



PROJETO DE GRADUAÇÃO

Análise de patentes depositadas pela Universidade de Brasília quanto ao seu potencial disruptivo

Por,

Geovane Rodrigues da Mota

Brasília, 2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**Análise de patentes depositadas pela
Universidade de Brasília quanto ao seu
potencial disruptivo**

POR,

Geovane Rodrigues da Mota

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Produção

Banca Examinadora

Prof. Sanderson C. M. Barbalho, UnB/ EPR (Orientador) _____

Prof^a. Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic _____

Prof^a. Renne Martins Barbalho _____

Brasília, 2018

A inovação tem sido cada vez mais um fator diferencial que alavanca o desenvolvimento econômico e social. Neste aspecto, a maior parte das inovações que realmente causam forte impacto na sociedade são frutos de uma resposta criativa aos problemas emergentes ou avanços nas oportunidades tecnológicas, dando poder a inovação ou tecnologia disruptiva. Esse tipo de inovação se apresenta como um forte modelo que possibilita a criação de novos mercados e erradicando mercados existentes. Diante disso, cada vez os agentes da tríplice hélice entre universidade, governo e indústria buscam constantemente, de maneira individual e através do relacionamento entre si, conhecer as tecnologias emergentes e potenciais a fim de garantir que a aplicação de recursos gere o máximo de retorno possível e que esteja alinhada ao desenvolvimento tecnológico. Neste cenário, o presente estudo teve como objetivo gerar informações a respeito do desenvolvimento de doze áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção através de patentes e o relacionamento dos agentes envolvidos propostos pela hélice tríplice. Como resultados, encontrou-se um forte desenvolvimento da tecnologia com potencial disruptivo pelas patentes, porém verificou-se um desequilíbrio de produção entre as áreas tecnológicas, havendo uma maior concentração de desenvolvimento em apenas duas das doze áreas. Além disso, observou-se que o relacionamento entre os três agentes para a produção de tecnologias potenciais é baixo, havendo maior atuação de apenas um deles, a universidade.

Palavras Chave: *Inovação Disruptiva, Tecnologia Disruptiva, Hélice Tríplice, Patente.*

ABSTRACT

Innovation has been increasingly a differential factor that leverages social and economic development. In this aspect, most of the innovation that actually cause a strong impact in society are due to a creative answer to the emerging problems or progresses in the technologic opportunities, giving power to the innovation or disruptive technology. This kind of innovation presents itself as a strong model that allows the creation of new markets while eradicating existing markets. Therefore, more and more of the triple helix agent's between universities, govern and industry constantly search, individually or through the relationship between themselves, to know the forthcoming and potential technologies in order to assure that the application of resources generate the maximum possible return and that it's aligned to the technologic development. In this scenario, the present study had as objective to generate information about the development of twelve technologic areas with the greatest potential for disruption through patents and the relationship of the agents involved as proposed by the triple helix. As results, it was found a strong development of technologies with disruptive potential by patents, but there was a production imbalance between the technologic areas, with a higher concentration of developments in only two of the twelve areas. Besides that, it was found that the relationship between the three agents for the production of potentials technologies is low, with a greater performance in only one of them, the university.

Key Words: *Disruptive Innovation, Disruptive Technology, Triple Helix, Patent.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Objetivos esperados pela realização de parcerias para a inovação.....	2
Figura 2 - Dispêndio nacional em ciência e tecnologia	3
Figura 3-Evolução do número de citações dos termos “disruptive technology” e “disruptive innovation”	4
Figura 4 - Evolução da produção científica em "disruptive technology" e "disruptive innovation" na Scopus	5
Figura 5 – Procedimento metodológico	10
Figura 6 - Classificação de projetos de produto segundo o grau de inovação	14
Figura 7 - Processo de disrupção.....	16
Figura 8 - 12 áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção até 2025	19
Figura 9 - Modelos de relação entre governo, universidade e indústria	26
Figura 10 - Modalidades de direitos de propriedade intelectual	29
Figura 11- Classificação de patentes com/sem tecnologia com potencial para disrupção patentes com/sem tecnologia.....	35
Figura 12 - Distribuição anual do depósito de patentes com tecnologia potencial para disrupção	36
Figura 13 - Patentes com tecnologia potencial para disrupção x hélice tríplice	37
Figura 14 - Distribuição percentual do desenvolvimento das áreas tecnológicas nas patentes	39
Figura 15 - Quantidade de patentes que contemplam cada área tecnológica.....	40
Figura 16 - Distribuição anual de patentes na área de Internet Móvel.....	41
Figura 17 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Internet Móvel.....	42
Figura 18 - Distribuição anual de patentes na área de Internet das Coisas	43
Figura 19 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Internet das Coisas	43
Figura 20 - Distribuição anual de patentes na área de Próxima Geração Genômica	44
Figura 21 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Próxima Geração Genômica	45
Figura 22 - Distribuição anual de patentes na área de Materiais Avançados.....	46
Figura 23 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Materiais Avançados	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das Pesquisas	09
Quadro 2 – Informações de desenvolvimento da área Automação do Trabalho do Conhecimento	42
Quadro 3 – Informações de desenvolvimento da área Impressão 3D	46
Quadro 4 – Informações de desenvolvimento da área Energias Renováveis	48
Quadro 5 – Resumo dos principais resultados	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção científica sobre "disruptive technology" e "disruptive innovation" 4

LISTA DE SIGLAS

ACT – Agência de Comercialização de Tecnologia

CDT/UnB – Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília

FDC – Fundação Dom Cabral

GEPRO – Gerência de Projetos

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

ITAE – Laboratório de Inovações Tecnológicas para Ambientes de Experience

NUPITEC – Núcleo de Propriedade Intelectual

OMPI – Organização Mundial de Propriedade Intelectual

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

UnB – Universidade de Brasília

WIPO – World Intellectual Property Organization

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. JUSTIFICATIVA	1
1.2. OBJETIVOS	6
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i>	6
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	6
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	6
2. METODOLOGIA	8
2.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	8
2.2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. INOVAÇÃO	12
3.2. INOVAÇÃO DISRUPTIVA	15
3.3. TECNOLOGIAS COM POTENCIAL PARA DISRUPÇÃO	18
3.3.1. <i>Internet móvel (Mobile internet)</i>	20
3.3.2. <i>Automação do trabalho do conhecimento (Automation of knowledge)</i> .	20
3.3.3. <i>Internet das coisas (Internet of things)</i>	21
3.3.4. <i>Tecnologia de nuvem (Cloud technology)</i>	21
3.3.5. <i>Robôs avançados (Advanced Robotics)</i>	21
3.3.6. <i>Veículos autônomos ou quase autônomos (Autonomous or near-autonomous vehicles)</i>	22
3.3.7. <i>Armazenamento de energia (Energy storage)</i>	22
3.3.8. <i>Próxima geração genômica (Next-generations Genomics)</i>	23
3.3.9. <i>Impressão 3D (3D printing)</i>	23
3.3.10. <i>Materiais avançados (Advanced materials)</i>	24
3.3.11. <i>Exploração e recuperação avançada de gás e óleo (Advanced Oil and Gas exploration and recovery)</i>	24
3.3.12. <i>Energias renováveis (Renewable Energy)</i>	24
3.4. HÉLICE TRÍPLICE	25
3.5. PROPRIEDADE INTELECTUAL E PROTEÇÃO POR PATENTE	28
4. ESTUDO DE CASO	31
4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	31
4.2. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES.....	32
4.2.1. <i>Análise global do conjunto de patentes</i>	34

4.2.2. Análise específica das áreas tecnológicas com potencial para disrupção	41
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

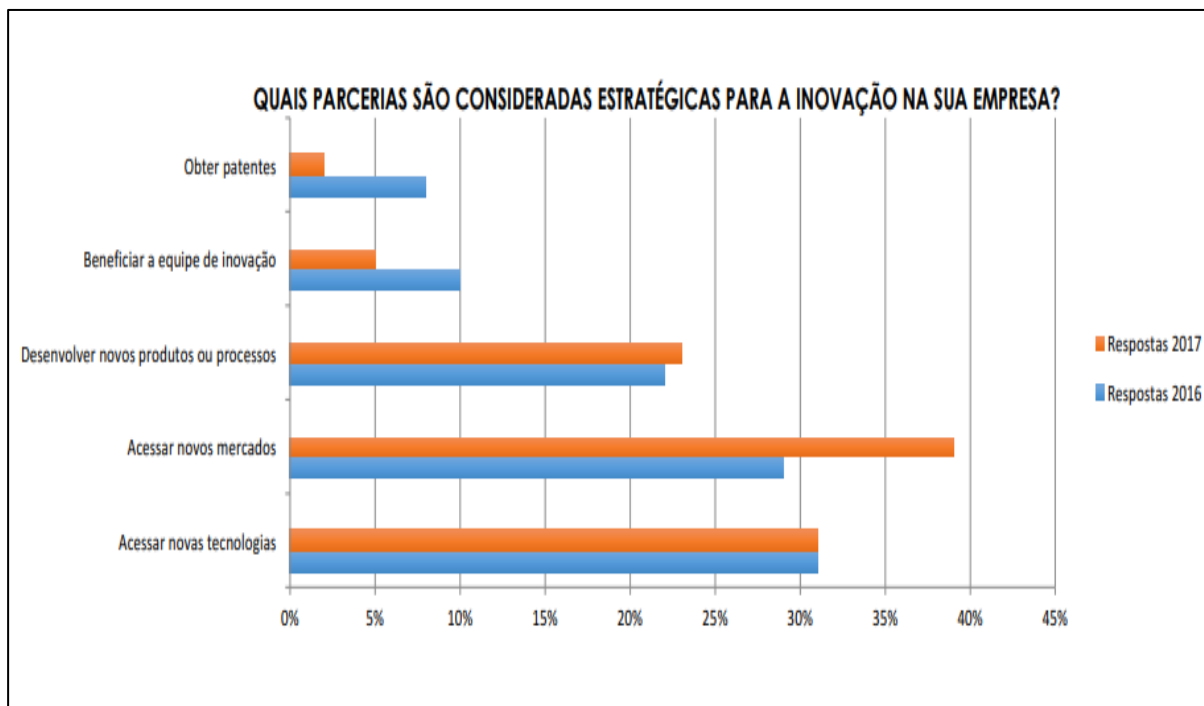
1. INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA

O monitoramento do mercado e a identificação de oportunidades são ações que pautam o sucesso da criação através da inovação que por sua vez influencia indústria, governo e a vida da sociedade em geral. No âmbito empresarial, a inovação é uma questão de sobrevivência para os negócios já consolidados e uma geradora de oportunidades para a criação e inserção de novos empreendimentos no mercado (BESSANT e TIDD, 2009)

Pesquisas realizadas por Tadeu e Penna (2017) através do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral (FDC) avaliou empresas nacionais participantes do Centro de Referência em Inovação Nacional e que possuem grande relevância para a economia brasileira. Na avaliação foi verificado o estágio de inovação dessas empresas em âmbito nacional, onde essas podem assim ser utilizadas como parâmetros para outras empresas avaliarem o seu nível de inovação. Foi identificado um alto grau de declaração da importância da inovação na estratégia das empresas, além do que aproximadamente 65% das empresas consideraram que a inovação possui forte vínculo com os ganhos de produtividade. As principais práticas para a inovação dentro dessas empresas estão relacionadas primeiramente à promoção de geração de ideias (cerca de 40% das empresas), e em segundo lugar entra a busca por financiamento de projetos para a inovação (cerca de 38%), apontando que as empresas investem fortemente recursos financeiros em projetos para a inovação. Quando o aspecto é a parceria para a inovação, a Figura 1 aponta que o acesso a novos mercados e o acesso a novas tecnologias justificam a intenção das empresas na realização das parcerias para a inovação. Esse resultado introduz uma tendência definida por Christensen (1997) como inovação ou tecnologia disruptiva que geralmente possibilita a criação de novos mercados. Esse tipo de inovação é definido pelo autor como um processo onde uma tecnologia que inicialmente possui um desempenho inferior ao de uma tecnologia dominante no mercado consegue conquistar a faixa desse mercado que também exige um desempenho menor do que aquilo que já lhe é ofertado. Assim, após conquistar esse público menos exigente, essa tecnologia passa por melhorias e evoluções até que ela atenda às necessidades da faixa de consumidores dominantes desse mesmo mercado. Quando isso acontece, essa tecnologia ganha esse mercado por oferecer a ele exatamente o que ele deseja, porém mais simples do que aquilo que o consumidor é habituado, e geralmente com menor preço.

Figura 1- Objetivos esperados pela realização de parcerias para a inovação



Fonte: Tadeu e Penna (2017).

Outro resultado interessante apontado por Tadeu e Penna (2017) é com relação às fontes de investimento para a inovação dentro das empresas. Foi identificado que cerca de 53% dos recursos utilizados para a inovação empresarial é proveniente de fundos de fomentos públicos, introduzindo aqui um forte agente estimulador da inovação, o Governo.

A Figura 2 mostra dados históricos que vão do ano de 2000 a 2015 relacionados ao dispêndio nacional, em milhões de reais, realizado pelo governo na área de ciência e tecnologia a fim de fomentar a inovação no Brasil. Os dados mostram os gastos nessa área subiram de 15.839,1 milhões de reais no ano de 2000 para 98.302,1 milhões de reais em 2015. Além disso, verifica-se que o valor gasto nessa área sempre superou os gastos do ano anterior, sendo assim escalável, o que pode ser traduzido como um interesse forte do governo no desenvolvimento da inovação e da tecnologia no país.

Figura 2 - Dispendio nacional em ciência e tecnologia

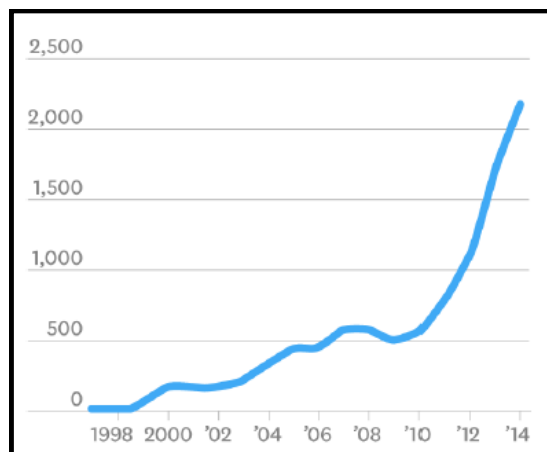
Ano	Ciência e Tecnologia (C&T) ⁽¹⁾						
	Total	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)			Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC)		
		Total	Orçamento executado	Ensino superior ⁽²⁾	Total	Orçamento executado	Ensino superior ⁽²⁾
2000	15.839,1	12.560,7	9.349,3	3.211,4	3.278,4	3.278,4	-
2001	17.655,6	13.973,0	10.444,4	3.528,6	3.682,6	3.682,6	-
2002	19.756,7	15.031,9	10.957,4	4.074,6	4.724,8	4.724,8	-
2003	22.278,8	17.169,0	12.590,3	4.578,7	5.109,8	5.109,8	-
2004	25.437,7	18.861,6	14.109,4	4.752,2	6.576,1	6.576,1	-
2005	28.179,8	21.759,3	16.764,3	4.995,0	6.420,5	6.420,5	-
2006	30.540,9	23.807,0	18.018,3	5.788,7	6.733,9	6.733,9	-
2007	37.468,2	29.416,4	21.331,0	8.085,4	8.051,8	8.051,8	-
2008	45.420,6	35.110,8	25.730,8	9.380,0	10.309,8	10.309,8	-
2009	51.398,4	37.285,3	27.713,1	9.572,2	14.113,1	14.113,1	-
2010	62.223,4	45.072,9	33.662,6	11.410,2	17.150,5	17.150,5	-
2011	68.155,0	49.875,9	35.981,5	13.894,3	18.279,2	18.279,2	-
2012	76.432,7	54.254,6	38.547,6	15.707,0	22.178,1	22.178,1	-
2013	85.646,4	63.748,6	45.149,0	18.599,6	21.897,8	21.897,8	-
2014	96.316,6	73.387,6	51.616,9	21.770,7	22.929,1	22.929,1	-
2015	98.302,1	76.531,8	57.455,1	19.076,7	21.770,3	21.770,3	-

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC (2018).

No contexto de desenvolvimento tecnológico para a inovação Rotolo, Hicks e Martin (2015) confirmam o interesse do governo e da indústria em identificarem e conhecerem as tecnologias emergentes com o objetivo de direcionar seus recursos e suas estratégias.

O surgimento e desenvolvimento tecnológico abre espaço para disrupção guiar as estratégias (CHRISTENSEN, RAYNOR E MCDONAL, 2015). A Figura 3 exibe uma análise bibliométrica das publicações relacionadas à inovação disruptiva e a tecnologia disruptiva em relação à citação desses dois termos permitindo assim verificar que os dois termos têm se tornando cada vez mais mencionados no mundo dos negócios mostrando assim a alta velocidade do crescimento do desenvolvimento e da aplicação desses conceitos até o ano de 2014. Essa afirmação também é sustentada pelos resultados obtidos através de investigações bibliométricas geradas por Li, Porter e Suominen (2018) que também levantaram dados da literatura até o ano de 2015 que apontam para o crescimento do número de publicações no tema.

Figura 3-Evolução do número de citações dos termos “*disruptive technology*” e “*disruptive innovation*”



Fonte: Christensen, Raynor e McDonal, 2015.

Adicionalmente, a fim de verificar as afirmações dos autores a respeito da alta do tema em relação à produção acadêmica e verificar o desenvolvimento do tema nos anos de 2016, 2017 e 2018 que não foram contemplados pelos dados das duas pesquisas, foi realizada uma investigação nas bases de dados da *Web of Science* e da *Scopus* também com as palavras “*disruptive innovation*” e “*disruptive technology*”. Os resultados obtidos em ambas as base de dados apontaram para o grande volume da produção científica a respeito da disrupção como exibe a Tabela 1.

