

## AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO CORPORAL

Camila Lisdalia Dantas Ferreira<sup>1</sup>, Herika Fernanda Dantas Montilha<sup>2</sup>, Daniela Soares Couto Saldanha<sup>3</sup>, Bruna de Oliveira Santos<sup>4</sup>, Sandra Malveira<sup>5</sup>, Polyana de Almeida Borges<sup>6</sup>, Paulo Gustavo Barboni Dantas<sup>7</sup>, Grace Ferreira Ghesti<sup>8\*</sup>

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Universidade de Brasília, DF, Brasil.

Rec.: 14/07/2017. Ace.:25/10/2017

### RESUMO

Anualmente surgem milhares de ideias e conceitos inovadores em todo o mundo, considerando o grande avanço das tecnologias modernas, para que estas se tornem inovadoras, elas precisam acompanhar as tendências de mercado. Neste trabalho, pretende-se analisar o potencial tecnológico da patente BR 1020160289912 "Dispositivo e Processo de Monitoramento e Avaliação de Posicionamento e de Movimento Corporal" por meio da prospecção tecnológica em bases de patentes e periódicos utilizando termos selecionados. Os Estados Unidos e a China lideram o *ranking* de publicações em artigos e depósitos de patentes de dispositivos de movimento corporal. No mesmo tema, foram constatadas 1.530 patentes e 6.461 artigos em periódicos de relevância internacional até 2016. Através disso, foi possível observar que os desenvolvimentos na área se encontram com baixo grau de maturidade tecnológica com base na análise de TRL, sendo necessário mais pesquisas e desenvolvimento tecnológico para o setor. Contudo, a análise FOFA e a pesquisa de mercado mostrou potencial competitivo desta tecnologia no país sendo possível a negociação de contratos de transferência de tecnologia.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica. Detecção de Queda. Movimento Corporal.

### TECHNOLOGICAL EVALUATION OF BODY MOVEMENT DEVICE

### ABSTRACT

Every year thousands of innovative ideas and concepts emerge around the world, considering the great advance of modern technologies, so that they become innovative, they need to keep up with market trends. In this work, it is intended to analyze the technological potential of the patent BR 1020160289912 "Device and Process of Monitoring and Evaluation of Positioning and Body Movement" by means of technological prospection in patent bases and periodicals using selected terms. The United States and China lead the ranking of publications on articles and patent repositories of body movement devices. In the same theme, 1,530 patents and 6,461 articles were found in journals of international relevance until 2016. Through this, it was possible to observe that the developments in the area have a low degree of technological maturity based on the TRL analysis, requiring more research and technological development for the sector. However, the FOFA analysis and market research showed the competitive potential of this technology in the country being possible to negotiate technology transfer contracts. Every year thousands of innovative ideas and concepts emerge around the world, considering the great advance of modern technologies, so that they become innovative, they need to keep up with market trends. In this work, we intend to analyze the technological potential of the patent "Evaluation Device and Body

\* Autor para correspondência: [ghesti.grace@gmail.com](mailto:ghesti.grace@gmail.com)

Movement" by means of technological prospection in patent bases and periodicals using selected terms. The United States and China lead the ranking of publications in articles and patent deposits. There were 1,530 patents and 6,461 articles in international journals until 2016. Through this, it was possible to observe that the developments in the area are in the embryonic stage, being necessary more research and technological development for the sector. However, the SWOT analysis and market research showed the competitive potential of this technology in the country being possible to negotiate technology transfer contracts.

Keywords: Technological Prospecting. Detection of Fall. Body Movement.

