

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Análise da Produção Científica e Tecnológica em Melhoramento Genético de Plantas: o desenvolvimento de cultivar na UFRGS

Elisângela da Silva Rodrigues

Porto Alegre

2021

Elisângela da Silva Rodrigues

Análise da Produção Científica e Tecnológica em Melhoramento Genético de Plantas: o desenvolvimento de cultivar na UFRGS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial ao grau de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Junior
Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura

Porto Alegre

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Patrícia Helena Lucas Pranke

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

Diretora: Ana Maria Mielnikzuk de Moura

Vice-Diretora: Vera Regina Schmitz

PROGRAM DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Coordenador: Thiago Henrique Bragato Barros

Coordenador Substituto: Moises Rockemback

CIP - Catalogação na Publicação

Rodrigues, Elisângela da Silva
Análise da Produção Científica e Tecnológica em
Melhoramento Genético de Plantas: o desenvolvimento de
cultivar na UFRGS / Elisângela da Silva Rodrigues. --
2021.

82 f.

Orientador: Rene Faustino Gabriel Junior.

Coorientadora: Ana Maria Mielnikzuk de Moura.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e
Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Informação, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Produção Científica. 2. Produção Tecnológica. 3.
Estudos Métricos da Informação. 4. Ciência, Tecnologia
e Inovação. 5. Cultivar. I. Gabriel Junior, Rene
Faustino, orient. II. Moura, Ana Maria Mielnikzuk de,
coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ELISÂNGELA DA SILVA RODRIGUES

Análise da Produção Científica e Tecnológica em Melhoramento Genético de Plantas: o desenvolvimento de cultivar na UFRGS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial ao grau de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovada em: 30/06/2021

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Junior (Orientador)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura (Co-orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Dr. Fábio Sampaio Rosas
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Prof. Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

O conhecimento é como um jardim: se não for cultivado, não pode ser colhido!
Provérbio Africano

Agradecimentos

A Deus por estar sempre guiando meu caminho.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, à Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação pela oportunidade de realização dos estudos.

Aos meus orientadores Rene e Ana, por acreditarem no meu projeto de pesquisa, pelos ensinamentos, mas principalmente pelo incentivo constante. Sou muito grata pelo carinho durante essa jornada. À banca examinadora pelas contribuições dadas no processo de elaboração deste estudo.

Ao "amadinho" Professor Rodrigo Silva Caxias de Sousa, pela sua amizade e apoio, pelo seu incentivo e estímulo, pelas inúmeras e intermináveis conversas e questionamentos. Principalmente pela co-autoria nas mais importantes produções, meus filhos Gabriel, Lucas(in memoriam) e Tales.

A minha mãe Celina, pelo incentivo em cada passo na minha vida, o que me dá confiança para seguir em frente, sempre. Por me ensinar a ser independente, e permanecer sempre ao meu lado. Por seu exemplo de determinação, de coragem, de força, de amor e fé. Ao meu irmão Elisandro (in memoriam), o Gordo, por me lembrar quem eu sou.

Àos meus filhos Gabriel e Tales "é os guris" pelo amor que não se pede, pelo companherismo e pelo apoio sem dizer uma palavra. A minha irmã Helen, a "tia mais coruja", por ser a minha "guria". A toda minha família, por acreditarem em mim, todos.

A equipe da Biblioteca da Faculdade de Agronomia que estiveram ao meu lado, e viabilizaram minha escala variada de horários : Mara, Patrícia, Clara, Jana, Ingrid, Alessandra e Grace, sou muito grata pelo apoio.

Aos membros do Núcleo de Estudos em Ciência, Inovação e Tecnologia (NECIT) pelas parcerias e ideias. A todos os meus colegas do PPGCIN UFRGS, em especial, Larissa Cordeiro e Aline Trierweiler, obrigada pela amizade, pelo compartilhamento de informações, experiências e dúvidas.

RESUMO

A produção científica e tecnológica no desenvolvimento de novas variedades de plantas cultivadas, tem como finalidade a produção de cultivares. Esse estudo, tem como objetivo investigar a interação da produção Ciência, Tecnologia e de Inovação no desenvolvimento de cultivares no contexto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Apresenta como objetivos específicos, identificar o panorama mundial, brasileiro e da UFRGS na produção científica sobre cultivar, identificar a representatividade mundial, brasileira e da UFRGS no desenvolvimento tecnológico de cultivar e analisar a relação entre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS que desenvolvem cultivares. O estudo se caracteriza como descritivo, com a utilização de técnicas bibliométricas e cientométricas para auxiliar a análise e interpretação das informações. Realizou-se a análise da produção científica em publicações científicas no âmbito internacional na base de dados Scopus, e análise de registros de proteção de cultivar nas bases Pluto, CultivarWeb, e de patentes na Patentscope. A análise dos dados obtidos, abrangendo a totalidade dos registros recuperados e a relação entre os diferentes tipos de documentos foi aprofundada a partir da análise métrica de documentos, evolução ao longo do tempo, frequência de termos e relação autoria versus colaboração entre os documentos. A partir desse estudo, identificou-se o panorama da produção científica e tecnológica sobre cultivar no âmbito mundial, brasileiro e da UFRGS, e analisou-se as interações entre Ciência, Tecnologia e Inovação. O Brasil é um dos países que mais produzem artigos sobre o cultivar, principalmente na área do conhecimento das Ciências Agrárias e Biológicas, e destaca-se na área de Ciências dos Materiais. No entanto, o número de registro de cultivares no país é pouco representativo comparado aos registros dos países mais produtivos, apesar do Brasil ocupar a quarta posição entre os países com maior número de registros de cultivar de soja *Glycine Max (L.) Merr.* A Embrapa destaca-se tanto na produção científica quando na produção tecnológica brasileira sobre cultivares, assim como entre as instituições financiadoras em artigos científicos. A análise da produção tecnológica da UFRGS, evidenciou a universidade como a maior detentora de registros de cultivares de aveia *Avena Sativa L.* no Brasil.

Palavras-chave: Produção científica; Produção tecnológica; Estudos Métricos da Informação; Ciência, Tecnologia e Inovação; Cultivar.

ABSTRACT

The scientific and technological production in the development of new varieties of cultivated plants, aims at the production of cultivars. This study aims to investigate the interaction Science, Technology and Innovation in the development of cultivars in the context of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). It presents as specific objectives, to identify the world, Brazilian and UFRGS panorama in scientific production on cultivar, to identify the worldwide, Brazilian and UFRGS representativeness in the technological development of cultivating and analyzing the relationship between scientific and technological production of ufrgs researchers who develop cultivars. The study is characterized as descriptive, with the use of bibliometric and scientometric techniques to assist in the analysis and interpretation of information. The analysis of scientific production in scientific publications at the international level in the Scopus database, and analysis of cultivar protection records in the Pluto, CultivarWeb, and patent databases at Patentscope. The analysis of the obtained data, covering all the records retrieved, and the relationship between the different types of documents, was deepened from the metric analysis of documents, evolution over time, frequency of terms and relationship authorship and collaboration between the documents. From this study, we identified the panorama of scientific and technological production on cultivar at the world, Brazilian and UFRGS, and analyzed the interactions between Science, Technology and Innovation. Brazil is one of the countries that produce the most articles on the cultivar, mainly in the area of knowledge of Agrarian and Biological Sciences and stands out in the area of Materials Sciences. However, the country's technological production is poorly representative compared to the most productive countries, although Brazil occupies the fourth position among the countries with the highest number of records of soybean cultivar *Glycine Max (L.) Merr.* Embrapa stands out both in scientific production and in Brazilian technological production, as well as among the funding institutions in scientific articles. The analysis of the technological production of UFRGS highlights the university as the largest holder of records of oat cultivars *Avena Sativa L.* in Brazil.

Keywords: Scientific production; Technological production; Metric Studies of Information; Science, Technology and Innovation; Varieties.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 - Produção científica sobre cultivar indexada na Scopus de 1974 a 2020 (n=33.943).....	49
Gráfico 3 - Artigos publicados na Scopus sobre cultivar por país de 1974 a 2020 (n=33.943).....	51
Gráfico 2 - Produção Científica Mundial e Brasileira por área do conhecimento indexada na Scopus sobre cultivar de 1974 a 2020 (n=33.943)	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos campos de pesquisa da Base Pluto	42
Quadro 2 - Descrição dos campos de denominação da Base Pluto	43
Quadro 3 - Descrição dos campos da base CultivarWeb.....	45
Quadro 4 - Principais Instituições Financiadoras mencionadas em artigos indexados na SCOPUS sobre cultivar de 1974 a 2020.....	52
Quadro 5 - Instituições mais produtivas no Brasil por artigos indexados na Scopus sobre cultivar entre 1974 e 2020 (n=2.086)	54
Quadro 6 - Autores mais produtivos no mundo sobre cultivar	55
Quadro 7 Autores mais produtivos no Brasil sobre cultivar.....	56
Quadro 8 - Autores mais produtivos na UFRGS	56
Quadro 9 - Registros de Proteção de Cultivar por país de 2015 a 2019 – UPOV.....	62
Quadro 10 - Registros de Cultivar Protegida no Brasil por Nome Científico na base Pluto – 1998 a 2020	63
Quadro 11 - Cultivares Registradas no Brasil por Ano (MAPA)	65
Quadro 12 - Cultivares da UFRGS registradas na base Pluto	68
Quadro 13 - Produção Tecnológica dos melhoristas da UFRGS	70
Quadro 14 - Produção tecnológica dos melhoristas da UFRGS	72
Quadro 15 - Cultivares de Avena Sativa L. protegidas no Brasil registradas na base Pluto.....	72
Quadro 16 - Produção cinetífica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS sobre cultivar.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 3 - Instituições mais produtivas nos artigos na Scopus entre 1974 e 2020 (n=33.943).....	53
Tabela 1 - Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações sobre cultivar entre 1974 e 2020 (n=33.943)	58
Tabela 2 - Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações de pesquisadores brasileiros sobre cultivar entre 1974 e 2020	60

LISTA DE SIGLAS

BINAGRI - Biblioteca Nacional de Agricultura

C&T - Ciência e Tecnologia

CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

EEA - Estação Experimental Agronômica

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

ICT - Instituição de Ciência e Tecnologia

LPC - Lei de Proteção de Cultivares

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

OMC - Organização Mundial do Comércio

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

SNPC - Sistema Nacional de Proteção de Cultivares

TRIPS - *Trade Related Intellectual Property Rights*

UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

UPOV - *Union Internationale pour la Protection des Obtentions Vegetales*

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2 MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS CULTIVADAS	17
3 PROPRIEDADE INTELECTUAL	22
3.1 PROTEÇÃO DE CULTIVARES	24
3.2 PROTEÇÃO DE CULTIVARES NO BRASIL – LEI DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES	25
4 INTERAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	29
5 METODOLOGIA	40
5.1 ABORDAGEM E TIPO DE ESTUDO.....	40
5.2 FONTES DE COLETA DE DADOS	40
5.3.1 Scopus.....	40
5.3.2 Patentscope.....	41
5.3.3 Base Pluto	41
5.3.4 CultivarWeb	44
5.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	45
5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	46
5.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	47
6 RESULTADOS E ANÁLISES	48
6.1 PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA E DA UFRGS NO MUNDO SOBRE CULTIVAR.....	48
6.1.1 Países mais produtivos em publicações sobre cultivar.....	50
6.1.2 Instituições financiadoras de pesquisas sobre cultivar	52
6.1.3 Instituições mais produtivas.....	53
6.1.4 Pesquisadores mais produtivos	55
6.1.5 Produção científica sobre cultivar por área do conhecimento	57
6.1.6 Principais revistas científicas com artigos sobre cultivar indexados na Scopus .	58
6.2 PANORAMA DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA MUNDIAL, BRASILEIRA E DA UFRGS SOBRE CULTIVAR.....	61

6.2.1 Países mais produtivos em registros de proteção de cultivares	61
6.2.2 Produção tecnológica brasileira sobre cultivar	63
6.2.3 Produção tecnológica da UFRGS sobre cultivar	67
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS	79

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a estimativa da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2050 a população mundial poderá chegar a 9 bilhões de pessoas¹. Essa estimativa foi publicada em 2019, porém em 2015, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) previa a necessidade de um acréscimo de 70% na quantidade de alimentos do que se produzia, no momento, no mundo². Diante do crescimento populacional previsto para as próximas décadas e o aumento da demanda por alimentos, os cultivos tem sua importância na pesquisa em melhoramento genético de plantas para a sociedade.

O presente estudo buscou investigar a partir da análise da produção científica e tecnológica dos pesquisadores no desenvolvimento de novas variedades de plantas, as relações entre ciência, tecnologia e inovação agrícola. O desenvolvimento da produção científica e tecnológica em Ciências Agrárias é motivado não apenas pelo interesse de pesquisadores e produtores, mas também, pelas demandas da sociedade.

A Agricultura é uma das atividades mais antigas da humanidade, a produção de alimentos em pequena ou grande escala movimenta um setor de grande importância para economia no Brasil. Portanto, associada a grande extensão territorial do país, a pesquisa em Ciências Agrárias, o estabelecimento de políticas econômicas e os investimentos públicos e privados transformaram o Brasil em um dos maiores produtores de alimentos do mundo.

A produção científica e tecnológica em Ciências Agrárias compreende estudos interdisciplinares em diferentes áreas do conhecimento. A pesquisa agrícola, em parte, é realizada na área de Melhoramento Genético Vegetal, ciência que desenvolve novas variedades de plantas destinadas a produção agrícola, sob a denominação de “cultivar”.

O desenvolvimento de cultivar é o tema motivador para esse estudo, portanto para estabelecer a relação com a proposta de investigação, buscou-se o entendimento quanto à origem do termo, além de conceitos e definições de Melhoramento Genético de Plantas Cultivadas, que serão abordados no capítulo 2.

¹ *World Population Prospects 2019*. <https://population.un.org/wpp/>

² FAO. *Towards a water and food secure future: critical perspectives for policy-makers*. 2015. <http://www.fao.org/3/a-i4560e.pdf>.

Entre os pesquisadores que analisaram as relações existentes entre Ciência e Tecnologia em melhoramento genético de plantas, Teixeira (2008) apresentou: perfis de pesquisadores, grupos de pesquisa, investimentos, registro de cultivares, centros de formação de pesquisadores, publicações de artigos por pesquisadores brasileiros, patentes de técnicas e produtos relacionadas ao melhoramento de plantas.

Segundo Moura, Rozados e Caregnato (2006), observa-se uma distinção entre o que constitui o conhecimento científico e o conhecimento tecnológico. Entende-se que o conhecimento científico gerado precisa ser publicado, avaliado pelos pares e divulgado para a comunidade científica para que seja validado. Porém, esse entendimento não se aplica ao conhecimento tecnológico. Entretanto, ambos utilizam a publicação com o objetivo de garantia de propriedade intelectual, mas com motivações diferentes.

Considerando que, em razão do reconhecimento à propriedade intelectual, a publicação do conhecimento científico serve para firmar a reputação dos pesquisadores em suas áreas de atuação e respaldar o financiamento da pesquisa (MOURA; ROZADOS; CAREGNATO, 2006). Em relação ao conhecimento tecnológico, as autoras afirmam que a publicação é essencial para garantir a proteção do valor econômico da informação por um órgão competente, independente de validade por pares.

Além da publicação, a legislação referente à Propriedade Intelectual, que abrange tanto o Direito Autoral quanto a Propriedade Industrial, visa garantir os direitos individuais e coletivos dos criadores. Os direitos relativos ao Direito Autoral, como forma de garantia de reconhecimento, se materializam por meio da publicação científica. Por sua vez, os direitos exclusivos relativos à Propriedade Industrial, como forma de garantia do direito de produção e comercialização, ocorrem por meio da publicação de documentos de proteção.

Pesquisadores da Ciência da Informação têm realizado Estudos Métricos da Informação, por meio de análises cientométricas, bibliométricas e patenteométricas na área de biotecnologia, Moura (2009) em sua tese, por exemplo, analisou a interação entre ciência e tecnologia por meio da coautoria em publicações científicas e tecnológicas e da coclassificação em patentes e artigos científicos. O estudo de Maricato, Noronha e Fujino (2010) analisou a produção tecnológica internacional em biodiesel a partir de indicadores bibliométricos de patentes, a evolução do registro de patentes por organizações e indivíduos, assim como a classificação das invenções.

Estudos anteriores que abordam os direitos de propriedade intelectual sobre cultivar, destacam-se pela diversidade de áreas de interesse internacional sobre o assunto. Bruch (2006) investigou o direito de propriedade industrial de plantas, ao verificar os limites

jurídicos pelo viés da teoria da propriedade intelectual, teoria da função social da propriedade, dos acordos internacionais pertinentes e da legislação dos bancos de dados referentes à propriedade industrial dos Estados Unidos, União Européia e Brasil.

Um capítulo sobre a propriedade intelectual é desenvolvido neste trabalho, de forma a compreender as especificidades da área no que se refere ao desenvolvimento de cultivar e a legislação brasileira. No contexto da propriedade intelectual, Federizzi e outros (2012) discutem o papel do melhorista³ na recomendação, registro, proteção e *marketing* das novas cultivares. Consideram que o envolvimento do melhorista em todas as fases do pós-melhoramento é de fundamental importância para que o cultivar chegue rapidamente aos agricultores e possa proporcionar os ganhos esperados pela sociedade. Os autores abordaram questões sobre o trabalho dos pesquisadores, e afirmaram que o desenvolvimento de uma nova cultivar representa o objetivo final dos programas de melhoramento genético e é fruto de muitos anos de trabalho e esforço dos melhoristas e suas equipes.

Nesse sentido, o papel dos pesquisadores no processo de desenvolvimento de cultivares, aproxima-se do tema que será abordado no capítulo 4, a partir do entendimento sobre a interação (governo-universidade-empresa).

No contexto da inovação agrícola, Santos e Villafuerte (2014), entendem que a caracterização da evolução da pesquisa em melhoramento vegetal usando como parâmetro a geração de novas cultivares, pode apontar um padrão de inovação. A partir do que foi explanado, chega-se à definição do problema de pesquisa.

1.1 Problema de Pesquisa

Os cultivares são produtos tecnológicos desenvolvidos na UFRGS⁴, utilizam um aporte científico e capital intelectual para que possam ser produzidos, como resultado final, podem ser licenciados internacionalmente, gerando *royalties* para universidade. A produção científica é essencial durante o processo de desenvolvimento de cultivar, sendo o resultado de anos de investimentos em pesquisas sobre melhoramento genético de plantas, e envolve a colaboração entre pesquisadores, assim como parcerias entre instituições públicas e privadas.

³ Pesquisador responsável pelo programa de melhoramento genético vegetal.

⁴ <https://www.ufrgs.br/sedetec/ufrgs-licenciamento-internacional-cultivar-aveia/>

O desenvolvimento de cultivares é o objetivo final dos programas de melhoramento genético vegetal, segundo Federizzi e outros (2012). O incentivo à produção científica é percebido pela quantidade significativa de publicações científicas indexadas em bases de dados. Por isso, percebeu-se a necessidade de relacionar a produção científica dos pesquisadores ao desenvolvimento de uma nova variedade de planta, para verificar a relação com a produção tecnológica.

Assim, diante do exposto e com base na literatura sobre melhoramento genético vegetal, propriedade intelectual e na relação produção científica e tecnológica, o problema de pesquisa proposto para este estudo se configura da seguinte forma: Como ocorre a interação entre a produção científica e tecnológica de pesquisadores que desenvolvem cultivares na UFRGS? Para tentar esclarecer este questionamento, formulam-se os objetivos deste estudo.

1.2 Objetivos

Para um melhor desenvolvimento da pesquisa, os objetivos se dividem em objetivo geral e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Investigar a interação Ciência, Tecnologia e Inovação no desenvolvimento de cultivares no contexto da UFRGS

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar o panorama mundial, brasileiro e da UFRGS na produção científica sobre cultivar;
- b) Identificar a representatividade mundial, brasileira e da UFRGS no desenvolvimento tecnológico de cultivar;
- c) Analisar a relação entre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS que desenvolvem cultivares.

1.3 Justificativa

O melhoramento de plantas cultivadas contribui para o aumento do fornecimento de frutas, verduras, cereais e oleaginosas para alimentação humana; oferta de plantas forrageiras para a produção de carne, leite e ovos na alimentação animal. Além disso, também, possibilita o fornecimento de etanol e biodiesel para a produção de energia, em benefício da sociedade.

O estudo justifica-se pela necessidade de compreender a produção de cultivares no contexto da UFRGS, identificar os pesquisadores envolvidos no desenvolvimento de cultivar, quais os desafios para aumentar a produção agrícola e melhorar a qualidade dos alimentos, e de que forma a Ciência da Informação pode contribuir para este desenvolvimento.

Pesquisas científicas em Ciências Agrárias são amplamente desenvolvidas nas Universidades brasileiras. Enquanto Instituição de Ensino Superior pública, a UFRGS, em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), define a inovação científica e tecnológica como objetivo estratégico para a Universidade. Portanto, justifica-se verificar como as pesquisas em Melhoramento Genético Vegetal, vinculados à Faculdade de Agronomia da UFRGS, atendem a esse objetivo por meio do desenvolvimento de novas cultivares.

Soma-se ao fato de que, a produção intelectual dos pesquisadores vinculados à UFRGS compreende um considerável número de publicações em ciências agrárias registradas no acervo da biblioteca da instituição. Enquanto que, o investimento em pesquisas sobre cultivar resulta em retorno financeiro para a Instituição em forma de *royalties*, fato não notório entre a comunidade acadêmica da Instituição.

As fontes de informação científica e tecnológica são amplamente utilizadas para realização de estudos nas diversas áreas do conhecimento. A Ciência da Informação se propõe a investigar as propriedades, o uso e transmissão, o processamento e recuperação de informações. Por isso, pesquisas em Ciência da Informação com o objetivo de analisar ou avaliar a informação, são direcionadas para diferentes áreas do conhecimento, nas quais incluem-se os estudos métricos da informação.