Tabela 1 - Produção científica sobre "*disruptive technology*" e "*disruptive innovation*"

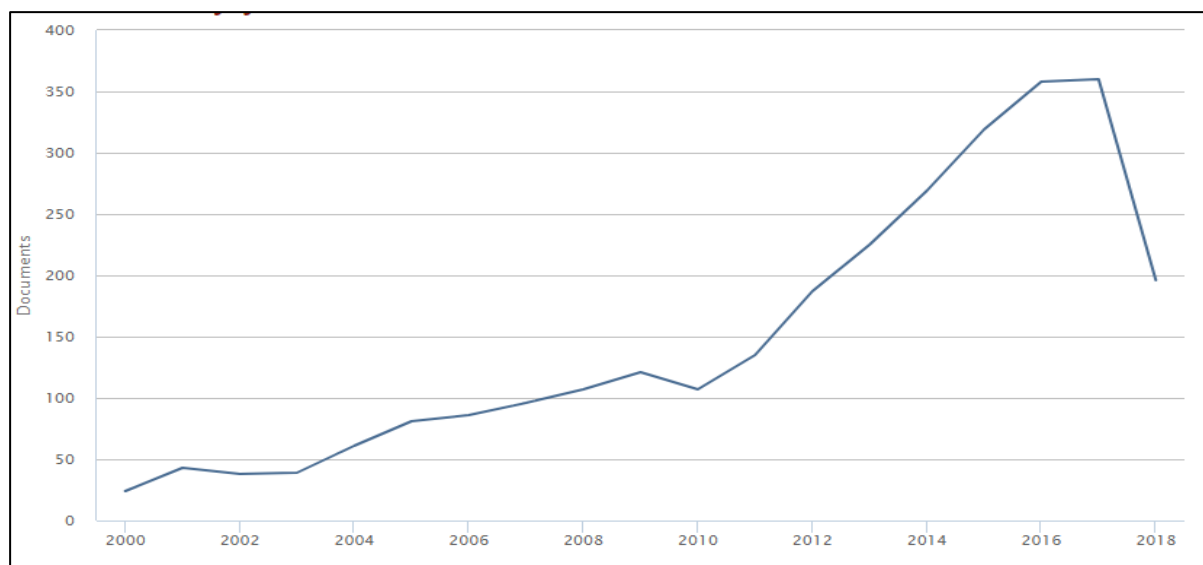
Ano	Web of science	Scopus
2011	59	135
2012	70	187
2013	126	225
2014	116	296
2015	173	319
2016	188	358
2017	175	360
Junho de 2018	Sem registro	196

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A Figura 4 apresenta uma base histórica da evolução do número de documentos depositados na *Scopus*. É possível verificar ainda que até o momento (primeiro semestre de 2018), o número de documentos depositados na *Scopus* já ultrapassa a metade do número de

documentos depositados durante todo o ano de 2017, o que gera uma tendência em acreditar na superação da produção e do desenvolvimento disruptivo para o ano de 2018.

Figura 4 - Evolução da produção científica em "disruptive technology" e "disruptive innovation" na Scopus



Fonte: Scopus, 2018.

No aspecto de tecnologia, Porter e Roper, (1991) afirmam que entender as mudanças tecnológicas e conhecer a sua tendência é primordial para identificar o futuro tecnológico e sustentar a tomada de decisão. A análise de tecnologias através de patentes tem sido aplicada com sucesso e resultado em muitos benefícios, dentre eles a identificação de tecnologias emergentes e que possuem potenciais para disrupção (LEE et al., 2018; AHARONSON e SCHILLING, 2016; BREITZMAN e THOMAS, 2015; MOMENI e ROST, 2016). WIPO (2018) acrescenta que inovações e novas tecnologias são alavancadas por patentes nas mais diversas áreas.

Considerando as informações e os números apresentados, assim como o crescimento do número de produções a respeito de tecnologias disruptivas, esse estudo busca analisar e gerar informações a respeito do desenvolvimento e uso das tecnologias com potencial para disrupção em uma determinada região através de patentes. As informações podem servir de base para que as empresas, o governo e a sociedade de modo geral consigam identificar as tendências do desenvolvimento tecnológico disruptivo e já se preparem para o futuro com base no presente. Manyika et al. (2013) afirma que líderes não podem esperar que as tecnologias se transformem em coisas realmente grandes para que se adaptem. É preciso conquistar vantagem competitiva evoluindo junto ao mercado. Quanto ao governo, é parte de seu escopo a criação de ambientes

que permitam uma contínua prosperidade para os cidadãos ainda que as tecnologias causem grandes alterações e desordem em suas vidas.

Em 2017, o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT/UnB) iniciou um estudo prospectivo de tecnologias disruptivas. Esse estudo visa identificar não só qual a trajetória tecnológica das tecnologias disruptivas da era da indústria 4.0, transformação digital, novos materiais etc., mas também identificar possíveis lacunas entre essa trajetória e os estudos que ora vem sendo realizados na Universidade de Brasília para tal. Resultados parciais do estudo estão sistematizados em Burba et al. (2018). O presente trabalho se coaduna com este esforço realizando uma primeira análise das patentes da UnB com o enfoque em tecnologias disruptivas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar as patentes depositadas pelo CDT/UnB no período de 2006 a 2016, considerando o grau de disruptividade dessas tecnologias e as relações de hélice tríplice que as originaram.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Estudar a bibliografia sobre inovação, tecnologias disruptivas e hélice tríplice;
- Analisar uma amostra das patentes depositadas pelos CDT/UnB com base em conceitos de inovação e áreas tecnológicas com potencial para disrupção;
- Classificar as patentes de acordo com a estrutura proposta gerando informações a respeito do desenvolvimento das tecnologias com maior potencial para disrupção e hélice tríplice.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O Projeto de Graduação aqui apresentado está composto por cinco capítulos:

O primeiro inclui a introdução, onde estão a justificativa, os objetivos do projeto (geral e específicos), e a organização do trabalho.

O segundo capítulo apresenta a metodologia de pesquisa e desenvolvimento utilizado e o procedimento metodológico, especificando o que será realizado em cada etapa do projeto.

No terceiro capítulo encontra-se a bibliografia, em que se apresenta todos os conceitos, ferramentas e técnicas utilizadas como base para o desenvolvimento prático do projeto. Aqui a

ênfase está em inovação, tecnologias com potencial para disrupção, hélice tríplice e propriedade intelectual com foco em patentes.

No quarto capítulo está o estudo de caso com a caracterização do objeto de estudo, o desenvolvimento do projeto, os resultados obtidos e as respectivas análises dos resultados.

Por fim, no último capítulo estão as conclusões, juntamente com um resumo dos resultados, as limitações de estudo e sugestões de trabalhos futuros.

2. METODOLOGIA

2.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é, para Minayo (1993), uma busca de aproximação sucessiva da realidade que estrutura um efetivo arranjo entre teoria e dados. Gil (2002) acrescenta o conceito de pesquisa como sendo um procedimento realizado de maneira racional e sistemática com o propósito de responder a problemas estabelecidos, um questionamento sem resposta.

"A pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais. Significa muito mais do que apenas procurar a verdade: é encontrar respostas para questões propostas, utilizando métodos científicos" (MARCONI; LAKATOS, 1992, p.43).

De acordo com Silva e Menezes (2005), a classificação de uma pesquisa é realizada mediante a avaliação de quatro critérios: a natureza de pesquisa, a forma de abordagem do problema, os objetivos e, por fim, os procedimentos técnicos. Este ainda define subcritérios como são apontados no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação das Pesquisas

Natureza	Básica	Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista.
	Aplicada	Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.
Abordagem	Quantitativa	Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).
	Qualitativa	Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.
Objetivos	Exploratória	Visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.
	Descritiva	Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.
	Explicativa	Visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.
Procedimentos técnicos	Pesquisa bibliográfica	Quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e, atualmente, com material disponibilizado na Internet.
	Pesquisa documental	Quando elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico.
	Pesquisa Experimental	Quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
	Levantamento	Quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
	Estudo de caso	Quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.
	Pesquisa Expost-Facto	Quando o "experimento" se realiza depois dos fatos.
	Pesquisa-Ação	Quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.
	Pesquisa Participante	Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Fonte: Adaptado de Silva e Menezes (2005).

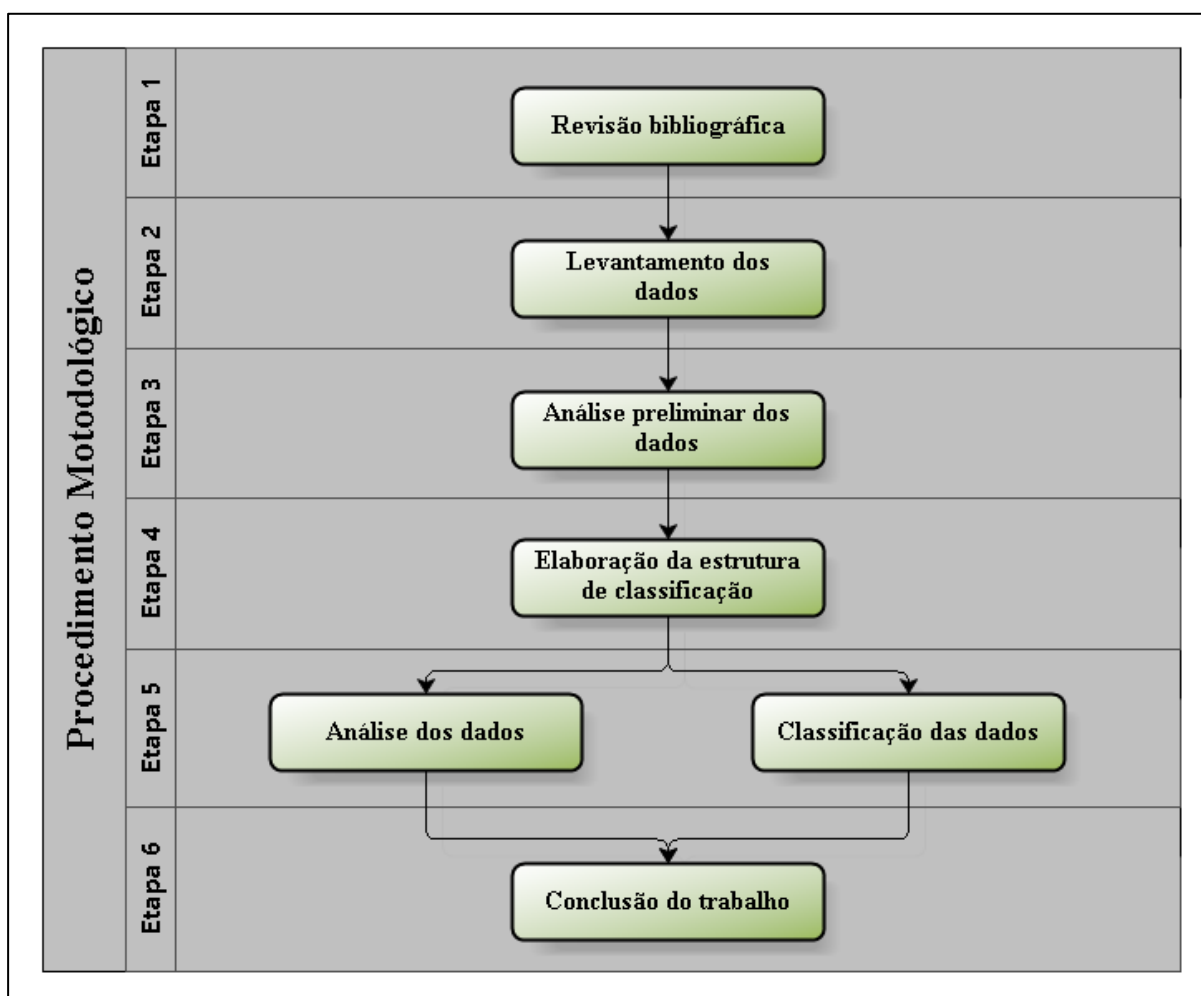
Com base nas definições abordadas no Quadro 1 que representa as classificações de pesquisas, conclui-se que esse trabalho apresenta uma natureza aplicada, uma vez que sua função é gerar conhecimentos que possam direcionar aplicações relativas a problemas específicos. Quando se trata da abordagem, a pesquisa é qualitativa porque utiliza dados históricos que são quantificáveis e que estão sendo traduzidos em informações através de análises. O fato do problema de pesquisa ser abordado de maneira a torna-lo mais familiar para diversas parte interessadas faz com que a classificação da pesquisa com relação aos objetivos seja de uma pesquisa exploratória.

Finalmente, quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é definida com uma pesquisa bibliográfica, uma vez que ela é baseada em materiais já publicados. Ainda quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa se trata de um estudo de caso porque são realizados intensos e profundos estudos a respeito do objeto.

2.2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto será realizado de acordo com os conceitos relacionados inovação, tecnologia disruptiva e hélice tríplice aplicado na realidade das patentes depositadas pelo CDT/UnB. Para a execução, as seguintes etapas apresentadas na Figura 5 serão seguidas.

Figura 5 – Procedimento metodológico



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

A etapa 1 consiste na conquista de conhecimento nas áreas de inovação, inovação/tecnologia disruptiva, hélice tríplice e propriedade intelectual através da uma revisão bibliográfica. A revisão é proveniente de publicações mais relevantes e recentes, bem como autores considerados especialistas nas áreas aqui abordadas. Para tal, o levantamento das obras

foi realizado verificando a avaliação Qualis para periódicos e as principais plataformas de busca como *Scopus* e *Web of Science*.

O levantamento dos dados foi a segunda fase deste projeto. É nessa fase em que os dados iniciais das patentes depositadas pelo CDT/UnB são adquiridos. Esses dados iniciais são fornecidos pelo próprio Centro para que de posse dos mesmos, ainda nessa fase, sejam coletados os documentos completos de cada uma das patentes depositadas pelo CDT/UnB entre os anos 2006 e 2016 no banco de patentes da plataforma do Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

Dado o número alto de patentes a serem analisadas, a inviabilidade da leitura do documento completo de todas as patentes justifica o trabalho realizado na Etapa 3. Nesta etapa os documentos completos de uma amostra de patentes são analisados de maneira integral realizando assim a identificação de locais padrões em todos os documentos nos quais estão localizados os dados e as informações necessárias para elaboração da estrutura de classificação da Etapa 4.

A Etapa 5 é composta pela análise dos dados e informações-chave de todos os documentos de patente e pela classificação desses dados. Além de informações na estrutura de classificação obtida na Etapa 4, quanto a tecnologias com maior potencial para disrupção e hélice tríplice.

Por fim, a Etapa 6 consiste na conclusão do trabalho, em que são identificados e apresentados os resultados obtidos pela classificação das tecnologias presentes nas patentes e os padrões de desenvolvimento das tecnologias e a comparação desses resultados com o que é apresentado pela literatura.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a realização do trabalho foram revisadas áreas de conhecimento consideradas relevantes para o seu desenvolvimento. A primeira área de conhecimento envolve considerações gerais a respeito de Inovação, com um posterior aprofundamento em Inovação Disruptiva. Logo após são discutidos aspectos relacionados a Tecnologias Disruptivas. E, por fim, são apresentadas informações a respeito da Hélice Tríplice.

3.1. INOVAÇÃO

Diferentes exposições que vão desde anúncios de produtos a serviços de saúde que apresentam inovações atingem a população diariamente, mostrando a sua influência na vida cotidiana. A inovação é originada do impulso inerente ao sistema capitalista gerador de desenvolvimento e transformando a vida econômica através de bens de consumo que carregam novas formas de produção, de transportes, novos mercados e novas formas de organização empresarial (SCHUMPETER, 1942). Em quaisquer que sejam as situações econômicas não há limitação para o número de inovações possíveis de serem realizadas, além do que uma inovação não necessariamente é uma invenção (SCHUMPETER, 1911). A distinção entre invenção e inovação é apontada por Tigre (2006), onde este afirma que a invenção trata-se da criação de um novo processo, técnica ou produto, enquanto que a inovação está relacionada ao valor de mercado, ou seja, é a aplicação prática dessa novidade.

Bessant e Tidd, (2009) apontam que a habilidade de construir relações para detectar oportunidades e saber aproveitá-las é que alimenta a inovação. A inovação é caracterizada pelas novas formas de servir a mercados existentes ou a abertura de novos mercados e permite crescimento tanto a empreendimentos individualizados quanto o crescimento econômico em proporção nacional. A inovação pode ser considerada um instrumento específico de empreendedores por onde são exploradas mudanças que geram oportunidades para a transformação ou a criação de um negócio diferente. Essas mudanças devem ser buscadas pelos empreendedores com um propósito bem definido. No geral, as empresas que apresentam características inovadoras possuem maior participação no mercado com maiores lucros e maior sucesso. Bourke e Roper (2017) acrescentam que o uso de métodos de melhoria da qualidade complementa e potencializa o sucesso e os benefícios da inovação nas empresas.

A capacidade de identificar oportunidades e criar novas formas de explorá-las é indispensável ao processo de inovação (BESSANT & TIDD, 2009; TIDD & BESSANT, 2015) e esse processo (TIDD & BESSANT, 2015) deve ser contínuo, visto que ela perde força no

mercado conforme a concorrência vai imitando os “novos produtos e serviços”. Neste aspecto, Schumpeter (1911) afirma que é necessário superar a oposição e isso demanda uma conduta especial pois as dificuldades para a inserção da inovação estão primeiramente ligadas aos grupos ameaçados pela inovação, depois ao obstáculo de conseguir a cooperação necessária para o seu desenvolvimento antes e depois de sua inserção no mercado, e enfim à dificuldade de conquistar os consumidores. Todavia essa última tende a ser superada conforme a comunidade vai se acostumando com o aparecimento da novidade.

