos.

2. Foco em refrigeração e sistemas de refrigeração: A palavra "refrigeração" aparece em vários períodos, muitas vezes em conjunto com outras palavras, como "compressor", "módulo", "corpo" e "condensador". Esse padrão sugere um interesse contínuo em tecnologias de refrigeração e no desenvolvimento de sistemas de refrigeração mais eficientes, sustentáveis e com melhor desempenho.

3. Exploração de materiais e processos de fabricação: Ao longo dos diferentes períodos, observamos palavras-chave relacionadas a materiais específicos, como "termoplástico", "polímero" e "suspensão". Isso indica um interesse em explorar novos materiais e processos de fabricação, com foco em aplicações específicas e propriedades avançadas dos materiais.

5 CONCLUSÃO

Neste estudo, foi realizada uma análise bibliométrica das publicações de patentes pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o objetivo de identificar os principais temas abordados nessas publicações e compreender suas áreas de destaque na pesquisa e inovação, e com isso, facilitar a transferência de conhecimento e tecnologia da universidade para o ecossistema.

A metodologia adotada consistiu em quatro etapas principais: definição de palavras-chave e bancos de dados, busca e tratamento dos dados, aplicação dos dados em software de análise, e a análise dos resultados. Utilizamos três bancos de dados (Google Patentes, Web of Science e Espacenet) para coletar as informações sobre as patentes relacionadas à UFSC e utilizamos fontes como LinkedIn e Escavador para identificação dos departamentos relacionados com os pesquisadores. Além disso, empregamos o RStudio e o DataCamp como ferramentas de análise de dados, utilizando a linguagem R.

Os resultados obtidos mostraram que foram identificadas 311 patentes publicadas pela UFSC no período de 1986 a 2023. Observamos uma concentração significativa de publicações no período de 2020 a 2022, representando aproximadamente 26,92% do total de patentes. Além disso, foi constatado uma tendência de crescimento no número de publicações ao longo dos períodos. Quanto à titularidade das patentes, 68,8% são exclusivas da UFSC, enquanto 31,2% são compartilhadas com outras entidades, destacando-se a parceria com a WHIRLPOOL SA e a PETROBRAS.

Em relação à classificação das patentes, identificamos que todas as seções do IPC foram abrangidas, sendo as seções A, necessidades humanas, C, química e Metalurgia, e B, de operações de processamento, transporte, as mais representativas. Esses resultados indicam a diversidade e abrangência das áreas de pesquisa e inovação da UFSC, especialmente no contexto das necessidades humanas. Observamos também a presença significativa de classes relacionadas à ciência médica, medição, bioquímica, processos físicos ou químicos em geral e química orgânica. A análise das palavras mais recorrentes nos títulos por seção, é identificado: Na seção A destaca-se o foco em compostos, aplicação, extrato, composição e preparação. Na seção B há ênfase em técnicas de síntese e manipulação de partículas. Na seção C destacam-se polímeros biodegradáveis, métodos de partida e processos de fabricação. Essas percepções evidenciam a diversidade de áreas de pesquisa e a busca por inovações sustentáveis.

Em relação aos departamentos e pesquisadores, o departamento com maior destaque no contexto de publicações é o da Engenharia Mecânica, que concentra mais de 43,1% do total de publicações da UFSC e 4 dos 5 inventores com maior

número de patentes depositadas. Além dele, os departamentos de Engenharia Química e de Alimentos, de Química e da Engenharia Elétrica também se destacam com uma quantidade significativa de patentes. Quando aplicado a análise em rede, é possível identificar que as seções A, C, B e G tem destaque na quantidade de intersecções de atuação em diferentes departamentos, além disso, a seção C e B também se destacam quando analisado por pesquisador. Ou seja, são as seções que estão sendo trabalhada por um maior número de departamento e pesquisadores da UFSC e que conseqüentemente possuem grande potencial de colaboração.

Quando analisado as palavras com maior recorrência de aparecimento nos títulos das publicações ao longo dos períodos estudados é possível identificar padrões de temas desenvolvidos, sendo eles: tecnologias para processos industriais, foco em refrigeração e sistemas mais eficientes, e exploração de novos materiais e processos de fabricação. Esses padrões indicam áreas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico exploradas pela universidade ao longo dos períodos estudados.