Área Tecnológica: Prospecção tecnológica

## INTRODUÇÃO

A mudança no perfil populacional traz implicações em diversos aspectos. A manutenção da qualidade de vida para essa população tem sido tema recorrente e de destaque nas discussões para formulação de políticas públicas e soluções tecnológicas. Além disso, pessoas com problemas de saúde que possam acarretar em desmaios ou algum tipo de desorientação também precisam de monitoramento constante, seja para localizá-las a tempo ou para identificar o momento exato de uma queda, por exemplo (MALHEIROS, 2015).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou em estudos recentes (2015) que a população brasileira terá uma parcela expressiva de idosos nos próximos anos. Quando comparados a dados mundiais, o Brasil apresenta um envelhecimento acelerado da população. Isso significa que a população idosa no país praticamente será o dobro, em um tempo muito mais reduzido, do que comparado a essa progressão no restante do mundo (IBGE, 2015). O site Valor Econômico (2016) também já destacou que, entre 2005 e 2015, o número de idosos economicamente dependentes – comparados com os potencialmente ativos – aumentou em uma proporção de 15,5 para 22,2 por cento.

Com referência a esse crescimento, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2014) publicou resultados de uma pesquisa apontando que o mercado de produtos e serviços voltados para essas pessoas está em expansão.

Nesse cenário, empresas têm despertado para essa oportunidade de negócio crescente e lançam no mercado produtos e/ou serviços que possibilitem que idoso, ou pessoas com eventuais dificuldades motoras, sejam monitoradas, a fim de garantir qualidade de vida e, em situações de risco, serem prontamente amparadas.

Seguindo a tendência evidenciada pelos levantamentos do IBGE, SEBRAE e Valor Econômico, por exemplo, a Universidade de Brasília (UnB) desenvolveu, como resultado de um curso de graduação, uma tecnologia que monitora, através da transmissão de informações de sensores, os movimentos corporais, detectando possíveis quedas sofridas por aquele que o está utilizando. O equipamento coleta informações em pelo menos dois pontos do corpo – tronco e membros inferiores –, a fim de fornecer informações precisas sobre alterações de posição e estímulos corporais que indiquem situações de risco de queda. Esses alertas, por serem curtos e precisos, conseguem informar de forma rápida e efetiva a posição de quem o utiliza (MALHEIROS, 2016). Dessa forma, é possível

acompanhar, de forma remota, pessoas com limitações motoras, doença de Alzheimer, idosos, entre outros.

O monitoramento é realizado utilizando a plataforma *Arduino* através da transmissão de informações via sensores, podendo detectar possíveis quedas sofridas por aquele que os está utilizando, possui também sensor de batimentos cardíacos e de temperatura. É composto por um minicomputador equipado com um sistema capaz de transmitir alertas para o cuidador, via celular, utilizando-se o sistema operacional *Android*.

Tendo em vista a relevância do tema exposto e o fato de a UnB possuir tecnologias e pesquisas nessa área, faz-se necessário avaliar as pesquisas e produções existentes, além de mapear estrategicamente onde estão localizadas tais tecnologias e pesquisas, para que os resultados orientem novas pesquisas e indiquem tendências de mercado.

## METODOLOGIA

O método consiste em uma pesquisa qualitativa, utilizando-se por base, um estudo de caso da patente BR 1020160289912 "Dispositivo e Processo de Monitoramento e Avaliação de Posicionamento e de Movimento Corporal" de titularidade da UnB.

Ainda, foi realizado o levantamento do estado da arte do cenário da área relacionado à movimentação corporal e empresas mais expressivas no segmento. Foi realizada a consolidação dos dados por meio da utilização de múltiplas fontes de evidências em bases de dados.

Para a construção do estudo, realizou-se – com um dos pesquisadores desenvolvedores da patente em questão – uma entrevista semi-estruturada, com perguntas abertas. Para realizar a prospecção tecnológica deste trabalho, buscou-se nominar algumas das inúmeras tecnologias que a integram, tais como: sensor de movimento, giroscópios, acelerômetros e sensor de impacto. As pesquisas foram realizadas na base de patentes *Questel Orbit Intelligence* (Orbit), ao passo que para a busca de artigos acadêmicos foi utilizada a base de dados da *Web of Science*. Nas buscas, foram utilizadas palavras-chave relacionadas ao título da patente, com os termos: “*fall detection*”, “*thresholds*”, “*accelerometer*”, “*gyroscopes*”, “*Accelerometers*” e “*Impact Sensors*”. As buscas nos bancos de patentes e nos de artigos ficaram compreendidas até 2016. Com os resultados das buscas foi possível avaliar o grau de maturidade tecnológica aplicando a ferramenta (*Technology Readiness Level - TRL*, em inglês).

