

**PATENTOMETRIA: a utilização de dados contidos em patentes como mecanismo de análise da predominância tecnológica dos NITs**

**Raphael da Silva Nascimento,  
Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento  
de Fisiologia e Biofísica,  
nascimento.ras@gmail.com**

**Marcelo Gomes Speziali,  
Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas,  
Departamento de Química,  
speziali@ufop.edu.br**

**RESUMO**

O papel dos Institutos de Ciência e Tecnologia, principalmente universidades, está se transformando ao longo do tempo. O foco anteriormente dado à tríade: ensino, pesquisa e extensão é voltado para um quarto novo pilar - transbordamento das tecnologias e conhecimentos gerados. Tendo em vista a ampliação do volume das transferências de tecnologias e a necessidade de gerenciar a propriedade intelectual gerada nos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento, surge a figura do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). No entanto, a utilização de dados contidos em patentes para uma gestão mais apurada do portfólio de propriedade intelectual e para auxiliar no desenvolvimento de programas de incentivo à inovação, ainda é um tema emergente para os Núcleos. Neste contexto, foi realizado um estudo de caso analisando três Núcleos de Inovação Tecnológica de universidades do estado de Minas Gerais (UFMG, UFV, UFJF), em que foi aplicada a patentometria para construção de visualizações e panoramas de predominância tecnológica. A análise apontou que as instituições possuem uma predominância similar para o campo tecnológico de ciências médicas, veterinária e higiene, porém, existe uma especificidade de área para cada instituição. Por fim, sugere-se a utilização da patentometria como ferramenta auxiliar aos Núcleos de Inovação na gestão da inovação.

**Palavras-chave:** Patentometria; Propriedade Intelectual; Gestão da Inovação; Núcleo de Inovação Tecnológica; Portfólio de Patentes

## 1 INTRODUÇÃO

As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) possuem um papel relevante no desenvolvimento tecnológico de um país. A transferência da tecnologia gerada na bancada de pesquisa da ICT é vista como fator impulsionador do crescimento econômico regional, podendo resultar em novas receitas para a instituição, oportunidades de desenvolvimento para pesquisadores e estudantes, além de atrair investimentos, estabelecer conexões com indústrias e criar empregos na localidade (BAGLIERI; BALDI; TUCCI, 2018; BRADLEY *et al.*, 2013; CALDERA; DEBANDE, 2010; PHAN *et al.*, 2006; WU; WELCH; HUANG, 2015).

O processo de geração de conhecimento interno e seu transbordamento por meio do licenciamento, passa a ser uma diretriz estratégica na ICT em que o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) assume uma função preponderante: a de interagir com os agentes da tríplice hélice para fazer fluir as tecnologias desenvolvidas. A instituição do Núcleo de Inovação Tecnológica no Brasil (Lei 10.973 de 2004) teve como intuito definir uma instância que se objetivasse a gerenciar os processos e a política de inovação nas Instituições de Ciência e Tecnologia (MARINHO; CORRÊA, 2016; SEGUNDO, 2018). O artigo 16 da Lei nº 13.243/16 determina que “para apoiar a gestão de sua política de inovação, a ICT (Instituto de Ciência e Tecnologia) pública deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs” (BRASIL, 2016).

Colyvas *et al.* (2002) sintetizam que o papel do NIT é levar as invenções à prática. Para que isso ocorra da melhor maneira possível, o NIT precisa adotar formas de mensurar seu desempenho visando a identificação e o tratamento dos gargalos existentes em seus processos. Sorensen e Chambers (2008) afirmam que é necessário mensurar e rastrear o desempenho do processo de transferência de tecnologia, uma vez que o sucesso deste ocorre em função das definições de quais resultados se desejam alcançar. Adicionalmente, Bahar e Griesbach (2011) esclarecem que as saídas e os resultados dos programas de licenciamento ganharam importância na avaliação do desempenho da transferência de tecnologia.

Gusberti *et al.* (2014, p. 310) apontam que “a quantidade de patentes é um indicador largamente utilizado para comparar o desempenho de países, empresas e instituições de pesquisa quanto ao desenvolvimento tecnológico”. Outros estudos de base quantitativa analisam a transferência de tecnologia nos NITs por meio da relação de fatores como tamanho do núcleo, qualificação da equipe, receita proveniente de royalties, número de patentes e

existência de parques tecnológicos (i.e. HSU *et al.*, 2015; SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; CHAPPLE *et al.*, 2005; POWERS, 2003; DI GREGORIO e SHANE, 2003; THURSBY; KEMP, 2002). No entanto, outras análises devem ser consideradas, como redes de codesenvolvimento, campos tecnológicos e dados contidos em patentes (BRESCHI; CATALINI, 2010; ERNST, 2003).

Neste contexto, a patentometria pode fornecer uma base para gerar inteligência de patentes, transformando dados em informações substanciais para análises técnicas, comerciais e jurídicas, uma vez que, 80% das informações tecnológicas mais recentes estão nos documentos de patentes (ASCHE, 2017; PARK *et al.*, 2013). Segundo Khramova, Meissner e Sagieva (2013), os dados contidos nas patentes são recursos abrangentes para caracterizar invenções e estabelecer indicadores apropriados. As informações geradas a partir das patentes podem ser usadas na avaliação de tecnologia, gestão de portfólio, concentração de tecnologia, identificação e avaliação de fontes potenciais para a geração externa de conhecimento tecnológico (ERNST, 2003).

A análise de dados patentários, ou patentometria ou patinformatics é considerada a ciência de analisar informações de patentes para descobrir relacionamentos e tendências. Consiste em diversas formas de analisar patentes, dentre elas: i) inteligência de patentes (uso de informações de patentes para identificar os recursos técnicos de uma ICT ou NIT e o uso dessa inteligência para desenvolver um planejamento estratégico tecnológico); ii) mapeamento de patentes (usa dados de patentes para criar representações gráficas que mostram um panorama tecnológico de um área de conhecimento ou de uma invenção); iii) análise de citações de patentes (auxilia na valoração de uma tecnologia e na identificação de parceiros e no licenciamento novas descobertas tecnológicas) (TRIPPE, 2003). Park *et al.* (2013), Aaldering e Song (2019) afirmam que a patentometria transforma os dados em conhecimento, agregando valor. Assim, torna-se um suporte valioso à tomada de decisão aplicada à pesquisa, inovação e desenvolvimento.