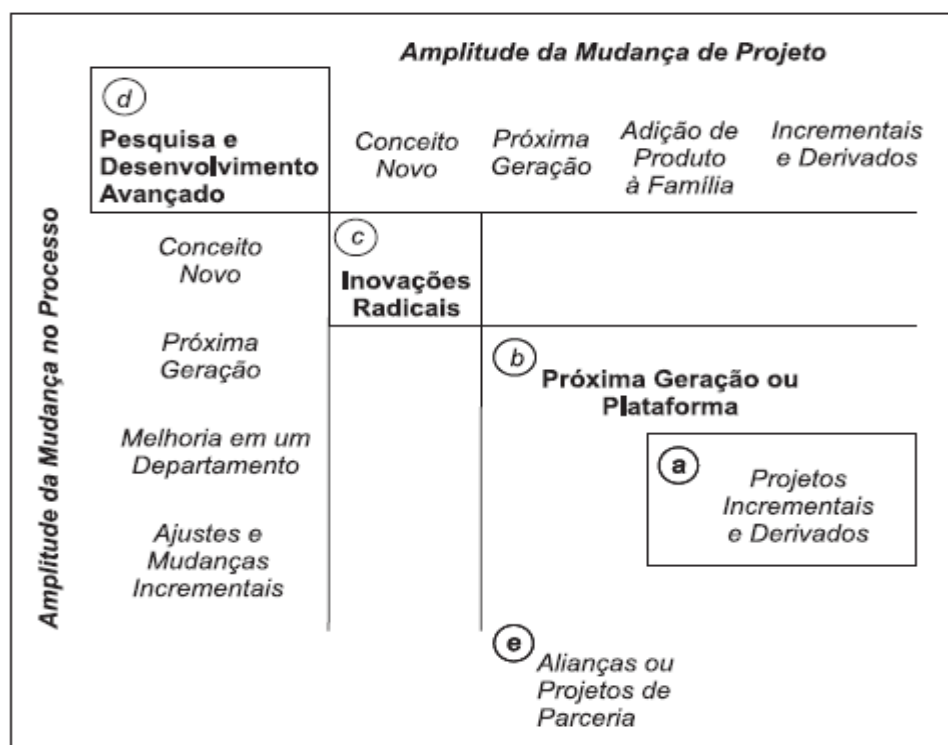
“A inovação sistemática, portanto, consiste na busca deliberada e organizada de mudanças, e na análise sistemática das oportunidades que tais mudanças podem oferecer para a inovação econômica ou social” (DRUKER, 2000; p. 45). Druker (2000) elenca sete fontes que são necessárias serem monitoradas para identificar uma oportunidade inovadora: o inesperado; a incongruência; a inovação baseada no processo; as mudanças na estrutura do setor industrial ou na estrutura de mercado; as mudanças demográficas, as mudanças de percepção, disposição e significado; e o conhecimento novo.

Bessant e Tidd (2009) declaram que inovação é necessária para a sustentação dos empreendimentos no mercado, visto que há risco de que a competição supere as ofertas empresariais caso o empreendimento permaneça imóvel e não se direcione a mudanças de melhorias, sendo então uma questão de sobrevivência. Além de sua necessidade para as empresas consolidadas, ela gera grandes oportunidades para a geração de novos empreendimentos, ou seja, a inovação e o empreendedorismo andam de mãos dadas. Os autores apontam ainda que apesar de sua grande manifestação na manufatura, a inovação se estende a segmentos de serviços, um exemplo são os serviços bancários online ou a *google* na questão de publicidade e propaganda. Ela nem sempre envolve resultados relativos a ganhos ou perdas econômicas, mas é capaz de gerar grande valor em questões sociais como serviços públicos de saúde, educação, afetando a qualidade de vida de milhões de pessoas através da geração de valiosos serviços e a melhoria da eficiência daqueles já existentes.

Apesar de a criação de produtos ser um dos principais frutos da inovação no mercado, Tidd e Bessant (2015) apontam ainda um fator que desempenha um papel estratégico extremamente importante, a inovação de processos. Essa permite uma vantagem significativa quando o assunto é fazer algo de maneira melhor que seus competidores, ou até mesmo fazer aquilo que eles não são capazes. Ademais, ela não permite ganhos apenas a empresas que possuem alto índice tecnológico incorporado, ela é fonte de ganho para todos os tipos de empreendimentos.

Frequentemente, os tipos de inovações estão fortemente vinculados à tecnologia incorporada. Rosenfeld (2013) aborda o conceito de inovação como critério para classificar os projetos de desenvolvimento de produto de acordo com o tipo de inovação, citando a existência de três principais tipos de inovação que caracterizam os novos produtos: inovações radicais, inovações de próxima geração ou plataforma e por fim projetos incrementais e derivativos, assim como aponta a Figura 6. A classificação toma como base as mudanças que ocorrem na amplitude da mudança do projeto e na amplitude da mudança do processo. As inovações radicais apontadas pelo autor vêm acompanhadas de novas tecnologias/materiais e também de mudanças inovadoras no processo de manufatura, enquanto que os projetos plataforma/próxima geração e os incrementais/derivados não há introdução de novas tecnologias, eles são obtidos a partir de alterações das tecnologias existentes com incrementos nos produtos e nos processos.

Figura 6 - Classificação de projetos de produto segundo o grau de inovação



Fonte: Rozenfeld, 2013.

Para Tidd e Bessant (2015) a tecnologia permite tanto a disponibilização de inovações radicais quanto proporciona melhorias em produtos existentes atribuindo muitas vezes novas formas às tecnologias passadas. Como apontado anteriormente por Schumpeter (1911) as inovações incrementais (representados na Figura 6 pelos projetos de próxima geração ou plataforma e pelos projetos incrementais e derivados) geralmente surgem oriundas da demanda, são os clientes que as direcionam, fazendo com que os produtos e tecnologias sejam ajustados de tal maneira que atendam aos seus desejos. As inovações radicais geralmente surgem pelas

organizações que são o lado da oferta, onde é realizado um desenvolvimento e criação da necessidade por esse produto/tecnologia desenvolvido para o consumidor.

Christensen, Raynor, e McDonal (2015) definem inovações incrementais e de plataforma com o termo inovação de sustentação, que por sua vez representa as inovações que são aplicadas aos produtos existentes para torná-los melhores do ponto de vista dos clientes mais rentáveis fazendo com que as empresas consigam alcançar um maior nível de venda. Conhecidos esses dois tipos de inovação, Christensen (1997) indica uma outra forma de inovação, a inovação/tecnologia de ruptura/disruptiva.

3.2. INOVAÇÃO DISRUPTIVA

Em sua análise histórica a partir de dados da indústria, Taalbi (2017) verificou que a busca de melhorias nas trajetórias já conhecidas não eram as atividades que mais resultaram em inovações. A maior parte das inovações foram desenvolvidas através de uma resposta criativa à problemas e desequilíbrios emergentes ou pelo avanço das oportunidades tecnológicas. Dessa maneira, as características que mais geraram inovações de impacto não eram provenientes de incrementos, mas sim da resposta a questões sociais, econômicas e avanços tecnológicos.

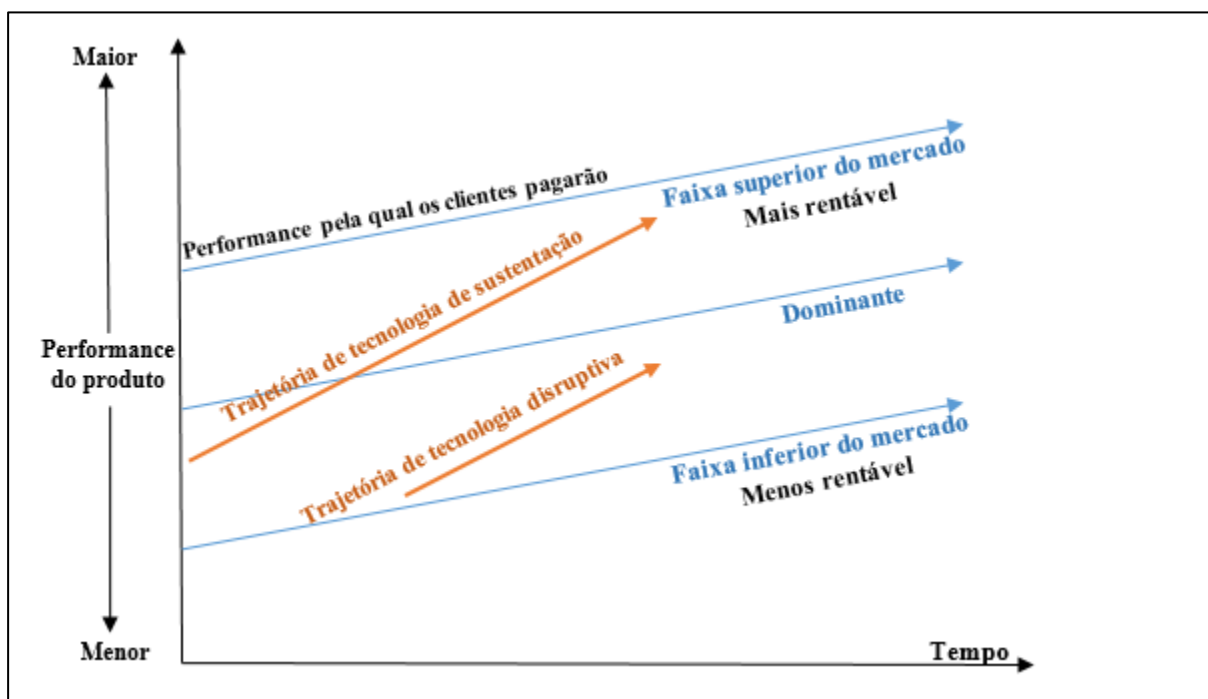
Christensen, Raynor, e McDonal, (2015) afirmam que a teoria da inovação disruptiva tem mostrado ser uma potente forma de pensamento a respeito do crescimento da inovação dirigida. O processo de disrupção demonstra situações em que uma companhia menor consegue desafiar negócios consolidados e dominantes do mercado. Isso acontece graças ao excesso de atendimento da necessidade dos clientes por parte das empresas existentes que acabam gerando espaço para a entrada de pequenas empresas que oferecem soluções mais adaptadas ao nicho e geralmente mais baratas, sendo que esse é o aspecto que descreve a inovação disruptiva. A disrupção ocorre quando os principais clientes são captados pelos entrantes.

A tecnologia de ruptura muitas vezes não agrega desempenho robusto aos produtos assim como a incremental. Na verdade, ela oferece a um mercado inovações de menor desempenho com relação ao tipo de solução que atende às necessidades do mercado. Ela gera um valor diferente a este oferecendo soluções tecnológicas geralmente mais baratas, com maior simplicidade, menores dimensões e mais intuitivas, facilitando o seu uso. Além disso, ela normalmente possibilita o surgimento de novos mercados (CHRISTENSEN, 1997).

A Figura 7 demonstra o processo de disrupção de uma tecnologia. Ela aponta três linhas (em azul) de consumidores de determinado mercado que são atraídos pelos produtos de acordo com a sua performance. A primeira linha (Faixa inferior do mercado) representa a base inferior do mercado que são os clientes de “baixo valor”. Estes exigem menos desempenho de produtos

ou da tecnologia e conseqüentemente pagariam menor valor por ela. A segunda reta em azul (Dominante) são os consumidores que exigem um nível maior de performance do produto e estão dispostos a pagar valores mais altos, são esses os principais consumidores do mercado. A terceira reta é a Faixa superior do mercado, e por conseqüência eles exigem desempenho mais robusto da tecnologia ou do produto, sendo esses os mais rentáveis para as empresas visto que pagariam um valor alto pela solução. As retas superior e inferior em laranja representam respectivamente as trajetórias das tecnologias de sustentação e de ruptura na conquista do mercado (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN, RAYNOR E MCDONAL, 2015).

Figura 7 - Processo de disrupção



Fonte: Adaptado de Christensen, Raynor, & McDonal, 2015.

Christensen (1997) acrescenta que empresas dominantes do mercado com a intenção de fornecer produtos com melhor qualidade e melhor preço com relação aos competidores geram um excedente no nível de oferta ao cliente, fazendo com que a tecnologia evolua mais rapidamente do que a demanda, ou seja, excedendo a necessidade do cliente ou superando o que o cliente estaria disposto a pagar. Quando as empresas superam as necessidades dos clientes, elas criam lacunas nos pontos de preços inferiores, no faixa inferior do mercado, e é nessa região que os desenvolvedores de tecnologia disruptiva podem entrar. Nesse aspecto, por oferecer produtos de baixo desempenho, a tecnologia de ruptura (reta laranja inferior) é capaz de futuramente fornecer desempenho que sustente a sua competitividade neste mercado.

Essas tecnologias que a priori atacam mercados emergentes (faixa inferior), oferecendo inicialmente soluções com menor desempenho porém mais simples e mais convenientes quando comparados aos produtos já estabelecidos, são comumente seguidas de uma forte característica que é o menor preço (CHRISTENSEN, RAYNOR E MCDONAL, 2015). Seguindo o processo de disrupção, após inserida no mercado, a tecnologia disruptiva é melhorada através do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) até que esteja robusta e madura alcançando o atendimento pleno das necessidades do mercado principal (DANNEELS, 2004). A tecnologia disruptiva só alcança a camada padrão de consumidores (Dominante) de determinado mercado quando a tecnologia inferior alcança as funcionalidades que satisfazem as necessidades dessa camada, e é nesse momento que ocorre um diferencial importante. Quando uma tecnologia disruptiva alcança a competitividade em um mercado ou produto estabelecido, ela leva vantagem competitiva porque além de oferecer aquilo que os clientes necessitam e que antes eram oferecidos apenas pelos mercados/produtos já existentes, ela também oferece um produto com maior simplicidade, com baixos preços e de maior confiança e conveniência que estes produtos principais. Quando o desempenho demandado pelo cliente é atendido, essa mudança gera uma alteração nas bases da competição e os critérios utilizados pelos clientes na escolha de um produto e não de outro também são alterados para as demandas de mercado que ainda não foram contempladas/satisfeitas. Dessa forma, o mercado migra para tecnologia disruptiva (CHRISTENSEN, 1997; CHRISTENSEN, RAYNOR E MCDONAL, 2015).

Christensen, Raynor, e McDonal (2015) chegam então à definição do processo de disrupção como sendo a situação em que uma companhia menor consegue desafiar negócios consolidados, negócios dominantes do mercado. Esse processo pode demandar um longo período de tempo para que seja executado. Além disso, uma inovação disruptiva tende a criar modelos de negócio distintos dos modelos das empresas dominantes. A disrupção ocorre quando os principais clientes são captados pelos entrantes.

Uma característica importante da inovação disruptiva é que ela tem o foco no modelo de negócio ao invés de dar maior importância apenas ao produto ou serviço (CHRISTENSEN, RAYNOR E MCDONAL, 2015).

Para Johnson et al. (2008) grandes companhias têm conquistado mercados não apenas por suas inovações tecnológicas, mas porque tem inovado na construção de novos modelos de negócios. Um modelo de negócio deve criar e entregar valor a partir de quatro elementos essenciais: a proposta de valor para o cliente, que é o conhecimento da real necessidade do consumidor e o que a empresa entrega como solução; fórmula de lucro, que é a forma com que

a empresa cria valor para si mesma enquanto gera valor ao cliente; os recursos chave que levam à geração de valor ao cliente e a companhia e a sua inter-relação; e por fim os processos chave que definem a forma operacional e gerencial da criação de valor. Além disso, as estratégias que demandam a mudança no modelo de negócio estão intimamente ligadas à inovação de ruptura.

Dessa maneira, inovações do tipo sustentação apresentadas na Figura 6 se diferem das inovações disruptivas porque estão pautadas pela simples melhoria ou a criação de algo totalmente novo, mas com foco de sustentação do negócio no mercado existente. Já a inovação disruptiva tem a maioria de seus esforços voltados para forma de inserção e para a trajetória da invenção no mercado, ou seja, de posicionamento. Ela busca alcançar a demanda de diferentes níveis clientes de um mercado existentes através de soluções mais simples e mais baratas, criando um novo mercado que derruba ou toma lugar da concorrência.

Apesar de sua visão para empreendimento que objetiva a lucratividade, o conceito de inovação disruptiva não é aplicado apenas a isso.

Muitas vezes grandes investimentos que são realizados em serviços públicos e sociais como por exemplo, o serviço de saúde, geram resultados desapontantes. O conceito de inovação disruptiva pode mudar esse cenário através um subsistema derivado chamado Inovações Catalíticas que possui o seu foco no oferecer soluções sociais suficientemente boas com maior simplicidade e de menor custo, e assim como as tecnologias disruptivas, são introduzidas na base inferior do mercado. O surgimento desse tipo de inovação é mais propenso a entrantes, negócios que não são os principais competidores do mercado. Algumas das características de inovações catalíticas é que ela cria uma mudança social sistêmica, atendem a necessidade que não são observadas ou atendidas anteriormente, seus produtos e serviços são mais acessíveis, mais simples e mais baratos, porém geram benefícios considerados como suficientes. Ela também gera recursos como doações, mão de obra voluntária, e por fim, respeitando as características disruptivas, ela geralmente é ignorada pelos principais *players* do mercado (CHRISTENSEN et al., 2006).