Do ponto de vista da tecnologia, foram avaliados os seguintes aspectos: o grau de prontidão tecnológica da patente com base no TRL; uma Análise SWOT da tecnologia contendo as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para a mesma; e uma pesquisa de mercado que abordou potenciais empresas concorrentes e consumidores da tecnologia. Os resultados apresentados foram embasados por conceitos presentes na literatura pertinente ao tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Prospecção Tecnológica em Base de Patentes

A prospecção tecnológica em base de patentes foi realizada na plataforma *Questel Orbit Intelligence* (Orbit®) base que abrange mais de 96 países. Foram utilizadas palavras-chave selecionadas por meio do texto da patente e de outros trabalhos desenvolvidos pela inventora da tecnologia. O resultado da busca pode ser verificado na Tabela 1.

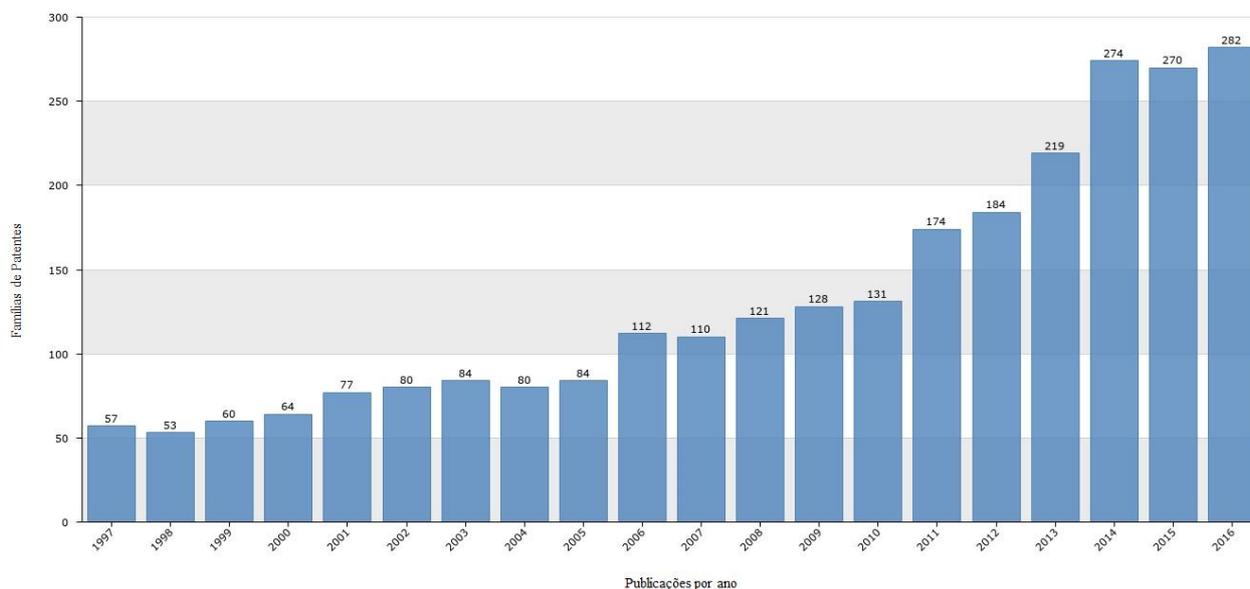
**Tabela 1** – Palavras-chave usadas para as buscas das tecnologias.

	Palavra	Operador	Palavra	Resultado
1	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	80
2	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Accelerometer*</i>	712
3	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Gyroscope*</i>	43
4	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	94
5	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	36
6	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Gyroscope*</i>	582
7	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	38
8	<i>Gyroscope*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	0
9	<i>Gyroscope*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	0
10	<i>Impact Sensor*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	1
<b>1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10</b>				<b>1.530</b>

Fonte: Aatoria Própria (2017).