A utilização da patentometria suporta definições estratégicas e decisões mais precisas, uma vez que, se bem incorporada aos processos, promove um melhor monitoramento e controle do encadeamento das atividades envolvidas na transferência de tecnologia, além de tornar a gestão da propriedade intelectual mais clara e pautada em cenários tecnológicos. Apesar de sua importância, a utilização efetiva de análises baseadas em informações patentárias é pouco explorada pelos NITs (CALZOLAIO *et al.*, 2017; TANAKA; INUI,

2016). Segundo Calzolaio *et al.* (2017) existe uma carência dos NITs em obter análises dos registros de propriedade intelectual que exibam as suas potencialidades em termos de conhecimento intelectual. Quintella *et al.* (2011) afirmam que a análise de dados de patentes deve ser desmistificada e se tornar algo rotineiro, contribuindo para o aprimoramento da gestão da inovação.

Diante do exposto, este trabalho se propõe a aplicar a patentométrica para avaliar a predominância tecnológica do NIT, bem como exemplificar como a análise de dados contidos em patentes pode auxiliar o Núcleo no processo de gestão da inovação tecnológica, provendo informações relevantes que possam suportar decisões estratégicas, processo de transferência de tecnologia e políticas de inovação. O trabalho foi conduzido como um estudo de três casos, considerando o portfólio de patentes do NIT. Os Núcleos escolhidos detêm ao todo 82,4% de representatividade em contratos de transferência / licenciamento de tecnologia, conforme sua posição relativa na quantidade transferências/licenciamentos comunicados à Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI). Além disso, este estudo restringiu a propriedade intelectual na análise de tecnologias protegidas (patentes).

Este trabalho pretendeu preencher uma demanda dos Núcleos de Inovação Tecnológica ao exibir um mecanismo que pode agregar inteligência da informação à gestão da inovação, permitindo a construção de um panorama geral das tecnologias desenvolvidas na ICT, identificação de predominâncias tecnológicas e parâmetros de comparação. Ressalta-se que o mecanismo proposto pode ser empregado em qualquer instituição no curto prazo.

## **2REVISÃO DA LITERATURA**

Embora de suma importância, a prospecção tecnológica é uma área de estudo recente principalmente no Brasil, que possui uma literatura reduzida sobre o tema. As discussões sobre o tema datam da década de 1950 nos EUA e 1980 no Brasil (TEIXEIRA, 2013). Para Abbas *et al.* (2014) o uso da pesquisa de patentes como uma ferramenta útil para o estudo de prospecção tecnológica ainda não foi totalmente explorado na literatura, embora alguns métodos para isso tenham sido relatados.

Tendo em vista o exposto e a importância da temática, este capítulo tem por finalidade apresentar a importância da utilização dos dados contidos em patentes para abordagens relacionadas à inovação, bem como introduzir conceitos sobre prospecção

tecnológica e discorrer sobre análise de dados patentários. O capítulo está dividido em dois tópicos, o primeiro contextualiza o termo prospecção tecnológica e apresenta suas vantagens para a gestão da inovação. Além disso, relata a importância da utilização de dados patentários para análises. O segundo descreve os processos genéricos para aplicação da patentometria.

## 2.1 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E ANÁLISE DE DADOS CONTIDOS EM PATENTES (PATENTOMETRIA)

Entende-se por prospecção tecnológica o “meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo” (KUPFER; TIGRE, 2004, p. 17). Para Amparo *et al.* (2012, p. 197) prospecção tecnológica “designa atividades de prospecção centradas nas mudanças tecnológicas, em mudanças na capacidade funcional ou no tempo e significado de uma inovação”. A designação de prospecção pode suscitar algo como “futurologia”, entretanto, sua função é “(...) delinear e testar visões possíveis e desejáveis para que, no presente, sejam feitas escolhas que contribuirão, da forma mais positiva possível, para a construção do futuro desejável” (MAYERHOFF, 2008 apud TEIXEIRA, 2013).

Uma das vantagens da prospecção tecnológica é auxiliar tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas na elaboração de estratégias para a inovação, uma vez que agrega valor e incorpora informação ao processo de gestão tecnológica por meio de previsões do estado futuro da tecnologia ou condições que impactam sua contribuição para as metas estabelecidas (COELHO, 2003; TEIXEIRA, 2013). Adicionalmente, a prospecção tecnológica permite identificar lacunas de desenvolvimento tecnológico e mapear parcerias com alto potencial de sucesso (QUINTELLA *et al.*, 2011). Amparo *et al.* (2012) destacam que atualmente os estudos de prospecção tecnológica são fundamentais para ampliar a capacidade de antecipação tecnológica e estimular o Sistema Nacional de Inovação no âmbito empresarial e acadêmico.

Kupfer e Tigre (2004) classificam os métodos, técnicas e ferramentas de prospecção tecnológica em três grupos, a saber: i) Monitoramento (*Assessment*) – consiste em acompanhar a evolução dos fatos e identificar fatores portadores da mudança, é realizado de forma contínua e sistemática; ii) Previsão (*Forecasting*) – é pautado em projeções com base

em séries históricas e modelagem de tendências; iii) Visão (*Foresight*) – possui como base a antecipação de possibilidades futuras construídas por meio da interação não estruturada entre especialistas.

Neste contexto, a análise de documentos de patentes é um meio comumente utilizado para suportar os diferentes métodos de prospecção tecnológica. Documentos de patentes contêm uma grande quantidade de informações importantes que podem ser utilizadas para construir cenários tecnológicos e econômicos (FARIA *et al.*, 2018). Ademais, Abbas *et al.* (2014) reforça que as pesquisas e análises de patentes tornaram-se vitais para perspectivas gerenciais, pois cerca de 80% das últimas informações técnicas globais são encontradas apenas em patentes (ASCHE, 2017; TRIPPE, 2015).

Segundo Khramova, Meissner e Sagieva (2013), os dados contidos nas patentes são recursos abrangentes para caracterizar invenções e estabelecer indicadores apropriados. As informações geradas a partir das patentes podem ser usadas na avaliação de tecnologia, gestão de portfólio, concentração de tecnologia, identificação e avaliação de fontes potenciais para a geração externa de conhecimento tecnológico (ERNST, 2003).