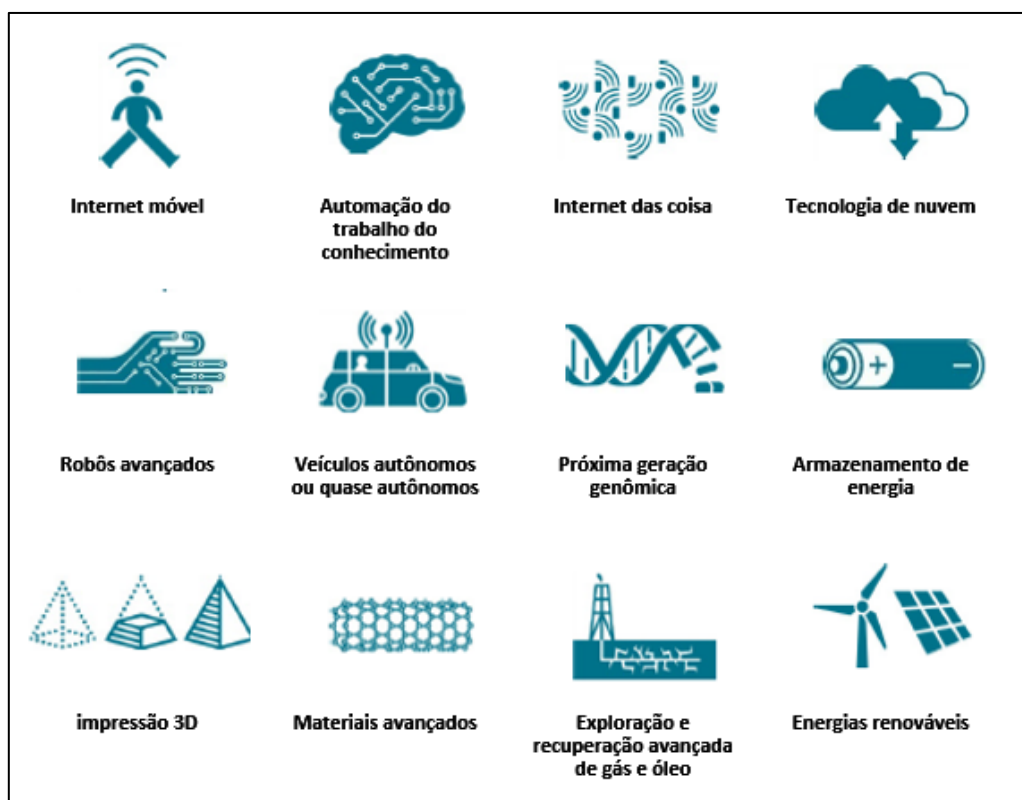
3.3. TECNOLOGIAS COM POTENCIAL PARA DISRUPÇÃO

Em geral, as empresas que tiveram sucesso na inovação de ruptura inicialmente tomaram as características e capacidades de tecnologia como verdadeiras e procuraram descobrir ou criar um novo mercado que valoriza ou aceita aqueles atributos (SCHUMPETER, 1911).

Cada vez mais a indústria e o governo se interessam por conhecer as tecnologias emergentes. Isso possibilita o direcionamento dos investimentos na estratégia (ROTOLO,

HICKS e MARTIN, 2015), visto que especialistas consideram que a alta tecnologia gera grande impacto econômico regional (KEMENY e OSMAN, 2018). Tendo a visão da tecnologia como base para a inovação disruptiva, Manyika et al. (2013) realizaram uma pesquisa onde é avaliado o escopo, a abrangência, o impacto econômico e a disrupção das áreas que possuem um rápido avanço tecnológico. Nesta foram elencadas doze áreas tecnológicas que os autores acreditam que terão grande impacto na maneira em que a população vive e trabalha através de aplicações emergentes e promissoras até 2025, ou seja, que possuem maior impacto de disrupção. Contando com a participação de diversos *experts* das áreas, a pesquisa contemplou a priori mais de cem tecnologias na lista de possibilidade de alto potencial para disrupção que foram analisados minuciosamente de acordo com quatro características essenciais para se considerar uma tecnologia com potencial para disrupção, sendo elas: alta taxa de mudança tecnológica; seu escopo é de alto potencial e impacto; possui alto valor econômico que pode ser afetado; por fim possuem substancial potencial para disrupção e impacto econômico. As áreas que não respeitavam a esses quatro critérios foram eliminadas, chegando-se então as doze áreas tecnológicas como mostra a Figura 8.

Figura 8 - 12 áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção até 2025



Fonte: Adaptado de Manyika et al., 2013.

Rotolo, Hicks e Martin (2015) definem cinco atributos os quais as tecnologias devem contemplar para serem consideradas tecnologias emergentes, sendo eles: novidade radical;

crescimento relativamente rápido; coerência; impacto proeminente; por fim incerteza e ambiguidade. Grande parte das doze áreas tecnológicas apontadas como potencial alto para disrupção contemplam esses atributos, sendo então tecnologias emergentes. A doze áreas tecnológicas são descritas abaixo, do item 3.3.1 ao item 3.3.12, de acordo com as definições apresentadas por Manyika et al. (2013).

3.3.1. Internet móvel (*Mobile internet*)

A internet em aparelhos portáteis ao longo do tempo se transformou de artigo básico para a sociedade. O uso de aplicativos tem facilitado o dia-a-dia das pessoas alterando diversos fatores como rotina, trabalho e outros. A internet está se desenvolvendo em alta velocidade juntamente com os dispositivos além de ser utilizada também em negócios e no setor público para melhorar a eficiência do trabalho e aumento da produtividade.

Aparelhos móveis de informática, conexões sem fio (*wireless*) de alta velocidade e aplicações. É a combinação dessas três tecnologias que formam o *mobile internet*. São exemplos os *Smart watches*, as conexões sem fio como redes de celular 5G, além de aplicativos que têm colaborado para um novo uso da internet móvel, diferente do convencional em telefones e computadores. Este tipo de tecnologia, em especial os aplicativos, possui um forte vínculo com as outras doze áreas de tecnologia consideradas disruptivas: “*Automation of knowledge work*”, “*Cloud technology*” - como é o caso de um telefone celular que utiliza um assistente digital e dados que estão armazenados em nuvem -, “*Energy storage*”, “*Advanced materials*” etc.

3.3.2. Automação do trabalho do conhecimento (*Automation of knowledge*)

A inserção do conhecimento e inteligência artificial às máquinas tem permitido cada vez mais que elas executem atividades jamais pensadas como exequíveis por não humanos. Isso permite que trabalhos sejam parcialmente ou totalmente automatizados conforme a capacidade e que máquinas possam executar atividades que exigem ações particulares ou exigem conhecimento específico. Computadores que antes executavam atividades previstas de acordo com comandos estruturados podem ser capazes de realizar atividades que outrora exigiam a presença de um humano. Essa execução é cumprida através do cruzamento de dados ou de regras pré-estabelecidas que os possibilitem realizar a interpretação de falas, ações ou até mesmo de intenções superficiais e vagas.

Essa tecnologia consiste então na execução de atividades que exigem conhecimento variável com a realização de análises e julgamentos e solução de problemas. É o conhecimento analítico que é realizado por computadores, que é executado em *machine learning* (aprendizado

de máquina), *computing technology* (tecnologia de computação) e até mesmo natural *user interfaces* (interfaces de usuário) assim como reconhecimento de fala.

3.3.3. Internet das coisas (*Internet of things*)

A introdução de internet a equipamentos, máquinas e dispositivos gerais tem permitido um novo uso para estes de maneira que, através de sensores e atuadores, permite que equipamentos monitorem uma série de aspectos ambientais e retornem informações relacionadas a *status*. É possível ainda que equipamentos recebam instruções e realizem ações baseadas nas informações por eles recebidas.

Portanto, a Internet das Coisas é a introdução de internet a máquinas e objetos para que estas possam realizar monitoramentos nas mais diversas áreas como na doméstica, agrícola, de saúde, e outras, cooperando inclusive na execução de atividades. É caracterizado pelas aplicações em objetos fazendo com que os mesmos colem dados, relacionem os dados, os transformem em informação e finalmente gerem ações através destas informações.

Um exemplo de seu uso pelas empresas é o rastreamento de produtos através de sua produção ou na realização do controle do uso de partes do produto necessárias à produção gerando o benefício da prevenção de transportes desnecessários ou estoques.

3.3.4. Tecnologia de nuvem (*Cloud technology*)

O uso de dados gera a necessidade de computadores com armazenamentos mais potentes. O uso de tecnologia em nuvem promove a simplificação de um mundo digital aumentando o potencial do uso do computador através de rede de dados e internet, atribuindo-os maior poder e eficiência.

Esta é definida como os avanços que permitem um espaço virtual com servidores onde é possível realizar armazenamento de dados e aplicações permitindo que essas aplicações sejam acessadas por um ou mais usuários (e ao mesmo tempo) a qualquer momento e em diversos tipos de dispositivos.

A presença da nuvem permite a impulsão de outras tecnologias consideradas potencialmente disruptivas trabalhadas aqui assim como a internet móvel, o trabalho do conhecimento e a internet das coisas.

3.3.5. Robôs avançados (*Advanced Robotics*)

Diversas atividades industriais de manufatura que antigamente demandavam a mão de obra humana passaram a ser executadas por robôs, principalmente atividades que exigem grande esforço, dificuldade ou envolvam perigo. Hoje em dia, os robôs são utilizados em

diversos processos não apenas de manufatura, mas em outras áreas como no *healthcare*, tudo graças aos avanços de tecnologia que permitem que aparelhos adquiram inteligência artificial, acoplando-os a sensores e outros fatores que garantem que estes estejam aptos a executarem as mais diversas tarefas. Os benefícios obtidos pela evolução deste tipo de tecnologia são promissores, indo desde a melhoria da produtividade em empreendimentos à extensão da vida humana.

A tecnologia de Robôs avançados é uma evolução, um aprimoramento do modelo de robôs tradicionais que são utilizados para execução de atividades para as quais eles foram previamente programados. Uma nova geração incorpora diversos fatores de melhorias que os tornam mais robustos e "inteligentes". Eles se tornaram mais flexíveis, adaptáveis e possuem a habilidade do aprendizado e da interação com humanos.

Podem ser citadas como exemplo atividades tais como preparar a comida, realizar a limpeza do chão, de janelas ou conserto das coisas, todas essas atividades sendo realizadas por robôs. Também entra nessa classificação robôs que cooperam para que pessoas com paralisia voltem a andar.

3.3.6. Veículos autônomos ou quase autônomos (*Autonomous or near-autonomous vehicles*)

Na atualidade diversos tipos de meios de transporte possuem tecnologia que permitem que sejam auto dirigíveis. Um forte exemplo é o piloto automático presente nos aviões. Neste cenário, veículos terrestres são o novo foco para o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias que podem proporcionar a auto direção total ou parcial. A atribuição de autonomia a veículos garante dentre outros benefícios a redução de acidentes de trânsito, e da emissão de CO² uma vez que computadores de bordo possuem menor probabilidade de cometerem erros que humanos cometem.

A definição de veículos autônomos ou quase autônomos é dada pela baixa ou nenhuma intervenção humana no ato do transporte, sendo este de total ou parcial responsabilidade do veículo utilizado. A tecnologia nesse ponto de pesquisa está limitada a carros e caminhões.

3.3.7. Armazenamento de energia (*Energy storage*)

O uso de energia se tornou primordial desde a invenção da energia elétrica. Hoje, diversos aparelhos necessitam da tecnologia de armazenamento de energia para o seu funcionamento, indo desde veículos até aparelhos portáteis que necessitam de energia não ligada à tomada. A evolução do armazenamento de energia tem forte potencial ajudando a salvar energia e reduzir emissão de poluentes em carros, além de poder tornar mais acessível o

uso de energia elétrica às áreas remotas, onde as redes elétricas ainda não estão disponíveis ou são precárias.

Desta maneira, a tecnologia de armazenamento de energia significa aplicações na conversão de eletricidade em alguma forma para que esta seja conservada e quando é necessária a sua utilização, esta é transformada novamente em energia elétrica.

3.3.8. Próxima geração genômica (*Next-generations Genomics*)

Os avanços tecnológicos têm permitido que dados genéticos estejam sempre mais disponíveis, possibilitado que eles sejam analisados com maior rapidez e permitido descobertas a partir de suas características, como por exemplo a identificação de genes podem causar doenças. Com isso, a criação e inserção de DNAs em células além da construção de organismos (inclusive para a agricultura) e o desenvolvimento de drogas para o tratamento ou cura de doenças como câncer se tornam cada vez mais acessíveis.

A combinação entre novas tecnologias de sequenciamento e tecnologias que permitem a modificação de organismos acompanhada do uso analítico de metadados permite a geração de novos sequenciamentos genômicos com menores custos. Isso caracteriza a Próxima Geração Genômica.

Espera-se que o maior impacto econômico gerado por esta tecnologia ocorra nos tratamentos de doenças, seguido da produção de substâncias e da agricultura.

3.3.9. Impressão 3D (*3D printing*)

Impressões 3D têm rapidamente ganhado o seu espaço no mercado, principalmente na área de projeção, construção e distribuição de produtos, afetando uma série de bens. As impressoras 3D já estão sendo utilizadas por várias áreas na indústria para a criação de produtos, rápidos protótipos e até mesmo de produtos finais permitindo a maior customização de itens, redução do custo da cadeia de suprimentos e outras melhorias.

Com a impressão 3D é possível acelerar processos uma vez que esta facilita a transformação de uma ideia em um produto pronto apenas com a ajuda de um projetista de computador, além de realizar esse processo com maior eficiência reduzindo o desperdício de material. Ela permite também a produção de objetos complexos.

Essa tecnologia é relativa a avanços de máquinas de impressão, materiais utilizados nas impressões e as formas de sua realização.

3.3.10. Materiais avançados (*Advanced materials*)

As pesquisas laboratoriais impulsionadas pelo desenvolvimento tecnológico estão progredindo de maneira rápida na produção de materiais avançados que podem sustentar a inovação, como os nanomateriais (alvo da pesquisa) que por sua vez podem ser utilizados para a criação de outros materiais inteligentes (*smart materials*). Nanomateriais são criados através da manipulação em nanoescala que permitem a criação de novos medicamentos, compostos mais fortes e robustos.

Esse tipo de tecnologia permite benefícios em diversas áreas, como por exemplo, o seu uso em tratamentos de câncer onde uma dose customizada de substâncias de combate à enfermidade é anexada a nanopartículas que entregam às células a substância sem prejudicar a saúde celular. No âmbito industrial ela pode ser usada para criação de novos bens de manufatura, como super capacitores de bateria.

Compõe esse tipo de tecnologia as aplicações e avanços de nanomateriais.

3.3.11. Exploração e recuperação avançada de gás e óleo (*Advanced Oil and Gas exploration and recovery*)

Óleos não-convencionais e reservas de gás são reservas onde estas substâncias encontram-se protegidas por rochas ou absorvidas nas proximidades por materiais orgânicos. Essas características não permitem que os mesmos sejam extraídos pelos métodos convencionais.

A exploração avançada e recuperação de gás e óleo tem relação com o desenvolvimento de maneiras ou materiais, ou métodos para realizar a retirada dessas substâncias em reservas que não permitem o acesso e a extração do óleo e gás pelos métodos convencionais de extração, como o fraturamento hidráulico e drenagem horizontal. Para que seja possível realizar a extração em reservas não-convencionais, investimentos, experimentação e dados são necessários, geralmente partindo da tentativa e erro no processo de drenagem. O maior potencial de desenvolvimento dessa tecnologia é atribuído aos Estados Unidos.

3.3.12. Energias renováveis (*Renewable Energy*)

O crescente uso de equipamentos demanda grande consumo de energia. Para fornecer a energia necessária ao seu funcionamento a sociedade dispõe de alguns recursos, incluindo as fontes de energia renováveis que tem como objetivo minimizar os impactos gerados pela extração ou fornecimento de energia sem gerar grandes impactos ao planeta. Dentre elas se destacam a energia solar e a energia eólica com alto potencial de desenvolvimento para o futuro.

O desenvolvimento dessa tecnologia traz consigo vários benefícios não somente à sociedade, mas também aos negócios.

Portanto, tecnologia em energias renováveis é o desenvolvimento de avanços em meios que são capazes de captar e distribuir energia de recursos como sol, rios e ventos, recursos que são reabastecidos com constância. Nessa área, a energia solar e a eólica são os maiores focos.

A maior dificuldade para o desenvolvimento dessas tecnologias é que os aparelhos de captação necessitam de abundância do recurso, embora haja determinada sazonalidade de sua disponibilidade que depende da área onde então sendo captados, do clima, do tempo e outros fatores.

3.4. HÉLICE TRÍPLICE

Em uma pesquisa realizada na Alemanha e na França, Robin e Schubert (2013) analisaram a relação do impacto da cooperação das instituições de pesquisa pública geradoras de conhecimento nas atividades de inovação de empresas, afirmando que essa relação aumentou o nível de intensidade da inovação de produto. De acordo com Etzkowitz (2013), a inovação é fortemente provida por uma interação entre a universidade que é o gerador de conhecimento, o governo como fonte de relação contratual e promotor de interações estáveis e intercâmbio, e a indústria que é o *locus* da produção. Essa relação é denominada Hélice Tríplice. Para alcançar o objetivo de promover a inovação, a hélice tríplice atua como uma plataforma que cria novos formatos organizacionais. Essa promoção é realizada através de diferentes relações e colaboração entre os três atores que no geral atuam como motivadores para o desenvolvimento um do outro e da inovação.

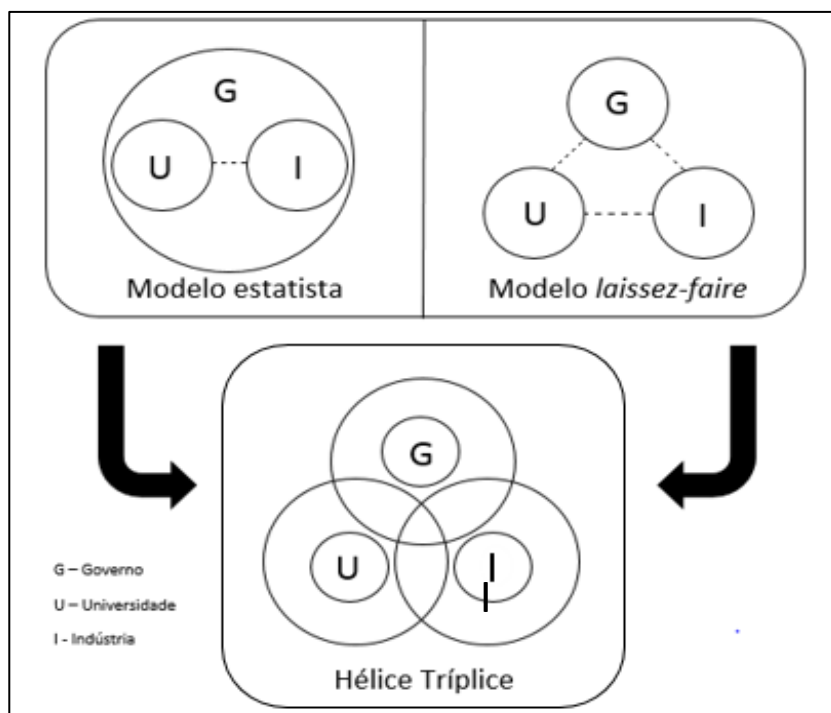
Na hélice tríplice, apesar de cada entidade possuir um papel específico na sociedade, ambos assumem o papel um do outro. A universidade ao fomentar o desenvolvimento empresarial por meio da pesquisa assume o papel da indústria, a indústria atua como universidade ao compartilhar o conhecimento através das *joint ventures* (empreendimento em conjunto pela aliança de duas ou mais empresas), e por fim o governo atua como indústria ao capitalizar as *joint ventures*. Nesse cenário, a universidade é tida como o centro, como fonte de tecnologia, empreendedorismo e investigações críticas (ETZKOWITZ, 2013).