Portanto, ao identificar e analisar a produção científica e tecnológica, e as relações entre os envolvidos no desenvolvimento de cultivar, além de ampliar os estudos na

perspectiva da Ciência da Informação, também contribui para demonstrar para a sociedade como parte da pesquisa agrícola é realizada no âmbito da UFRGS.

A motivação pessoal para a realização desse estudo está relacionada ao vínculo da pesquisadora como bibliotecária na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), atuando na Biblioteca da Faculdade de Agronomia por mais de uma década. Ainda assim, a experiência profissional na área não é suficiente para entender a dinâmica do processo de transferência do conhecimento científico e tecnológico no desenvolvimento de cultivar, da academia para a sociedade.

O tema desse estudo torna-se mais relevante devido aos prováveis impactos da pandemia de COVID-19 no mundo, especialmente com um aumento da fome e da pobreza nos países da América Latina e Caribe, e possíveis impactos na demanda, oferta e comercialização de alimentos⁵.

⁵ http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/docs/covid19/Boletin-FAO-CELAC.pdf

2 MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS CULTIVADAS

Melhoramento genético segundo Allard (1971), é a evolução controlada de plantas e animais pelos seres humanos com o objetivo de criar produtos superiores com características de interesse econômico. O Melhoramento Genético Vegetal é a ciência que desenvolve novas variedades de plantas, que sejam mais produtivas e resistentes ou tolerantes às pragas, doenças, estresses climáticos e outros.

O melhoramento genético vegetal “consiste na arte e na ciência de melhorar o padrão genético das plantas em relação a sua utilização econômica.”, conforme apontado por Almeida (1994, p.12). O autor esclarece que o melhoramento genético vegetal como ciência, como é reconhecido, iniciou na Holanda com a criação de novas variedades de tulipas e jacintos.

O melhoramento vegetal, ou melhoramento de plantas, já era praticado na pré-história, pois qualquer estudo dos métodos primitivos de cultivos destacam a atenção dispensada à seleção de estoques de sementes (ALMEIDA, 1994). O melhoramento de plantas teve início a cerca de 10 mil anos com a própria agricultura, segundo Castro e outros (2006), e foi baseado na domesticação de plantas e animais e na adaptação de modelos e processos de produção, utilizando a arte e a criatividade associadas à observação e ao conhecimento empírico, contribuindo para a sobrevivência da espécie humana.

O melhoramento de plantas tem sido definido como a arte e a ciência de selecionar e modificar as plantas em benefício da sociedade. De acordo com Acquah (2012) as plantas fornecem alimento, fibra, produtos farmacêuticos, abrigo, e outros, como produtos com finalidades estéticas para o paisagismo.

A seleção de plantas, ou melhoramento, como arte, vem sendo realizada desde os primórdios da agricultura, segundo Borém, Miranda e Fritsche-Neto (2017), pois de forma empírica os agricultores, ao identificarem plantas atípicas no campo, colhiam-nas para obtenção de sementes. Assim, a seleção de espécies desejáveis para plantio, resultaram nas primeiras mutações dirigidas que contribuíram para a evolução das espécies cultivadas.

As conquistas científicas na área das ciências biológicas, possibilitaram o desenvolvimento de processos e técnicas convencionais de melhoramento genético, a partir de 1656 com a descoberta de órgãos reprodutores das plantas, a demonstração de

sua função sexual, e a possibilidade de criação de novos tipos de plantas por cruzamentos (ALMEIDA, 1994).

Posteriormente, iniciou-se a hibridização e a criação de plantas híbridas, até 1800 a observação dos efeitos da polinização cruzada para o milho, e a criação do primeiro híbrido artificial. No século XIX, iniciaram-se investigações na célula vegetal e seu núcleo com fundamentos da técnica de gráficos e estudos genéticos quantitativos, no período de 1850 a 1900, impulsionam-se os estudos sobre os cromossomos das plantas, processos de reprodução das células (ALMEIDA, 1994).

A escolha dos genes de uma planta não é uma prática recente, como já mencionado, os primeiros agricultores já faziam a seleção de espécies visando melhorar a produção. Gregor Mendel e suas ervilhas, em 1856, valendo-se da estatística deu um caráter científico a este método dando origem à Genética, que abriu possibilidades para estudos da manipulação da hereditariedade, melhoramento e desenvolvimento de cultivares (BORÉM; MIRANDA, 2013).

Segundo Machado (2014) John Le Couter e Patrick Sherrif, foram uns dos primeiros a utilizar progênes de cereais para o desenvolvimento de cultivares, no século XIX. Após a descoberta da reprodução sexual de plantas, a hibridação foi incorporada às técnicas de melhoramento, porém, foram os experimentos de Mendel e a teoria de Darwin que forneceram os fundamentos da hereditariedade, da seleção de indivíduos, do melhoramento e desenvolvimento de cultivares (BORÉM; MIRANDA; FRITSCHÉ-NETO, 2017).

A publicação em 1859 da “Origem das Espécies por meio da Seleção Natural” de Charles Darwin, o seu conceito e elaboração da seleção natural e evolução das espécies, bem como os estudos sobre hibridação, foram estabelecidos em "Os Efeitos do Cruzamento e da Auto-fecundação no Reino Vegetal", publicado em 1889 (ALMEIDA, 1994). Outro marco importante, as “Leis de Mendel”, da hereditariedade, elucidadas em 1900 por Correns, De Vries e Tschermak, juntamente com outras descobertas científicas na área da ciência biológica, permitiram os avanços em melhoramento genético vegetal (ALMEIDA, 1994).

Segundo Machado (2014), após a Segunda Guerra Mundial, centros internacionais de pesquisas agrícolas selecionaram variedades de alto rendimento e a agricultura moderna fortaleceu-se em países desenvolvidos. Nos anos 1960 e 1970, o crescimento significativo da produção agrícola no mundo, foi a base para o movimento denominado “Revolução Verde” (MACHADO, 2014). Esse movimento se fortaleceu na década de 1970,

quando os avanços científicos em biologia molecular proporcionaram mudanças para o melhoramento de plantas, juntamente com o financiamento privado na pesquisa em biotecnologia.

As possibilidades do melhoramento de plantas na agricultura são diversificadas. Entre as possibilidades apontadas por Borém, Miranda e Fritsche-Neto (2017) estão o fornecimento de frutas, verduras, cereais e oleaginosas para alimentação humana; oferta de plantas forrageiras para a produção de carne, leite e ovos na alimentação animal; o fornecimento de etanol e biodiesel para a produção de energia; e no futuro, a produção de alimentos funcionais para a manutenção da saúde humana e animal, e desenvolvimento de espécies vegetais para a produção de fármacos e biopolímeros.

Além de conhecimentos em genética, são necessários para o desenvolvimento de pesquisas em melhoramento de plantas, conhecimentos em estatística, biologia molecular, bioquímica, fisiologia, botânica, fitopatologia, entomologia e agronomia (BORÉM; MIRANDA; FRITSCHÉ-NETO, 2017). O melhoramento de plantas utilizando-se de processos biológicos, principalmente em genética, gera novas variedades de plantas que acabam proporcionando aumento da produção agrícola.

O melhoramento genético de plantas desenvolve cultivares resistentes ou tolerantes a pragas, doenças e estresses abiótico, assim como, cultivares adaptadas a determinada região, diminuindo a dependência de importação de alimentos, importante em épocas de crises mundiais (BORÉM; MIRANDA; FRITSCHÉ-NETO, 2017).

Allard (1971) ressalta que cultivar é uma distinta variedade de planta cultivada derivada da produção vegetal por melhoramento seletivo desenvolvida e mantida por seres humanos. Borém, Miranda e Fritsche-Neto (2017) definem variedade, como a subdivisão de uma espécie ou grupo de indivíduos dentro de uma espécie, que se distingue de outra por sua forma ou função. Para os autores, cultivar é um grupo de indivíduos (biologia) de qualquer gênero ou espécie vegetal superior, distinguível por descritores e com denominação própria, homogeneidade e estabilidade em sucessivas gerações.

Cultivar é a denominação para uma “variedade cultivada, ou grupo de indivíduos de uma espécie que se relaciona por ascendência e se apresenta uniforme quanto às características fenotípicas.” (BRASIL, 2011, p.200). O termo “cultivar” foi criado segundo Jenks (2012), pelo especialista em horticultura Liberty Hyde Bailey, que o derivou das palavras inglesas *cultivated* (cultivado) e *variety* (variedade), e do latim *varietas culta* (variedade cultivada). Os tipos de cultivar que podem ser desenvolvidos, e que definem, em parte, os métodos de melhoramento a serem utilizados pelos pesquisadores são: linhas

puras, multilinhas, híbridos, sintéticos, geração avançada de sintéticos, clone, cultivares de polinização aberta, composto ou cultivar transgênico.

Segundo Pinto (2009), o melhoramento de plantas está relacionado à indústria de sementes, pois a comercialização da semente de cultivares permite a sustentação dos programas de melhoramento. O desenvolvimento de cultivar é a finalidade de um programa de melhoramento de plantas, gerenciado por um melhorista. Um programa de melhoramento engloba o planejamento, aplicação de técnicas e testes, acompanhamento da uniformidade, o registro até a divulgação e distribuição aos produtores, além da transferência de tecnologia.

Inicialmente, as empresas do ramo limitavam-se a produzir, limpar, manusear, empacotar e vender as sementes, sendo a maior parte das atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos, conduzidos por instituições públicas, como universidades e institutos de pesquisa. A inserção do setor privado na produção e comercialização de sementes, ocorreu a partir do advento do milho híbrido, em 1930 nos Estados Unidos, que possibilitou a proteção do investimento feito pelo capital privado, por meio do sigilo e exclusividade de produção (PINTO, 2009). Porém, o direito de propriedade sobre as sementes comercializadas não foi ampliado para outras culturas da mesma forma, segundo Pinto (2009), foi a partir dos anos de 1970 nos Estados Unidos, que as empresas químicas buscaram diversificar suas atividades, e passaram a adquirir empresas produtoras de sementes.

No Brasil, de acordo com Ramalho, Toledo e Souza (2010) as plantas cultivadas foram introduzidas de outros países, como por exemplo, o trigo e a cana-de-açúcar em 1534, apesar das condições climáticas e fertilidade do solo existentes serem diferentes dos países de origem. Durante anos, os agricultores brasileiros se dedicaram para produzir diversos tipos de cultivo, em diferentes regiões do Brasil.

A partir dos anos 70, a criação da EMBRAPA e de outras empresas públicas de pesquisa agrícola, o início dos programas de pós-graduação em melhoramento vegetal, somados a entrada de empresas multinacionais no mercado de sementes, contribuíram significativamente para o aumento da produção agrícola no Brasil (RAMALHO, TOLEDO, SOUZA, 2010).

Com início em 1974, o Programa de Melhoramento Genético de Aveia da UFRGS, que desenvolve cultivares de aveia adaptados às condições do sul do Brasil, foi o primeiro programa de melhoramento vegetal criado na Universidade. Atribui-se esse início, ao retorno do Prof. Fernando I. Felix de Carvalho dos Estados Unidos, trazendo uma coleção

de sementes de aveia que recebeu do Prof. Hanzel Lee Shands, da Universidade de Wisconsin (FEDERIZZI et al., 1999).

Um programa de melhoramento genético de plantas segundo Pinto (2009), necessita de infraestrutura para a realização das atividades, que visam atingir os objetivos mais comuns de um programa. De acordo com o autor esses objetivos são: o aumento da produtividade, o desenvolvimento de cultivares adaptadas a uma região geográfica, resistentes a doenças ou que tenha melhor qualidade nutricional.

3 PROPRIEDADE INTELECTUAL

Os direitos sobre bens incorpóreos ou imateriais são objeto do campo do direito chamado de propriedade intelectual. Segundo Barbosa (2010) a noção de propriedade intelectual, como um capítulo do Direito, internacionalizado, compreende o campo do Direito Autoral, da Propriedade Industrial e outros direitos sobre bens imateriais, antes amparados em dois ramos, o Direito Civil e o Direito Comercial.

É difícil delimitar com precisão o próprio objeto da propriedade que foi se multiplicando e se desdobrando de acordo com Buainain, Bonacelli e Mendes (2015), desde o primeiro estatuto de propriedade intelectual, promulgado em Veneza em 1474.

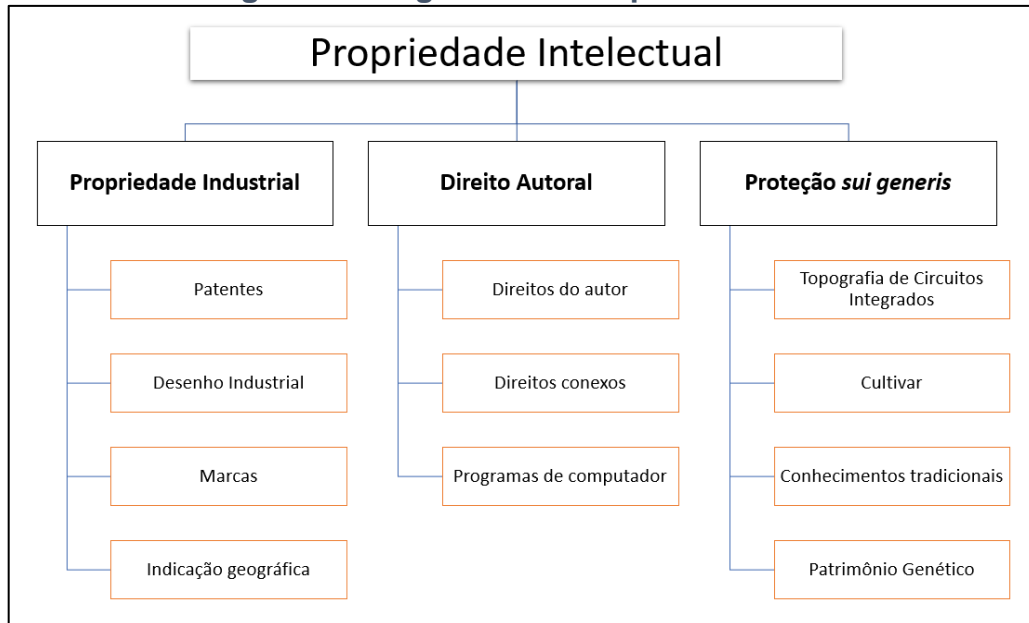
Para Silveira (2018) o objeto da propriedade intelectual são os bens imateriais, que podem ser divididos em duas categorias: as criações intelectuais, que pertencem originariamente a seus criadores, e os sinais distintivos, que pertencem às empresas.

A propriedade intelectual abrange ativos intangíveis, ou seja, bens e direitos associados a uma organização, elencados por Buainain, Bonacelli e Mendes (2015) como:

- a) as invenções e modelos de utilidade (patentes);
- b) as marcas, indicações geográficas e desenhos industriais (registrados na instituição competente);
- c) os trabalhos literários e artísticos, desenhos arquitetônicos e programas de computador (direitos de autor);
- d) as obras artísticas derivadas de outras obras autorais protegidas, com as interpretações, as montagens de obras musicais e teatrais ou a coreografia (Direitos Conexos aos Direitos Autorais);
- e) novas variedades vegetais (cultivares);
- f) conhecimentos e práticas de comunidades tradicionais;
- g) topografia de circuitos integrados, metodologias, alguns procedimentos analíticos e inclusive bancos de dados.

Abrangendo esses ativos, a Propriedade Intelectual no Brasil está dividida em três modalidades: Propriedade Industrial, Direito Autoral, e Proteção *Sui generis*.

Figura 1- Infográfico da Propriedade Intelectual



Fonte: Bochi; Gabriel Junior; Moura (2020) adaptado de Nunes e Pinheiro-Machado (2017).

A propriedade industrial protege as criações intelectuais referentes as invenções e atividades industriais. A Lei de Propriedade Industrial (Lei 9.279 de 1996) protege apenas as invenções técnicas que atendam aos critérios de inovação e capacidade industrial. (BOCHI; GABRIEL JUNIOR; MOURA, 2020).

O direito autoral trata das formas estéticas do saber humano, abordando o direito de autor e conexos, e os registros de softwares (SILVEIRA, 2014). A Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98), contempla os direitos morais, que protege os direitos do criador, e os direitos patrimoniais, se referem à comercialização da obra intelectual (BRASIL, 1998). Também estão protegidos pela lei de direitos autorais, os direitos conexos, que se referem à proteção das interpretações artísticas e execuções, fonogramas e transmissões por radiodifusão, e estão relacionados àqueles que auxiliam na criação, produção ou difusão da obra intelectual de criação do autor (BRASIL, 1998). Os programas de computador, que também fazem parte do âmbito do direito autoral, são regidos pela Lei 9.609/98, sendo que a Lei de Propriedade Industrial (Lei 9.279/96) exclui expressamente programas de computador em si, da proteção por meio de patentes (BRASIL, 1996).

A Proteção *Sui generis* refere-se aos direitos considerados híbridos, que envolvem o Direito Autoral e a Propriedade Intelectual, resultado das criações intelectuais, segundo Sousa e Dias (2017). O termo *sui generis* tem origem latina, e significa “de seu próprio gênero”, ou seja, “único em seu gênero”, portanto a forma *sui generis* de propriedade

intelectual apresenta características únicas, particulares e relacionadas ao objeto de proteção. (BRASIL, 2011)

No Brasil um tipo de proteção *sui generis* é a proteção de cultivares, que será desenvolvida na seção a seguir a partir de um contexto internacional.

3.1 Proteção de Cultivares

A regulação da propriedade intelectual por meio de legislação específica, visa garantir o uso correto do conhecimento técnico-científico e os direitos individuais e coletivos. Desde 1883, a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial proporcionou o reconhecimento e a valorização da capacidade criativa do homem para o avanço tecnológico. (VIANNA, 2011).

Em uma cronologia, os Estados Unidos em 1930, promulgaram a lei conhecida como *Plant Patent Act* que estabeleceu os direitos de patente aos obtentores de novas variedades de plantas propagadas assexuadamente (VIANNA, 2011). Porém, ficaram excluídas as novas plantas reproduzidas por via sexual, por sementes, pois não apresentavam condições mínimas de homogeneidade e estabilidade que permitiam a proteção (BARBOSA, 2010).

Na década de 1950, vários países europeus iniciaram a elaboração de uma legislação para proteção *sui generis* de novas variedades vegetais, que resultou na criação da União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV, sigla em francês para *Union Internationale pour la Protection des Obtentions Vegetales*), na Conferência de Paris, em 1961 (VIANNA, 2011). A UPOV, foi estabelecida pela Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais em 1968, revisada em 1972, 1978 e 1991.

Em 1994, em Marrakesh, foi criada a Organização Mundial do Comércio (OMC), que estabeleceu o *Trade Related Intellectual Property Rights* – TRIPS. O Acordo TRIPS entrou em vigor em 1995, incluiu diversas formas de propriedade intelectual como estímulo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico. A propriedade intelectual em relação à Proteção de Cultivares, conforme Viana (2011), foi estabelecida na seção do acordo TRIPS que dispõe sobre patentes. Segundo o autor, o acordo permitiu aos países-membros da OMC optar por um sistema patentário, um modelo *sui generis* ou uma combinação de ambos, contemplando as formas de proteção existentes na legislação de alguns países.

Alguns países como Estados Unidos, Japão, Austrália e Coreia, utilizam um sistema de proteção misto, no qual se combinam os modelos patentário e o de proteção *sui generis*. Outros países adotaram um sistema exclusivamente *sui generis*, como o Brasil. As criações intelectuais protegidas pelo Direito brasileiro são objeto de quatro leis: a Lei de Direitos Autorais, a Lei do Software, a Lei de Cultivares e a Lei de Propriedade Industrial.

3.2 Proteção de Cultivares no Brasil – Lei de Proteção de Cultivares

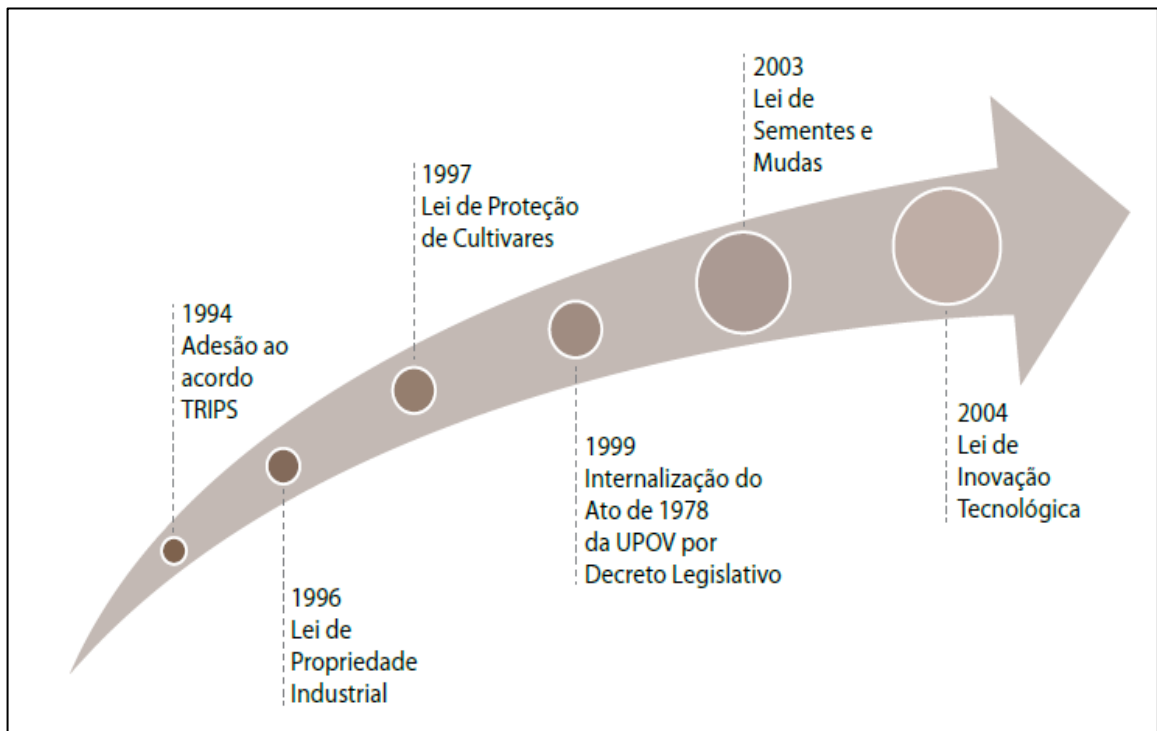
No Brasil, a proteção de cultivares já havia sido indicada no Código de Propriedade Industrial de 1945, art. 219 do Decreto Lei 7903/45, que remetia à regulamentação posterior, porém nunca foi regulamentada (BARBOSA, 2010). Posteriormente, a Lei de 9.279, de 1996, Lei da Propriedade Industrial estabelece em seu artigo 18, inciso III, que não é patenteável “o todo ou parte dos seres vivos”, e estabelece como exceção “os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade”, previstos no art. 8º que correspondem a novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, e que não sejam mera descoberta.” (BRASIL, 1996).