Os documentos de patentes possuem vantagens como fonte de informação, estas incluem: acesso a informações que muitas vezes não são divulgadas em outra forma de literatura; formato relativamente padronizado, incluindo um resumo, informações bibliográficas, uma descrição e, na maioria dos casos, também desenhos que ilustram a invenção e detalhes completos sobre o requerente; classificação internacional de acordo com os campos técnicos; estado da arte, em contexto internacional, nos desenvolvimentos tecnológicos das respectivas áreas de tecnologia; exemplos de aplicabilidade industrial de uma invenção; cobertura, praticamente, de todos os campos da tecnologia. Tais características fazem das patentes “a maior, mais bem classificada e atualizada coleção de documentos técnicos sobre novas tecnologias desenvolvidas por empresas públicas, privadas, ICTs e agências governamentais” (HONG, 2007, p. 1). Cabe ressaltar que a Classificação Internacional de Patentes (IPC) é apresentada como uma vantagem, já que é um campo padronizado internacionalmente pela OMPI para determinar campos tecnológicos da invenção, este parâmetro facilita a busca e recuperação de documentos de patentes, além de servir como base para investigar o estado da técnica em determinadas áreas do conhecimento (OLIVEIRA; ANGELI, 2014). Ademais, o IPC permite obter um panorama do tipo de tecnologia desenvolvida em uma empresa ou ICT.

O potencial estratégico da informação contida nas patentes pode auxiliar a gestão da tecnologia em três áreas: i) a criação da tecnologia (decisões sobre P&D, identificação de alianças e investimentos); ii) armazenamento da tecnologia (gerenciamento de recursos humanos e gestão do conhecimento); iii) uso da tecnologia (proteção efetiva da tecnologia, maximização do valor do portfólio de patentes, definições estratégicas e operacionais (ERNST, 2003). Abbas *et al.* (2014) destacam que os dados contidos em patentes podem ser analisados de várias maneiras e com diferentes propósitos, como por exemplo: i) determinar a novidade da invenção; ii) analisar tendências tecnológicas; iii) prever desenvolvimentos tecnológicos em uma área de conhecimento específica; iv) realizar um planejamento estratégico da tecnologia; v) identificar infrações de patentes; vi) determinar a qualidade das patentes para ações de P&D; vii) identificar patentes promissoras; viii) elaborar *Technology Roadmapping* (TRM) mapas tecnológicos; ix) observar lacunas e picos tecnológicos; x) monitorar tecnologias de concorrentes. Adicionalmente, a utilização das informações dos documentos de patentes permite obter informações tecnológicas recentes de um determinado campo tecnológico, verificar a liberdade de operação e, no caso de transferência de tecnologia, identificar alternativas tecnológicas para a indústria e ICT e decidir sobre o licenciamento de uma tecnologia específica (FARIA *et al.*, 2018; OLDHAM, 2016).

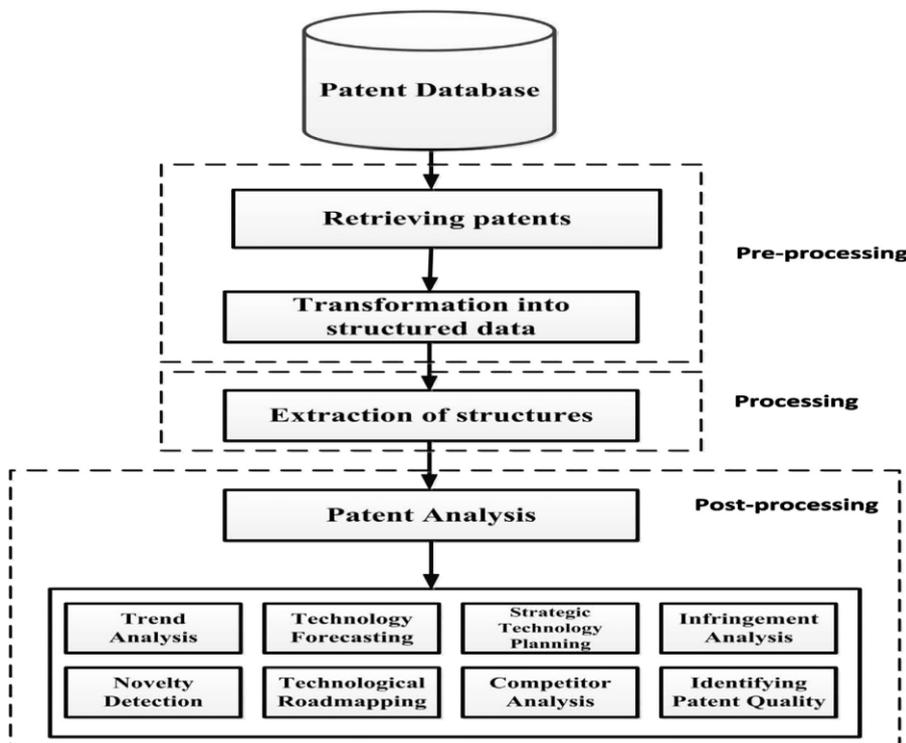
Park *et al.* (2013) ressaltam que as análises estatísticas realizadas a partir de dados patentários geram inteligência de patentes, isto é, transformação do conteúdo contido nos documentos em informações técnicas, comerciais e jurídicas. Hong (2007) destaca que a visão daqueles que atuam diretamente com patentes está modificando, pois, a utilização tradicional das informações apenas no processo de patenteamento (busca de anterioridade), tem evoluído para uma aplicação mais estratégica. Uma análise aprofundada dos dados contidos em patentes fornece suporte valioso à tomada de decisão sobre o planejamento nacional de pesquisa, inovação e desenvolvimento, além de auxiliar na seleção de projetos tecnológicos (AALDERING; SONG, 2019). Quintella *et al.* (2011) destacam que a prospecção tecnológica realizada por meio de dados patentários deve ser realizada de forma rotineira a fim de influenciar processos de tomadas de decisão, uma vez que facilitam a apropriação da propriedade intelectual, melhoram a gestão da inovação, aumentam o senso crítico da ICT, amplia a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades relacionadas a eles.

## 2.2 PROCESSOS DE ANÁLISES PATENTOMÉTRICAS

Segundo Aristodemou e Tietze (2018) a patentometria é uma abordagem multidisciplinar que usa estatística, elementos matemáticos, programação computacional e pesquisa operacional para gerar informações com valor agregado a partir de dados patentários.