A combinação de palavras-chave resultou em 1530 patentes publicadas na área; observou-se que as primeiras patentes relativas à tecnologia pesquisada foram publicadas em 1997. A Figura 1 mostra a evolução das patentes publicadas na área.

**Figura 1** – Patentes por ano de publicação.



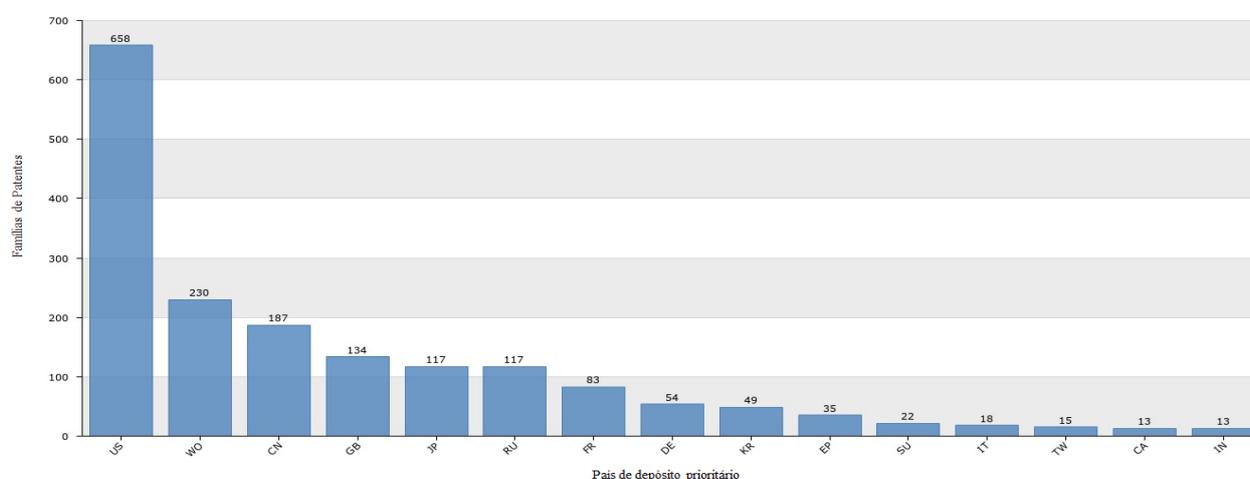
© Questel 2017

Fonte: Questel Orbit (2017).

Dentre as patentes encontradas e analisadas, verificou-se que os países que mais depositaram são Estados Unidos, China, Grã-Bretanha e Japão. Também foi identificado grande número de depósitos internacionais via PCT oriundos, em sua grande maioria, de grandes multinacionais como FERREIRA et al. Avaliação tecnológica de dispositivo de monitoramento de movimentação corporal.

Microsoft e Philips. Desta forma, Santos et.al (2009) observam que na maioria dos países desenvolvidos o processo de fortalecimento das empresas, principalmente micro e pequenas, dá-se através da contratação de profissionais bem formados com experiência no processo de inovação tecnológica e com a ajuda de parcerias com universidades e centros de pesquisa, onde estes profissionais atuam como fonte adicional de informações, idéias e capacidade de geração de inovação, pode –se analisar que os países que mais depositam patentes são aqueles que mais investem em P&D, apresentam uma política de inovação bem consolidada e a cultura de proteção está bem disseminada. Ou seja, todos esses fatores corroboram com o momento de desenvolvimento tecnológico dos países em questão que são convertidos em produtos, conforme mostrado na Figura 1.