No que diz respeito às limitações deste estudo, é importante destacar a disponibilidade e a qualidade dos dados utilizados. Em relação à disponibilidade dos dados, não foi possível obter uma base de dados que fornecesse informações explícitas sobre a relação entre os pesquisadores e seus respectivos departamentos, o que exigiu uma busca manual dessas informações. Em relação à qualidade dos dados, devido à utilização de três fontes diferentes para a construção da base de dados, foi necessário realizar uma adequação manual na formatação dos dados. Essas limitações podem ter impactado a abrangência e a precisão das análises realizadas neste estudo.

Recomenda-se que futuros estudos aprofundem a análise desses resultados, explorando possíveis relações entre as patentes da UFSC e suas aplicações práticas, bem como investigando oportunidades de parcerias e colaborações com empresas e instituições do setor empresarial.

Por fim, destaca-se a importância dessa análise bibliométrica para fornecer informações valiosas que podem apoiar a tomada de decisões estratégicas e direcionar futuras investigações. Ao compreender os temas de destaque e as áreas de expertise da UFSC, os departamentos e os pesquisadores com maior atuação e as intersecções entre eles, é possível promover a transferência de conhecimento e tecnologia para o setor empresarial, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social.

REFERÊNCIAS

- BAGNATO, V.; ORTEGA, L; MARCOLAN, D. Guia Prático IISão Paulo: Agência USP de Inovação, 2014.: Transferência de Tecnologia Parcerias entre Universidade e Empresa. **AUSPIN**, São Paulo. Disponível em: http://www.hu.usp.br/wp-content/uploads/sites/522/2014/02/cartilha_TT_bom_x.pdf. Acesso em: 4 jul. 2023.
- BRASIL. LEI n. 13.243, de 10 de janeiro de 2016. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2. Acesso em: 4 jul. 2023.
- CAUCHICK, Paulo; MORABITO, Reinaldo; PUREZA, Vi. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Elsevier Brasil, 2011. 280 p.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R; WALSH, J. P.. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1-23, 2002.
- COHEN, W.M; LEVINTHAL, D.A. Inovação e Aprendizagem: A Duas Faces de P&D. **The Economic Journal**, 1989.
- DOBNI, C.B.. Measuring innovation culture in organizations: the development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. **European Journal of Innovation Management**. 2008.
- DRUCKER, Peter F.. **Innovation and Entrepreneurship**. Harper Collins, v. 2, f. 144, 2009. 288 p.
- EMBRAPII. **Institucional**: Quem somos. Disponível em: <https://embrapii.org.br/institucional/quem-somos/>. Acesso em: 24 abr. 2023.
- ETZKOWITZ, Henry. Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 109-121, January 2003.
- ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. THE TRIPLE HELIX: UNIVERSITY-INDUSTRY-GOVERNMENT RELATIONS: A LABORATORY FOR KNOWLEDGE BASED ECONOMIC DEVELOPMENT. **EASST Review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.
- ETZKOWITZ, HENRY; ZHOU, CHUNYAN. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 1-2, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>. Acesso em: 4 jul. 2023.
- FERREIRA, Aldonio; OTLEY, David. The design and use of performance management systems: an extended framework for analysis. **Management Accounting Research**, v. 20, n. 4, p. 263-282, Dezembro 2009.
- FERREIRA, Maria Carolina Zanini; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL. In: DEPINÉ, Ágatha; TEIXEIRA, Clarissa Stefani (Org.). **Habitates de Inovação**: Conceitos e Práticas. 1 ed. São Paulo: VIA ESTAÇÃO CONHECIMENTO, v. 1, 2018. cap. 8, p. 152-176.

<https://estrutura.ufsc.br/centros-de-ensino/>. Acesso em: 27 mai. 2023.

URIONA MALDONADO, M; SILVA SANTOS, J; NONATO MACEDO DOS SANTOS, R. **Inovação e conhecimento organizacional**: um mapeamento bibliométrico das publicações científicas até 2009. 2019 Tese.

WEF., WORLD ECONOMIC FORUM (Org.). The Readiness for the Future of Production Report. **WORLD ECONOMIC FORUM**, 2018.

ZAHRA, S; GEORGE, G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization and Extension. **Academy of Management Review**, 2002.

ZALTMAN, Gerald; DUNCAN, Robert; HOLBEK, Jonny. **Innovations & Organizations**, f. 116. 1983. 232 p.