Deste modo, é importante compreender esta abordagem como um processo de estágios múltiplos em que métodos e ferramentas são empregadas para obter resultados importantes com o objetivo proposto (TIWARI *et al.*, 2010). Moehrle *et al.* (2010) dividem o processo em três estágios: i) pré-processamento (coleta e tratamento dos dados); ii) análise dos dados (aplicação de métodos e ferramentas para *insights*); iii) descoberta do conhecimento (análise dos resultados de forma visual e mensurável). Abbas *et al.* (2014) propuseram um processo similar (Figura 1), em que as etapas se desdobram em pré-processamento, processamento e pós-processamento.

**Figura 1: Fluxograma genérico de Abbas para análise de dados patentários**



Fonte: Abbas *et al.* 2014, p. 5

O fluxograma genérico de Abbas propõe como etapa inicial a definição das bases patentárias, na sequência são realizadas a recuperação dos dados contidos na base e sua estruturação em tabelas. Após estruturar os dados, é proposta uma análise de mineração de texto baseada na relação sujeito-ação-objeto, visando estabelecer padrões para uma futura

análise. A finalização do fluxograma acontece após a análise das informações obtidas que suportam uma gama de aplicações e novas análises, tais como verificação de tendências, detecção de novidades, *forecasting* tecnológico, *technology roadmapping*, planejamento estratégico tecnológico, análise de concorrentes, análise de infração da patente e identificação da qualidade da patente.

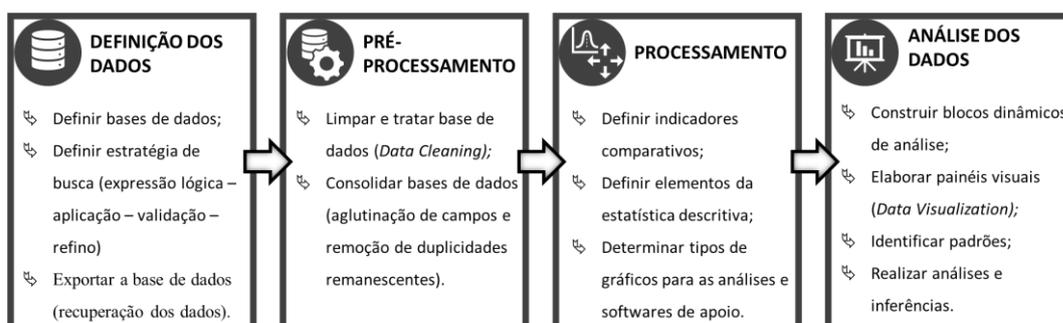
O modelo de Abbas se difere de Moehrle na etapa de pós processamento. Abbas direciona as abordagens a serem aplicadas dependendo do objetivo a ser seguido no estudo, apresentando abordagens como: análise de tendências, detecção de novidades, *forecasting* tecnológico, *roadmapping*, planejamento estratégico, análise de concorrentes, análise de infrações e análises da qualidade das patentes.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 MÉTODO DE APLICAÇÃO DA PATENTOMETRIA PARA OS NITS DAS ICTS

Grande parte dos estudos patentométricos parte dos modelos genéricos observados anteriormente, no entanto, as diferenças surgem na adoção de *frameworks*, ferramentas e métodos conforme a necessidade da análise. Neste contexto, propõe-se a adoção de um modelo que tenha como base o fluxo do processo genérico de análise dos dados patentométricos, acrescido de indicadores comparativos que possam mensurar o desempenho do processo de transferência de tecnologia das ICTs, além de permitir um panorama tecnológico do portfólio de patentes. O processo proposto pode ser visto de forma sintética na Figura 2.

**Figura 2: Processo de aplicação da patentometria para os NITS**



Fonte: Nascimento 2020, p. 72

Na etapa de processamento são definidos os elementos da estatística descritiva para cada quadro de análise a ser elaborado. Neste quadro estão contidas informações sobre o número de depósitos de patentes no período e predominância tecnológica. Para a predominância tecnológica foi utilizado os desdobramentos hierárquicos do CIP (Classificação Internacional de Patentes). De acordo com a OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual), os CIPs são desdobrados por ordem hierárquica em seção, classe, subclasse, grupo e complementações, os três primeiros níveis serão alvo da análise desta pesquisa. Cabe ressaltar que uma patente pode receber mais de uma classificação, deste modo, a soma das frequências dos CIPs serão bem maiores que a quantidade das famílias de patentes analisadas.

### 3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho consiste em um estudo de múltiplos casos, em que foi aplicado o método proposto em três NITs pertencentes a ICTs públicas federais de ensino superior (universidades públicas federais) localizadas no estado de Minas Gerais. Os NITs foram escolhidos pela posição no ranking de depósito de patentes e, principalmente, representatividade na transferência / licenciamento de tecnologia divulgada pela Rede Mineira de Propriedade Intelectual.

No ranking de depositantes residentes no Brasil divulgado pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), acumulado entre os anos 2000 e 2017, cinco universidades mineiras constam entre os 30 maiores depositantes, sendo: Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (3º lugar), Universidade Federal de Viçosa - UFV (14º lugar), Universidade Federal de Uberlândia – UFU (19º lugar), Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (18º lugar), Universidade Federal de Lavras (30º lugar).

Entretanto, de acordo com os dados divulgados em 2019 (dados acumulados) pela RMPI (Rede Mineira de Propriedade Intelectual), 82,4% da transferência/licenciamento (número de contratos de licenciamento celebrados, e não de tecnologias licenciadas) está concentrada em três ICTs e respectivos NITs, a saber: i) Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica – CTIT (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG) (52,8%); ii) Comissão Permanente de Propriedade Intelectual – CPPI (Universidade Federal de Viçosa - UFV) (23,3%); iii) Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia – CRITT

(Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF) (6,2%).