O autor aponta ainda que além da relação trilateral que conta com a participação das três esferas, há ainda as relações bilaterais, universidade-governo, universidade-indústria e governo-indústria. As relações são mais fortes quando são realizadas com a participação trilateral, além do que a relação bilateral tende naturalmente a atrair a participação do terceiro elemento da hélice tríplice.

Para se chegar a hélice tríplice Etzkowitz (2013) explica dois modelos de acordo com a Figura 9:

- Modelo estatista: O governo assume maior força e possui o papel de coordenador onde controla a indústria e as universidades, tomando frente no desenvolvimento de projetos e fortalecendo os recursos para a inovação. Essas duas por sua vez são distantes entre si, com funções bem delimitadas. A necessidade de acelerar o sistema de inovação através da inserção de novas fontes de iniciativa é que impulsiona a alteração nas sociedades estatistas.
- Modelo *laissez-faire*: Nesse modelo, cada esfera atua no seu próprio âmbito, não havendo conexões próximas entre elas. Havendo a necessidade de interação entre os atores, essa relação deve ser pautada por fronteiras protegidas e sempre que possível, ser realizada por um agente intermediário, havendo um controle nessas relações. As características desse modelo são a separação das esferas com distintos papéis institucionais e o *locus* da atividade econômica são as empresas.

Figura 9 - Modelos de relação entre governo, universidade e indústria



Fonte: Adaptado de Etzkowitz, 2013.

Partindo desses dois modelos chega-se então ao modelo de hélice tríplice, onde as esferas compartilham atividades e ações, agindo de forma integrada, mas também permanecendo com as suas funções independentes (ETZKOWITZ, 2013).

É crucial que os atores mantenham as suas atividades base ao mesmo tempo em que assumam atividades das outras esferas. Os resultados das atividades internas afetam a participação das entidades na hélice tríplice e no resultado dessa relação. O estudo realizado por Robin & Schubert (2013) comprova que atributos institucionais das empresas nos países do BRICs e também as condições de governança impactam na tendência para a inovação tecnológica.

O autor Etzkowitz (2013) ainda caracteriza a participação da universidade, da indústria e do governo da seguinte maneira:

- **Universidade:** É uma universidade empreendedora que caminha na direção da comercialização das pesquisas e pode ser percebida tanto como parceira quanto concorrente da indústria. Ela deve ter autonomia suficiente ao nível de possuir o poder de decisão a respeito de suas orientações estratégicas e realiza junto às outras esferas o desenvolvimento de projetos que visam a evolução econômica e social. Fundamentada pelo "conhecimento" oriundo das atividades de ensino e pesquisa, a universidade fomenta o empreendedorismo cooperando para a formação de empresas, incubações, parques tecnológicos e transferência de tecnologia, capitalizando assim o conhecimento. Num fluxo de mão dupla, a universidade importa diferentes problemas da sociedade que são estudados a fim de buscar uma solução, e em contrapartida exporta tecnologias provenientes da pesquisa que são depositadas em forma de patentes ou do licenciamento de propriedade intelectual.

Para ser uma universidade empreendedora, deve-se seguir cinco normas: capitalização que é a transmissão para uso do conhecimento criado; interdependente, agindo junto à indústria e ao governo; não pode ser dependente de outra esfera institucional, sendo relativamente independente; para a resolução dessa interdependência e independência ela deve promover a hibridização; e por fim deve ser reflexiva, onde ela muda as outras esferas ou é mudada por essas quando alterações acontecem em sua relação com as mesmas.

- **Indústria:** A formação de empresas bem como a busca pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços têm as levado a transferirem ou criarem unidades (filiais) dentro das universidades, em parques tecnológicos, incubadoras e outras ações empreendedoras fazendo surgir um novo modo de produção que tem como base a pesquisa acadêmica e as relações da hélice tríplice. A colaboração do corpo docente em empresas tem aumentado a credibilidade dessas com relação

à pesquisa e mercado, possibilitando a obtenção de recursos para o desenvolvimento da tecnologia avançada. Junto a isso ainda há o incentivo de programas governamentais como aqueles que oferecem recursos para a abertura de empresas. Para alcançar a inovação e a sustentação da competitividade as empresas têm estreitado cada vez mais o seu relacionamento com o mundo acadêmico. Essa relação conta com a participação do governo e tem gerado um sistema de inovação com foco em empresas.

- Governo: Na tríplice hélice o estado atua no sentido de moldar as iniciativas de inovação junto a universidade e a empresa, devendo ser a principal fonte de políticas públicas que geralmente incentivam parcerias entre empresas dos mais diferentes tamanhos e laboratórios universitários e governamentais de inovação com o objetivo de alcançar o desenvolvimento econômico e social pautado pelo conhecimento. O estímulo do governo tem sido através de programas que incentivam as empresas orientadas ao mercado a aplicarem pesquisas para a melhoria de seus produtos, bem como fazer com que as empresas orientadas a pesquisa busquem o mercado para a aplicação de seus resultados. Dessa maneira, há formação de colaboradores que possuem conhecimento em ambos os aspectos empresariais e intelectual de pesquisa, colaborando mais intensamente para o desenvolvimento empresarial. Os fatores humanos, materiais e organizacionais são definidos como primordiais para a formação da empresa fundamentada pelo conhecimento. Na hélice tríplice, há uma cooperação entre o governo, a indústria e a universidade que permite que a nova forma de autoridade e legitimação surja tanto de baixo quanto de cima.

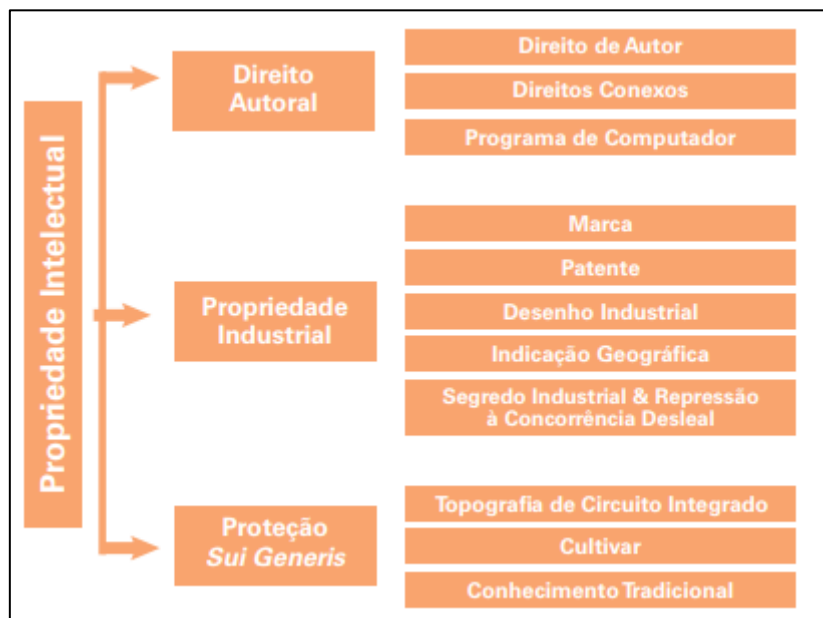
3.5. PROPRIEDADE INTELECTUAL E PROTEÇÃO POR PATENTE

Para que as ideias gerem valor, é necessário que sejam materializadas em produtos, processos ou serviços que contenham inovação e que sejam passíveis de comercialização. Esses produtos, processos ou serviços surgem através do conhecimento e do avanço tecnológico, que colaboram fielmente para o desenvolvimento econômico. Portanto, é primordial que obras do espírito humano sejam protegidas, gerando diversos benefícios para a sociedade e ao mesmo tempo gerando uma retribuição econômica ao criador. O campo que define direitos de proteção é chamado Propriedade Intelectual que protege aquilo que é resultado do intelecto humano, um direito imaterial (JUNFMANN, 2010).

Segundo Barbosa (2003) a propriedade intelectual é definida pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) como sendo a soma dos direitos que se divide em três

categorias, como é mostrado na Figura 10. A primeira categoria é de Direito Autoral, que tem foco na proteção de obras literárias, de caráter subjetivo, com grande concentração no campo literário, científico e artístico.

Figura 10 - Modalidades de direitos de propriedade intelectual



Fonte: Jinmann, 2010.

A proteção Sui Generis é responsável pela proteção de topografia de circuito integrado, cultivares, conhecimentos tradicionais e acesso a patrimônio genético.

A última categoria de proteção é a Propriedade Industrial. Com um caráter mais empresarial, essa define um conjunto de direitos e obrigações que regem os seguintes ativos: marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, segredo industrial, repressão a concorrência desleal e por fim patentes que é o objeto de análise desse projeto.

A patente é uma forma de direito exclusivo de proteção da propriedade industrial, um título que abarca invenções e modelo de utilidade. Para as patentes de invenção, existem três requisitos que devem ser cumpridos pela invenção a ser protegida: ela deve ser nova, possuir uma atividade inventiva e ser passível de aplicação industrial. Para as patentes de modelo de utilidade os objetos devem possuir aplicação industrial, serem novos e possuírem ato inventivo (INPI, 2013).

É através da patente que o titular possui o direito de exclusividade em explorar a invenção tecnológica no mercado, impedindo a utilização, fabricação, divulgação para venda, venda ou importação de objetos baseados naquele patentado sem a autorização do titular. Com

isso o processo de inovação é estimulado, colaborando então para o desenvolvimento econômico e social (WIPO, 2018).

Segundo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2013), a vigência de uma patente de invenção no Brasil é de 20 anos, e de 15 anos para uma patente de modelo de utilidade, a contar de sua data de concessão. O próprio autor é o também o órgão responsável pela concessão de patentes no Brasil. Ele define ainda que para efetivar a proteção, um Pedido de Patente deve ser realizado junto ao INPI, que deve conter os seguintes itens:

- Relatório de estado da técnica, que consiste em uma verificação de tudo aquilo que já existe atualmente no mundo no campo da invenção que seja anterior à data de depósito, afim de provar que a invenção é nova.
- Descrição completa da invenção;
- As reivindicações, que se tratam do escopo da patente solicitada, ou seja, a delimitação do que está sendo protegido;
- Desenhos e resumo.

A inovação é então a grande responsável pelo desenvolvimento social e econômico no mundo, sempre impulsionada pelos três agentes da hélice tríplice. A inovação/tecnologia disruptiva tem conquistado considerável espaço nas publicações e se demonstrado crescente ao longo dos tempos causando expressiva mudança na vida de todas as pessoas.

Conhecer o que está sendo desenvolvido é extremamente importante para que a sociedade, governo, indústria e universidade se preparem para o futuro, em especial na produção de tecnologias com potencial para disrupção a qual possui grande expectativa para ser o maior impactante social e econômico.

Para tal, a verificação tecnológica por meio de patentes é uma forte fonte de informações de desenvolvimento e análise de tendências futuras. Dessa maneira, os conhecimentos obtidos nesse capítulo corroboram para o escopo desse estudo, fornecendo uma base teórica que permite a execução e o alcance dos objetivos elencados.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Fundado em 1986, o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT/UnB) é uma instituição vinculada à UnB que atua diretamente com processos de inovação, do empreendedorismo e de tecnologia disseminados tanto ao público interno à universidade como ao público externo em âmbito nacional, tendo como atribuição principal o suporte à integração entre três principais agentes que formam a tríplice hélice. Essa relação busca um impacto positivo em um quarto agente, a sociedade em amplo sentido. Tudo isso através do apoio e da promoção do progresso tecnológico para que enfim seja alcançado o desenvolvimento econômico e social (BERMÚDEZ, 2009; CDT, 2018a).

CDT (2018b) aponta que suas atividades são norteadas através de quatro eixos, que são:

- Desenvolvimento empresarial: eixo onde são oferecidas ações que visam tanto a criação de empreendimentos a nível nacional (porém com maior foco no Distrito Federal), quanto no progresso daqueles já existentes. Para tal, o CDT/UnB fornece dois programas principais de desenvolvimento empresarial, o hotel de projetos e a multincubadora de empresas que apoia micro e pequenos empresários ou ideias de negócio, fornecendo suporte na forma de assessoria técnica, consultoria, infraestrutura e diversos tipos de capacitações a fim de viabilizar o desenvolvimento do empreendimento e a sua inserção no mercado de maneira escalável.
- Ensino, pesquisa e difusão do empreendedorismo: este eixo promove os programas Empresa Junior e a Escola de Empreendedores, que têm como objetivo a viabilização de capacitações e ensino na área de empreendedorismo. Estas ações são realizadas através de cursos de extensão e disciplinas voltadas principalmente a alunos e à comunidade externa a UnB, fomentando assim o empreendedorismo destes.
- Gestão da Cooperação Institucional: possui ações voltadas ao fomento do relacionamento entre a universidade e as instituições de direito público e privado em todo mundo visando o avanço tecnológico e a propagação do empreendedorismo. A forma de concretização desse relacionamento se dá através de parcerias, acordos e protocolos de colaboração entre as partes. Para tal, o CDT/UnB conta em seu interior com a Gerência de Projetos (GEPRO), o Laboratório de Inovações Tecnológicas para Ambientes de Experience – ITAE e até dezembro de 2016, o Parque Científico e Tecnológico. De maneira especial, pode-se destacar a GEPRO que é incumbida de auxiliar pesquisadores e empreendedores a captarem recursos para o desenvolvimento de projetos, além de realizar a gestão físico-financeira dos mesmos.

- Transferência de Tecnologia: é a quarta vertente que integra os quatros eixos de atuação do CDT/UnB. A Transferência de Tecnologia é a responsável pelas atividades que fornecem a proteção dos resultados provenientes de pesquisas desenvolvidas dentro da universidade que se dão em forma de inovação de processos e produtos, bem como a transferência destes para a sociedade. Desto desse eixo estão os seguintes programas: Disque Tecnologia, até setembro/2018; o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT); a Agência de Comercialização de Tecnologia (ACT); e por fim o Núcleo de Propriedade Intelectual (NUPITEC).

Por se tratar de uma análise de patentes, o foco de informações desta pesquisa está centrado no NUPITEC. Trata-se de um programa presente no escopo do CDT/UnB que atua nos direitos de proteção intelectual e que tem por objetivo apoiar pesquisadores dando todo o suporte necessário para a proteção de suas invenções nas formas de tecnologia e inovação. Esse serviço é fornecido também a órgãos privados na forma de parceria com a universidade. O auxílio ao interessado em proteção de sua invenção é realizado através da análise da invenção para a verificação de susceptibilidade da proteção e, para os casos em que a invenção é passível de proteção o NUPITEC oferece ainda o serviço da redação de patente, do depósito da patente junto ao INPI e da gestão da propriedade intelectual. O NUPITEC realiza ainda o acompanhamento dos pedidos depositados, além do que é de sua responsabilidade a formalização de parcerias para a cotitularidade, a cooperação técnica, o desenvolvimento e a confidencialidade das invenções protegidas através do mesmo (CDT, 2018c).

4.2. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES

O primeiro passo dado para o desenvolvimento do trabalho foi a aquisição das informações iniciais a respeito das patentes depositadas pelo CDT/UnB. Assim, foi possível ter acesso ao registro das patentes já depositadas até o ano de 2016 pelo Centro, visto que aquelas patentes cujo depósito foi realizado posteriormente a este ano possuem sigilo obrigatório, impossibilitando assim que o NUPITEC pudesse transferir qualquer tipo de informação a seu respeito. Dessa maneira, as informações foram concedidas à pesquisa através de um banco de dados interno ao NUPITEC que continham os seguintes dados a respeito de cada patente:

- Tipo de patente: se dividem em Patente de Invenção e Modelo de Utilidade;
- Data de depósito: consiste na data em que a patente foi depositada no INPI;
- Registro da patente: é um conjunto de letras e números que definem a identificação oficial da patente no INPI;
- Nome: nome da patente;

- Informações dos inventores: nome, departamento/instituição proprietária da invenção ou do modelo de utilidade e telefone de contato;
- Descrição: breve descrição da patente.

A fim de delimitar uma linha temporal para o prosseguimento da pesquisa, foi empregado no escopo do projeto apenas as patentes cuja data de depósito esteja entre os anos de 2006 e 2016, chegando então a um total de 129 patentes que foram analisadas no projeto. Assim, a redação completa e oficial de cada uma das 129 patentes foi acessada através de uma pesquisa básica utilizando o número de registro destas no banco de dados de patentes do INPI, disponível no seguinte website:

- <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>

Foi realizado o *download* dos documentos completos de todas as 129 patentes, das quais cinco foram selecionadas como amostra para uma análise inicial. Essa seleção teve como requisito a escolha de patentes com invenções que possuíam tecnologias totalmente distintas umas das outras, assim como patentes de invenção e patente de modelo de utilidade. A redação dessas cinco patentes foi lida e analisada em sua totalidade com o intuito de verificar as informações chave, bem como o padrão de localização dessas informações dentro do documento da patente. As informações chave consistem em informações que foram utilizadas como insumo para a construção da estrutura de classificação de patentes e também para a identificação das principais informações que classificam cada patente, como por exemplo, qual o local da patente mais indicado para que sejam encontradas as tecnologias que são empregadas na invenção ou modelo de utilidade.

Desta maneira, estruturou-se a Planilha de Classificação de Patentes, como é mostrado no apêndice deste documento. A Planilha de Classificação de Patentes utilizou os seguintes grupos de campos como informações para a classificação das invenções:

- Informações gerais da patente: Nome, nº de registro, data de depósito e de publicação.
- Classificação tecnológica: Quais tecnologias estão inseridas na patente analisada. Além disso, é identificada se as tecnologias se enquadram em algumas das doze áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção, definidas no referencial deste documento.
- Classificação de hélice tríplice: quais as relações entre universidade, governo e indústria se deram o desenvolvimento de cada patente. Nesta classificação são analisados a origem dos inventores do objeto da patente a fim de verificar a interação entre estes no processo de inovação disruptiva.