**Figura 2** – Países que mais depositam patentes no setor.

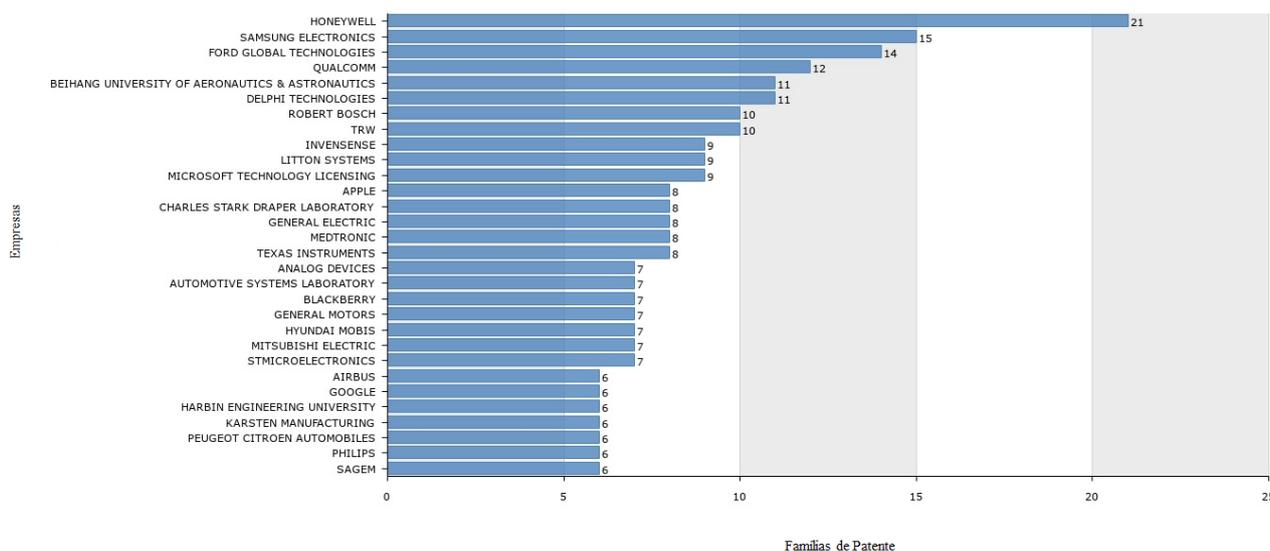


© Questel 2017

Fonte: Questel Orbit (2017).

Infelizmente, o Brasil apresenta apenas 2 patentes publicadas na área pesquisada. Tal dado não aparece nas estatísticas disponibilizadas na Figura 2, já que esta apresenta apenas países com mais de 12 patentes. Segundo Santos *et al.* (2009), no Brasil a cultura de desenvolvimento de pesquisa e inovação na empresa é ainda pouco difundida. Dados mostram que apenas 27% dos pesquisadores brasileiros estão nas empresas, enquanto 65% estão nas universidades. Nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de 80% dos pesquisadores estão nas empresas, desenvolvendo inovações (SANTOS et al, 2009).

Ao analisar o cenário de patentes internacionais, verifica-se que existem muitas empresas que produzem tecnologia de monitoramento nas mais diversas áreas, mas que estas estão produzindo diversos produtos nas mais diversas áreas, tais como: aviação, automobilística, segurança e até mesmo em monitoramento nas áreas médicas, com base na pesquisa realizada a partir do estado da arte do cenário em questão por meio da utilização de múltiplas fontes de evidências em bases de dados. Contudo, essas empresas demonstradas na Figura 3 concentram-se em equipamentos de maior complexidade envolvendo custos altos e tecnologia de ponta.

**Figura 3** – Principais empresas depositantes.

© Questel 2017

Fonte: Questel Orbit (2017).

Dessas empresas analisadas, a que mais se aproxima da tecnologia em estudo seria a empresa *PHILIPS* com o produto *Health Care*, que se autodenomina “plataforma de detecção óptica mais precisa do mundo”, todavia trata-se de um monitoramento de métricas cardiovasculares e respiratórias, dispositivo feito para ser usado no pulso ou na cabeça, diferente da proposta em estudo. Outra empresa que se torna interessante para esta análise é a *Apple* que desenvolve alguns produtos de monitoramento, mas focado no desempenho de exercícios físicos.