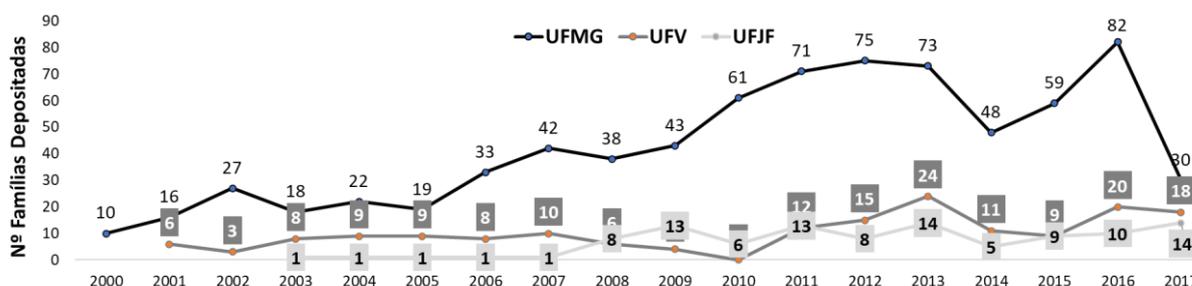
Tendo em vista a representatividade destas instituições no cenário nacional e regional, os NITs destas ICTs foram analisados e discutidos conforme o modelo apresentado no item 3.1.

Para as análises, optou-se pela composição de base por meio da junção dos bancos de dados *Derwent Innovation Index* (banco de dados comercial da empresa *Clarivate Analytics* e disponibilizado pela CAPES) e o *Espacenet* (repositório gratuito do EPO – *European Patent Office*). A utilização de dois bancos de dados minimiza os efeitos do *lag* na atualização das plataformas e erros de indexação dos dados (MATTOS e SPEZIALI, 2017). O *Espacenet* e DII foram definidos por possuírem uma grande abrangência de dados, conterem informações do INPI, pela usabilidade da interface e familiaridade do pesquisador.

#### 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise realizada neste tópico considerou patentes depositadas em sua primeira data entre os anos de 2000 e 2017. A Figura 3 mostra a diferença entre as instituições e evidencia a superioridade da UFMG-CTIT na proteção/geração de novas tecnologias.

**Figura 3: Série temporal de depósitos das famílias de patentes**



Fonte: Elaborado pelos autores

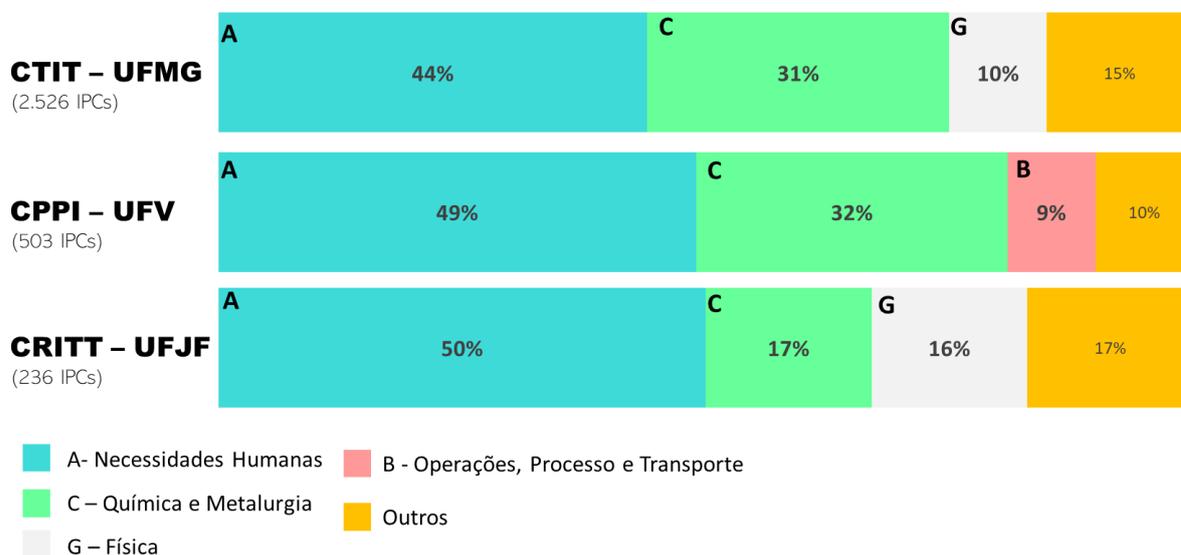
O portfólio de patentes da UFMG apresentou 2.526 campos tecnológicos (CIPs), com 1.372 CIPs distintos, segmentados em oito seções, 84 classes e 217 subclasses. Considerando as seções do IPC (Figura 4), nota-se que a concentração tecnológica (93,35%) aponta para quatro grandes campos: i) necessidades humanas (44,46%); ii) química e metalurgia (31,43%); iii) física (9,86%); iv) operações e transporte (9,70%). A predominância da Seção A - Necessidades Humanas reflete a expertise da UFMG no desenvolvimento de tecnologias

relacionadas à biotecnologia e farmácia.

Já o portfólio de patentes da UFV, apresentou 503 campos tecnológicos (CIPs), dos quais 396 são distintos, segmentados em oito seções, 37 classes e 86 subclasses. A concentração tecnológica (90,85%) da carteira de patentes da UFV está baseada em três grandes áreas: i) necessidades humanas (49,11%); ii) química e metalurgia (32,41%), e iii) operações de processamento e transporte (9,34%) (Figura 4).

A carteira de patentes da UFJF apresentou 236 campos tecnológicos (CIPs), dos quais 197 são distintos, segmentados em sete seções, 33 classes e 66 subclasses. O portfólio da UFJF possui, aproximadamente, 83% das classificações tecnológicas concentradas em três grandes áreas (Figura 4): i) necessidades humanas (50,42%); ii) química e metalurgia (16,95%); iii) física (16,10%). A predominância dessas áreas pode estar relacionada à história da UFJF, que teve medicina, engenharia (civil e elétrica), farmácia e odontologia como os primeiros cursos da instituição na década de 1960.