O depósito de uma patente somente justificar-se-ia em virtude da proteção de eventual processo de melhoria genética descoberto durante as pesquisas. No campo da propriedade intelectual no Brasil, a proteção de cultivares visa o investimento e incentivo ao desenvolvimento de novas variedades de plantas cultivadas na área das ciências agrárias.

Em 1997, o Brasil criou a Lei nº 9.456, conhecida como Lei de Proteção de Cultivares (LPC), que assegura os direitos dos envolvidos no processo de criação de cultivares, licenciamento e comercialização. Em 1999, ocorre a internalização do Ato de 1978 da UPOV, por decreto legislativo, e o Brasil passa a seguir as normas internacionais de proteção de cultivares.

A proteção de cultivares é de responsabilidade do SNPC (Serviço Nacional de Proteção às Cultivares), órgão pertencente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, instituído pela Lei nº. 9.456/97 - Lei de Proteção de Cultivares, que estabelece a concessão do Certificado de Proteção de Cultivar, único documento hábil à garantia dos direitos de propriedade imaterial sobre a variedade vegetal desenvolvida (AVIANI, 2011a).

Figura 2 - Evolução da legislação sobre Proteção de Cultivar no Brasil



Fonte: SNPC⁶ apud Aviani (2011a)

Os direitos previstos na Lei de Proteção de Cultivares que garante ao obtentor, por um período determinado após a publicação do Certificado de Proteção de Cultivar, direitos exclusivos de propriedade intelectual sobre uma nova variedade vegetal. Além disso, a LPC estabelece restrições para impedir terceiros de multiplicar as sementes e as cultivares com interesse comercial de exportação, importação, comercialização ou armazenagem de larga escala, sem a devida retribuição financeira ao seu descobridor, assim como, evitar a multiplicação vegetativa indesejada (ROOIJEN, 2011).

A partir da Lei de Proteção de Cultivares houve um maior rigor científico nas pesquisas, o que reflete de forma positiva nas parcerias entre entidades públicas e a iniciativa privada quanto à captação de recursos destinada a financiar programas de melhoramento genético de longa duração (CUNHA, 2011).

O direito de propriedade intelectual dá ao titular o poder de impedir que o material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da cultivar protegida seja utilizado por terceiros sem sua autorização. No caso de uso indevido, o titular pode recorrer às esferas administrativa, civil e penal. Porém, a Lei de Proteção de Cultivares também impõe

⁶ SNPC Sistema Nacional de Proteção de Cultivares.

limitações a esse direito, ou seja, há situações em que, diante do interesse público, a cultivar protegida pode ser explorada independentemente de autorização do seu titular. (AVIANI, 2011b)

A comercialização de uma cultivar, somente é autorizada mediante a inscrição no RNC (Registro Nacional de Cultivares) ou no caso de sementes, no RNSM (Registro Nacional de Sementes e Mudas). Portanto, a proteção estabelece a propriedade sobre a cultivar, enquanto o registro habilita às cultivares a produção e comercialização. A partir da Lei de Proteção de Cultivares no país, pode-se afirmar que os produtores rurais e os centros de pesquisa públicos e privados, passaram a ter segurança jurídica nas relações comerciais do setor agrícola.

Com relação a comercialização de sementes, a proteção se estenderá por períodos estabelecidos no momento de concessão do certificado, que podem variar conforme a espécie. O não cumprimento de exigências técnicas ou administrativas também pode interromper, a qualquer momento, o direito de proteção concedido ao titular da cultivar. A obtenção do Certificado de Proteção, todavia, não habilita o titular a produzir ou comercializar a cultivar (LEITE; CAMPOS, 2011). Para isso, é necessário efetuar inscrições no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM).

De acordo com Leite e Campos (2011), o direito de exclusividade sobre uma cultivar é concedido por meio do Certificado de Proteção. Para isso, o requerente deve preencher formulários específicos disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o pedido deve ser efetuado pelo CultivarWeb, sistema de envio eletrônico e acompanhamento dos requerimentos de proteção.

As informações sobre os testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade e os descritores mínimos da cultivar, devem constar no relatório técnico, elaborado pelo requerente, em que constam o histórico e o método de obtenção da cultivar, conforme Leite e Campos (2011). O autor ressalta que além dos pesquisadores brasileiros, os estrangeiros também podem obter o registro de proteção de cultivar no Brasil.

A semente leva ao agricultor todo o conhecimento e tecnologia agregado em uma cultivar. Segundo Peske, Barros e Schuch (2012), as relações entre os produtores de sementes e obtentores vegetais podem ser efetivadas pelo licenciamento, verticalização, produção terceirizada e cotitularidade.

O licenciamento de cultivares, por meio da LPC (Lei de Proteção de Cultivares) é a forma de comercialização de sementes, que reconhece os direitos de propriedade

intelectual dos melhoristas sobre sua criação. Também, é por meio do licenciamento, que o produtor de sementes tem permissão para multiplicar e comercializar sementes de uma cultivar protegida. Essa relação é estabelecida entre o criador de cultivar e o produtor de sementes.

A verticalização ocorre quando o obtentor exerce o direito de comercialização da cultivar, não concedendo licenciamento a terceiros, de acordo com os termos estabelecidos na LPC. Essa relação ocorre diretamente entre o obtentor e o agricultor ou canais de comercialização de sementes, de acordo com Peske, Barros e Schuch (2012). Nessa relação, quem produz o cultivar também produz a semente e a fornece diretamente ao agricultor.

Na produção terceirizada, a empresa obtentora opta por não licenciar a produção e comercialização de uma cultivar protegida, o que permite utilizar os serviços especializados de uma empresa produtora de sementes. Dessa forma, a responsabilidade sobre todas as etapas de produção, ficam a cargo da empresa produtora, porém, a marca e comercialização será de direito do obtentor.

A relação entre obtentores, ou entre obtentor e colaborador, de acordo com Peske, Barros e Schuch (2012), é a cotitularidade que pode ocorrer, dependendo do grau de contribuição de cada um e do acordo previamente firmado entre eles. A interação entre melhoristas de plantas e tecnólogos de sementes representa em parte, a interação entre a ciência e a tecnologia na área de melhoramento vegetal, com o desenvolvimento de cultivares.

4 INTERAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Para essa seção delimitou-se a ideia de conhecimento, como o conhecimento científico, diferenciando dos demais tipos de conhecimento, o religioso, o artístico e o senso comum.

O vocábulo “ciência” deriva do latim “*scientia*”, substantivo equivalente a “saber”, “conhecimento” (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003). Uma das definições mais aceitas entre a comunidade científica segundo Silveira e Bazzo (2005), é a apresentada pela UNESCO, na qual “a ciência é um conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos e causalidade dos fatos observáveis, obtidos por meio do estudo objetivo dos fenômenos empíricos”.

Uma concepção amplamente aceita da ciência de acordo com Chalmers (1993), é que o conhecimento científico é o conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento, sendo assim, opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência, segundo o autor, essa era a visão popular da ciência durante século XVII.

Essa noção de ciência, de acordo com Garcia-Palacios e outros (2003), caracteriza a ciência como autônoma, objetiva, neutra e baseada na racionalidade, conforme a concepção tradicional ou “concepção herdada” da ciência, alheia a interferências externas. Silveira e Bazzo (2005) concluem que a concepção positivista da ciência, como totalmente destituída de qualquer ação humana, desconsidera os valores do pesquisador e a dimensão social da pesquisa.

A definição de ciência, como a busca da verdade por meio da razão e da experimentação, visando garantir a extensão do conhecimento comprovado, reforça a noção de que o conhecimento científico só pode ser produzido por cientistas treinados para produzir conhecimento objetivo (VELHO, 2011). A superação do Positivismo Lógico foi influenciada por Thomas S. Kuhn, em 1962, com a introdução de conceitos sociais para explicar como a ciência se desenvolve, qual a sua dinâmica, e como modifica-se. (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003).

Kuhn denominou de ciência normal, períodos de estabilidade da ciência, quando as inovações são pouco frequentes/raras, e um paradigma para soluções de problemas teóricos e experimentais é reconhecido pela comunidade científica, conforme García-

Palacios e outros (2003). Portanto, períodos de ciência normal, são interrompidos pelo surgimento de paradigmas alternativos ao anteriormente reconhecido, denominados períodos de revolução científica, seguidos de novos períodos de ciência normal com a consolidação de um novo paradigma. (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003).

Segundo García-Palacios e outros (2003), a partir de Kuhn a filosofia toma consciência da importância da dimensão social e do enraizamento histórico da ciência, ao mesmo tempo que inaugura um estilo interdisciplinar que tende a dissolver as fronteiras clássicas entre especialidades acadêmicas. Segundo os autores, no âmbito da sociologia da ciência, B. Barnes, H. Collins ou Bruno Latour se valem da sociologia do conhecimento para mostrar uma visão da atividade científica como um processo social.

Autores como Barry Barnes, David Bloor ou Steve Shapin formaram um grupo de pesquisa (Escola de Edimburgo) para elaborar uma sociologia do conhecimento científico, no qual a ciência é apresentada como um processo social, e uma grande variedade de valores de “contexto social”, se acentua na explicação da origem, da mudança e da legitimação das teorias científicas. (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003).

Bloor apresenta originalmente seu programa como uma ciência da ciência, como um estudo empírico da ciência. O programa teórico em sociologia do conhecimento científico, enunciado por Bloor, foi posteriormente desenvolvido por um programa mais concreto postulado por Harry Collins na Universidade de Bath nos princípios dos anos 1980: o EPOR (Empirical Programme of Relativism – Programa Empírico do Relativismo), centrado no estudo empírico de controvérsias científicas. (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003).

A declaração programática dessa “sociologia do conhecimento científico”, de acordo com García-Palacios e outros (2003), teve lugar mediante o chamado “Programa Forte” enunciado por David Bloor, que visa estabelecer os princípios de uma explicação satisfatória da natureza e da mudança do conhecimento científico. Esses enfoques adotam uma perspectiva microssocial com o objetivo de estudar a prática científica no local onde é realizada, no contexto social dos laboratórios.

Bruno Latour e Steve Woolgar (1997) em sua obra *A vida de laboratório*, buscam demonstrar a atividade que os cientistas e tecnólogos desenvolvem em laboratórios como construções sociais. Os autores afirmam que a ciência não é baseada somente nos critérios racionais e cognitivos, mas também em critérios construídos pelos atores atuantes na atividade científica.

A ciência não era considerada essencial para finalidades técnicas até o século XVI, quando se tornou indispensável à navegação, de acordo com Silveira e Bazzo (2005), e

somente no século XIX, se fez necessária à química e à engenharia. Segundo os autores, o avanço científico e tecnológico contribuiu para a Revolução Industrial, mas foi a partir da segunda metade do século XX, que ocorreu o aumento na acumulação de conhecimento e a aceleração de transformações sociais.

A pesquisa básica é a busca pelo entendimento, enquanto a pesquisa aplicada aproxima-se do desenvolvimento tecnológico, definição apresentada por Chorafas (2015). Para o autor, as diferenças entre as áreas podem ser percebidas com relação aos métodos e práticas adotados, além do tempo de difusão dos resultados de pesquisa desenvolvidas.

As expressões como ciência aberta, comunicação direta, humanidades digitais, colaboratório⁷, desenvolvimento sustentável, redes sociais acadêmicas, compartilhamento, repositórios digitais, big data, interoperabilidade e dados científicos abertos tornaram-se cada vez mais frequentes entre a comunidade científica. (MOURA, 2018). Nesse contexto, surgiu a e-Science que, segundo Ferreira (2018), é uma abordagem que se refere ao aprimoramento e fortalecimento dos laboratórios e grupos de pesquisa, como ambientes digitais colaborativos que possibilitam a realização de novas práticas científicas.

O conhecimento teórico torna-se mais importante quando colocado em prática segundo Chorafas (2015). O autor, afirma que o conhecimento adquirido que não é usado, acaba por desaparecer, e o que foi aprendido é esquecido, porém, quando a aplicação é o objetivo, resulta em fortalecer a base do conhecimento. A tecnologia é a aplicação da ciência para a resolução de problemas bem definidos, que pode, ou não, ser transferida por meio de um mecanismo confiável. (CHORAFAS, 2015).

A palavra tecnologia tem origem no termo grego *thechné*; na literatura não filosófica da Grécia antiga, referia-se à esperteza, astúcia no fazer, bem como habilidade nas artes e produções. (FERREIRA, 2018). A tecnologia é produto não apenas do conhecimento tecnológico, mas também, de fatores sociais, econômicos, políticos, entre outros. Portanto, o conhecimento tecnológico é formado por conhecimento codificado e conhecimento tácito (habilidades técnicas). (GARCÍA-PALACIUS *et al.* 2003)

-
- ⁷ Colobotatório ou *Collaboratory*, conforme definido por William Wulf em 1989, é um centro sem paredes, no qual os pesquisadores podem realizar suas pesquisas, independentemente da localização física, interagindo com colegas, acessando instrumentação, compartilhando dados e recursos computacionais, e acessando informações em bibliotecas digitais. WULF, W. *The collaborative opportunity*. **Science**, n.261, p.854-855, 1993.

A tecnologia moderna poderia ser considerada como o conjunto de procedimentos que permitem a aplicação dos conhecimentos próprios das ciências naturais na produção industrial, ficando a técnica limitada aos tempos anteriores ao uso dos conhecimentos científicos como base do desenvolvimento tecnológico industrial. (GARCÍA-PALACIUS et al. 2003)

Porém, a tecnologia moderna não pode ser considerada um mero estudo da técnica, pois de acordo com Silveira e Bazzo (2005), surgiu da junção entre saber e fazer, ou seja, teoria e prática. Os autores acrescentam que, a partir do século XIX, teve início um círculo retroativo, no qual o progresso da ciência moderna foi acompanhado pela pesquisa industrial. Nesse período, segundo os autores, a ciência e técnica passam a ser a principal força produtiva, incentivada por pesquisas encomendadas pelo setor militar.

A tecnologia contemporânea, mantém uma ampla e diversificada relação com a ciência, visto que, além do conhecimento científico, como também o “saber como”, incluindo habilidades, técnicas teóricas, observacionais e experimentais, resultados científicos em produtos, formam parte do fluxo que vai da ciência à tecnologia. (GARCIA-PALACIUS *et al.*, 2003)

Compreender os elos entre ciência e tecnologia segundo Schor (2007), significa considerar a produção do conhecimento científico como intrínseca às práticas políticas, econômicas e sociais, como uma relação de imbricação. Para a autora, a expressão “ciência e tecnologia” recebe formas conceituais nas questões econômicas como uma unidade, na qual a ciência diferencia-se pela sua autonomia, por ser considerada neutra e objetiva, enquanto a tecnologia é compreendida como estratégia política e econômica.

O conteúdo da produção científica conforme Schor (2007), não é estabelecido intramuros na relação entre o cientista, seu objeto e seus colegas, mas pelos inúmeros atores, dos quais a ciência depende e com os quais dialoga e negocia permanentemente. Embora os avanços científicos sejam necessários para os avanços em Ciência e Tecnologia, existem outros domínios nos quais os princípios de pesquisa e desenvolvimento são fundamentais. (CHORAFAS, 2015). A responsabilidade social, por exemplo, está associada à pesquisa em benefício da qualidade de vida, com enfoque em questões ambientais.

A partir do Século XX, cresce nos países capitalistas, de acordo com Auler (2002), o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não correspondia ao desenvolvimento do bem-estar social. A partir da criação do campo de estudos da sociologia da ciência por Mannheim e Merton, nas décadas de 30 e 40,

segundo Moura (2009) surgiram diversos enfoques para estudos sobre a produção científica e difusão do conhecimento científico, e as relações sociais entre cientistas.

Nas décadas de 60 e 70 segundo Auler (2002), a Ciência e Tecnologia se torna alvo de críticas em razão da sua vinculação à guerra, assim como, à degradação ambiental. No mesmo período, os debates sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade foram potencializados pela publicação em 1962, das obras *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn, e *Silence Sprint*, de Raquel Carsons.

Segundo Garcia-Palacius e outros (2003), diversos autores na pesquisa acadêmica sobre Ciência Tecnologia e Sociedade, desenvolveram uma linha de trabalho baseada na simetria, terceiro princípio do “Programa Forte” enunciado por David Bloor em 1976, que visa estabelecer os princípios de uma explicação satisfatória da natureza e da mudança do conhecimento científico. Para Bruno Latour e Michel Callon, uma explicação realmente simétrica de teorias científicas ou de artefatos tecnológicos requer a mesma categoria explicativa a atores humanos (“o social”) e a atores não humanos (“o natural” ou “o material”), sendo que todos os atores interagem e evoluem juntos, formando os nós da rede que constitui a “tecnociência”. (GARCIA PALACIUS et al. 2003)

Para Latour (2000), o ator é definido com base no que faz, incluindo humanos e não humanos, e o significado de rede consiste em que pequenas coisas, que não são sociais por ‘natureza’, tornam-se sociais quando associadas entre si, nesse sentido, o social é a forma de ligação entre as coisas. Considerando a *actor-network theory (ANT)*, ou Teoria Ator-Rede (TAR), coloca-se um olhar sobre as práticas que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esse olhar voltado para as interações entre Ciência e Tecnologia é abordado por estudos que buscam identificar esses atores e redes.

A pesquisa realizada por Meyer-Krahmer e Schmoch (1998) nas universidades alemãs, mostrou que o elemento de ligação central na cooperação entre universidades e indústria é a troca de conhecimento em ambas as direções. Para os autores, embora a orientação institucional dos pesquisadores acadêmicos e industriais seja diferente, a troca de conhecimento pode ser considerada um denominador comum onde ambos os interesses se encontram, que se aplica a diferentes disciplinas.

A interação entre a ciência e a tecnologia é compreendida a partir de conceitos base sobre os dois temas. Para Bhattacharya, Kretchmer e Meyer (2003) as ligações entre ciência e tecnologia são importantes para o financiamento de pesquisas, no planejamento de instituições, e na inovação. No campo da ciência e tecnologia, de acordo com Schwartzman (2008), o conceito de inovação utilizado provém dos economistas

preocupados em tornar empresas e países mais eficientes e produtivos. A inovação é vista como um processo dinâmico que acumula conhecimento a partir do aprendizado e da interação (MANUAL, 2005).

A inovação é definida no Manual de Oslo como a “implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado”, também pode ser considerado uma inovação, “um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. (MANUAL, 2005, p.55). São apresentadas as definições de quatro tipos de inovação no Manual (2005):

- a) inovação de produto, se refere a introdução de um bem ou serviço, novo ou melhorado quanto as suas características ou usos, que podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias, ou basear-se em tecnologias existentes;
- b) inovação de processo, refere-se à implementação de um método de produção ou distribuição novo, ou significativamente melhorado;
- c) inovação de marketing, é a implementação de um novo método de marketing que inclua mudanças significativas com relação ao produto ou embalagem, posicionamento do produto, promoção ou preço.
- d) inovação organizacional, consiste na implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho e nas suas relações externas.

O sistema de inovação viabiliza os fluxos de informação e infraestrutura necessários ao processo de inovação tecnológica (ALBUQUERQUE *et al.* 2005). Esse sistema, segundo o autor, envolve redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, cientistas e engenheiros. Essas estruturas de pesquisa articulam-se com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial e, também, com as instituições financeiras, segundo Albuquerque e outros (2015) completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações.

Conforme Póvoa (2008) as universidades e os institutos públicos de pesquisa desenvolvem um papel importante em um Sistema Nacional de Inovação, pois atuam na formação de cientistas e como fontes de conhecimento científico, contribuindo para o avanço tecnológico. Para o autor, a complexidade das relações interativas entre ciência e

tecnologia torna o fluxo de conhecimento entre a academia e a indústria, uma via de sentido duplo.

Segundo Etzkowitz e Zhou (2017), a Hélice Tríplice é um modelo reconhecido internacionalmente, nos estudos de inovação, no qual as interações universidade-indústria-governo formam uma hélice tríplice de inovação. De acordo com os autores, as esferas primárias (universidade-governo-indústria) interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação, e nesse processo, instituições secundárias, ou seja, organizações híbridas, surgem de acordo com a demanda, conforme necessidade de cada região.

Etzkowitz e Zhou (2017) afirmam que a maior interação entre as esferas institucionais como parceiros iguais é o cerne do modelo Hélice Tríplice de desenvolvimento econômico e social. Novas estratégias e práticas de inovação surgem dessa cooperação, também novos formatos organizacionais, como por exemplo, a criação de incubadoras e parques tecnológicos, que segundo os autores, são uma síntese dos elementos da Hélice Tríplice.