Uma observação importante é que os resultados em hélice tríplice aqui obtidos são oriundos apenas daquilo que é o resultado do processo de criação de ativos de propriedade intelectual, que no caso desse projeto são as patentes, ou seja, o resultado de um esforço de pesquisa e desenvolvimento. Aquilo que entra para a criação da invenção, ou seja, quem investiu no projeto para que os professores e alunos pudessem desenvolver sua pesquisa, gerar eventuais ativos e conseqüentemente protegê-los por patente não é considerado nas análises.

De posse de uma estrutura de classificação totalmente modelada e validada, partiu-se para a classificação das 129 patentes. A classificação foi realizada a partir da análise de documento a documento de cada umas das 129 patentes, ou seja, o documento de patente foi a fonte de onde foram extraídas as informações utilizadas na classificação das patentes. Além do documento de patentes, informações a respeito da hélice tríplice foram extraídas no banco de dados fornecido pelo NUPITEC.

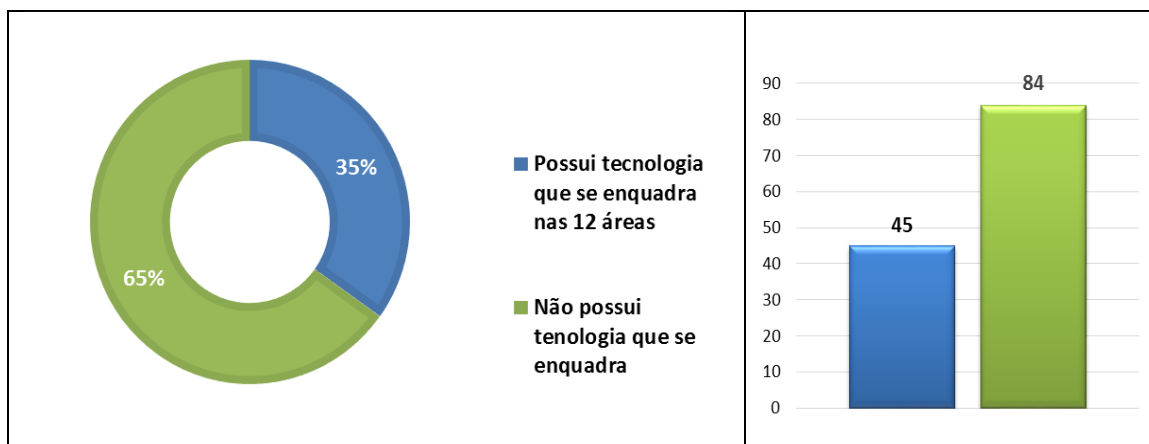
Com isso, chegou-se às classificações apresentadas abaixo. As análises seguintes estão estruturadas na seguinte forma:

- Análise global do conjunto de patentes: trata-se da macro análise das patentes e do desenvolvimento das áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção e os conceitos de hélice tríplice, sem verificações aprofundadas em cada área tecnológica em si;
- Análise específica das áreas tecnológica com potencial para disrupção: análises aprofundada e específica de cada uma das áreas tecnológicas que foram contempladas pelas patentes investigadas.

4.2.1. Análise global do conjunto de patentes

Do total de patentes analisadas, 35% das patentes possuem tecnologia que se enquadra em uma das 12 áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção até o ano de 2025, ou seja, de 129 patentes, 45 delas possuem grande potencial para disrupção, como é mostrado na Figura 11. Este é um número consideravelmente alto, quando leva-se em consideração a extensa variedade de tecnologias e áreas tecnológicas que são desenvolvidas anualmente, como por exemplo a pesquisa que levou Manyika et al. (2013) a chegar nas 12 áreas tecnológicas contou inicialmente com mais de 100 áreas.

Figura 11- Classificação de patentes com/sem tecnologia com potencial para disrupção patentes com/sem tecnologia



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Como uma patente pode abarcar mais de um tipo de tecnologia, verificou-se que, das 45 patentes que possuem tecnologias inseridas nas áreas tecnológicas trabalhadas nesse projeto, apenas uma patente emprega em si mais de uma tecnologia com potencial para disrupção. Essa patente é a única a possuir em sua invenção duas tecnologias que se enquadram em duas diferentes áreas das 12 áreas aqui verificadas. Isso significa que apesar de haver um desenvolvimento considerável voltado para as 12 áreas tecnológicas aqui analisadas, o índice de integração entre essas áreas pelas patentes do CDT/UnB até então tem se demonstrado extremamente baixo. Esse resultado puro vai de encontro ao que é apresentado no referencial deste projeto, onde Manyika et al. (2013) afirma haver uma grande integração e dependência entre algumas das áreas tecnológicas entre si.

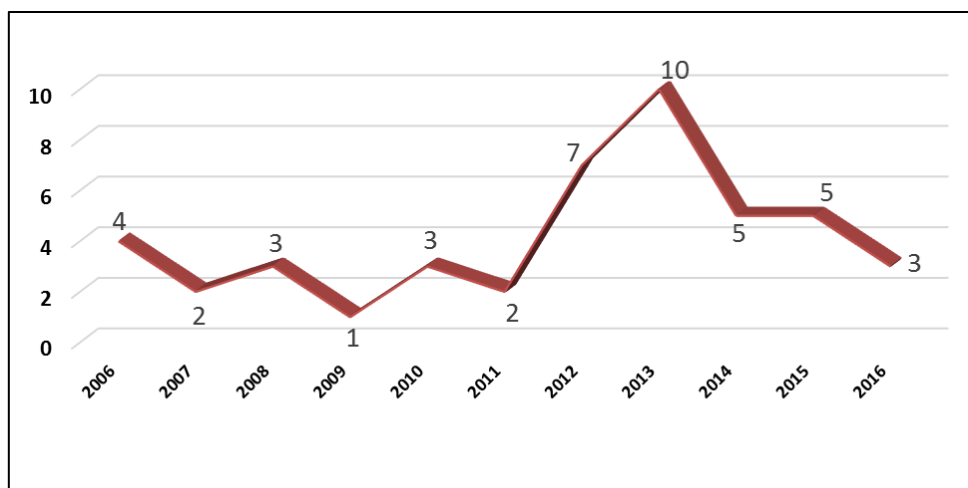
De acordo com a realidade das pesquisas realizadas pela Universidade de Brasília, que é o ator central no desenvolvimento das invenções aqui abordadas, um fator que pode justificar essa falta de integração entre as 12 áreas com potencial para disrupção é a limitação dessas pesquisas às disciplinas desenvolvidas em cada departamento da universidade. Cada departamento realiza pesquisas e desenvolve soluções apenas dentro de seu escopo, não havendo integração com os outros departamentos que são mais propensos a desenvolver outras áreas tecnológicas. O que se pretende inferir com isso é que, por exemplo, pesquisas que são realizadas pelo departamento da química geralmente restringem o seu escopo unicamente ao estudo químico, o que faz com que as invenções desenvolvidas por este não contenham outros tipos de áreas tecnológicas que não sejam da química.

- Distribuição anual do desenvolvimento das áreas

Quando realiza-se classificação das 45 patentes com potencial para disrupção em relação ao ano de depósito de cada patente, apresentada na Figura 12, verifica-se que apesar de

uma queda no ano de 2016, onde foram depositadas duas patentes, houve um aumento no número de patentes depositadas nos últimos quatro anos, 2012, 2013, 2014, e 2015, com o depósito respectivo de sete, dez, cinco e cinco patentes depositadas, em relação aos anos anteriores. Apesar do crescente, o desenvolvimento ainda é baixo em relação ao que Manyika et al. (2013) afirmam quanto ao desenvolvimento de tecnologias com maior potencial para disrupção.

Figura 12 - Distribuição anual do depósito de patentes com tecnologia potencial para disrupção

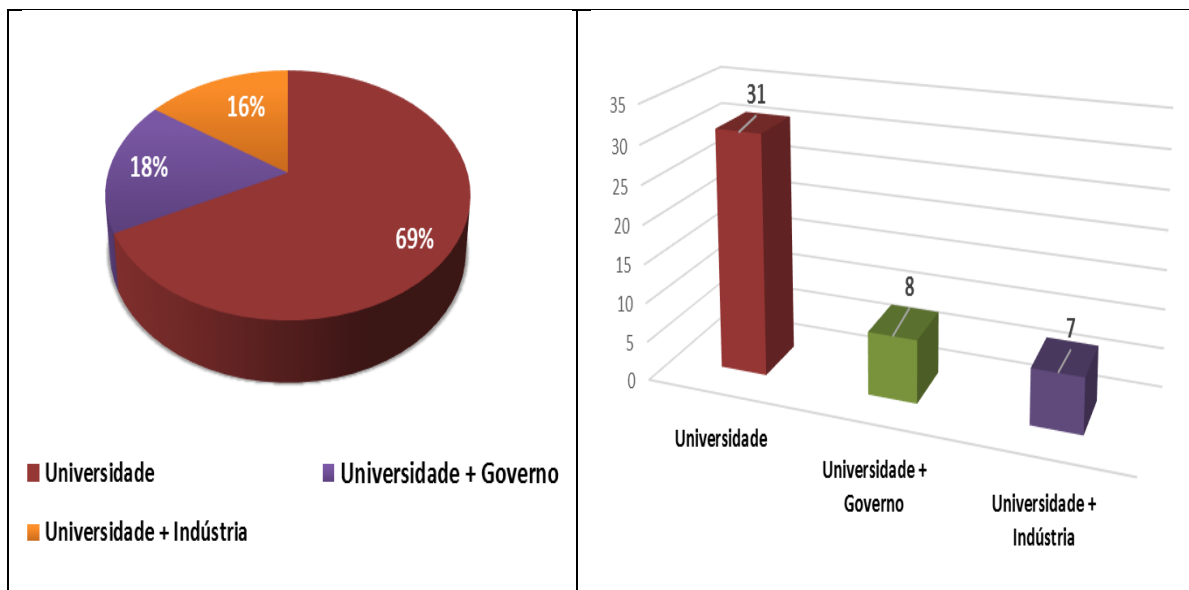


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

- Relação patente com tecnologia potencial para disrupção x hélice tríplice

A Figura 13 mostra os resultados da classificação quanto ao envolvimento da universidade, do governo e da indústria no desenvolvimento das invenções que levam tecnologia com maior potencial para disrupção. Das 45 patentes que possuem tecnologia com potencial para disrupção, 69% foram desenvolvidas apenas pela Universidade, ou seja, 30 patentes possuem como detentor apenas um agente da hélice tríplice, a universidade. Esse resultado constata então as afirmações presentes na hélice tríplice, onde a universidade é a principal fonte de conhecimento. O modelo *laissez-faire* definido por Etzkowitz (2013) na forma de interações bilaterais (universidade + governo) foi o segundo maior responsável pelo desenvolvimento tecnológico potencial, consistindo em 18% das patentes (total de 8 patentes), seguido da relação bilateral do mesmo modelo porém entre universidade + indústria, que foi responsável pelo desenvolvimento dos 16% de patentes restante, com diferença de apenas 1 patente a menos que a relação universidade + governo.

Figura 13 - Patentes com tecnologia potencial para disrupção x hélice tríplice



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

O alto grau de burocratização presente nos trâmites documentais da universidade para a realização de convênios, projetos, prestação de serviço ou mesmo o investimento financeiro simples para pesquisa entre a universidade e seus parceiros de desenvolvimento indústria e governo pode ser, certamente, um fator que causa a diminuição da participação desses atores no desenvolvimento tecnológico junto a universidade. O tempo e a quantidade de empecilhos legais e documentais para que um contrato entre a universidade e o governo/indústria seja efetivado tornam esse processo de parceria complexo.

Além do fator citado acima, a localização da Universidade de Brasília em uma região onde o desenvolvimento industrial é baixo, o que diminui massivamente a participação da indústria no desenvolvimento tecnológico junto a universidade.

A relação de hélice tríplice unilateral Governo ou Indústria, bem como a relação do modelo *laissez-faire* bilateral entre esses dois atores não é possível de ser encontrada nas patentes analisadas. Isso se dá porque o CDT/UnB atende apenas a patentes proveniente das pesquisas que envolvam a Universidade de Brasília como desenvolvedor, ou seja, o NUPITEC só atua redigindo e solicitando a proteção de patentes cuja invenção seja desenvolvida com o envolvimento da Universidade de Brasília. Dessa maneira, as únicas formas de hélice tríplice possíveis de serem encontradas nas patentes depositadas pelo CDT/UnB são: unilateral universidade; bilateral na forma de universidade e governo ou universidade e Indústria; e por fim a relação mais forte da hélice tríplice, trilateral com a participação da universidade + governo + indústria. Com isso, a relação bilateral governo + universidade também não foi

encontrada no desenvolvimento das patentes. Tudo isso limitando a análise apenas aos detentores da patente.

Tudo isso aponta para a fraca evolução do modelo de hélice tríplice no desenvolvimento de tecnologias com maior potencial para disrupção, visto que mais de metade das patentes foram desenvolvidas sem o relacionamento entre pelo menos dois dos três agentes que deveriam trabalhar em comunhão para a promoção da inovação.

Este resultado está também alinhado com o que foi encontrado por Amandei e Torkomian (2009) em sua pesquisa realizada em algumas universidades públicas paulistas. Estes verificaram que em 80% das patentes depositadas pelas universidades, as próprias universidades são as únicas titulares da invenção, ou seja, em apenas 20% há o envolvimento de um outro ator, seja ele o governo ou a indústria.

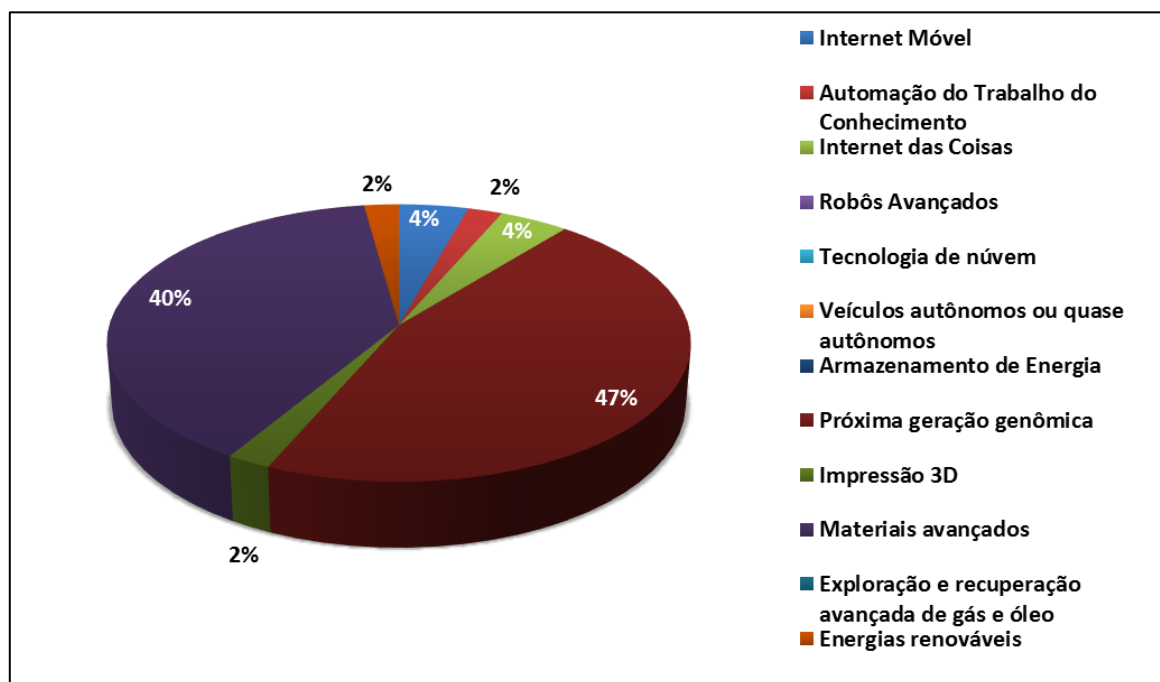
- Desenvolvimento das 12 áreas com maior potencial para disrupção

A classificação das 45 patentes com tecnologia para disrupção dentro das 12 áreas tecnológica com maior potencial para disrupção é mostrada pelas Figuras 14 e 15. Estas mostram que as tecnologias presentes nas classificadas como potenciais para disrupção atendem a apenas sete das doze áreas aqui trabalhadas. Isso significa que durante o período de 2006 a 2016, pouco menos da metade das áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção ou não foram desenvolvidas de maneira alguma, ou não foram desenvolvidas o suficiente para gerar invenções ou produzir melhorias funcionais em produtos existentes passíveis de proteção por patente.

Dentre as doze áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção até o ano de 2025, a área Próxima geração genômica foi a mais atendida pelas patentes depositadas pelo CDT/UnB, estando presente em 47% destas, (21 patentes). Isso demonstra um alto grau de desenvolvimento desta durante os últimos 11 anos anteriores a 2017.

Logo após a Próxima Geração Genômica encontra-se a área tecnológica Materiais avançados, com um total de presença em 40% das patentes, que equivale a 18 patentes que integram esse tipo de tecnologia.