**Figura 4: Distribuição do CIP por seção para UFMG, UFV e UFJF**



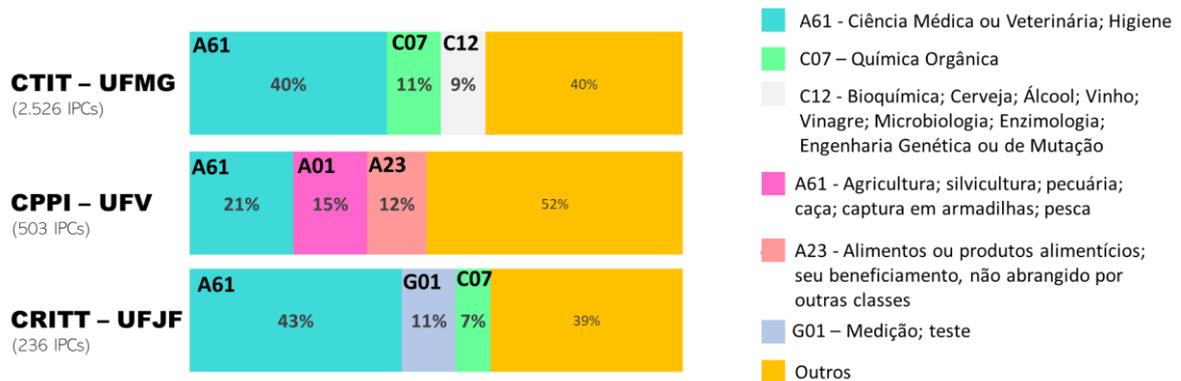
Outros: Seção D – têxtil, papel; Seção E – construção fixa; Seção F – engenharia mecânica, calor (...); Seção H - eletricidade

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da segmentação dos CIPs em classes permite uma visão mais detalhada do predomínio tecnológico nas instituições e, conseqüentemente, do predomínio dos campos tecnológicos que compõem o portfólio gerido pelos NITs. Por meio da análise dos dados,

constatou-se que cerca de 60% das tecnologias que compõem o portfólio de patentes administrado pela UFMG-CTIT estão concentradas em 03 classes tecnológicas, conforme exibido na Figura 5. A mesma análise se repete para UFV (~ 48%) e UFJF (~61%).

**Figura 5: Distribuição do CIP por classe para UFMG, UFV e UFJF**



Fonte: Elaborado pelos autores

O aprofundamento da análise do CIP permite identificar, por meio das subclasses, a vocação das instituições tecnológicas. Assim, uma análise de subclasses foi realizada para conhecer as predominâncias tecnológicas características do portfólio de patentes da UFMG, UFV e UFJF.

As classes do CIP da UFMG foram divididas em dez subclasses principais, representando, aproximadamente, 40% da frequência total do CIP (Figura 6). As duas principais subclasses correspondem a 33,61% dos campos tecnológicos das patentes da UFMG. Ao decompor a subclasse A61K, é possível perceber uma dispersão dos campos tecnológicos, denotando a diversidade de pesquisas e novas tecnologias desenvolvidas nessas áreas do conhecimento. A subclasse A61P, por outro lado, possui uma ligeira predominância de dois níveis, a saber:

Para o A61K, os seguintes níveis se destacam:

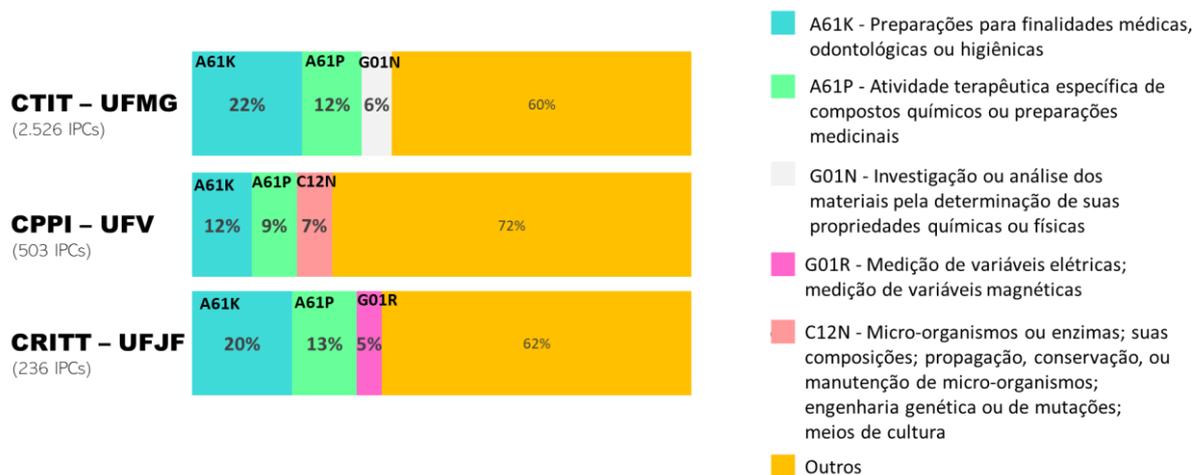
- A61K 39/008 (4,74% de representatividade dentro da subclasse): medicamentos contendo antígenos ou anticorpos, antígenos de leishmania;
- A61K9 / 127 (3,64% de representação na subclasse): medicamentos caracterizados por formas físicas especiais, lipossomas.

Para a subclasse A61P, os seguintes níveis se destacam:

- A61P33 / 02 (representatividade de 16% dentro da subclasse): agentes

antiparasitários, antiprotozoários, por exemplo, leishmaniose, tricomoníase, toxoplasmose; A61P35 / 00 (11% de representatividade dentro da subclasse): agentes antineoplásicos.

**Figura 6: Distribuição do CIP por subclasse para UFMG, UFV e UFJF**



Fonte: Elaborado pelos autores

O detalhamento dos campos tecnológicos para a UFV, apesar de uma maior concentração de invenções relacionadas à área de preparações para fins médicos, odontológicos ou higiênicos (código A61K), a ordem das frequências mostra a diversificação do desenvolvimento tecnológico, porém, com maior foco na Seção Além do campo A61K, foram observados desenvolvimentos relacionados com as áreas A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais), A01N (conservação de corpos humanos ou animais ou vegetais), A23L (alimentos, produtos alimentícios ou não bebidas) alcoólica, seu preparo ou tratamento ou conservação) e A23C (laticínios e sua produção). Essas subclasses da Seção A correspondem a 61,6% das dez subclasses principais e a 34,4% da frequência total do CIP.

Os resultados mostraram que existe um destaque tecnológico no desenvolvimento de novas tecnologias baseadas em plantas, a saber: fármacos, preparações medicinais, biocidas e repelentes. Além disso, a UFV demonstrou potencial de geração de tecnologias relacionadas à inibição de tumores (antineoplásicos), anti-infecciosos e para a área de alimentos, principalmente condimentos, especiarias, sal, adoçantes, queijos e produtos à base de queijo. Assim, pode-se inferir que a vocação tecnológica da UFV tende a quatro vertentes - preparações à base de plantas medicinais, fármacos, queijos e derivados e especiarias.