As universidades desempenham papel importante em colocar o conhecimento em benefício da sociedade, desde a educação profissional até a pesquisa avançada nas ciências básicas e suas aplicações. Segundo Schwartzman (2008), as instituições de ensino superior e científicas existiam separadamente, na maioria dos países, ciência, tecnologia e universidades se desenvolveram de forma separada.

Etzkowitz e Zhou (2017), listam os princípios básicos para a formação da hélice tríplice regional, como sendo:

- a) a Universidade, em uma economia baseada no conhecimento, é um importante impulsionador do desenvolvimento social;
- b) a formação e o desenvolvimento de empresas baseadas no conhecimento são os resultados das interações entre os atores primários e secundários de uma Tríplice Hélice;
- c) o papel do governo na Tríplice Hélice deve ser moderador, não controlador;
- d) o capital de risco privado, pode atuar como uma parceria de uma corporação, governo, universidade ou fundação;
- e) as atividades de inovação ocorrem no espaço da inovação, em diversas organizações, não de um único inventor;
- f) a inovação é um processo interminável.

A difusão do conhecimento e da tecnologia é parte central da inovação, sendo que o acesso ao conhecimento e à tecnologia pode depender em grande parte das conexões entre empresas e organizações, a interação direta com pessoas que detem conhecimento tácito ou acesso a rotinas das organizações. (MANUAL, 2005)

É possível medir a interação entre as hélices, observando os eixos ortogonais, sob diferentes perspectivas (LEYDESDORFF, MEYER, 2006). Essa estrutura, de acordo com os autores, permite a observação das mudanças nos arranjos institucionais, em suas relações entre organizações e no que se espera de resultados decorrentes dos novos acordos.

Etzkowitz e Zhou (2017), ao comparar a teoria dos sistemas de inovação e a Hélice Tríplice, ressaltam que apesar de compartilharem os mesmos termos, como por exemplo, atores, relações, interações, apresentam diferenças significativas. De acordo com os autores, a teoria dos sistemas reúne múltiplos elementos considerados chave (universidade-governo-indústria-organizações intermediárias-instituições financeiras-sociedade civil), no qual o papel da universidade equipara-se quanto ao grau de importância com os demais elementos. Por outro lado, a Hélice Tríplice identifica três atores principais (universidade-indústria-governo) e atores secundários (empresas híbridas), sendo que a universidade ocupa um papel de destaque na inovação e empreendedorismo.

Viotti (2008) classificou em três fases o desenvolvimento do Brasil após a Segunda Guerra Mundial. A primeira fase até o ano de 1980, como a busca do desenvolvimento pelo crescimento ou industrialização extensiva. A segunda fase, nas duas décadas finais do século XX, marcada pela busca da eficiência pela liberação das forças de mercado. E por fim, a terceira fase, no início do século XXI, pela busca de um novo tipo de desenvolvimento, com destaque para a busca da inovação como caminho para o desenvolvimento.

A primeira fase é caracterizada por Viotti (2008), como um período de substituição das importações pela industrialização, a qual acreditava-se que resultaria em desenvolvimento. Segundo o autor, a política C&T era constituída pela promoção da absorção das capacidades de produção de bens manufaturados, e pela expectativa de que a industrialização poderia promover um processo de mudança técnica.

Na segunda fase, Viotti (2008) aponta cinco novidades que influenciaram a política CT&I no Brasil:

- a) a qualidade e expansão da educação;

- b) a reforma do regime de propriedade intelectual;
- c) o uso de práticas de gestão da qualidade;
- d) a promoção do empreendedorismo e das incubadoras de empresas e parques tecnológicos;
- e) a introdução da inovação como um objeto da política C&T.

As políticas públicas de CT&I caracterizam-se pela consonância com o modelo sistêmico de inovação, popularizado a partir dos anos 1990. (ALMEIDA; CORREA; CASTRO, 2018).

A terceira fase na virada do século XXI, Viotti (2008) descreve que é caracterizada por um conjunto de medidas de política de C&T, por exemplo, a Criação de Fundos Setoriais, a Lei da Inovação, a Lei do Bem e a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). De acordo com o autor, somam-se a essas medidas outros aspectos relacionados à política C&T, como o interesse da mídia pelo tema, ampliação de políticas estaduais e municipais de C&T, busca por uma política CT&I voltada para a promoção da inclusão social, e a utilização da abordagem de Arranjos Produtivos Locais.

Nas duas primeiras décadas do século XXI, a legislação brasileira para apoio à CT&I foi constituída, principalmente, pelos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, pela Lei de Inovação (2004) e a Lei do Bem (2005), que buscam promover a interação de universidades e institutos de pesquisa com o setor produtivo. (ALMEIDA; CORREA; CASTRO, 2018)

De acordo com Teixeira e Amancio (2006) a Lei 10.973 de 2004 (Lei de Inovação Tecnológica), foi editada com o objetivo de criar mecanismos para atuação das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), após um amplo processo de discussão que teve início em 2000, e foi inspirada em uma Lei Francesa (*Loi sur l'innovation et la recherche*).

A definição de inovação, é referida na Lei de Inovação Tecnológica, como a “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (BRASIL, 2004).

A pesquisa científica e tecnológica a qual se refere a Lei de Inovação Tecnológica, está direcionada para a geração de conhecimento teórico, abstrato, prático ou inovador, enquanto o foco da inovação, está no desenvolvimento de criações passíveis de utilização pelo mercado. (TEIXEIRA; AMANCIO, 2006)

No contexto da geração, proteção e gestão do conhecimento em prol da inovação, conforme Araújo e outros autores (2010), estão inseridas as Instituições Científicas e

Tecnológicas – ICTs. Essas Instituições são órgãos ou entidades da administração pública, cuja missão institucional seja, entre outras, “executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico” (BRASIL, 2004). Os conhecimentos gerados nessas instituições se transformam em inovação à medida que são disponibilizados à sociedade, por meio de parcerias entre as ICTs e o setor empresarial, visando o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social (ARAUJO *et al.* 2010).

Políticas governamentais visam fomentar o desenvolvimento econômico por meio da interação pesquisa e inovação. Conforme Lopes (2013), entre os desafios para a efetivação dessas políticas, pode-se apontar a pouca disponibilização de informações sobre como se estabelece esse processo. Segundo o autor, as universidades não dispõem de informações sobre o impacto das atividades realizadas por seus grupos de pesquisa no setor produtivo, assim como, as empresas não dispõem de subsídios para encaminhar propostas de melhorias desse processo.

O novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, visa servir de estímulo para que o conhecimento gerado pelas Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação seja aproveitado pelas empresas e pela sociedade, considerando que a legislação vigente não oferecia a agilidade necessária para esse aproveitamento (KASSAB, 2018). A Lei 13.243 de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, também altera nove leis: Lei de Inovação, Lei das Fundações de Apoio, Lei de Licitações, Regime Diferenciado de Contratações Públicas, Lei do Magistério Federal, Lei do Estrangeiro, Lei de Importações de Bens de para Pesquisa, Lei de Isenções de Importações e Lei das Contratações Temporárias (BRASIL, 2016).

Devido a necessidade de regulamentar os dispositivos da Lei 13.243, o governo publicou o Decreto 9.283, de 13 de fevereiro de 2018 (BRASIL, 2018), no qual destacam-se em relação as ICTs (KASSAB, 2018):

- a) estímulo à constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação entre empresas, ICTs e entidades privadas sem fins lucrativos;
- b) autorização às ICTs públicas a participarem minoritariamente do capital social de empresas;
- c) facilidades para a transferência de tecnologia de ICT pública para o setor privado;

- d) a ICT pública deverá constituir sua política de inovação dispendo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo;
- e) o NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) poderá ser constituído com personalidade jurídica própria, sem fins lucrativos, inclusive sob a forma de fundação de apoio;
- f) o poder público manterá mecanismos de fomento, apoio e gestão à internacionalização das ICTs públicas, com relação as atividades de CT&I;
- g) os direitos de propriedade intelectual podem ser negociados e transferidos das ICTs para os parceiros privados nos projetos de cooperação para geração de produtos de inovação.

As principais modalidades de interação que ocorrem na prática da pesquisa científica, segundo Bicalho e Oliveira (2011), são a multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Os autores trazem como referência, a literatura produzida no âmbito da ciência da informação, e consideram que, os estudos informacionais são fontes inesgotáveis de trocas de conhecimentos com diferentes áreas. Afirmam também, a forte influência das inúmeras e novas ferramentas tecnológicas de informação e comunicação, na aplicação em contextos sociais, culturais, econômicos e políticos.

5 METODOLOGIA

A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados, para atingir os objetivos do presente estudo. Trata-se de um estudo com o objetivo de investigar a interação entre a produção científica e tecnológica e o desenvolvimento de cultivares na UFRGS, por meio da análise da produção científica em artigos científicos e da produção tecnológica a partir dos Registros de Proteção de Cultivar e Patentes.

5.1 Abordagem e Tipo de Estudo

O estudo se caracteriza como descritivo, com a utilização dos Estudos Métricos da Informação, com a utilização de técnicas bibliométricas, cientométricas e patentométricas para auxiliar a análise e interpretação das informações. A pesquisa descritiva tem por objetivo descrever as características de determinadas populações ou fenômenos, segundo Gil (2008), e utiliza técnicas padronizadas de coletas de dados.

5.2 Fontes de Coleta de Dados

Justificando a escolha das bases, apresenta-se a seguir a descrição e características específicas de cada uma das fontes de informações científicas e tecnológicas. Foi utilizada a base de dados Scopus como fonte de publicações científicas em âmbito internacional. Tanto a CultivarWeb, base de abrangência nacional, quanto a base internacional Pluto, possibilitam a pesquisa de registros de proteção de cultivar, como fonte para a produção tecnológica, juntamente com a base de dados de patentes Patentscope.

5.3.1 Scopus

A Scopus foi escolhida como fonte de coleta de dados por ser uma base de dados multidisciplinar de abrangência internacional, considerada a maior base de dados de produção científica. Considerou-se para a escolha da Scopus, o fato de ser apontada por Oliveira, Rodrigues e Matias (2017), como a base de dados que apresenta maior cobertura de publicações brasileiras em ciências agrárias.

A Scopus, lançada em 2014, é o maior banco de dados de publicações científicas que abrange a produção mundial em ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais e humanidades (ELSEVIER, 2020). Indexa mais de 22 mil periódicos científicos, incluindo mais de 70 milhões de documentos datados a partir de 1788. A Scopus reúne diferentes tipos de documentos e é reconhecida no meio acadêmico como importante ferramenta de busca para recuperação de informações científicas.

5.3.2 Patentscope

A base Patentscope foi escolhida por sua abrangência documental, por pertencer a World Intellectual Property Organization (WIPO), responsável por indexar patentes de 191 países incluindo o Brasil. A base permite a exportação de registros e inclui patentes de origem do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), no qual o Brasil participa desde 1970.

A Patentscope permite a busca em texto completo em mais de 1,6 milhões de pedidos de patentes, internacionais e nacionais publicadas desde 1978. Os dados bibliográficos são atualizados diariamente. Inclui patentes de variedades vegetais, e patentes de processos ou procedimentos relacionados ao desenvolvimento de novas variedades.

5.3.3 Base Pluto

A escolha pela base de dados de registros de proteção de variedades de plantas cultivadas Pluto, mantida pela WIPO, ocorreu por ser de abrangência internacional. A base de dados inclui os Direitos de Obtentores de Plantas, Patentes de Plantas, e listagens nacionais, e estão disponíveis mais de 800 mil documentos (UPOV 2019). Além de permitir a busca por termos ou por denominação, com aplicação de filtros e operadores booleanos, permite salvar e gerar relatórios das pesquisas realizadas na base, entre outras funcionalidades. Também é possível realizar a busca por denominação, que permite criar relatórios analisando a denominação inserida e comparando-a com outras denominações registradas na mesma classe, e determinar sua similaridade.

As informações registradas na base são de responsabilidade dos escritórios representantes de cada país membro da UPOV. As buscas podem ser realizadas por

diferentes campos ou associados, formando uma expressão de busca. O quadro 1, apresenta a descrição desses campos.

Quadro 1 - Descrição dos campos de pesquisa da Base Pluto

CAMPOS DE PESQUISA	Descrição
Código UPOV	Código de país seguido pelo número de registros no banco de dados, fornecidos pelo escritório ou por um escritório regional do qual o país é membro. Ex. BR, GB e União Europeia
País / Organização	País ou organização responsável pelos dados inseridos na base, corresponde a origem das informações
Tipo de registro	LNI - Listagem Nacional BRP - Direito de Desenvolvedores Plantas PLP - Patente de Planta Outros – outros tipos de registro
Identificador de variedade	Base não apresenta informações
Nome botânico	Nome científico da planta
Nome comum	Nome comum ou nome popular da planta
Denominação	Denominação da variedade/cultivar
Referência do criador	Base não apresenta informações
Nomes comerciais	Base não apresenta informações
Concessão / registro	Filtra os resultados pelo ano de início da concessão ou registro
Número da aplicação / arquivo	Base não apresenta informações
Data da aplicação / arquivamento	Base não apresenta informações
Concessão / reg. número	Base não apresenta informações
Exp. Calculada encontro	Base não apresenta informações
Data final	Filtra os resultados pelo ano de término da concessão
Tipo final	SUR (entregue) WDR (retirado) TER (encerrado) EXP (expirado) REJ (rejeitado) DEL (excluído)
Nome da parte	Nome de pessoas/organizações
País prioritário	Base não apresenta informações
Nota (do escritório de registro)	Base não apresenta informações
Observações	Base não apresenta informações

Fonte: Adaptado de UPOV (2020)

A comparação de denominação pode ser executada usando o menu Tipo de pesquisa. A denominação é relevante para a identificação e comercialização de uma cultivar e deve ser única, não podendo haver duas da mesma espécie ou semelhantes com a mesma denominação no Brasil ou no Exterior. Estão disponíveis diferentes tipos de busca para comparação da denominação de cultivar na base Pluto, conforme quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Descrição dos campos de denominação da Base Pluto

Fator de similaridade	Análise da denominação em uma combinação de fatores, incluindo letras em comum, comprimentos relativos das palavras e posições das letras comuns. Esse é o método de comparação mais complexo. O fator de similaridade foi desenvolvido pelo francês GEVES e pelo Instituto Comunitário das Variedades Vegetais da União Europeia (ICVV). No entanto, os resultados da pesquisa pelo fator de similaridade no banco de dados Pluto exigem interpretação e não garantem a adequação das denominações de variedades que precisam ser decididas pela autoridade em que os direitos de variedades de plantas são solicitados.
Difusa	Busca denominações que contenham palavras escritas com um ou dois caracteres diferentes dos termos digitados. Semelhante ao método de correspondência <u>difusa</u> na guia Pesquisa de termos.
Fonético	Busca denominações que contenham palavras que soem semelhantes aos termos digitados. É semelhante ao método de correspondência <u>fonética</u> na guia Pesquisa de termos.
Contém	Busca denominações que contenham palavras que contenham a mesma série de letras dos termos digitados. É semelhante ao método de correspondência <u>contém</u> na guia Pesquisa de termos.
Inicia	Busca denominações que contenham palavras que começam com a mesma série de letras dos termos digitados. Isto é semelhante à <u>começa</u> método de jogo na aba termo de pesquisa.
Termina	Busca denominações que contenham palavras que terminem com a mesma série de letras dos termos digitados. É semelhante ao método de correspondência de <u>extremidades</u> na guia Pesquisa de termos.

Fonte: Adaptado de UPOV (2020)

A pesquisa por denominação não será utilizada nesse estudo, que tem o objetivo de identificar um panorama da produção tecnológica. Porém, é importante ressaltar a sua utilização como fonte de informação tecnológica, tanto para escritórios de propriedade intelectual quanto para pesquisadores.

5.3.4 CultivarWeb

O Sistema CultivarWeb, é uma base de dados que disponibiliza funções de envio eletrônico dos requerimentos de proteção intelectual de cultivar, de acompanhamento do andamento e visualização dos seus processos de proteção. Além disso, possibilita a pesquisa pública na base de dados de cultivares protegidas e inscritas no registro comercial de cultivares, que permite acessar os documentos oficiais publicados pelo MAPA.

O Sistema CultivarWeb é utilizado por empresas de pesquisa agrícola, universidades e associações de melhoramento vegetal que solicitam ao MAPA o certificado de proteção intelectual, por meio da plataforma on-line. A busca por campos específicos permite acesso a informações referentes aos criadores e detentores, de determinadas espécies de plantas, seja pelo nome científico ou popular. As indicações de prazos de vigência da proteção e informações sobre o contato dos detentores dos direitos de produção e comercialização, são de interesse da indústria de sementes e agricultores.

Bonacelli, Fuck e Castro (2015), com base em informações obtidas na base CultivarWeb, no período de 1998 a 2013, analisaram os dados das seguintes culturas: algodão, arroz, aveia, café, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja, sorgo e trigo. Apesar de se tratar de uma amostra limitada frente à diversidade de culturas que compõem o agronegócio nacional, o objetivo da análise foi destacar as principais instituições e as parcerias envolvidas nas pesquisas e no desenvolvimento das cultivares deste grupo de culturas.

A consulta pública de registros de cultivares, permite o acesso a uma lista completa com todas as cultivares cadastradas em ordem alfabética, assim como, a pesquisa por campos específicos, como por exemplo, o nome científico, nome comum da espécie, denominação da cultivar, descritos no quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Descrição dos campos da base CultivarWeb

CAMPOS DE PESQUISA	DESCRIÇÃO
Nome científico da espécie	Busca pelo nome científico da espécie planta em uma lista de seleção
Nome comum da espécie	Busca o nome comum da espécie
Denominação da cultivar	Busca pela denominação da cultivar
Titular/Requerente	Busca pelo nome do titular ou requerente do registro. Ex. UFRGS
N. Protocolo de pedido de proteção	Busca pelo número de protocolo de pedido de registro de proteção

Fonte: Elaborado pela autora

5.3 Procedimento de Coleta de Dados

A primeira etapa, preliminar, constituiu-se dos procedimentos para a escolha do termo para a busca da produção científica. Para melhor definição da estratégia de busca nas bases de dados, realizou-se consulta do termo em tesouros especializados em Ciências Agrárias. Inicialmente a pesquisa foi realizada no THESAGRO - Thesaurus Agrícola Nacional, desenvolvido pela BINAGRI - Biblioteca Nacional de Agricultura, órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece para o termo “cultivar” o uso do termo autorizado “variedade”.

Considerando que a indexação em bases de dados internacionais é definida em idioma inglês, foi realizada a consulta ao AGROVOC - Multilingual Thesaurus, que abrange todas as áreas de interesse da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), onde o termo “cultivar” é relacionado entre os termos equivalentes, do termo preferido “*varieties*”.

Definido o termo de busca mais representativo, foram realizadas pesquisas na Scopus, em busca avançada, de forma preliminar, utilizando o campo “Index Terms”, que permite a delimitação pelo termo indexado pela base, que é diferente das palavras-chaves dos trabalhos, independente das variações do termo, ou idioma do texto, com o termo preferido identificado nos tesouros, “*varieties*”, formando a expressão de busca INDEXTERMS (*varieties*), e com o termo equivalente “cultivar” a expressão de busca INDEXTERMS (*cultivar*).

O termo “cultivar” foi o termo indexado pela base de dados Scopus que retornou o maior número de registros. Outras variações do termo foram encontradas: “*cultivars*”, “*cultivares*” e “*cultivarus*”, retornando um número muito reduzido de registros recuperados,

utilizando-se a expressão de busca INDEXTERMS (cultivar*). A coleta de dados foi realizada com o objetivo de reunir a totalidade de registros indexados na base sobre o assunto.

A segunda etapa metodológica foi a obtenção de dados a partir de busca de informações em bases de dados de registro de proteção de cultivar. Para recuperar a produção tecnológica, foram escolhidas a base de dados Pluto, da UPOV, de abrangência internacional, como também a base nacional CultivarWeb, mantida pelo MAPA, e a base Patentscope, da World Intellectual Property Organization (WIPO). A coleta compreendeu a totalidade dos registros em cada base de dados.

A realização da coleta de dados nas diferentes fontes de informação, é justificada pelo fato de que são diferentes tipos de documentos relacionados com o desenvolvimento de cultivar. Os artigos indexados na Scopus representam grande parte da produção científica mundial sobre cultivares, para analisar a produção tecnológica no âmbito mundial, a base Pluto inclui diferentes documentos de registros da proteção. A informação relativa aos direitos de proteção de plantas, estão disponíveis na base de dados WebCultivar e Patentscope.

5.4 Instrumentos de Coleta de Dados

A extração dos dados obtidos na base de dados Scopus foi em formato de planilha aberta (CSV), abrangendo a totalidade dos registros recuperados. Para proceder a exportação foi aplicado o filtro por ano da base Scopus, reunindo períodos de até 2.000 registros, o limite para exportação de dados definido pela base de dados.

Para a extração de dados na base Pluto, os dados foram salvos em formato de planilha aberta (CSV), e na base CultivarWeb os registros e documentos oficiais serão salvos individualmente em formato pdf, os dados de cultivares registradas foram salvos em formato de planilha aberta (CSV). A extração de dados da Patentscopus foi em formato de planilha aberta (CSV).

5.5 Procedimentos de Análise dos Dados

A análise dos dados envolveu diferentes tipos de fontes de pesquisa e documentos, com objetivo de verificar a interação dos processos de produção e comunicação científica e tecnológica na área de melhoramento genético vegetal.

A análise dos dados obtidos nas bases de dados e a relação entre os diferentes tipos de documentos, foi realizada a partir das informações extraídas dos registros em campos específicos. A análise foi aprofundada a partir da análise métrica da produção de documentos, evolução ao longo do tempo, frequência de termos e relação temática entre os documentos.