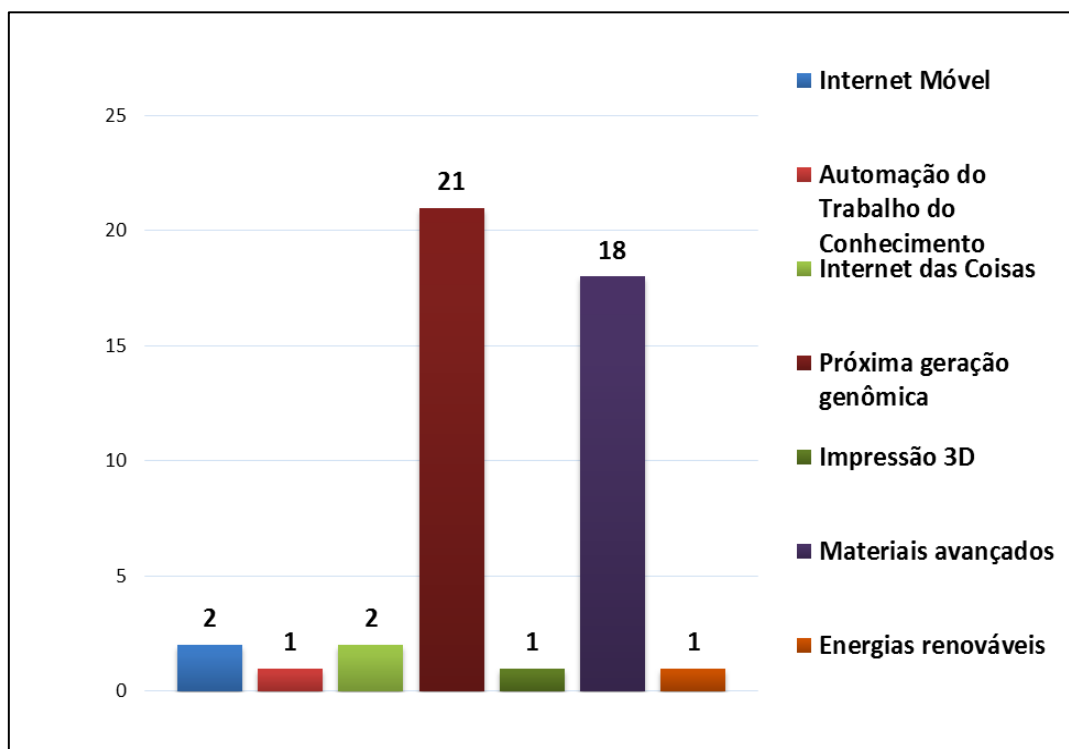
Figura 14 - Distribuição percentual do desenvolvimento das áreas tecnológicas nas patentes



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Os demais 14% das tecnologias presentes nas patentes cobrem outras cinco áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção na seguinte maneira: empatadas no terceiro lugar com 4%, ou um total duas patentes em cada área, estão a Internet Móvel e a Internet das coisas; as áreas Automação do Trabalho do Conhecimento, Impressão 3D e Energias renováveis estão empatadas em 4º lugar, onde cada uma equivale a 2% do total de patentes com tecnologia potencial, ou seja, cada área tecnológica possui desenvolvimento ou utilização em apenas uma das 45 patentes. As áreas de Robôs Avançados, Tecnologia de Nuvem, Veículos Autônomos, Armazenamento de Energia e Exploração e Recuperação Avançada de Óleo e Gás não foram contempladas em nenhuma das 45 patentes com tecnologia potencial para disrupção.

Figura 15 - Quantidade de patentes que contemplam cada área tecnológica



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

O resultado aponta para um total desequilíbrio da produção de tecnologias potenciais para disrupção através das patentes depositadas pelo CDT/UnB. Apesar das descobertas apresentadas anteriormente através da Figura 11, que apontou para um alto desenvolvimento tecnológico disruptivo, há uma alta desigualdade de produção entre as doze áreas tecnológicas, mostrando assim que a universidade tem obtido grande êxito e avanço em apenas duas dessas áreas, possuindo mínimo ou nenhum tipo de avanço tecnológico externalizado por meio de patentes nas outras dez áreas tecnológicas. Dentre essas 10 áreas há aquelas que abarcam tecnologias que estão ganhando mais espaço no mercado atual, como por exemplo Internet Mobile, Internet das Coisas, Tecnologia de nuvem e Impressão 3D.

A razões do não desenvolvimento dessas áreas não foram levantadas nessa pesquisa uma vez que foge ao escopo desse estudo. A descoberta dessas causas demanda uma pesquisa mais aprofundada e específica dentro de cada área em específico levando em consideração diversos fatores.

4.2.2. Análise específica das áreas tecnológicas com potencial para disrupção

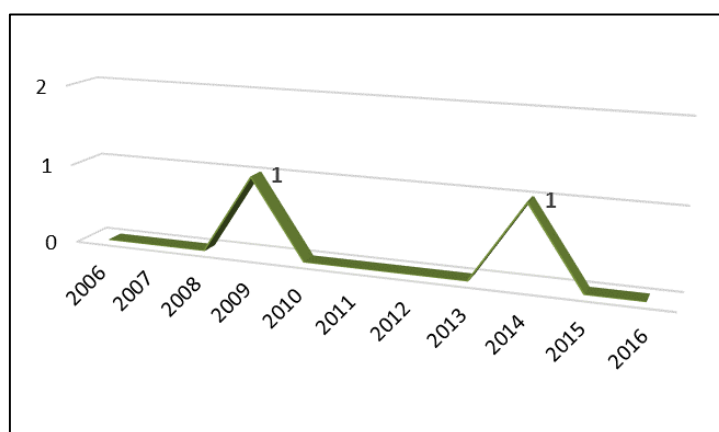
Esta seção está dividida apenas entre as sete áreas com maior potencial para disrupção que foram encontradas nas 45 patentes, a fim de verificar e validar a informação global apresentada na Figura 11.

- Internet Móvel

Como está registrado acima, a área tecnológica Internet Móvel está contemplada por duas das 45 patentes totais que se enquadram nas 12 áreas tecnológicas. A Figura 16 mostra a distribuição do depósito dessas patentes durante os anos analisados.

Essas duas patentes foram desenvolvidas no ano de 2009 e 2014, respectivamente. A diferença de quatro anos entre o desenvolvimento dessas duas invenções, bem como a ausência de fluxo contínuo de invenção nessa área tecnológica sustenta a declaração de que ela não tem sido foco de desenvolvimento no ambiente analisado por esse projeto, a universidade.

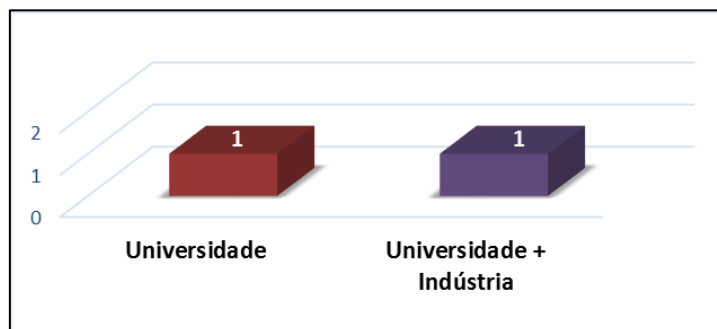
Figura 16 - Distribuição anual de patentes na área de Internet Móvel



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

A verificação do desenvolvimento dessas duas patentes com os responsáveis pelo desenvolvimento proposto pela hélice tríplice é mostrada no gráfico da Figura 17. Este aponta que as duas patentes foram desenvolvidas em duas frentes diferentes onde, uma patente foi desenvolvida unilateralmente pela universidade enquanto que a outra patente contou com a relação bilateral de desenvolvimento entre a universidade e a indústria.

Figura 17 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Internet Móvel



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Essas informações sustentam a proposição de que a tecnologia não possui tendência positiva de desenvolvimento ou uso através do principal ambiente que gera as patentes depositadas pelo CDT/UnB, a universidade, já que o desenvolvimento tem sido baixo e não constante desde o ano de 2006. Além do mais, na análise global verificou-se que o envolvimento da indústria na produção de inovação através de patentes junto à universidade é ainda muito baixo.

- Automação do Trabalho do Conhecimento

De acordo com informações do quadro 2, a área tecnológica Automação do Trabalho do Conhecimento foi contemplada por apenas uma invenção das 45 invenções com tecnologias potencialmente disruptivas. Além disso, a tabela informa ainda que a patente foi depositada no ano de 2013.

Quadro 2 – Informações de desenvolvimento da área Automação do Trabalho do Conhecimento

Total de patentes	1
Ano de depósito	2013
Relação de Hélice Tríplice	Universidade

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Por ter sido desenvolvida apenas uma vez durante o período de tempo analisado, além do fato de esse desenvolvimento ter sido realizado no ano de 2013, não há indícios de qualquer tipo de progresso nos anos seguintes. Isso permite inferir que essa também é uma área que não foi desenvolvida pela universidade (com ou sem apoio do governo ou indústria) e não há perspectivas para que o desenvolvimento cresça dada a sua base histórica.

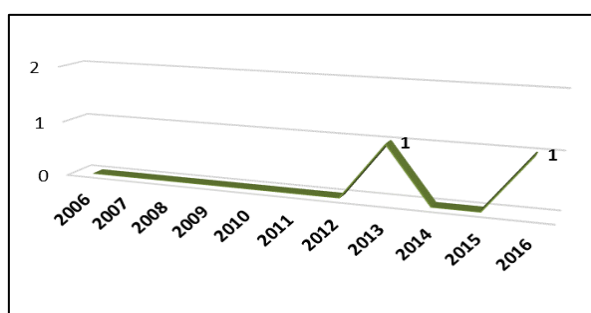
Uma informação relevante é de que a patente que contempla essa área tecnológica também abarca tecnologia de uma segunda área tecnológica, a Internet das Coisas. Ainda que isso seja um fator bastante positivo por demonstrar uma integração entre as áreas tecnológicas,

aumentando a probabilidade de a tecnologia realmente se tornar uma inovação disruptiva, não há grandes expectativas para o seu desenvolvimento em termos de volume.

- Internet das Coisas

A Figura 18 mostra a distribuição das patentes que se encaixam nessa área durante o tempo. Os resultados encontrados pelo projeto mostram que os avanços nessa área através das patentes observadas têm sido mínimos. Das 45 patentes, apenas duas delas englobam essa área tecnológica.

Figura 18 - Distribuição anual de patentes na área de Internet das Coisas

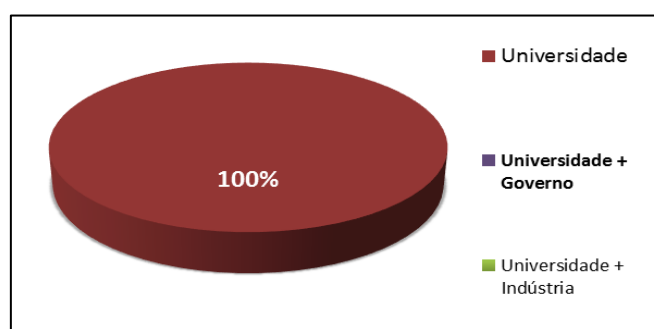


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Apesar de ser considerada uma forte tecnologia com alto potencial para disrupção, Manyika et al. (2013) aponta que, embora a área possua uma grande variedade e possua diversas aplicações, a sua evolução ainda está em um estágio recente de adoção na UnB. Na Figura 18 é possível identificar que, dos anos verificados, o desenvolvimento se iniciou em 2013 e, após dois anos de ausência, voltou a aparecer em 2016. Como apontado pelo autor, o fato de ser uma tecnologia recente pode ser um fator a considerar quanto às perspectivas para os avanços futuros desse tipo de tecnologia no ambiente na Universidade.

Além disso, a Figura 19 mostra que o desenvolvimento das invenções protegidas pelas duas patentes foi realizado apenas por um ator da hélice tríplice, a universidade.

Figura 19 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Internet das Coisas



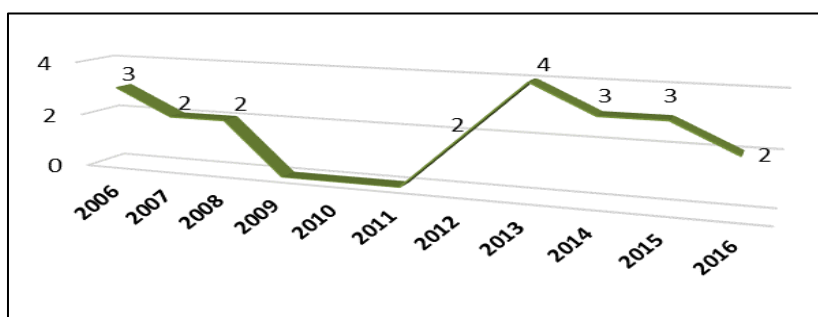
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Percebe-se então que a área não recebe incentivo externo para desenvolvimento, logo seus avanços dependem totalmente das pesquisas realizadas pelas Instituições de Ensino. Dada a quantidade de patentes analisadas, é possível afirmar que o desenvolvimento futuro para essa área na realidade do ambiente avaliado ainda não é potencial.

- Próxima Geração Genômica

As figuras 20 e 21 apresentam os resultados do desenvolvimento da área Próxima Geração Genômica. Sendo a área tecnológica que se demonstrou mais bem desenvolvida, a Próxima Geração Genômica esteve presente em 21 das 45 patentes com tecnologias potenciais. A investigação específica dessa área tecnológica demonstra resultados interessantes, onde o número de patentes depositadas a partir do ano de 2012 tem sido entre 2 e 4 patentes.

Figura 20 - Distribuição anual de patentes na área de Próxima Geração Genômica



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

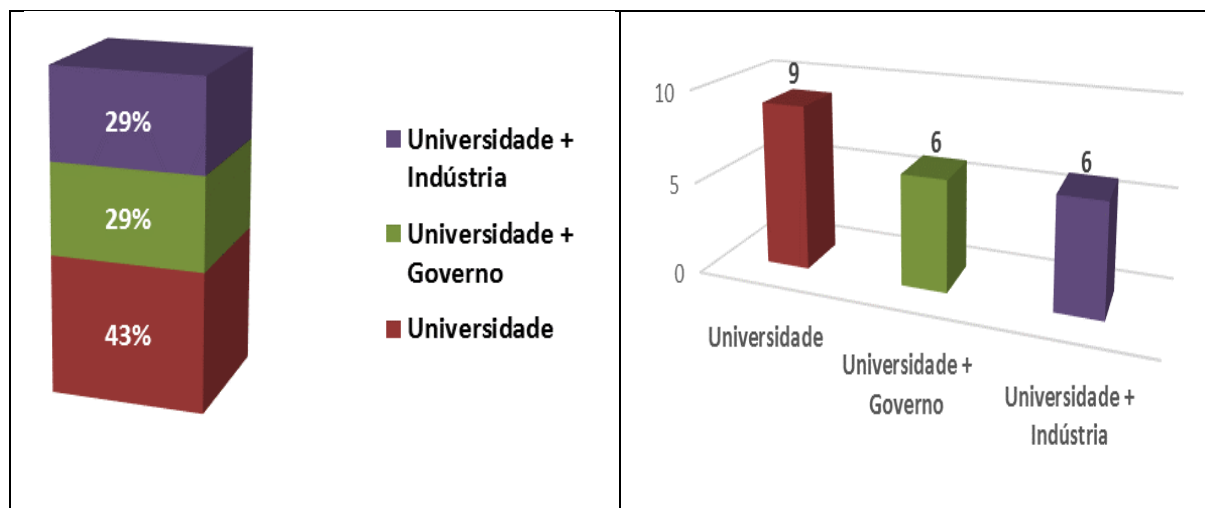
Apesar de haver um período de três anos (2009, 2010 e 2011) onde houveram depósitos de patentes que atendam a essa área tecnológica, é possível verificar na Figura 21 que há uma determinada constância do desenvolvimento dessa tecnologia através das patentes durante os períodos analisados, o que atribui à área boas expectativas quanto à continuidade ou ao aumento desse desenvolvimento nos anos seguintes aos aqui analisados.

Esse desenvolvimento pode ter sido impulsionado na universidade porque, de acordo com Manyika et al. (2013), a simples acessibilidade a máquinas de sequenciamento de genes facilita o desenvolvimento nas mãos de pesquisadores, o que gera um rápido impacto na área tecnológica.

Além de ser a área tecnológica mais bem desenvolvida nessa pesquisa, a Figura 20 mostra também resultados importantes quanto aos conceitos de hélice tríplice. Nota-se que as invenções que foram desenvolvidas nessa área tiveram maior participação (a ponto de se tornarem detentores da patente) dos agentes externos à universidade do que nas outras doze áreas. Um total de 43% das patentes que se encaixam nessa área tecnológica foram

desenvolvidas na relação unilateral da hélice tríplice, tendo como desenvolvedor apenas a universidade. Todavia, 57% das patentes contaram com a participação bilateral da hélice tríplice, onde 6 patentes foram desenvolvidas com a participação entre universidade + governo e outras 6 patentes tiveram a universidade + indústria.

Figura 21 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Próxima Geração Genômica



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

O cruzamento dos dados dessa área com o que foi encontrado nas outras onze áreas tecnológicas dá insumo para acreditar que, apesar de a universidade ter sido a única responsável pelo desenvolvimento da maioria das invenções que se encaixam nessa área (9 invenções), a presença das relações bilaterais podem ser um importante fator que atribui força ao progresso desse tipo de tecnologia com potencial para disrupção. Isso porque as duas relações bilaterais (universidade + governo e universidade + indústria) juntas correspondem ao desenvolvimento de mais de metade dessas patentes, que corresponde a um total de 12 patentes.

Em conjunto com os demais resultados de hélice tríplice das outras 11 áreas, essa informação sustenta a inferência de que a presença de pelo menos dois agentes da hélice tríplice é variável bastante importante no desenvolvimento de tecnologias com maior potencial para disrupção, e por consequência, para o aumento da probabilidade do nascimento da inovação disruptiva como apontado por Etzkowitz (2013).

- Impressão 3D

O Quadro 3 apresenta os resultados específicos das classificações que dizem respeito à área tecnológica de Impressão 3D, correspondendo a apenas 2% das 45 patentes que possuem alguma área tecnológica potencial para disrupção. A Impressão 3D faz parte do grupo de áreas com baixo desenvolvimento no período analisado, bem como pequena expectativa de crescimento em seu desenvolvimento para os anos futuros. Esse resultado se dá pela ausência

de constância ou qualquer tipo de padrão de desenvolvimento desta área durante o período analisado, pois foi desenvolvida apenas em 2014.