A Figura 6 também mostra as três principais subclasses do CIP que correspondem a

aproximadamente 38% das 236 ocorrências na UFJF. Esse percentual é distribuído em apenas duas Seções: Necessidades Humanas (A) e Física (G). Esta organização mostra a predominância dos empreendimentos na Seção A, com destaque para os campos A61K (preparações para fins médicos, odontológicos ou higiênicos), que apresenta a maior frequência de ocorrências (47 registros; 19,92%) e A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou medicamentos) em segundo lugar na classificação geral (31 registros; 13,14%).

Além disso, na Seção A, é relevante a presença de tecnologias para a conservação de corpos humanos ou animais ou plantas (código A01N), aparelhos ortodônticos ou métodos de higiene bucal (código A61C) e cosméticos ou similares para higiene pessoal (código A61Q). Juntas, essas subclasses correspondem a 42,4% da frequência total do CIP classificado nas patentes da UFJF.

Na esfera da subclasse A61K, 19,15% das ocorrências encontram-se em três áreas do conhecimento tecnológico: i) A61K 127/00: medicamentos contendo materiais indeterminados derivados de algas, líquenes, fungos ou plantas, ou seus derivados - contendo ou obtidos a partir de folhas; ii) A61K 9/51: medicamentos caracterizados por formas físicas especiais - nanocápsulas; iii) A61K 36/185: medicamentos contendo materiais de constituição indeterminada derivados de algas, líquenes, fungos ou plantas, ou seus derivados - Magnoliopsida (dicotiledóneas).

No campo A61P, 25,8% das tecnologias classificadas nesta subclasse estão concentradas em duas áreas: i) A61P 29/00: agentes analgésicos não centrais, antipiréticos ou anti-inflamatórios, por exemplo, agentes anti-reumáticos; drogas antiinflamatórias não esteróides; ii) A61P 35/00: agentes antineoplásicos.

A análise indica que a geração de novos medicamentos e preparações fitoterápicas tem relevância tecnológica no portfólio da UFJF. Além disso, pode-se inferir que há vocação para o desenvolvimento desses tipos de tecnologias. Além disso, destaca-se o desenvolvimento de preparações nanotecnológicas voltadas para as necessidades humanas.

## 5 CONCLUSÕES

Os estudos sobre análise de dados patentários, embora ainda sejam pouco explorados, possuem uma atenção especial nos países desenvolvidos, devido seu impacto e auxílio na

construção de ações estratégicas para a competitividade empresarial, alterações legislativas, apoio governamental e concepção de novas tecnologias. Nos NITs analisados, essa discussão ainda é emergente e necessária, visto a história recente do país nas diretrizes sobre inovação e, principalmente, no direcionamento dado às ICTs quanto à comercialização de tecnologias, aquisição de receitas por meio de licenciamentos e a participação de pesquisadores nos recebimentos de royalties.

O trabalho realizado buscou desmistificar a utilização de dados patentários pelos NITs, apresentando a aplicação da patentometria como ferramenta auxiliar capaz de traçar panoramas tecnológicos e visualizações de predominâncias do portfólio de patentes, que podem auxiliar o processo de transferência de tecnologia, novos programas de incentivo a inovação e melhoria de processos internos do NIT.

Os resultados alcançados exibiram as predominâncias tecnológicas em cada ICT e, conseqüentemente, a composição do portfólio de tecnologias dos NITs por campo tecnológico (CIP). Os casos da CPPI-UFV e CRITT-UFJF exibiram uma baixa diversidade tecnológica se comparados com a CTIT-UFMG, entretanto, notou-se uma convergência no desenvolvimento tecnológico entre as ICTs, considerando a subclasse da Classificação Internacional de Patentes, destacando-se invenções voltadas para a biotecnologia. Os demais campos tecnológicos que permeiam o portfólio dos NITs mostraram a especificidade de cada instituição na geração de novas tecnologias, fato que está atrelado a história e desempenho dos departamentos, bem como linhas de pesquisa e cultura de propriedade intelectual.

Por fim, é importante ressaltar que a aplicação da patentometria para a compreensão da predominância tecnológica do portfólio de patentes, pode contribuir para que o NIT aprimore sua gestão direcionada por dados (*data driven*). Entretanto, o sucesso de sua utilização está relacionado com as habilidades em análise de dados e objetivos da construção do panorama por parte do analista. O trabalho apresentou uma das inúmeras possibilidades da construção de cenários de análise, que poderiam ser aprofundadas de acordo com a sensibilidade e criatividade do analista, assim como em relação a quais perguntas devem ser respondidas por meio da interpretação e análise dos dados.

## REFERÊNCIAS

- ARISTODEMOU, L.; TIETZE, F. The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data. **World Patent Information**, v. 55, n. February, p. 37–51, 2018.
- AALDERING, L. J.; SONG, C. H. Tracing the technological development trajectory in post-lithium-ion battery technologies: A patent-based approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 241, p. 118343, 2019.
- ABBAS, A.; ZHANG, L.; KHAN, S. U. A literature review on the state-of-the-art in patent analysis. **World Patent Information**, v. 37, p. 3–13, 2014.
- AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.
- ASCHE, G. “80% of technical information found only in patents”–Is there proof of this?. **World Patent Information**, 48: 16-28, 2017.
- BAGLIERI, D.; BALDI, F.; TUCCI, C. L. University technology transfer office business models: One size does not fit all. **Technovation**, v. 76–77, n. April, p. 51–63, 2018.
- BAHAR, B. M.; GRIESBACH, R. Difference In Increasing Licensing Numbers. **Les Nouvelles**. p. 132–138, 2011.
- BRADLEY, S. R.; HAYTER, C. S.; LINK, A. N. Models and Methods of University Technology Transfer. **Foundations and Trends® in Entrepreneurship**: Vol. 9: No. 6, pp 571-650, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 13.243** 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 10.973/04, 6.815/80, 8.666/99, 12.462/11, 8.745/93, 8.958/94, 8.010/90, 8.032/90, 12.772/12, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da União. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm)>. Acesso em 10 ago. 2017.
- BRESCHI, S.; CATALINI, C. Tracing the links between science and technology: An exploratory analysis of scientists’ and inventors’ networks. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 14–26, 2010.
- CALDERA, A.; DEBANDE, O. Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. **Research Policy**, v. 39, n. 9, p. 1160–1173, 2010.
- CALZOLAIO, A. *et al.* Mapeamento dos registros de propriedade intelectual (patentes) na universidade federal do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, 2018, 6.1: 44-70.