Os Softwares utilizados para a análise dos dados quantitativos foram o Bibliometrix⁸ e o Excel, e para a análise de redes de colaboração o VOSviewer.

⁸ Framework para análise de dados utilizado em R - <https://bibliometrix.org/>

6 RESULTADOS E ANÁLISES

A apresentação dos resultados segue a ordem dos objetivos específicos apontados nesse estudo.

6.1 Panorama da produção científica brasileira e da UFRGS no mundo sobre cultivar

Para identificar o panorama da produção científica brasileira e da UFRGS sobre cultivar no âmbito mundial, foi realizada a análise de dados extraídos da SCOPUS em nove de janeiro de 2021, considerando a totalidade da base de dados e utilizando a expressão de busca INDEXTERMS (cultivar*). Foram recuperados 33.943 documentos dos quais buscou-se obter um panorama geral da produção científica sobre novas variedades de plantas de interesse agrícola.

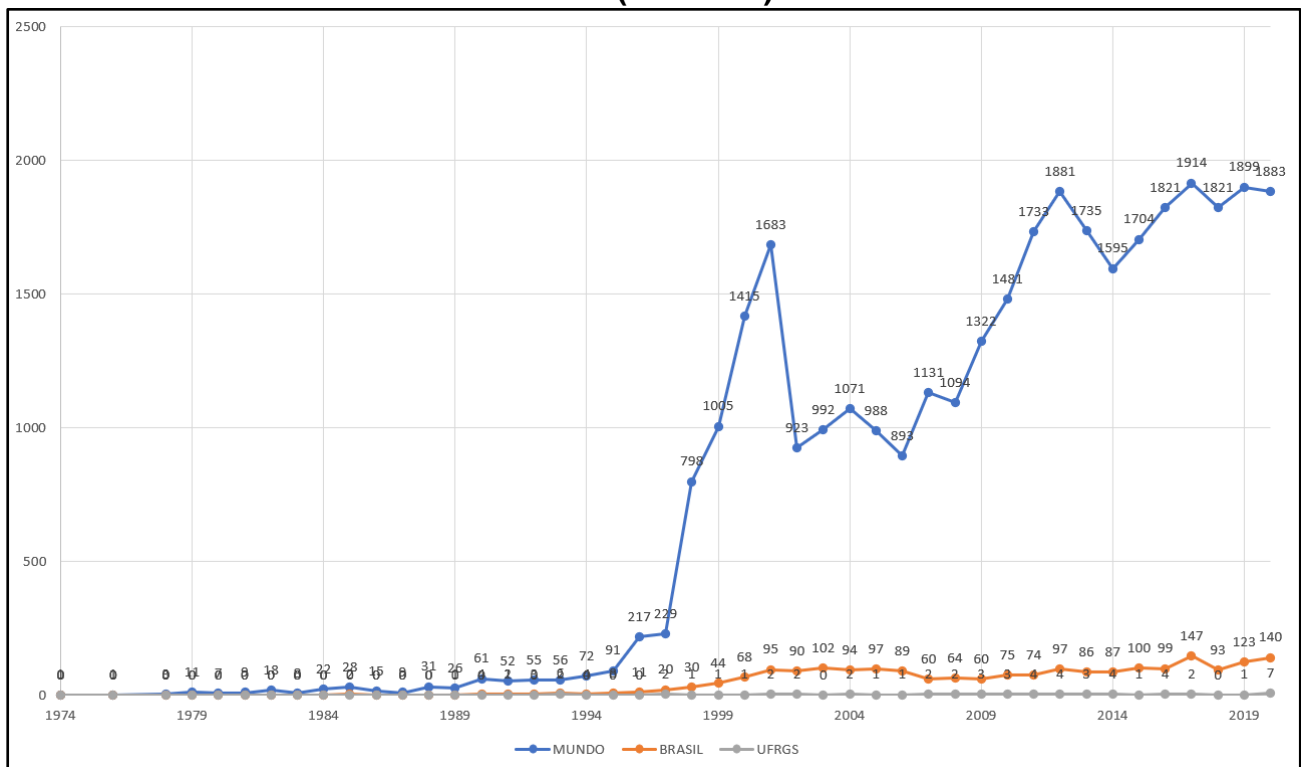
O período de cobertura da base para publicações indexadas sobre o termo “cultivar” é de 1974 a 2020, para esse estudo considerou-se o número de publicações como a representação da produção científica produzida no período. Observa-se que o artigo é o tipo de publicação com maior número de documentos recuperados sobre o assunto indexado na base Scopus, sendo 94,3% das publicações, o que justifica a escolha desse tipo de publicação para a análise dos dados.

O panorama da produção científica sobre cultivar no Brasil, foi obtido acrescentado o filtro de país de afiliação dos autores aos documentos recuperados, resultando na seguinte expressão de busca: INDEXTERMS (cultivar*) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Após a utilização do filtro, o número de documentos recuperados foi de 2.086 publicações de autores brasileiros.

Conforme o Gráfico 1 - Produção científica sobre cultivar indexada na Scopus de 1974 a 2020, o número de publicações aumentou significativamente no final da década de 1990. Na mesma década, em 1995, o acordo TRIPS entra em vigor como instrumento de estímulo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico. Este instrumento, visa proteger diferentes formas de propriedade intelectual, e permite aos países membros da OMC, optar pela forma de proteção intelectual de variedades de plantas, contemplando as formas já existentes, ou seja, sistema patentário, *sui generis* ou a combinação de ambos.

Todas as espécies de plantas podem ser protegidas, de acordo com as alterações estabelecidas em 1991, na Convenção Internacional para Proteção de Novas Variedades de Plantas, que passaram a vigorar em 1998. Anteriormente, somente as espécies definidas pelos membros poderiam ser protegidas, conforme estabelecido no Ato de 1978. A ampliação do número de espécies sujeitas à proteção pode ter contribuído para o aumento da produção científica sobre desenvolvimento de cultivar, associadas à ampliação do período de proteção, e da possibilidade de obter proteção de qualquer parte da cultivar, antes limitada ao material de propagação da planta.

Gráfico 1 - Produção científica sobre cultivar indexada na Scopus de 1974 a 2020 (n=33.943)



Fonte: Scopus

É possível verificar no Gráfico 1, que a partir de 2010 o número de publicações se mantém acima de 1.500 artigos por ano, apresentando uma continuidade na produção científica sobre cultivar no mundo. O número de artigos publicados por pesquisadores brasileiros é baixa com relação a produção mundial, apesar de também apresentar uma regularidade no número de publicações por ano sobre cultivar. A análise da produção científica mundial indica o interesse e o avanço na pesquisa sobre o desenvolvimento de novas variedades no mundo.

O Brasil é um dos países que adotam o Ato de 1978, mais restritivo quanto a proteção de espécies de plantas. No entanto, alterações na legislação brasileira dependem de ampla discussão, visto que a atualização da Lei de Proteção de Cultivares, ao Ato de 1991, poderia incentivar o investimento em pesquisas sobre o desenvolvimento de cultivar. Enquanto isso, a Lei de Sementes e Mudas, e a Lei de Inovação Tecnológica, atuam como mecanismos para o fortalecimento da LPC.

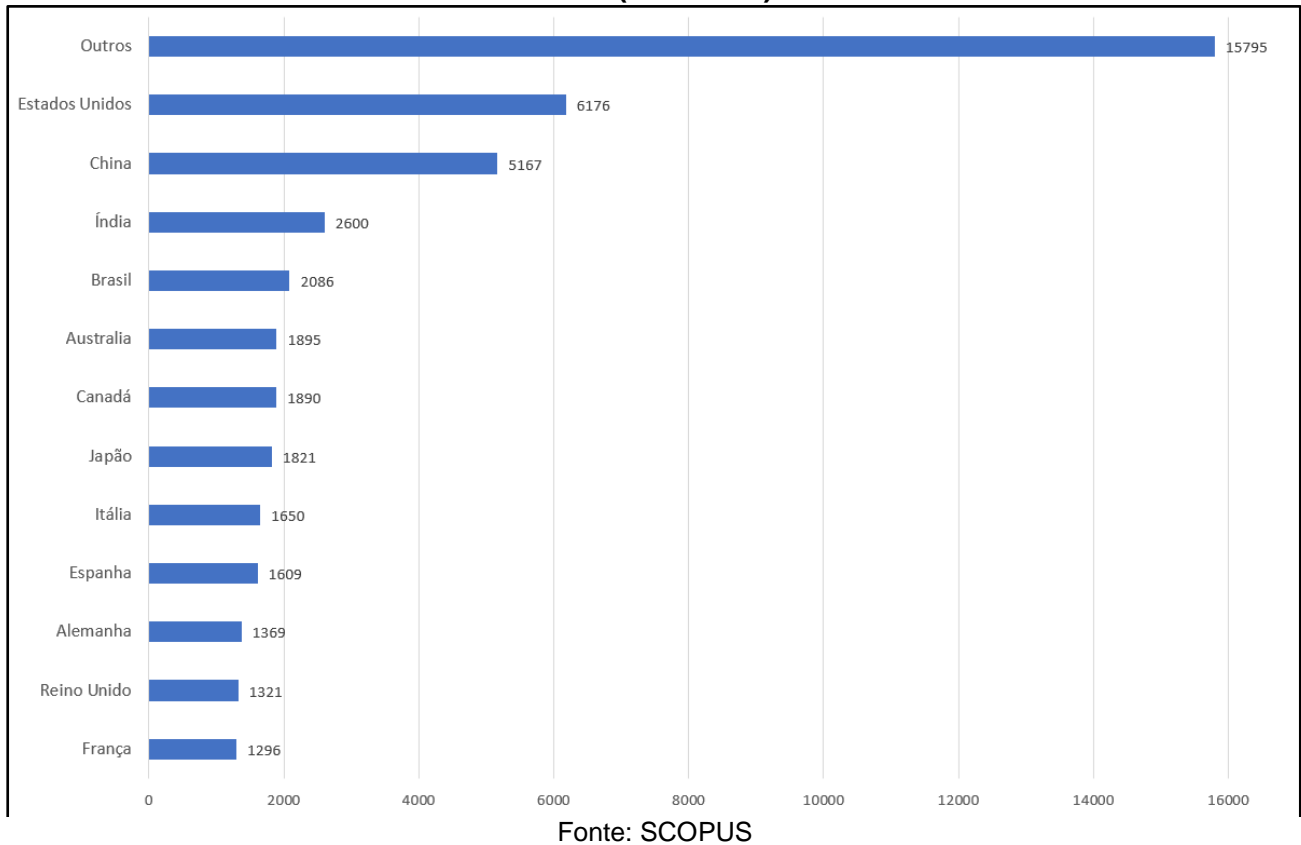
6.1.1 Países mais produtivos em publicações sobre cultivar

A produção de artigos sobre o cultivar no mundo concentra-se nos países de maior extensão territorial, com grande investimento em pesquisa agrícola. Os dez países com maior número de artigos indexados são respectivamente, Estados Unidos com 18,19% (6.176 artigos), China 15,22% (5.167 artigos), Índia 7,65% (2.600 artigos), Brasil 6,14% (2.086 artigos), Austrália 5,58% (1.895 artigos), Canadá 5,56% (1.890 artigos), Japão 5,36% (1.821 artigos), Itália 4,86% (1.650 artigos), Espanha 4,74% (1.609 artigos) e Alemanha 4,03% (1.369 artigos).

O Brasil ocupa a quarta posição entre os dez países com maior número de publicações indexadas sobre cultivar na Scopus, atrás apenas dos EUA, China e Índia. Destaque para a produção científica dos EUA e China com mais de 5.000 publicações, como mostra o Gráfico 2 – Artigos publicados na Scopus sobre cultivar por país de 1974 a 2020.

A grande concentração de artigos publicados por outros países, mostra a abrangência mundial da produção científica sobre cultivares, e a grande dispersão no número de publicações por país. Podemos associar a essa distribuição da produção científica aos objetivos do desenvolvimento de cultivares, em criar uma nova variedade de planta cultivada, de interesse agrícola, com características específicas para adaptação ao clima e a temperatura das regiões onde podem ser produzidas.

Gráfico 2 – Artigos publicados na Scopus sobre cultivar por país de 1974 a 2020 (n=33.943)



Analisando a produção científica mundial sobre cultivar, ao comparar as publicações por país, verifica-se o destaque da China e da Índia. Essa constatação acompanha estudos que indicam que o crescimento da produção científica nesses países ocorreu nas diferentes áreas do conhecimento.

6.1.2 Instituições financiadoras de pesquisas sobre cultivar

Quanto ao financiamento das pesquisas nas publicações indexadas, destaca-se a National Natural Science Foundation of China, (1487 artigos), seguida pelo CNPq (424 artigos) e CAPES (332 artigos) como grandes financiadores de pesquisa sobre cultivar.

Além das instituições brasileiras CNPq e Capes, aparece também a Fapesp na 11ª posição entre as 20 Instituições financiadoras em artigos sobre cultivar na Scopus, mencionada em 176 artigos. Observa-se no Quadro 4 – Principais Instituições Financiadoras mencionadas em artigos indexados na SCOPUS sobre cultivar de 1974 a 2020, que os maiores financiadores são instituições públicas/governamentais dos países mais produtivos, EUA, China e Brasil.

Quadro 4 – Principais Instituições Financiadoras mencionadas em artigos indexados na SCOPUS sobre cultivar de 1974 a 2020

#	Instituições Financiadoras	País	Artigos
1	National Natural Science Foundation of China	China	1487
2	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Brasil	424
3	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	Brasil	332
4	National Basic Research Program of China (973 Program)	China	293
5	European Commission	Bélgica	232
6	Japan Society for the Promotion of Science	Japão	228
7	U.S. Department of Agriculture	EUA	222
8	National Science Foundation	EUA	206
9	European Regional Development Fund	União Européia	204
10	Biotechnology and Biological Sciences Research Council	Reino Unido	177
11	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	Brasil	176
12	National Institute of Food and Agriculture	EUA	176
13	Fundamental Research Funds for the Central Universities	China	150
14	Chinese Academy of Sciences	China	145
15	Grains Research and Development Corporation	Austrália	137
16	Special Fund for Agro-scientific Research in the Public Interest	China	135
17	Indian Council of Agricultural Research	Índia	113
18	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada	Canadá	111
19	Seventh Framework Programme	União Européia	96
20	Ministerio de Economía y Competitividad	Espanha	95

Fonte: Elaborado pela autora

6.1.3 Instituições mais produtivas

Instituições dos EUA e da China aparecem entre as mais produtivas e correspondem aos países mais produtivos. No Brasil, a Embrapa destaca-se entre as 10 (dez) instituições que mais produzem artigos sobre cultivar no mundo 1,45% (492 artigos publicados), conforme Tabela 1. Essa posição ressalta a importância da Embrapa no setor agrícola, uma instituição pública com atuação em todo o território nacional, criada para desenvolver pesquisa agrícola no Brasil.

Tabela 1 – Instituições mais produtivas nos artigos na Scopus entre 1974 e 2020 (n=33.943)

#	Instituições	Artigos	Percentual
1	USDA Agricultural Research Service, Washington DC	1012	2,98%
2	Agriculture et Agroalimentaire Canada	894	2,63%
3	Chinese Academy of Sciences	714	2,10%
4	United States Department of Agriculture	665	1,96%
5	Chinese Academy of Agricultural Sciences	588	1,73%
6	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	492	1,45%
7	Nanjing Agricultural University	474	1,40%
8	Ministry of Agriculture of the People's Republic of China	457	1,35%
9	University of Florida	443	1,31%
10	Wageningen University & Research	421	1,24%
11	Universidade de Sao Paulo – USP	367	1,08%
12	China Agricultural University	328	0,97%
13	University of California, Davis	316	0,93%
14	Northwest A&F University	305	0,90%
15	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	302	0,89%
16	Ministry of Education China	293	0,86%
17	University of Saskatchewan	288	0,85%
18	The University of Queensland	286	0,84%
19	Consiglio Nazionale delle Ricerche	283	0,83%
20	Zhejiang University	282	0,83%
21	Cornell University	282	0,83%
22	Huazhong Agricultural University	280	0,82%
23	The University of Western Australia	258	0,76%
24	UNESP-Universidade Estadual Paulista	250	0,74%
25	University of Guelph	246	0,72%
26	Universidade Federal de Vicosa	242	0,71%
27	CIRAD Centre de Recherche de Montpellier	233	0,69%
28	University of Minnesota Twin Cities	233	0,69%
29	University of Chinese Academy of Sciences	217	0,64%
30	NC State University	215	0,63%

Fonte: Elaborado pela autora

A pesquisa agrícola no Brasil é significativa nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras. As Universidades públicas brasileiras, que desenvolvem pesquisa agrícola, aparecem entre as 30 primeiras Instituições mais produtivas no mundo, com destaque para três IES brasileiras, USP 1,08% (367), UNESP 0,74% (250) e UFV 0,71% (242). Nesse contexto, no panorama mundial da pesquisa sobre cultivar, o Brasil é o 4º país que mais produz artigos sobre o tema no mundo.

Quadro 5 - Instituições mais produtivas no Brasil por artigos indexados na Scopus sobre cultivar entre 1974 e 2020 (n=2.086)

#	Instituições	Artigos	%
1	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa	470	22,53%
2	Universidade de São Paulo - USP	328	15,72%
3	Universidade Estadual Paulista - UNESP	243	11,65%
4	Universidade Federal de Vicosa – UFV	234	11,22%
5	Universidade Federal de Lavras – UFLA	127	6,09%
6	Instituto Agronômico de Campinas – IAC	127	6,09%
7	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	96	4,60%
8	Universidade Federal de Santa Maria – UFSM	75	3,60%
9	Universidade Estadual de Londrina – UEL	67	3,21%
10	Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF	62	2,97%
11	Universidade Estadual de Maringá – UEM	61	2,92%
12	Universidade Federal de Pelotas – UFPEL	57	2,73%
13	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	56	2,68%
14	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	56	2,68%
15	Universidade Federal do Paraná – UFPR	49	2,35%
16	Universidade de Brasília – UnB	44	2,11%
17	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG	41	1,97%
18	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA	41	1,97%
19	Universidade Federal de São Carlos – UFSC	39	1,87%
20	Universidade Federal de Goiás - UFG	38	1,82%

Fonte: Elaborado pela autora

Dentre as instituições mais produtivas no Brasil, a UFRGS com 2,68% (56 artigos publicados), aparece como a 14ª instituição mais produtiva no Brasil sobre cultivar, somando para a representatividade das IES brasileiras na pesquisa agrícola, lideradas pela USP 15,72%, UNESP 11,65% e UFV 11,22%. A Embrapa ocupa a primeira posição entre as 20 (vinte) instituições mais produtivas no Brasil com 22,53% (470) dos artigos publicados.

6.1.4 Pesquisadores mais produtivos

A análise dos resultados dos artigos publicados e indexados na Scopus com o termo cultivar, destaca como autores mais produtivos Albert Vandenberg 0,18% (61), *h*-índice 34, Ciência das Plantas, seguido por Jonh M. Clarke 0,14% (49), *h*-índice 35, Ciências Agrícolas e Biológicas, e Thomas D. Warkentin, 0,14% (48), *h*-índice 37, Ciências Vegetais, da University of Saskatchewan, Canadá. Na quarta posição, também vinculado a uma instituição do Canadá, Ronald M. DePauw 0,12% (42), *h*-índice 31, Ciências Agrícolas e Biológicas, da Agriculture et Agrolimentaire Canada. Entre os cinco autores mais produtivos, Muhammad Arslan Ashraf 0,12% (41), *h*-índice 59, Ciências Agrícolas e Biológicas, da Pakistan Academy os Sciences, Pakistan, figura como quinto o pesquisador com maior número de artigos sobre cultivar indexados na Scopus.

Quadro 6 – Autores mais produtivos no mundo sobre cultivar

#	Autor	Artigos	%
1	Vandenberg, A.	61	0,18%
2	Clarke, J.M.	49	0,14%
3	Warkentin, T.	48	0,14%
4	DePauw, R.M.	42	0,12%
5	Ashraf, M.	41	0,12%
6	Zhu, Y.	40	0,12%
7	Cao, W.	39	0,11%
8	Chauhan, B.S.	38	0,11%
9	Conner, R.L.	38	0,11%
10	Agrawal, S.B.	37	0,11%
11	Pereira, J.A.	37	0,11%

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação a análise da produção científica brasileira, entre os 15 autores com maior número de artigos publicados, conforme Quadro 7 Autores mais produtivos no Brasil sobre cultivar, Maurílio Alves Moreira (17), *h*-índice 23, Ciências Agrícolas e Biológicas, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Brasil, e Nereu Augusto Streck (17), *h*-índice 20, Ciências Agrícolas e Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil, ocupam a primeira e segunda posição, respectivamente com 17 artigos publicados. Cada um desses autores que representa 0,81% da produção científica brasileira e 0,05% da produção científica mundial sobre cultivar. Seguidos por Augusto César de Queiroz (16), *h*-índice 24, Ciências Agrícolas e Biológicas, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Brasil, Fabrício Ávila Rodrigues (16), *h*-índice 29, Ciências Agrícolas e Biológicas, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Brasil, e Silvio

Silvério da Silva (16), *h*-índice 34, Bioquímica Genética e Biologia Molecular, Universidade de São Paulo (USP).