Quadro 3 – Informações de desenvolvimento da área Impressão 3D

Total de patentes	1
Ano de depósito	2014
Relação de Hélice Tríplice	Universidade

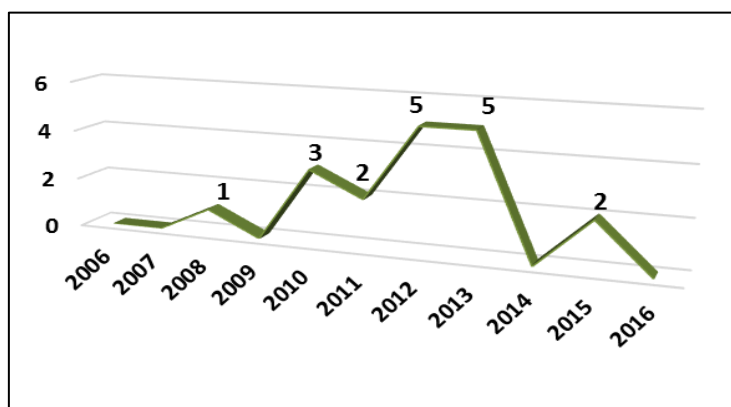
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Quanto à hélice tríplice, a única patente que contempla essa área foi desenvolvida de maneira unilateral pela universidade.

- Materiais Avançados

Sendo a área com o segundo maior nível de desenvolvimento entre todas as doze áreas, atrás apenas da Próxima Geração Genômica, a área de Materiais Avançados possui tecnologia contemplada em 40% das 45 patentes classificadas com maior potencial para disrupção, o que corresponde a 18 patentes. A Figura 22 mostra a distribuição da produção dessas 18 patentes durante o período de 2006 a 2016, e aponta assim para um ápice do desenvolvimento dessa área tecnológica entre os anos de 2009 e 2013.

Figura 22 - Distribuição anual de patentes na área de Materiais Avançados



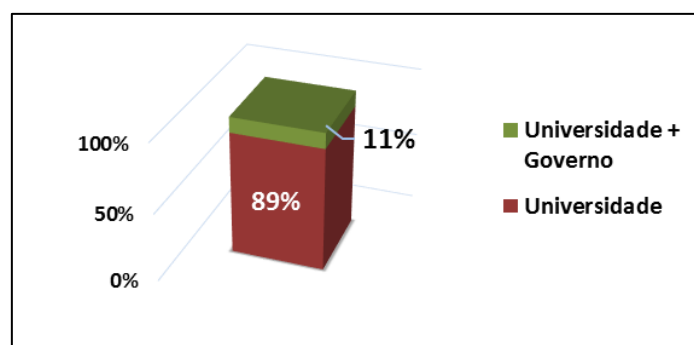
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

A partir da distribuição é possível verificar que não há padrão de desenvolvimento dessa área e também que a perspectiva para que a área cresça no futuro ainda é muito baixa. Isso porque apesar de ter tido um importante progresso entre os anos 2009 e 2013 com um salto de zero para 5 patentes que abarcam tecnologia na área de Materiais Avançados, os três anos subsequentes foram de queda e relação ao período de alta. Em 2015, o CDT/UnB depositou apenas duas patentes com essa tecnologia, porém em 2014 e em 2016 o Centro não depositou invenções cuja tecnologia se encaixasse nessa área.

Esse resultado atesta as afirmações feitas por Tan et al. (2017) onde relatou que esta área tecnológica adquiriu força e a tendência de crescimento em 2004, passando a ser mais desenvolvida em todo o mundo. Assim como afirmado pelo autor, através das patentes depositadas pelo CDT/UnB é possível identificar um aumento em seu volume de produção desde o ano de 2006 quando não havia nenhuma patente depositada. Apesar desse grande volume, nos últimos anos (2014,2015 e 2016) a queda de produção em Materiais Avançados deve ser levada em conta para direcionar os esforços da pesquisa na universidade, já que é apontado pela literatura que a área é uma tendência mundial e Manyika et al. (2013) afirma o seu potencial para caminhar em direção a inovação tecnológica disruptiva.

Na relação de hélice tríplice mostrada na Figura 23, 89% das 18 invenções com tecnologia nessa área foram desenvolvidas unicamente pela universidade, ou seja, 16 patentes têm apenas a relação unilateral de desenvolvimento. Os demais 11% das invenções foram desenvolvidas com apoio da relação bilateral entre universidade e governo.

Figura 23 - Relação Hélice Tríplice no desenvolvimento das patentes em Materiais Avançados



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Por ser a segunda área tecnológica mais bem desenvolvida, o resultado de hélice tríplice desta área não está alinhado com o que foi encontrado em hélice tríplice na área de Próxima Geração Genômica. Verificou-se que na área de Próxima Geração Genômica houve maior presença das relações bilaterais como detentores das patentes (mais de 50%), e isso deu insumo para aferir que essa maior presença do modelo *laissez-faire* pode ter sido o motivo de a área ser a mais bem desenvolvida no período analisado.

Todavia, para a área de Materiais Avançados (segunda mais bem desenvolvida), o resultado é totalmente desalinhado, ou seja, apenas 11% das patentes possuem como detentor agentes de uma relação bilateral. Portanto, não é possível afirmar com propriedade que as relações de hélice tríplice (vinculadas aos detentores das patentes) são fatores que atribuem maior força para o desenvolvimento da tecnologia com potencial para disrupção.

- Energias Renováveis

A área tecnológica de Energias Renováveis apresentou baixa participação quanto ao desenvolvimento das áreas tecnológicas com potencial para disrupção. Ela esteve contemplada em apenas uma das 45 invenções, como pode ser checado no Quadro 4.

Quadro 4 – Informações de desenvolvimento da área Energias Renováveis

Total de patentes	1
Ano de depósito	2006
Relação de Hélice Tríplice	Universidade

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

A relação de hélice tríplice, assim como em quase todas as outras tecnologias de baixa participação, se deu apenas pela presença da universidade como responsável pelo desenvolvimento da invenção.

Através dessas informações, percebe-se que a perspectiva para desenvolvimento futuro dessa área tecnológica no ambiente estudado é baixa, visto que a única patente que abarca a área tecnológica foi produzida em 2006.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CDT/UnB, em suas diversas atividades que visam o desenvolvimento do empreendedorismo, tem sido muito importante para o progresso da sociedade em diversos âmbitos, incluindo a disseminação do conhecimento produzido na academia em forma de tecnologia e inovação e a fonte de relacionamento entre universidade, governo e indústria. Isso é realizado de diversas maneiras, porém aqui verificou-se que as patentes depositadas pelo Centro representam uma considerável contribuição para o desenvolvimento de tecnologia com forte potencial disruptivo. Dessa maneira, o Quadro 5 apresenta os principais resultados provenientes dessa pesquisa.

Quadro 5 – Resumo dos principais resultados

Total de patentes analisadas	129 patentes.											
Total de patentes que possuem tecnologia que se enquadra em alguma das 12 áreas com maior potencial para disrupção	45 patentes.											
Classificação das patentes com tecnologia potencial para disrupção de acordo com tipo de invenção	100% das patentes são classificadas como Patente de Invenção (nenhum Modelo de Utilidade).											
Total de patentes que possuem mais de uma tecnologia potencial para disrupção	1 patente.											
Distribuição anual de depósito das 45 patentes	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	4	2	3	1	3	2	7	10	5	5	3	
Áreas tecnológicas que foram contempladas pelas patentes (quantidade de patentes nessa área)	Internet Móvel (2); Automação do conhecimento (1); Internet da Coisas (2); Próxima Geração Genômica (21); Impressão 3D (1); Materiais avançados (18); Energias Renováveis (1).											
Áreas mais bem desenvolvidas	Próxima Geração Genômica (21); Materiais Avançados (18)											
Relações de hélice tríplice encontradas nas patentes (nº de patentes)	Unilateral: - Universidade (31). Bilateral: - Universidade + Governo (8); -Universidade + Indústria (7)											

Área tecnológica desenvolvida com mais participações bilaterais (nº de patentes)	Próxima Geração Genômica - Universidade (9); - Universidade + Governo (6) - Universidade + Indústria(6).
--	---

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Das 129 patentes analisadas, 45 delas possuem alguma tecnologia que se enquadra em pelo menos uma das doze áreas tecnológicas investigadas nesse projeto. Todas essas patentes são classificadas como invenções, ou seja, é algo totalmente novo para a sociedade. Em termos de quantidade geral (sem adentrar em cada uma das doze áreas) e levando em consideração as inúmeras áreas tecnológicas existentes no mundo, verifica-se que o desenvolvimento de tecnologia com potencial para disrupção através de invenções protegidas pelas patentes depositadas pelo CDT/UnB tem sido consideravelmente expressivo, potencializando assim a contribuição do Centro para as inovações disruptivas.

Levando em consideração a distribuição do depósito das patentes na linha temporal investigada (2006-2016), percebe-se que nos últimos 5 anos a quantidade de patentes com tecnologia potencial para disrupção teve um aumento. Com exceção de 2016 com 3 patentes que cumprem os requisitos de tecnologia com potencial para disrupção, nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2015 foram depositadas mais patentes com esse tipo de tecnologia do que nos anos anteriores. Esse aumento pode significar uma tendência para o crescimento da produção de tecnologia com potencial para disrupção pela Universidade de Brasília com ou sem parceria.

Apesar de o resultado bruto da análise do desenvolvimento tecnológico com potencial para disrupção ser positivo, a análise específica de cada uma das 12 áreas tecnológicas mostrou um intenso desequilíbrio de produção entre as áreas. Apenas 7 áreas apresentaram tecnologia potencialmente disruptiva, ou seja, 5 áreas tecnológicas não foram empregadas nas patentes depositadas pelo CDT/UnB e, mesmo dentro das 7 áreas contempladas pelas patentes, há uma concentração de produção em apenas duas áreas, a Próxima Geração Genômica empregada em 21 patentes e Materiais Avançados em 18 patentes. Isso demonstra que a Universidade de Brasília (as vezes com a participação do Governo e da Indústria) tem caminhado junto ao desenvolvimento de poucas áreas tecnológicas com potencial para disrupção.

Quanto a relação de hélice tríplice, é possível afirmar que há uma baixa participação do governo e da indústria nos resultados da produção de tecnologias com maior potencial para disrupção, apesar de a análise aqui apresentada não ter abrangido o estudo da forma de relacionamento entre os agentes da hélice tríplice para que a tecnologia fosse desenvolvida. Quanto ao resultado do esforço de pesquisa para a produção de patentes, verificou-se através

dos resultados obtidos, que a área tecnológica mais desenvolvida foi também a área onde a participação das relações bilaterais propostas pelo modelo *laissez-faire* foi mais intensa, com participação direta de mais de um agente na patente em si.

Por fim, com relação ao atendimento dos objetivos que foram elencados no início deste trabalho, considera-se que foram cumpridos, pois, através de estudos, classificações e análises foram produzidas informações a respeito do desenvolvimento das áreas tecnológicas com maior potencial para disrupção na Universidade de Brasília, segundo as patentes depositadas pelo CDT/UnB, bem como foi analisado o impacto das relações de hélice tríplice nessa produção. Como sugestão de próximos projetos para essa linha de pesquisa, considera-se interessante realizar um estudo sobre o acompanhamento de mercado das tecnologias que foram transferidas, buscando investigar o caminho que tais invenções trilham para verificar como é tomado esse caminho para se chegar às inovações disruptivas. Considera-se também interessante realizar um estudo sobre o retorno financeiro que as invenções com tecnologia com potencial para disrupção transferidas têm gerado, com o objetivo de verificar além de sua inserção na sociedade, o impacto que ela tem gerado ao mundo e a velocidade de ganho de mercado, possibilitando também analisar quais as áreas estão sendo de fato demandadas pelo mercado. É também sugestão a realização de uma pesquisa comparativa entre outras universidades no Brasil e no exterior em termos de inovação disruptiva. Enfim, sugere-se um estudo aprofundado sobre quais são as formas de participação dos agentes da hélice tríplice no desenvolvimento de invenções (se são através de financiamento, composição do time de pesquisa, dados recebidos dos agentes, etc.) que abarquem tecnologias com potencial para disrupção, buscando então validar o real papel das três entidades durante todo o processo de desenvolvimento da inovação tecnológica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHARONSON, B. S.; SCHILLING, M. A. Mapping the technological landscape: Measuring technology distance, technological footprints, and technology evolution. *Research Policy*, v. 45, n. 1, p. 81–96, 2016.

AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 2, p. 9-18, 2009.

BERMÚDEZ, L. A. Incubadoras de empresas e inovação tecnológica: o caso de Brasília. *Parcerias estratégicas*, v. 5, n. 8, p. 31-44, 2009.

BESSANT, J.; TIDD, J. Inovação e empreendedorismo: administração. Bookman Editora, 2009.

BOURKE, J.; ROPER, S. Innovation, quality management and learning: Short-term and longer-term effects. *Research Policy*, v. 46, n. 8, p. 1505–1518, 2017.

BREITZMAN, A.; THOMAS, P. The Emerging Clusters Model: A tool for identifying emerging technologies across multiple patent systems. *Research Policy*, v. 44, n. 1, p. 195–205, 2015.

BURBA, L.; BARBALHO, S. C. M.; MARTIN, A. Exploring the Reasoning Under Current R&D Effort in Disruptive Technologies Based on the “Triple Helix” Concept.

CDT. Núcleo de Propriedade Intelectual. Disponível em: <<http://cdt.unb.br/programaseprojetos/nupitec/index/?menu-principal=programas-e-projetos&menu-action=nupitec>> Acesso em: 01 nov. 2018c.

CDT. Sobre o CDT – Eixos de atuação. Disponível em: <<http://www.cdt.unb.br/cdt/eixos/?menu-topo=sobre-o-cdt&menu-action=eixos-de-atuacao>>. Acesso em: 01 nov. 2018b.

CDT. Sobre o CDT – O CDT. Disponível em: <<http://www.cdt.unb.br/cdt/ocdt/?menu-topo=sobre-o-cdt&menu-action=o-cdt>>. Acesso em: 01 nov. 2018a.

CHRISTENSEN, C. et al. Disruptive innovation for social change. *Harvard Business Review*, v. 84, n. 12, p. 94, 2006.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M.; MCDONAL, R. What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*, v. 93, n. 12, p. 44–53, 2015.

CHRISTENSEN, C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause great Firms to Fail*. Boston: HBS Press, 1997.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. *O crescimento pela inovação: como crescer de forma sustentada e reinventar o sucesso*. Elsevier, 2003.

DANNEELS, E. Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, v. 21, n. 4, p. 246–258, 2004.

DRUCKER, P. F. *Inovação e espírito empreendedor*. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2000. p45.

ETZKOWITZ, H. *Hélice tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em movimento*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 4 ed., 2002.

JOHNSON, M. W.; CHRISTENSEN, C. M.; KAGERMANN, H. Reinventing your business model. *Harvard Business Review*, v. 86, n. 12, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). *Inventando o futuro: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas/ Instituto Nacional da Propriedade Industrial*. – Rio de Janeiro: INPI, 2013.

JUNGMANN, D. M. *A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário / Diana de Mello Jungmann, Esther Aquemi Bonetti*. – Brasília: IEL, 2010.

KEMENY, T.; OSMAN, T. The wider impacts of high-technology employment: Evidence from U.S. cities. *Research Policy*, n. April, p. 0–1, 2018.

LEE, C. et al. Early identification of emerging technologies: A machine learning approach using multiple patent indicators. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 127, n. October, p. 291–303, 2018.

LI, M.; PORTER, A. L.; SUOMINEN, A. Insights into relationships between disruptive technology/innovation and emerging technology: A bibliometric perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 129, p. 285-296, 2018.

MANYIKA, J. et al. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. McKinsey Global Institute, n. May, p. 163, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Editora Atlas, 1992. 4ª ed. p.43.

MCTIC. Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação 2017. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2.1.1.html>. Acesso em: 01 jun. 2018.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento. São Paulo: Hucitec, 1993.

MOMENI, A.; ROST, K.. Identification and monitoring of possible disruptive technologies by patent-development paths and topic modeling. Technological Forecasting and Social Change, v. 104, p. 16-29, 2016.

PORTER, A. L. et al. Forecasting and management of technology. John Wiley & Sons, 1991.

ROBIN, S.; SCHUBERT, T. Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. Research Policy, v. 42, n. 1, p. 149–166, 2013.

ROTOLO, D.; HICKS, D.; MARTIN, B. R. What is an emerging technology? Research Policy, v. 44, n. 10, p. 1827–1843, 2015.

ROZENFELD, H. et. Al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SCHUMPETER, J. A. The theory of economic development. New York: McGraw Hill, 1911.

SCHUMPETER, J.A.. Capitalism, Socialism and Democracy. London: Allen & Unwin, 1942.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis. 2005.

TAALBI, J. What drives innovation? Evidence from economic history. Research Policy, v. 46, n. 8, p. 1437–1453, 2017.

TADEU, H. F. B., & PENNA, R. Panorama da inovação no Brasil, 2017. Disponível em:<<http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Relat%C3%B3rios%20de%20Pesquisa/Relat%>

C3%B3rios%20de%20Pesquisa%202017/Relatorio_Panorama_Inovacao_2017_v2.pdf >

Acesso em: 10/06/2018.

TAN, C et al. Recent advances in ultrathin two-dimensional nanomaterials. *Chemical reviews*, v. 117, n. 9, p. 6225-6331, 2017.

TIDD, J.; BESSANT, J. *Gestão da inovação-5*. Bookman Editora, 2015.

TIGRE, P. *Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil*. 7a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *WIPO Patentes*, 2018. Disponível em: <<http://www.wipo.int/patents/en/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

APÊNDICE A – PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO

	Título da Patente	Nº de registro	Tipo de patente	Data de depósito	Column1	Data de publicação	Tecnologias/áreas tecnológicas presentes	Possui tecnologia em alguma das 12 áreas tecnológicas com potencial para disrupção?
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Internet Móvel	Automação do Conhecimento	Internet das Coisas	Tecnologia de Nuvem	Robôs Avançados	Veículos Autônomos ou quase autônomo	Armazenamento de energia	Próxima Geração genômica	Impressão 3D	Materiais avançados	Exploração e recuperação avançada de gás e óleo	Energias renováveis

Total tecnologias disruptivas	Hélice Universidade	Hélice Governo	Hélice Indústria	Hélice tríplex	Titularidade	Observações