CHAPPLE, W. et al. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 369–384, 2005.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e Internacionais**. Projeto CTPETRO tendências tecnológicas. Nota Técnica 14. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003.

COLYVAS *et al.* How Do University Inventions Get Into Practice?. **Management Science**. 2002.

DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others?. **Research policy**, v. 32, n. 2, p. 209-227, 2003.

ERNST, H. Patent information for strategic technology management. **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p. 233–242, 2003.

ERNST, H.; OMLAND, N. The Patent Asset Index - A new approach to benchmark patent portfolios. **World Patent Information**, v. 33, n. 1, p. 34–41, 2011.

FABRY, B. *et al.* Patent portfolio analysis as a useful tool for identifying R&D and business opportunities-an empirical application in the nutrition and health industry. **World Patent Information**, v. 28, n. 3, p. 215–225, 2006.

FARIA, L. R. *et al.* Creating a critical snapshot of the bioleaching sector by using patent databank analysis. **Hydrometallurgy**, v. 175, n. May 2017, p. 155–163, 2018.

GUSBERTI, T. D. H. *et al.* Monitoramento da multidisciplinaridade no processo de transferência de tecnologia em uma universidade: proposta de análise de cluster. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 3, p. 309, 2014.

HONG, S. **The magic of patent information**. World Intellectual Property Organization, p. 1–8, 2007. Disponível em:  
<[https://www.wipo.int/sme/en/documents/pdf/patent\\_information.pdf](https://www.wipo.int/sme/en/documents/pdf/patent_information.pdf)>. Acesso em 17 set. 2018.

HSU, D. W. L. *et al.* Toward successful commercialization of university technology: Performance drivers of university technology transfer in Taiwan. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 92, p. 25–39, 2015.

KHRAMOVA, E.; MEISSNER, D.; SAGIEVA, G. Statistical Patent Analysis Indicators as a Means of Determining Country Technological Specialisation. **SSRN Electronic Journal**, 2013.

KUPFER, D.; TIGRE, P. Prospecção Tecnológica. In: CARUSO, L.A.; TIGRE, P. B. (Org.). **Modelo Senai de prospecção: documento metodológico**. OIT/CINTERFOR, 2004.

Disponível em:

<[https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/papeles\\_14.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf)>. Acesso em

27 out. 2019.

MARINHO, B. C.; CORRÊA, L. D. P. Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: Breve Análise dos Reflexos das Alterações na Lei Nº 10.973/2004 para os Núcleos de Inovação Tecnológica. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência**, v.2, n.1, p.43-58, 2016. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/322630520\\_Novo\\_Marco\\_Legal\\_da\\_Inovacao\\_no\\_Brasil\\_Breve\\_Analise\\_dos\\_Reflexos\\_das\\_Alteracoes\\_na\\_Lei\\_N\\_109732004\\_para\\_os\\_Nucl eos\\_de\\_Inovacao\\_Tecnologica](https://www.researchgate.net/publication/322630520_Novo_Marco_Legal_da_Inovacao_no_Brasil_Breve_Analise_dos_Reflexos_das_Alteracoes_na_Lei_N_109732004_para_os_Nucl eos_de_Inovacao_Tecnologica)>. Acesso em: 02 fev. 2020.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, 2008. In: TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em 29 mar. 2019.

MOEHRLE, M. G. *et al.* Patinformatics as a business process : A guideline through patent research tasks and tools. **World Patent Information**, v. 32, n. 4, p. 291–299, 2010.

OLDHAM, P. **The WIPO Manual on Open Source Patent Analytics**. WIPO, 2016. Disponível em: <<https://wipoanalytics.github.io/>>. Acesso em 20 set. 2018.

OLIVEIRA, S.; ANGELI, R. Análise dos Documentos de Patentes Depositados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. q, p. 1–11, 2014.

PARK, H. *et al.* A patent intelligence system for strategic technology planning. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 7, p. 2373–2390, 2013.

PHAN, P. H. *et al.* The effectiveness of university technology transfer. **Foundations and Trends® in Entrepreneurship**, v. 2, n. 2, p. 77-144, 2006.

POWERS, J. B. Commercializing Academic Research: Resource Effects on Performance of University Technology Transfer. **The Journal of Higher Education**, v. 74, n. 1, p. 26–50, 2003.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Technology assessment as a tool applied in science and technology to achieve innovation: Optical methods for fuels quality assessment. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 406–415, 2011.

SEGUNDO, G. S. A. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil O papel dos núcleos de inovação tecnológicas na gestão da política de inovação e sua relação com as empresas. In: SOARES, F. M.; PRETE, E. K. E. (Org.). **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação: texto e contexto da Lei nº 12.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, 2018. p. 40-53.

SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications.

**Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 4, p. 640–660, 2007.

SORENSEN, J. A. T.; CHAMBERS, D. A. Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated - Defining an access metric. **Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 5, p. 534–547, 2008.

TANAKA, Y.; INUI, T. Preliminary study on why university researchers do not utilize patent information for their academic research in the field of science and engineering in Japan. In: 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). IEEE p. 1609-1618. **Anais**. 2016. Disponível em: < [http://www.ip-tanaka-lab.com/pdf/kaken\\_h27/k\\_h27\\_03.pdf](http://www.ip-tanaka-lab.com/pdf/kaken_h27/k_h27_03.pdf)>. Acesso em 02 fev. 2020.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em 29 mar. 2019.

THURSBY, J. G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy**, v. 31, n. 1, p. 109–124, 2002.

TIWARI, A. K. *et al.* **Patinformatics – An Emerging Scientific Discipline** \*. [S.l.: s.n.], 2010. Disponível em: < [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1566067](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1566067)>. Acesso 20 ago. 2018.

TRIPPE, A. **Guidelines for preparing patent landscape reports: Patent landscape reports**. Geneva: WIPO, 2015. Disponível em: <[https://www.OMPI.org/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_946.pdf](https://www.OMPI.org/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_946.pdf)>. Acesso 20 ago. 2018.

TRIPPE, A. J. Patinformatics: Tasks to tools. **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p. 211–221, 2003.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. L. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, v. 36, p. 12–25, 2015.