Quadro 7 Autores mais produtivos no Brasil sobre cultivar

#	Autor	Artigos	% Mundial	% Brasileira
1	Moreira, M.A.	17	0,05%	0,81%
2	Streck, N.A.	17	0,05%	0,81%
3	De Queiroz, A.C.	16	0,05%	0,77%
4	Rodrigues, F.A.	16	0,05%	0,77%
5	Silva, S.S.	16	0,05%	0,77%
6	Cruz, C.D.	15	0,04%	0,72%
7	Pio, R.	13	0,04%	0,62%
8	Amorim, E.P.	12	0,04%	0,58%
9	Converti, A.	12	0,04%	0,58%
10	Melo, L.C.	12	0,04%	0,58%
11	Van Sluys, M.A.	12	0,04%	0,58%
12	Moreira, A.	11	0,03%	0,53%
13	Nassar, N.M.A.	11	0,03%	0,53%
14	Nepomuceno, A.L.	11	0,03%	0,53%
15	Aroeira, L.J.M.	10	0,03%	0,48%

Fonte: Dados da pesquisa

A produção de artigos sobre cultivar indexada na Scopus por pesquisadores da UFRGS, destaca entre os cinco autores com maior número de publicações Carla Andrea Delatorre (7), *h*-índice 15, Faculdade de Agronomia - Departamento de Plantas de Lavoura; Maria Helena Bodanese-Zanettini (5), *h*-índice 20, Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular; Rogério Margis (4), *h*-índice 35, Instituto de Biociências; Márcia Maria Auxiliadora Naschenveng Pinheiro Margis (4), *h*-índice 38, Instituto de Biociências; e Aldo Merotto Júnior (4), *h*-índice 15, Faculdade de Agronomia - Departamento de Plantas de Lavoura.

Quadro 8 – Autores mais produtivos na UFRGS

#	Autor	Artigos
1	Delatorre, C.A.	7
2	Bodanese-Zanettini, M.H.	5
3	Margis, R.	4
4	Margis Pinheiro, M.	4
5	Merotto, A.	4

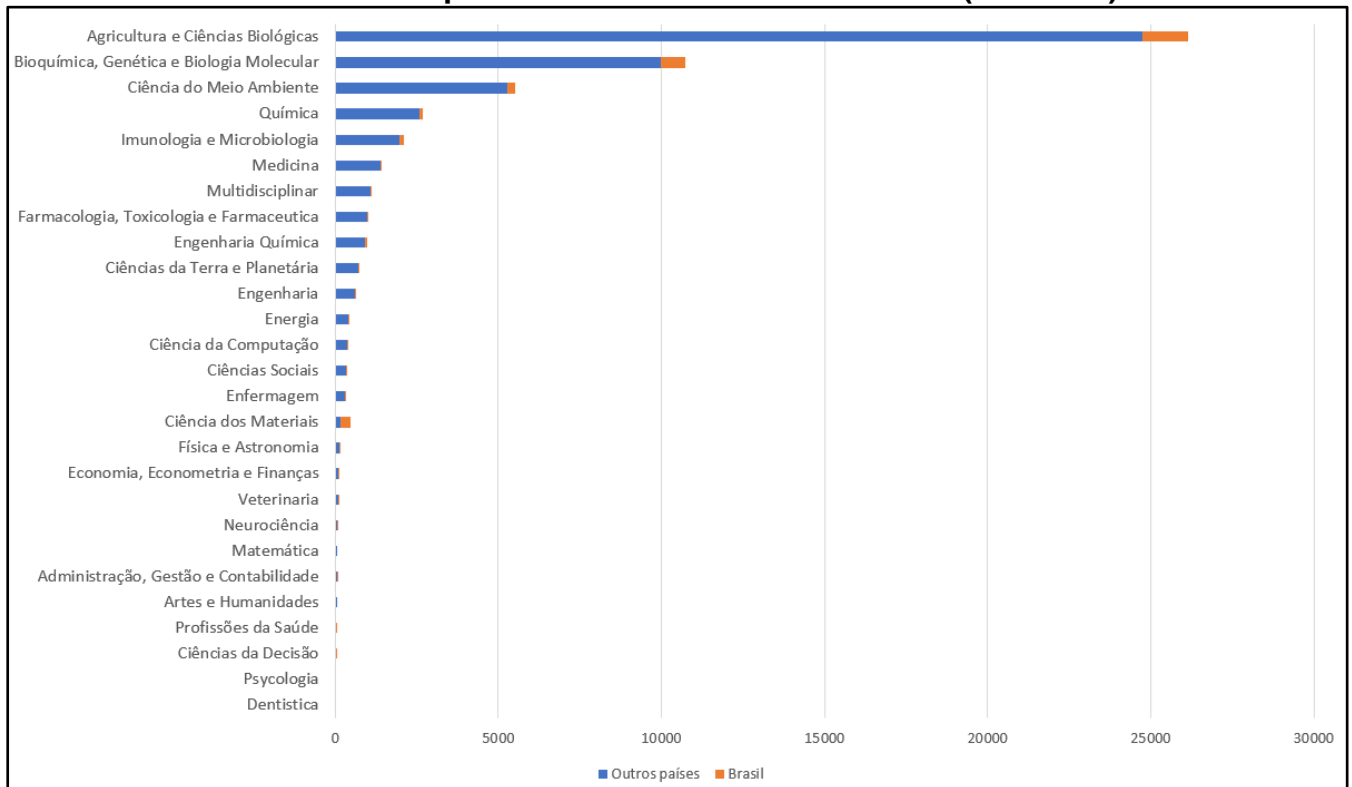
Fonte: Dados da pesquisa

6.1.5 Produção científica sobre cultivar por área do conhecimento

A área do conhecimento, conforme classificação definida pela Scopus, que apresenta o maior número de publicações sobre cultivar é Agricultura e Ciências Biológicas (47,1%), conforme o

Gráfico 3 – Produção Científica Mundial e Brasileira por área do conhecimento indexada na Scopus sobre cultivar de 1974 a 2020. Destaca-se a interdisciplinaridade do assunto, presente nas áreas de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (19,3%), Ciência do Meio Ambiente (9,9%), Química (4,8%), Imunologia e Microbiologia (3,8%), Medicina (2,6%), entre outras.

Gráfico 3 – Produção Científica Mundial e Brasileira por área do conhecimento indexada na Scopus sobre cultivar de 1974 a 2020 (n=33.943)



Fonte: SCOPUS

Os países membros da UPOV reconhecem a liderança do Brasil em algumas áreas de proteção de cultivares como importante produtor de alimentos, matéria prima e agroenergia (ROCHA, 2011). A produção científica brasileira, acompanha a prevalência das áreas que concentram maior número de artigos indexados sobre cultivar no mundo. Observa-se que, no

Gráfico 3 – Produção Científica Mundial e Brasileira por área do conhecimento, destaca-se a produção científica brasileira na área de Ciência dos Materiais, sendo que, dos 462 artigos publicados no mundo, 302 foram publicados por pesquisadores brasileiros.

Os artigos publicados pelos autores vinculados a UFRGS (56), concentram-se na área de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (29) e Ciências Agrícolas e Biológicas (27). Também estão distribuídos em outras áreas, como Ciências dos Materiais (8), Medicina (4), Imunologia e Microbiologia (3), Química (2) e Farmacologia (2), Ciências Ambientais (1), Multidisciplinar (1) e Veterinária (1).

6.1.6 Principais revistas científicas com artigos sobre cultivar indexados na Scopus

A produção científica conforme a

Tabela 2- Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações sobre cultivar entre 1974 e 2020 (n=33.943), está distribuída em revistas de diferentes áreas do conhecimento. Constata-se que 20 títulos concentram 46,1% da produção científica mundial sobre o cultivar, incluindo duas revistas brasileiras.

Tabela 2- Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações sobre cultivar entre 1974 e 2020 (n=33.943)

#	Periódico	Artigos	%	Acumulado	% Acumulado
1	Scientia Horticulturae	1.906	7,9%	1.906	7,9%
2	Food Chemistry	1.030	4,3%	2.936	12,2%
3	Canadian Journal of Plant Science	832	3,5%	3.768	15,6%
4	Plos One	827	3,4%	4.595	19,1%
5	Field Crops Research	805	3,3%	5.400	22,4%
6	Genetic Resources and Crop Evolution	566	2,4%	5.966	24,8%
7	Theoretical and Applied Genetics	526	2,2%	6.492	27,0%
8	European Journal of Plant Pathology	474	2,0%	6.966	28,9%
9	Crop Protection	445	1,8%	7.411	30,8%
10	African Journal of Biotechnology	413	1,7%	7.824	32,5%
11	Plant Pathology	391	1,6%	8.215	34,1%
12	Industrial Crops and Products	367	1,5%	8.582	35,6%
13	Journal of Agricultural and Food Chemistry	353	1,5%	8.935	37,1%
14	Crop Science	350	1,5%	9.285	38,6%
15	Plant Disease	327	1,4%	9.612	39,9%
16	Genetics and Molecular Research (Ribeirão Preto)	323	1,3%	9.935	41,3%
17	Bragantia (Campinas)	311	1,3%	10.246	42,5%
18	Journal of Food Agriculture and Environment	308	1,3%	10.554	43,8%
19	Plant and Soil	291	1,2%	10.845	45,0%
20	Crop and Pasture Science	263	1,1%	11.108	46,1%
21	Outros	22.835	67,3%	33.943	100,0%
Total		33.943			

Fonte: Dados da pesquisa

A revista com o maior número de publicações sobre o tema cultivar, indexada na Scopus é a revista *Scientia Horticulturae* com 7,9% dos artigos, principalmente a partir de 2006. Em 2010, a revista teve um aumento no número de publicações, contribuindo para o crescimento da produção científica mundial.

A *Scientia Horticulturae* é uma revista internacional que publica pesquisas relacionadas às culturas hortícolas. Os artigos publicados na revista abordam a produção aberta ou protegida de hortaliças, frutas, fungos comestíveis e plantas ornamentais sob condições climáticas temperadas, subtropicais e tropicais (ELSEVIER, 2021). A produção agrícola de hortaliças e frutas destaca-se em pesquisas sobre o desenvolvimento de cultivares, assim como a produção agrícola de plantas ornamentais.

As revistas brasileiras *Genetis and Molecular Research* e *Bragantia*, ocupam respectivamente a 16ª e 17ª posição entre as 20 (vinte) revistas mais produtivas no mundo. Esses dois títulos representam 2,6% dos artigos publicados no mundo sobre cultivar, e correspondem a 22,3% dos artigos sobre cultivar publicados por pesquisadores brasileiros.

A revista GMR – *Genetis and Molecular Research* é editada pela Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto (FPC-RP), publica pesquisas na área de genética e biologia molecular, Fator de Impacto (FI) de 0.75. A GMR reflete a amplitude e interdisciplinaridade da pesquisa em todas as áreas da biologia, incluindo estudos em humanos, bem como pesquisas sobre organismos modelo — desde camundongos e moscas, até plantas e bactérias (FUNPEC-RP, 2021).

A revista *Bragantia* é editada pelo IAC - Instituto Agrônomo da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, publica artigos científicos originais de especialistas em Ciências Agrárias, FI de 0.5. Publicada desde 1941, com periodicidade irregular passando para semestral em 1984, quadrimestral em 2001 e desde 2005 era publicada quatro vezes por ano. Em 2017 passou a publicar somente artigos em inglês. A partir de janeiro de 2021, a revista *Bragantia* é publicada na modalidade de publicação contínua, seguindo a tendência das revistas exclusivamente online, formato adotado desde 2010 pela revista que faz parte da Coleção Scielo Brasil.

Observando a

Tabela 3- Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações de pesquisadores brasileiros sobre cultivar entre 1974 e 2020, do total de 2.086 artigos publicados, apenas 16 títulos de revistas concentram 55% da produção científica brasileira sobre o cultivar. Analisando a produção científica brasileira, a revista *Bragantia* ocupa a 1ª posição com 14,3% dos artigos sobre cultivar publicados por pesquisadores brasileiros, seguida da revista *Genetics and Molecular Research* com 8,1% dos artigos.

Tabela 3- Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações de pesquisadores brasileiros sobre cultivar entre 1974 e 2020

#	Periódico	Artigos	%	Acumulado	% Acumulado
1	Bragantia	298	14,3%	298	14,3%
2	Genetics and Molecular Research	168	8,1%	466	22,3%
3	Genetics and Molecular Biology	98	4,7%	564	27,0%
4	Scientia Horticulturae	94	4,5%	658	31,5%
5	Pesquisa Agropecuaria Brasileira	63	3,0%	721	34,6%
6	Revista Brasileira de Zootecnia	62	3,0%	783	37,5%
7	Irriga	56	2,7%	839	40,2%
8	Food Chemistry	49	2,3%	888	42,6%
9	Plos One	45	2,2%	933	44,7%
10	Applied Biochemistry and Biotechnology Part A Enzyme Engineering and Biotechnology	39	1,9%	972	46,6%
11	European Journal of Plant Pathology	39	1,9%	1.011	48,5%
12	Journal of Phytopathology	30	1,4%	1.041	49,9%
13	Industrial Crops and Products	28	1,3%	1.069	51,2%
14	Communications in Soil Science and Plant Analysis	27	1,3%	1.096	52,5%
15	Crop Protection	27	1,3%	1.123	53,8%
16	Plant Pathology	25	1,2%	1.148	55,0%
21	Outros	938	45,0%	2.086	100,0%
	Total:	2.086			

Fonte: Dados da pesquisa

Comparando com a produção científica mundial e a produção científica brasileira, observa-se a inversão de posição entre dois títulos de revistas. A revista *Genetics and Molecular Research* e *Bragantia* ocupam respectivamente a 16ª e 17ª posição entre as 20 (vinte) revistas com maior número de artigos sobre o tema indexados na Scopus, e inversamente a 1ª e 2ª posição entre as revistas brasileiras com maior número de artigos indexados sobre o tema na base.. Podemos verificar que a revista *Genetics and Molecular Research* mantém o maior número de artigos sobre cultivar publicados por autores estrangeiros.

Os artigos sobre cultivar de pesquisadores brasileiros são publicados nas principais revistas estrangeiras, *Scientia Horticulturae* 4,5%, *Food Chemistry* 2,3% e *Plos One* 2,2%, como mostra a

Tabela 3- Revistas indexadas na Scopus com maior número de publicações de pesquisadores brasileiros sobre cultivar entre 1974 e 2020. Destaca-se que dos 16 títulos de revistas com maior número de artigos publicados, 10 são em revistas estrangeiras, o que contribui para a maior visibilidade da produção científica brasileira.

6.2 Panorama da produção tecnológica mundial, brasileira e da UFRGS sobre cultivar

Existem duas formas de proteção da propriedade intelectual de cultivar, as patentes e o registro de proteção *sui generis*, sendo que a proteção pode durar de 15 a 20 anos. A partir da base de dados Pluto, da UPOV, foi possível obter um panorama mundial da produção tecnológica de cultivar. Os registros da base incluem informações sobre registros de proteção cultivar no âmbito mundial, além de patentes de plantas, e outros, fornecidas pelos escritórios de propriedade intelectual dos países membros da UPOV.

O registro e proteção de Propriedade Intelectual é adquirida no país, onde se deseja obter a proteção, e sua validade é territorial. O registro obtido no Brasil, é válido no país para que uma cultivar seja comercializada, portanto, obtentores estrangeiros podem realizar o registro no Brasil.

A consulta aos registros de proteção no Brasil está disponível de forma gratuita no site do MAPA na Base de Dados CultivarWeb. No entanto, a consulta também pode ser realizada na base PLUTO, da UPOV, recomendada aos pesquisadores, para verificar a existência e a denominação de um cultivar existente antes da solicitação do novo registro.

Para identificar o panorama da produção tecnológica brasileira e da UFRGS no âmbito mundial relacionada ao desenvolvimento de cultivar, foi realizada consulta na base de dados Pluto da UPOV em 11 de janeiro de 2021, e na Base de Dados CultivarWeb. A produção tecnológica brasileira corresponde aos registros de proteção de cultivares aprovados no período de 1998 a 2020, ou seja, desde a entrada em vigor da Lei de Proteção de Cultivares no Brasil.

6.2.1 Países mais produtivos em registros de proteção de cultivares

A produção tecnológica de cultivar, conforme o número de registros de proteção por ano, apresentados em relatório da UPOV (2020), indica os países que mais protegem a produção de cultivares. As informações fornecidas pelos escritórios de propriedade intelectual de cada país, a partir da inclusão como membro da UPOV, são tabuladas por um período de 5 anos. A partir da análise do relatório, no Quadro 8, foram relacionados os países com mais de 2.000 registros de proteção em 2019, em ordem alfabética.

Quadro 9 – Registros de Proteção de Cultivar por país de 2015 a 2019 – UPOV

País	2015	2016	2017	2018	2019
Africa do Sul	2.841	2.894	3.043	3.042	3.108
Argentina	2.148	2.431	2.461	2.416	2.346
Austrália	2.599	2.554	2.482	2.607	2.772
Brasil	2.072	2.213	2.392	2.528	2.672
Coreia	4.353	4.771	4.973	5.325	5.694
China	4.816	6.781	7.723	9.989	12.917
Estados Unidos	6.623	6.920	7.053	7.200	7.524
Estados Unidos (Patentes)	16.336	16.942	17.644	18.266	18.917
Japão	8.231	8.339	8.490	8.365	8.730
Países Baixos	7.719	7.937	8.389	8.552	8.916
Rússia	4.407	4.739	5.048	5.313	5.885
Ucrânia	0	0	8.127	9.039	10.212
União Européia	23.771	25.148	25.914	26.896	28.230
Outros países	18.191	20.348	19.485	21.311	22.045
Total	104.107	112.017	123.224	130.849	139.968

Fonte: Adaptado de UPOV, 2020.

Os três países mais produtivos em número de registros são Estados Unidos 18,8%, China 9,22% e Ucrânia 7,29%. Os Estados Unidos, único país entre os maiores produtores que utiliza dois sistemas de proteção, o patentário e *sui generis*, com 18.917 patentes e 7.524 registros de proteção de cultivar, apresentou um crescimento de 15,16% na produção tecnológica. Seguido da China que nos últimos 5 anos, apresentou um crescimento de 168,21% na produção tecnológica sobre cultivares passando de 4.816 para 12.917 registros. A Ucrânia ocupa a terceira posição com 10.212 registros, com dados inseridos na base PLUTO a partir de 2017, aumentou sua produção em 25% no último triênio.

A produção tecnológica brasileira manteve um crescimento estável e pouco expressivo nos últimos 5 anos (500 registros), passando de 2.072 registros para 2.672. Alguns fatores podem contribuir para esse baixo crescimento, como a legislação vigente, burocracia e demora no processo de registro de cultivares. Analisar esses fatores, não é objetivo dessa pesquisa, mas podem ser investigados em estudos futuros.

6.2.2 Produção tecnológica brasileira sobre cultivar

A produção tecnológica brasileira sobre cultivar, com base nos dados obtidos na base de dados Pluto, em busca realiza por país de registro, no total de 4.168 registros de proteção de cultivares no Brasil. Os registros com status de proteção vigente totalizam 2.494 registros, e os demais registros apresentam status de deletados “DEL” (5), expirados “EXP” (461), indeferidos “REJ” (5), terminados “TER” (163) e entregues “SUR” (1.040).

A análise dos dados mostrou que o cultivo com maior número de registros de proteção de cultivar no Brasil é a Soja (35%), totalizando 1.455 registros de proteção de cultivar no país. Considerado o produto agrícola mais comercializado no país, conseqüentemente, a soja também é um cultivo de grande valor econômico.

Quadro 10 – Registros de Cultivar Protegida no Brasil por Nome Científico na base Pluto – 1998 a 2020

Nome comum	Nome científico	Total	%	Total Acumulado	% Acumulado
Soja	GLYCINE MAX (L.) MERR.	1455	35%	1455	35%
Trigo	TRITICUM AESTIVUM L.	225	5%	1680	40%
Cana-de Açúcar	SACCHARUM L.	191	5%	1871	45%
Roseira	ROSA L.	167	4%	2038	49%
Crisantemo	CHRYSANTHEMUM L.	147	4%	2185	52%
Batata	SOLANUM TUBEROSUM L.	144	3%	2329	56%
Eucalipto	EUCALYPTUS SPP	142	3%	2471	59%
Algodão	GOSSYPIUM HIRSUTUM L.	139	3%	2610	63%
Arroz	ORYZA SATIVA L.	132	3%	2742	66%
Alface	LACTUCA SATIVA L.	106	3%	2848	68%
Outros	Outros	1320	32%	4168	100%
	Total	4168			

Fonte: UPOV, 2021

O Brasil é o quarto país em número de registros de cultivar de soja *Glycine Max* (L.) Merr., que representa 16,21% de um total de 8.973 registros recuperados na base de dados Pluto. Observou-se que predomina a forma de proteção *sui generis*, pois do total de registros recuperados são 3.247 *National Listing* (NLI), 5.711 *Plant Breeder's Right* (PBR), e apenas 5 *Patent Plants* (PLP), registros de patentes depositadas na Hungria.

A busca por denominação na base Pluto, faz-se necessária para evitar solicitação de registro para um cultivar com a mesma denominação de outro cultivar já existente, e conseqüentemente, problemas relacionados com os direitos de propriedade intelectual. Importante ressaltar que apesar dos direitos de proteção serem relativos ao país de registro, é de interesse manter a identificação da variedade no âmbito mundial. Por isso, a busca por denominação deve ser associada a busca pelo nome científico, reconhecido por pesquisadores independente do idioma do país de origem.

Como exemplo, foram identificados 8 registros com denominações equivalentes para cultivos diferentes no Brasil, o que é permitido quando relacionadas a espécies diferentes. Porém, a busca de informações por denominação retorna registros que não corresponderiam ao registro de cultivar correspondente a pesquisa realizada.

Além da base de dados de cultivar protegida, o MAPA mantém o registro de cultivares produzidas no Brasil e aptas para a comercialização, independente de proteção. A diferença entre cultivar registrada e cultivar protegida, baseia-se na questão de proteção dos Direitos de Propriedade Intelectual estabelecidos/assegurados pela LPC – Lei de Proteção de Cultivares para cultivares com registro de proteção vigentes, no que se refere a produção e comercialização de sementes.

Quadro 11- Cultivares Registradas no Brasil por Ano (MAPA)

Ano	Registros
1998	984
1999	2296
2000	5666
2001	1773
2002	2747
2003	3354
2004	1939
2005	836
2006	909
2007	1049
2008	1145
2009	917
2010	920
2011	1067
2012	964
2013	1761
2014	1323
2015	1117
2016	922
2017	1258
2018	1115
2019	1070
2020	1408
Total Geral	36540

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021)

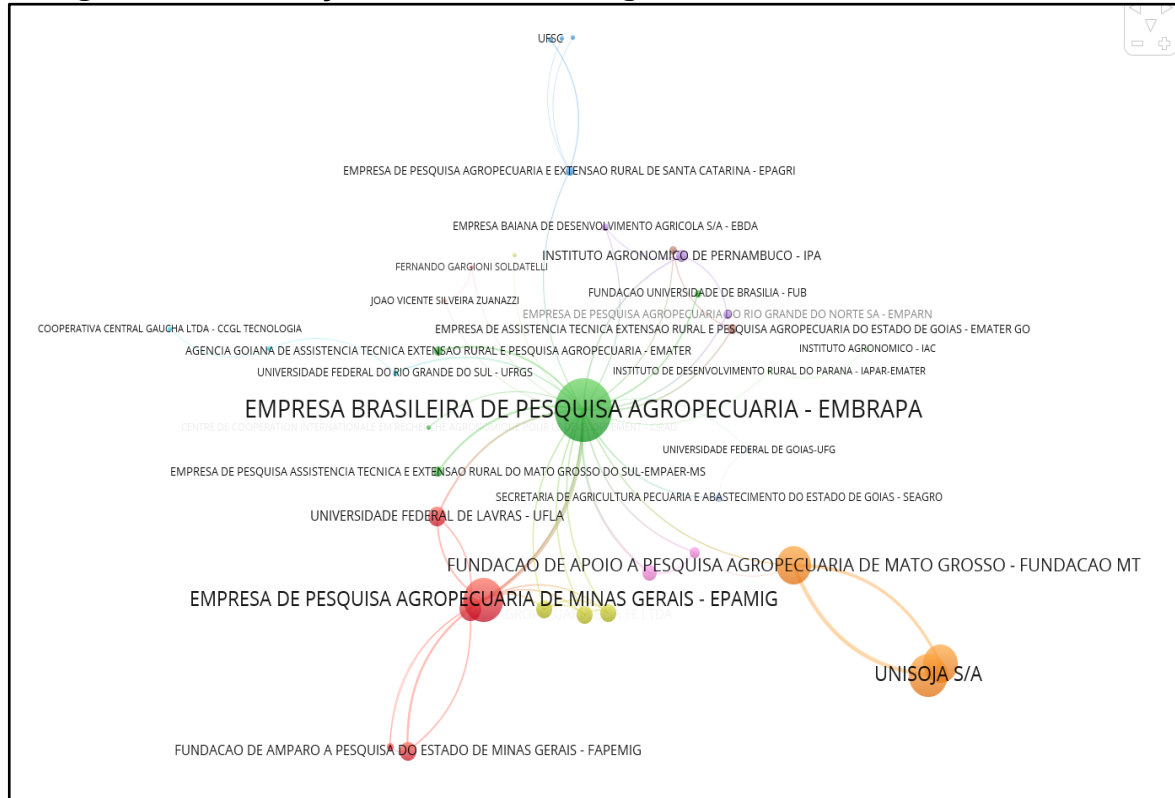
Baseado na análise dos dados disponibilizados pelo MAPA Quadro 11, quanto aos registros de cultivares BRASIL(2021), a produção tecnológica de cultivares no Brasil apresenta uma continuidade de aproximadamente 1.000 registros por ano na última década. Porém, esses registros contemplam todas as espécies cultivadas com fins de produção e comercialização agrícola no país, não necessariamente passíveis de proteção, pelos critérios definidos pela Lei de Proteção de Cultivares.

Comparado os dados obtidos na base CultivarWeb aos registros de cultivares protegidas registrados na base Pluto, o número de registros de cultivar por ano é superior aos registros de proteção de cultivar. Pode-se sugerir que a prática do registro é mais frequente que a proteção de cultivares, pois está associada a produção e comercialização de sementes, porém não corresponde a produção tecnológica analisada nessa pesquisa.

Ao identificar um panorama da produção tecnológica sobre cultivar, com base nos registros da base Pluto, também foi possível verificar uma rede de colaboração entre

instituições brasileiras por meio da análise dos titulares em registros de cultivares, conforme a Figura 3 Colaboração brasileira em registros de cultivares no Brasil.

Figura 3 Colaboração brasileira em registros de cultivares no Brasil



Fonte: Dados da pesquisa

A colaboração entre as Instituições brasileiras detentoras de registros de cultivares representada na Figura 3 Colaboração brasileira em registros de cultivares no Brasil, destaca a Embrapa como o centro de uma rede colaboração, não apenas com a maior concentração de registros, mas com o maior número de colaborações. Campos *et al.* (2017) identificaram redes de colaboração bem conectadas da Embrapa, na produção científica área de Nanotecnologia, com colaboração intensa dos autores formadas por grandes grupos, em subtemas específicos. Segundo os autores, essa forma de colaboração facilita a circulação de novos conhecimentos entre pesquisadores estimulando a inovação.

Observa-se a colaboração entre a Embrapa e as Universidades brasileiras, e a representatividade das colaborações com as empresas públicas de pesquisa agropecuária, de âmbito Estadual, como EPAMIG (MG), EMPAER (MS), EMATER (GO), além das Fundações Estaduais de Pesquisa e Institutos de Pesquisa Agrícola. Reconhecida como a

intituição pública, que desenvolve atividade de pesquisa agrícola em todas as regiões do Brasil, em escritórios regionais distribuídos por área de conhecimento, assim como na produção científica, a Embrapa é a instituição com a maior produção tecnológica sobre cultivar do país.

Também, é possível identificar a colaboração entre instituições por regiões ou Unidades Federativas (UF), a proximidade entre os pesquisadores é de grande relevância para o desenvolvimentos de cultivares, pois requer constante acompanhamento em área de produção agrícola utilizada para a pesquisa. Algumas redes de colaboração são formadas por instituições da mesma UF, como por exemplo, de Minas Gerais (MG), EPAMIG, UFLA, FAPEMIG, de Santa Catarina (SC), EPAGRI, UFSC; do Rio Grande do Sul, EMATER, UFRGS, CCGL.

6.2.3 Produção tecnológica da UFRGS sobre cultivar

A consulta a base Pluto, para identificação da produção tecnológica de cultivar, mostra que a UFRGS é titular de 18 cultivares, sendo 17 registros no Brasil, 14 de aveia e 3 de planta forrageira, além de 1 registro de cultivar de Aveia (URS BRAVA) no Uruguay. A produção tecnológica da UFRGS, registrada na base de dados Pluto, inclui registros em outros países.

A base Pluto possibilita a recuperação de registros “TERMINADOS” (1) e “EXPIRADOS” (1), permitindo assim a busca retrospectiva e o histórico dos registros de proteção de cultivares. Os dados referentes as cultivares da UFRGS registradas na base CultivarWeb, retornou um total de 15 registros, porém a base não disponibiliza a opção de busca por nome do melhorista, mas essa informação pode ser obtida visualizando os registros recuperados.

Quadro 12 – Cultivares da UFRGS registradas na base Pluto

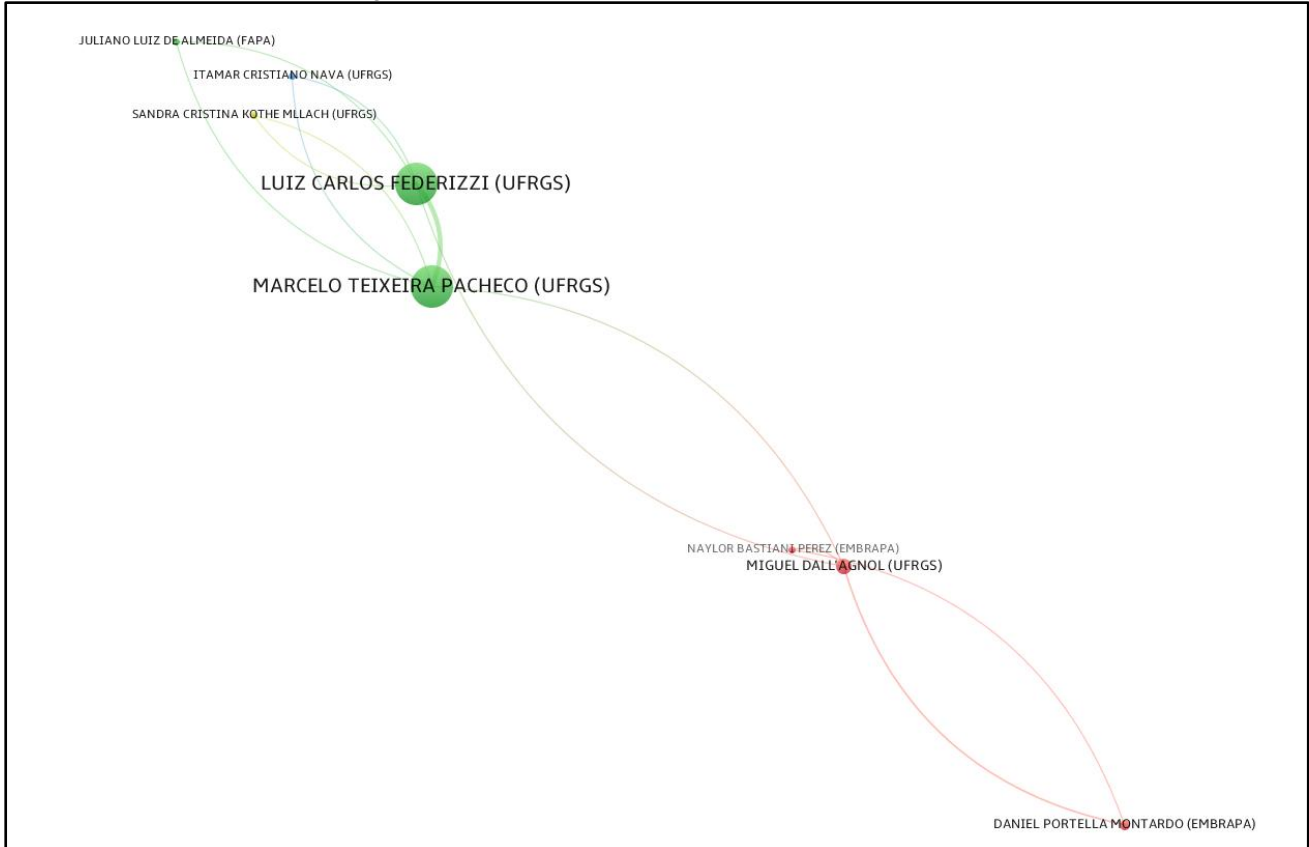
TITULAR	MELHORISTAS	CULTIVAR	NOME CIENTÍFICO	PAÍS
UFRGS	UFRGS	URS BRAVA	AVENA SATIVA L.	UY
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; LUIZ CARLOS FEDERIZZI; SANDRA CRISTINA KOTHE MLLACH	URS GUAPA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS TAURA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS TARIMBA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS GURIA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS CHARRUA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS; FAPA	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; JULIANO LUIZ DE ALMEIDA; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URSFAPA SLAVA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS ESTAMPA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS CORONA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS GUARA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	LUIZ CARLOS FEDERIZZI; MARCELO TEIXEIRA PACHECO	URS TORENA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS BRAVA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; ITAMAR CRISTIANO NAVA; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS ALTIVA	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; MIGUEL DALL'AGNOL; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS F FLETE	AVENA SATIVA L.	BR
UFRGS; EMBRAPA	DANIEL PORTELLA MONTARDO; MIGUEL DALL' AGNOL	BRS URS ENTREVERO	TRIFOLIUM REPENS L.	BR
UFRGS; EMBRAPA	DANIEL PORTELLA MONTARDO; MIGUEL DALL' AGNOL; NAYLOR BASTIANI PEREZ	URS BRS POSTEIRO	LOTUS L.	BR
EMBRAPA; UFRGS	DANIEL PORTELLA MONTARDO; MIGUEL DALL' AGNOL	URSBRS MESCLADOR	TRIFOLIUM REPENS L.	BR
UFRGS	MARCELO TEIXEIRA PACHECO; LUIZ CARLOS FEDERIZZI	URS MONARCA	AVENA SATIVA L.	BR

Fonte: Dados da pesquisa

No

Quadro 12 – Cultivares da UFRGS registradas na base Pluto, é possível perceber a colaboração entre a UFRGS e outras instituições, especificamente, a Embrapa e a Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA). Também, é possível verificar a colaborações entre os melhoristas, inventores nos registros de proteção de cultivares, na Figura 4 Colaboração entre melhoristas em registros de cultivar da UFRGS.

Figura 4 Colaboração entre melhoristas em registros de cultivar da UFRGS



Fonte: Dados da Pesquisa

A colaboração entre os melhoristas relacionados aos registros de cultivar da UFRGS, concentra-se entres dois professores da universidade, Luiz Carlos Federizzi e Marcelo Teixeira Pacheco, e entre pesquisadores dos departamentos de Planta de Lavoura, Plantas Forrageira e Agrometeorologia. Também é possível observar a colaboração com melhoristas vinculados a outras duas instituições, Embrapa e FAPA.

Os pesquisadores da UFRGS identificados como melhoristas nos registros de cultivar, nos quais a universidade é detentora, são Itamar Cristiano Nava (UFRGS), Luiz Carlos Federizzi (UFRGS), Marcelo Teixeira Pacheco (UFRGS), docentes do Departamento de Plantas de Lavoura; Miguel Dall'agnol (UFRGS), docente do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia; Sandra Cristina Kothe Milach

(UFRGS), docente de 1990-2004; colaboradora da UFRGS desde 2004-atual, também vinculada à empresa Pionner Sementes, desde 2003-atual. As informações disponíveis no Currículo dos Pesquisados na Plataforma Lattes, sobre a trajetória dos pesquisadores e produção tecnológica, estão descritas a seguir no Quadro 13.

Quadro 13 – Produção Tecnológica dos melhoristas da UFRGS

Melhorista	Cultivar Protegida	Cultivar Registrada	Patente
Itamar Cristiano Nava	1	1	0
Luiz Carlos Federizzi	13	1	1
Marcelo Teixeira Pacheco	12	6	0
Miguel Dall'agnol	0	5	1
Sandra Cristina Kothe Milach	0	0	0

Fonte: Currículo Lattes, 2021

Itamar Cristiano Nava, é graduado em Agronomia pelo Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV)/Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em 2002. Mestre em Melhoramento Genético de Plantas pelo Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 2005. Doutor em Melhoramento Genético de Plantas e Biotecnologia Vegetal pelo Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e período sanduíche no Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), em 2008. Pós-Doutorado pelo Department of Agronomy and Plant Genetics/University of Minnesota, em 2012. Professor Associado I da Faculdade de Agronomia da UFRGS, e no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS. A produção tecnológica de Itamar Cristiano Nava inclui o 1 cultivar protegida e registrada.

Luiz Carlos Federizzi, graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1974), Mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1979) e Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas – University of California, Davis (1986). Pós-doutorado Universidade de Minnesota (1997). Docente convidado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Melhoramento Genético de Plantas e Inovações da ciência e tecnologia no Agronegócio. Responsável pelo programa de melhoramento genético de aveia da UFRGS e pelo lançamento comercial de 70 numerosas variedades de aveia adaptadas ao clima subtropical do Brasil. Atua no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS. Coordenador da

área de Ciências Agrárias I Capes. A produção tecnológica inclui 13 cultivares protegidas, sendo 1 registrada e 1 patente, Martinelli *et al.*(1999).

O professor Luiz Carlos Federizzi, é inventor da patente intitulada “Processo de clareamento de manchas e ação fungicidas e bactericidas em grãos e sementes”, em 1999, em colaboração com José Antônio Martinelli, docente do Departamento de Fitossanidade da UFRGS; e Carla Azambuja Centeno, docente da UERGS.

Marcelo Teixeira Pacheco, graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1990), Mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1993) e Doutor em Melhoramento de Plantas pela Universidade de Minnesota (2004). Professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, atua na área de Agronomia, com ênfase em Melhoramento Vegetal, principalmente em melhoramento genético de aveia branca, herança genética de caracteres agrônômicos em cereais de inverno e resistência parcial à ferrugem da folha em aveia. A produção tecnológica inclui 12 cultivares protegidas, e 6 registradas.

Miguel Dall’agnol, graduado em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo (1978), Mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1981) e com doutorado e pós-doutorado pela University of Georgia. Professor Titular da UFRGS e líder do Grupo de Pesquisa “Melhoramento de Forrageiras”. Atua na área de Zootecnia, com ênfase em Melhoramento de Plantas Forrageiras. A produção tecnológica inclui 5 cultivares registradas e 1 patente.

O professor Miguel Dall’agnol, é inventor da patente intitulada “Processo de obtenção do extrato do trevo vermelho enriquecido com isoflavonas e seu uso via oral como anti-inflamatório”, em 2013, em colaboração com pesquisadores da UFRGS e Hospital de Clínicas de Porto Alegre. (DALL’AGNOL *et al.*, 2013).

Sandra Cristina Kothe Millach, graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (1986), Mestre em Fitotecnia, Área de Concentração Melhoramento de Plantas, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1989) e Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela University of Minnesota (1995). Professora Adjunta na Universidade Federal do Rio Grande do Sul de 1991 a 2004, atuou nos Programas de Pós-Graduação em Fitotecnia e Biologia Celular e Molecular, tendo atuado no Programa de Melhoramento de Aveia da UFRGS. Atua no Programa de Pós-graduação em Agronomia da UPF. Pesquisadora da EMBRAPA Trigo de 2001 a 2003, trabalhou no suporte aos programas de trigo e cevada no uso dessas tecnologias. Atua no Programa de Pós-graduação em Agronomia da UPF, e Pesquisadora Senior da Pioneer Sementes Ltda.

Melhorista de milho da Pioneer Sementes e especialista em melhoramento molecular. Não há registro de cultivares no Currículo Lattes.

Entendendo que o Currículo Lattes é uma fonte de informação, alimentada pelo próprio pesquisador, e por isso, pode conter inconsistências quanto ao registro da produção tecnológica. As informações obtidas nas bases de dados Pluto e CultivarWeb, realizando a busca pelo nome dos melhoristas da UFRGS, são apresentadas no Quadro 14 a seguir.

Quadro 14 – Produção tecnológica dos melhoristas da UFRGS

Melhorista	Registros Pluto-UPOV Cultivar Protegida	Registros CultivarWeb-MAPA Cultivar Protegida
Itamar Cristiano Nava	1 (BRASIL)	1
Luiz Carlos Federizzi	15 (BRASIL)	12
Marcelo Teixeira Pacheco	14 (BRASIL)	12
Miguel Dall'agnol	4 (BRASIL)	4
Sandra Cristina Kothe Milach	1 (MÉXICO)	0

Fonte: Elaborado pela autora

A universidade é detentora do maior número de registros de cultivares de Aveia (Avena Sativa L.) no Brasil, como demonstra o

Quadro 15 – Cultivares de Avena Sativa L. protegidas no Brasil, resultado das pesquisas desenvolvidas no Programa de Melhoramento de Aveia.

Quadro 15 – Cultivares de Avena Sativa L. protegidas no Brasil registradas na base Pluto

Titular	Qt.
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS	13
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANA – IAPAR-EMATER	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – UFPEL	3
AGROALPHA – COMERCIO E PRESTACAO DE SERVICOS PARA AGRICULTURA LTDA	2
FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO – FUPF	2
FUNDACAO AGRARIA DE PESQUISA AGROPECUARIA – FAPA	1
COOPERATIVA CENTRAL GAUCHA LTDA – CCGL TECNOLOGIA; FUNDACAO AGRARIA DE PESQUISA AGROPECUARIA – FAPA	1
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS; FUNDACAO AGRARIA DE PESQUISA AGROPECUARIA – FAPA	1
GAUCHA MELHORAMENTO E AVANCO EM GENETICA LTDA.	1
FABIO JOSE SIQUEIRA DE QUADROS	1
FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO – FUPF; FUNDACAO PRO-SEMENTES DE APOIO A PESQUISA	1
Total Geral	31

Fonte: Dados da pesquisa

A produção científica e tecnológica sobre cultivar dos pesquisadores da UFRGS, com base nos artigos publicados indexados na Scopus (56) e nos registros de cultivares na base Pluto (18), pode ser visualizada no quando comparativo abaixo:

Quadro 16 – Produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS sobre cultivar

Produção Científica		Produção Tecnológica		
Autores	Artigos	Melhoristas	Cultivar registrada	Cultivar protegida
Carla Andrea Delatorre	7	Luiz Carlos Federizzi	12	15
Maria Helena Bodanese-Zanettini	5	Marcelo Teixeira Pacheco	12	14
Rogério Margis	4	Miguel Dall’agnol	4	4
Márcia Maria Auxiliadora Naschenveng Pinheiro Margis	4	Itamar Cristiano Nava	1	1
Aldo Merotto Júnior	4	Sandra Cristina Kothe Milach	0	1

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados extraídos das bases de dados Scopus, Pluto e Cultivar Web, não apresentaram relação de autoria entre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS nos registros recuperados. A partir da análise dos dados da Scopus, foi possível identificar os 5 pesquisadores que mais produzem artigos sobre o tema, e observar que esses pesquisadores não correspondem aos melhoristas da UFRGS. Também, os melhoristas identificados nos registros de cultivar, não correspondem aos autores dos artigos recuperados na Scopus, como autores vinculados à UFRGS.

Considera-se que, o termo “cultivar” indexado pela base de dados Scopus, utilizado para recuperação de artigos por ser o produto tecnológico da pesquisa em melhoramento genético vegetal, foi o limitador da pesquisa. Diante disso, não foi possível estabelecer a relação entre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS de desenvolvem cultivares. Portanto, a pesquisa restringiu-se em analisar as relações da produção científica e tecnológica no âmbito nacional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cultivar é uma variedade de planta desenvolvida a partir de pesquisas científicas em melhoramento de plantas e genética vegetal, com o objetivo de criar variedades de plantas cultivadas de valor econômico para a agricultura. Essa nova variedade de planta, pode ter garantido o direito de propriedade intelectual ao seu criador. O Direito de Propriedade Intelectual de Plantas, é regulado pela UPOV internacionalmente, e pela Lei de Proteção de Cultivares no Brasil.

Os direitos sobre o cultivar, amparados por lei são: comercialização, produção, reprodução, distribuição e desenvolvimento de novas cultivares a partir da cultivar protegida, podendo perdurar por mais de 20 anos. Porém, existem limites para essa proteção, que favorecem a pesquisa científica, e a partir do momento em que expira o período de proteção, o cultivar passa a ser de domínio público.

Considerando que o desenvolvimento de um cultivar pode levar de 7 a 10 anos, a análise da produção científica dos pesquisadores envolvidos nesse processo pode revelar especificidades e apontamentos sobre a interação Ciência e Tecnologia, enquanto os registros de proteção, podem apontar os atores dessas interações.

A interação Ciência, Tecnologia e Inovação, são o foco das políticas de desenvolvimento econômico. Por isso, é importante identificar, direitos e deveres, vantagens e desvantagens, benefícios e prejuízos para atores dessa interação, nas três esferas, governo, universidade e empresa/sociedade, nesse último inclui-se, empresa agrícola, produtores de sementes e produtor agrícola. Essa identificação, torna o processo transparente para a sociedade, respeitando o sigilo necessário e garantido por lei, com relação ao investimento de empresas em universidades e instituições públicas, por meio da transferência de tecnologia.

Como exemplo dessa interação, a UFRGS divulgou em seu site, em agosto de 2019, o licenciamento de um cultivar internacionalmente, que permite uma empresa estrangeira produzir e comercializar a semente da cultivar desenvolvida na UFRGS. A universidade receberá *Royalties* durante o período da licença, por meio de processo de Transferência de Tecnologia. A atividade de pesquisa realizada para desenvolver tal tecnologia pode impulsionar novas pesquisas na área.

O termo “cultivar” foi utilizado para identificar a produção científica e produção tecnológica. O termo é definido pela legislação brasileira na Lei de Proteção de Cultivares, com a finalidade de estabelecer os direitos de propriedade intelectual dos criadores.

A análise dos dados apresenta a evolução da produção científica brasileira sobre o tema. Também, a partir do panorama da produção científica sobre cultivares, observou-se que o Brasil ocupa a quarta posição entre os dez países que mais produzem artigos sobre cultivar indexados na Scopus, atrás de Estados Unidos, China e Índia. Quanto ao financiamento das pesquisas nas publicações indexadas, constatou-se que os maiores financiadores são instituições públicas/governamentais dos países mais produtivos, como EUA, China e Brasil.

No Brasil, a Embrapa além de destacar entre as 10 (dez) instituições que mais produzem artigos sobre cultivar no mundo, juntamente com as Universidades Federais brasileiras que desenvolvem pesquisa agrícola, com destaque para a USP, UNESP e UFV.

A área do conhecimento que apresenta o maior número de publicações sobre cultivar indexadas na Scopus é Agricultura e Ciências Biológicas 47,1%. A análise da produção brasileira permitiu identificar que a produção científica brasileira sobre cultivar na área de Ciência dos Materiais, é a mais representativa no mundo, sendo que, dos 462 artigos publicados indexados na base 65,3% (302) foram publicados por pesquisadores brasileiros.

As revistas que concentram o maior número de publicações sobre cultivar, são *Scientia Horticulturae* e *Food Chemistry*. Os pesquisadores brasileiros buscam as revistas internacionais para publicar seus artigos, *Scientia Horticulturae* 4,5%, *Food Chemistry* 2,3% e *Plos One* 2,2%, porém a produção científica brasileira concentra-se nas revistas nacionais *Bragantia* 14,3% e *Genetics and Molecular Research* com 8,1% dos artigos.

A análise dos resultados dos artigos publicados destaca como autores mais produtivos Albert Vandenberg 0,18% (61), Jonh M. Clarke 0,14% (49), e Thomas D. Warkentin, 0,14% (48), da University of Saskatchewan, Canadá. Na quarta posição, Ronald M. DePauw 0,12% (42) da Agriculture et Agrolimentaire Canada, seguido de Muhammad Arslan Ashraf 0,12% (41), da Pakistan Academy os Sciences, Pakistan.

Ao analisar da produção científica brasileira, foram identificados como os autores mais produtivos Maurílio Alves Moreira (UFV), e Nereu Augusto Streck (UFSM) com 17 artigos publicados. Cada um desses autores que representa 0,81% da produção científica brasileira, mas apenas 0,05% da produção científica mundial sobre cultivar. Seguidos por

Augusto César de Queiroz (UFV), Fabrício Ávila Rodrigues (UFV) e Silvio Silvério da Silva (USP), com 16 artigos sobre cultivar indexados na Scopus.

A análise dos dados sobre a produção tecnológica sobre cultivar, foi realizada por meio dos registros da base Pluto. Dessa forma, foi possível observar que os três países mais produtivos em número de registros são Estados Unidos 18,8%, China 9,22% e Ucrânia 7,29%. Importante ressaltar que os Estados Unidos, utiliza dois sistemas de proteção, o patentário com 18.917 patentes e o *sui generis*, com 7.524 registros de proteção de cultivar.

Em relação à evolução da produção tecnológica, nos últimos 5 anos a China apresentou um crescimento de 168,21% passando de 4.816 para 12.917 registros, a Ucrânia aumentou sua produção em 25% no último triênio, e os Estados Unidos 15,16% de crescimento, em registros de cultivares em 5 anos. A produção tecnológica brasileira manteve um crescimento estável e pouco expressivo nos últimos 5 anos, de apenas 500 registros.

A produção tecnológica brasileira sobre cultivar, conforme a análise dos dados obtidos na base Pluto, totaliza 4.168 registros de proteção de cultivares no Brasil. O cultivo com maior número de registros no país é a Soja (35%), totalizando 1.455 registros de proteção de cultivar. Em relação a produção tecnológica no âmbito mundial, o Brasil é o quarto país em número de registros de cultivar de soja *Glycine Max (L.) Merr.*, o que representa 16,21% de um total de 8.973 registros recuperados na base de dados Pluto.

Com base na análise dos dados disponibilizados pelo MAPA, quanto aos registros de cultivares, a produção tecnológica de cultivares no Brasil apresenta uma continuidade de aproximadamente 1.000 registros por ano na última década. Porém, é importante ressaltar que, os registros de cultivares incluem todas as espécies cultivadas para fins de produção e comercialização agrícola no país, mas não necessariamente passíveis de proteção.

Assim como a análise da produção científica, a Embrapa é a instituição com a maior produção tecnológica sobre cultivar do país. Entre a produção tecnológica brasileira, também, observou-se a colaboração entre a Embrapa e as Universidades Públicas brasileiras, e com empresas públicas de pesquisa agropecuária, de âmbito Estadual, como EPAMIG (MG), EMPAER (MS), EMATER (GO), além das Fundações Estaduais de Pesquisa e Institutos de Pesquisa Agrícola.

A produção tecnológica da UFRGS, registrada na base de dados Pluto, inclui registros em outros países. A análise dos dados mostra que a UFRGS é titular de 18

registros de proteção de cultivares, sendo destes, 17 registros de proteção no Brasil, 14 de aveia e 3 de planta forrageira, além de 1 registro de proteção de cultivar de Aveia (URS BRAVA) no Uruguay.

Os pesquisadores identificados como melhoristas nos registros de cultivar, nos quais a UFRGS é detentora, são Itamar Cristiano Nava (UFRGS), Luiz Carlos Federizzi (UFRGS), Marcelo Teixeira Pacheco (UFRGS), docentes do Departamento de Plantas de Lavoura; Miguel Dall'agnol (UFRGS), docente do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia; e Sandra Cristina Kothe Milach (UFRGS/ Pioneer Sementes).

A colaboração entre os melhoristas identificadas por meio dos registros de registros de cultivar da UFRGS, concentra-se entre dois professores da universidade, Luiz Carlos Federizzi e Marcelo Teixeira Pacheco. Também, entre pesquisadores dos departamentos de Planta de Lavoura, Plantas Forrageira e Agrometeorologia. Observou-se a colaboração com melhoristas vinculados a outras duas instituições, Embrapa e FAPA, em registros de cultivares em co-titulariedade com a UFRGS.

Os dados extraídos das bases de dados Scopus, Pluto e Cultivar Web, não apresentaram relação de autoria ou co-autoria entre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores da UFRGS nos registros recuperados. Portanto, não foi visualizada uma interação entre as produções dos melhoristas a partir dos resultados obtidos a partir da identificação do autores. Sugere-se ampliar a análise dos dados com outros campos de indexação, como título, palavras-chave do autor e resumo na SCOPUS, e nome botânico, nome comum, denominação e descritores nas bases PLUTO e CultivarWeb.

A análise e comparação dos dados, com objetivo de identificar a interação entre a produção científica e tecnológica, proporcionou algumas considerações acerca da produção científica e tecnológica brasileira. A partir dos dados analisados, foi possível identificar os principais produtores de tecnologia relacionada ao desenvolvimento de cultivares no Brasil. Além disso, foi possível verificar a relação entre Instituições que financiam e desenvolvem pesquisa e tecnologia agrícola sobre cultivar no país. Outras análises podem ser propostas por meio da análise das redes de colaboração científica e tecnológica entre Instituições e pesquisadores.

Sugere-se estudos futuros sobre a interação CT&I, por meio de entrevistas com pesquisadores, que possam contribuir para a análise das relações estabelecidas durante o processo de desenvolvimento de cultivares. Considerando que, esse processo inclui planejamento, aplicação de técnicas e testes, acompanhamento da uniformidade, o

registro até a divulgação e distribuição aos produtores, além da transferência de tecnologia.

Também podem ser realizados, estudos a partir da análise da produção científica dos melhoristas durante o período de proteção das cultivares, e a relação com o desenvolvimento de novas variedades de plantas a partir das cultivares registradas. Possibilitando a verificação da importância do retorno financeiro obtido por meio de registros de proteção para o investimento na pesquisa em melhoramento genético vegetal.

As restrições à produção e comercialização de sementes de cultivar estabelecidas na Lei de Proteção de Cultivares, principalmente relacionadas aos custos para o produtor, podem ser alguns dos fatores que levam os pesquisadores a optarem pelo registro de cultivar, independente de registro de propriedade intelectual. Esses fatores podem ser investigados a fim de estabelecer a relação entre a propriedade intelectual e a produção tecnológica.

REFERÊNCIAS

- ACQUAAH, G. **Principles of plant genetics and breeding**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.
- ALBUQUERQUE *et al.* Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p.615-642, set./dez. 2005.
- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ALMEIDA, C. C. R.; CORRÊA, V. S.; CASTRO, P.G. Políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em um sistema de inovação imaturo: o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe) na região Centro-Oeste. **Revista Textos de Economia**, Florianópolis, v. 21 n. 1, p. 47 – 76, dez/mar. 2018. ISSN 2175-8085
- ALMEIDA, F.A. **Melhoramento vegetal e a produção de sementes na EMBRAPA: o desafio do futuro**. 1994. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- ARAÚJO, E.F. et al. **Propriedade Intelectual: proteção e gestão estratégica do conhecimento**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.39, supl. especial, p.1-10, 2010.
- AVIANI, D.M. Escopo do direito do titular. *In*: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011b. Mod.3, Cap.1, p. 65-71
- AVIANI, D.M. Proteção de cultivares no Brasil. *In*: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011a. Mod.1, Cap.4, p. 27-33
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BARBOSA, D.B. **Uma introdução à propriedade intelectual**. 2.ed. Lumen Juris, [2010].
- BHATTACHARYA, S.; KRETSCHMER, H.; MEYER, M. S. Characterizing Intellectual Spaces between Science and Technology. **Scientometrics**, v.58, n.2, p.369-390, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1026244828759>. Acesso em:
- BICALHO, L.; OLIVEIRA, M. A teoria e a prática da interdisciplinaridade em Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.16, n.13 p.47-74, jul./set. 2011.
- BOCHI, F.; GABRIEL JÚNIOR, R.F.; MOURA, A.M.M. Patentes nos estudos métricos da informação. *In*: TOPICOS da bibliometria para bibliotecas universitárias. Marília: Cultura Acadêmica, 2020.

BONACELLI, M.B.M.; FUCK, M.P.; CASTRO, A.C. O sistema de inovação agrícola: instituições, competências e desafios do contexto brasileiro. *In: PROPRIEDADE intelectual e inovações na agricultura*. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, FAPERJ, INCT/PPED, IdeiaD, 2015. p.89-109

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 6ª ed., revisada e ampliada. Viçosa, MG. Editora UFV, 2013.

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V.; FRITSCHÉ-NETO, R. **Melhoramento de plantas**. 7ª ed., revisada e ampliada. Viçosa, MG. Editora UFV, 2017.

BRASIL. Decreto n.9.283, de 07 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. Lei 9.279, de 14 de maio 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 de maio 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 19 set. 2020.

BRASIL. Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Altera consolida e atualiza a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 de fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 19 set. 2020.

BRASIL. Lei 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 19 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro de Proteção de Cultivares**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 02 jun. 2021

BRUCH, K.L. **Limites do direito de propriedade industrial de plantas**. 2006. 226 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BUAINAIN, A.M.; BONACELLI, M.B.M.; MENDES, C.I.C. Propriedade Intelectual e inovação na agricultura: debates conclusivos à guisa de introdução. *In: PROPRIEDADE Intelectual e inovação na agricultura*. Brasília, Rio de Janeiro, 2015.

CAMPOS, M.M. et al. Estudo da rede de colaboração científica em nanotecnologia na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Transinformação**, Campinas, v.29, n.1, p.115-123, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-08892017000100011>. Acesso em: 02 jun. 2021.

CASTRO, A.M.G. et al. **O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil**: impactos da biotecnologia e das leis de proteção de conhecimento. Brasília: Embrapa, 2006.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHORAFAS, D.N. **Science and Technology**. Cham: Springer, 2015.

CUNHA, E.A.B. O direito sobre novas variedades vegetais. *In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil*. Brasília: Mapa/ACS, 2011. Mod.1, Cap.3, p. 23-26

DALL'AGNOL, M.; MORAIS, C B; FREITAS, E. C.; PEDRAZZA, G. P.; ZUANAZZI, J.A.S.; OLIVEIRA, P. G.; XAVIER, R. M.; BASSANI, V. L.; TEIXEIRA, V. O. **Processo de obtenção do extrato do trevo vermelho enriquecido com isoflavonas e seu uso via oral como anti-inflamatório**. 2013, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020130266523. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 16/10/2013; Concessão: 04/03/2014.

ELSEVIER. **What is Scopus about?** 2020. Disponível em: https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15100/supporthub/scopus/ Acesso em: 15 set. 2020

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v.31, n.90, p.23-48, 2017. 10.1590/s0103-40142017.3190003

FEDERIZZI, et al. Breeders' work after cultivar development - the stage of recommendation. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, S2, p. 67-74, 2012.

FEDERIZZI, L.C. et al. Aveia. *In: MELHORAMENTO de espécies cultivadas*. Viçosa: UFV, 1999. p. 131-157

FERREIRA, V.B. **E-science e políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação no Brasil** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018. 256 p. ISBN: 978-85-232-1865-2. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523218652>. Acesso em: 18 ago. 2020

GARCÍA-PALACIUS, E.M. et al. **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, tecnologia e sociedade). OEI, 2003. (Cadernos de Ibero-America)

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JENKS, M.A. **Plant Nomenclature**. 2012. Disponível em: <https://archive.is/20121211140110/http://www.hort.purdue.edu/hort/courses/hort217/Nomenclature/description.htm>. Acesso em: 13 jul. 2019

KASSAB, G. Um marco da ciência para o desenvolvimento do país. *In*: MARCO legal da ciência, tecnologia e inovação. Brasília, MCTIC, 2018.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Unesp, 2000.

LATOUR, B.; WOOLGAR S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEITE, M.V.L.; CAMPOS, S.R.F. Aspectos legais da produção, comercialização e do uso de sementes no Brasil. *In*: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011. Mod.3, Cap.5, p. 93-105

LEYDESDORFF, Loet; MEYER, Martin. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems. **Research Policy**, [s.l.], v. 35, n. 10, p.1441-1449, dez. 2006. Disponível em: <<<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

LOPES, João Alfredo Carvalho. **Interação universidade-empresa: o caso da Universidade federal de Santa Maria**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

MACHADO, A.T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.9, n.1, p.35-50, 2014. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/26614/1/Machado_Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em; 19 set. 2020.

MARICATO, J.M.; NORONHA, D.P.; FUJINO, A. Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.2, p.89-107, maio./ago. 2010.

MARTINELLI, Jose Antonio; BOCCHESI, Carla Azambuja Centeno; FEDERIZZI, L. C. **Processo de clareamento de manchas e ação fungicidas e bactericidas em grãos e sementes**.1999, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: 9905040-4

MEYER-KRAHMER, F; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. **Research Policy**, v.27, n.8, p. 835-851, 1998. Disponível em: [http://doi.org.br/10.1016/S0048-7333\(98\)00094-8](http://doi.org.br/10.1016/S0048-7333(98)00094-8). Acesso em: 15 ago. 2020.

MANUAL de Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação.3.ed. [Brasília]: OECD, FINEP, c1997, [2005].

MOURA, A. M. M. **A interação entre artigos e patentes**: um estudo cientométrico da comunicação científica e tecnológica em Biotecnologia. 2009. 270 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MOURA, A.M.M.; ROZADOS, H.B.F.; CAREGNATO, S. Interações entre ciência e tecnologia: análise da produção intelectual dos pesquisadores-inventores da primeira carta-patente da UFRGS. **Encontros BIBLI**: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação, Florianópolis, n. 22, 2006.

MOURA, M.A. Prefácio. In: FERREIRA, V.B. **E-science e políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação no Brasil** [online]. Salvador: EDUFBA, 2018. p.7 ISBN: 978-85-232-1865-2. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523218652>. Acesso em: 18 ago. 2020

NUNES, M. A. S. N.; PINHEIRO-MACHADO, R. Propriedade Intelectual e Busca de Informação Tecnológica na área da Computação. In: ARAUJO, R. M.; CHUERI, L.O V.(eds) **Pesquisa & Inovação**: Visões e Interseções. PUBLIT Soluções Editoriais, 2017. p. 67-92.

OLIVEIRA, A. B.; RODRIGUES, R.S.; MATIAS, M. Periódicos científicos das ciências agrárias: análise dos títulos brasileiros indexados na Web of Science e Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 22, n. 2, p. 3-28, abr./jun. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-99362017000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 19 set. 2019.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A.; SCHUCH, L.O.B. Produção de sementes. In: **SEMENTES**: fundamentos científicos e tecnológicos. 3.ed. Pelotas: UFPEL, 2012.

PINTO, R.J.B. **Introdução ao melhoramento genético de plantas**. Maringá: UEM, 2009.

PÓVOA, L. M. C. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. 153 f. (Tese de Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

RAMALHO, M.A.P.; TOLEDO: F.H.R.B.; SOUZA, J.C. O melhoramento genético de plantas no Brasil. In: **COMPETÊNCIAS em melhoramento genético no Brasil**. Viçosa: ARKA, 2010. p.17-40

ROCHA, H. Apresentação. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011. p. 5-6

ROOIJEN, S. VAN. Exercício do direito do titular da proteção. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011. Mod.3, Cap.2, p. 73-83

SANTOS, J.S.; VILLAFUERTE, A. Mapeamento e Análise da Geração de Cultivares nas Unidades Descentralizadas da Embrapa. In: **SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E**

PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 4., 2014, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014.

SCHOR, T. Reflexões sobre a imbricação entre ciência, tecnologia e sociedade. **Scientiae Studia**, São Paulo, v.5., n.3., p.337-67, 2007.

SCHWARTZMAN, S. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. *In: AVALIAÇÃO de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogos entre experiências internacionais e brasileiras.* Brasília: CGEE, 2008. p.19-43

SILVEIRA, N. **Propriedade Intelectual:** propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares, nome empresarial, abuso de patentes. 5. ed. Barueri: Manole, 2014.

SILVEIRA, N. **Propriedade Intelectual:** propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares, nome empresarial, título de estabelecimento, abuso de patentes. 6. ed. Barueri: Manole, 2018.

SILVEIRA, R.M.C.F.; BAZZO, W.A. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR*, 9., 2005, Ponta Grossa. **Anais.** Ponta Grossa, 2005.

SOUSA, R.P.M.; DIAS, G.A. **A informação e a proteção da propriedade intelectual.** João Pessoa, UFPB, 2017.

TEIXEIRA, R.A. **Capacitação em melhoramento genético de plantas no Brasil:** situação atual e perspectivas. 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TEIXEIRA, F.G.M.; AMANCIO, M.C. **Lei de inovação tecnológica:** o enfoque da instituição de ciência e tecnologia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

UPOV. dPLUTO : UPOV Plant Variety Database (2019). Disponível em: <https://www.upov.int/pluto/data/current.pdf>. Acesso em: 19 set. 2020.

UPOV. dPLUTO : UPOV Plant Variety Database (2021). Disponível em: <https://www.upov.int/pluto/data/current.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

UPOV. **Plant variet protection statistics for the period 2015-2019.** Geneva, 2020. Disponível em: https://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/en/c_54/c_54_inf_7.pdf. Acesso em: 02 abr. 2021.

VELHO, L. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n,26, p. 128-153, 2011.

VIOTTI, E.B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. *In: AVALIAÇÃO de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogos entre experiências internacionais e brasileiras.* Brasília: CGEE, 2008. p.137-173.