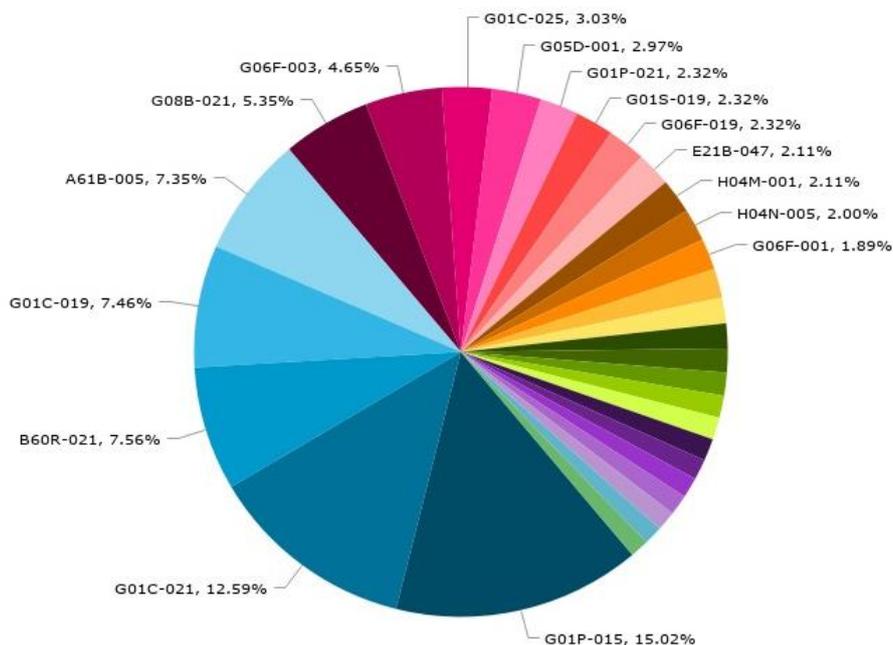
Conforme a Figura 4, podemos observar que a grande concentração de depósitos encontra-se, de acordo com a classificação internacional de patentes, na classe G01P: “*Measuring Linear or angular speed, acceleration, deceleration or shock; Indicating Presence or absence of movement; Indicating direction of movement*”<sup>1</sup>, totalizando 15,02% dos depósitos. Todavia, os principais códigos de classificações para fins deste estudo são as seguintes: A61B-005/00 e A61B-005/11: “*Measuring movement of the entire body or parts thereof, e.g. head or hand tremor or mobility of a limb*”<sup>2</sup> e G08B-021/04, G08B-023/00, G08B-029/1: “*Signalling or calling systems; order telegraphs; alarm systems*”<sup>3</sup>. Apenas A61B-005 e G08B-021 apresentaram resultados na Figura 4, totalizando 136 (7,35 %) e 99 (5,35 %) patentes, respectivamente.

<sup>1</sup> (CIP) G01P: “Medição de velocidade linear, angular, aceleração, desaceleração ou choque; Indicação de presença ou ausência de movimento; Indicação de direção de movimento”. Fonte: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>. Acesso: 23 de jun 2017.

<sup>2</sup> Nota das autoras (tradução INPI): Classificação Internacional de Patentes (CIP) A61: “Medição do movimento do corpo inteiro ou suas partes, p.ex. Tremor de cabeça ou mão ou mobilidade de um membro”.

<sup>3</sup> (CIP) G08: “Sistemas de sinalização ou chamada; Ordenação telegráfica; Sistemas de alarme”.

**Figura 4** – Patentes localizadas com as CIPs retiradas do Orbit.



Fonte: Questel Orbit (2017).

**Prospecção Tecnológica em Base de Artigos Científicos**

A prospecção tecnológica em bases de artigos científicos foi realizada na base *Web of Science* e abarcou todas as produções científicas existentes até 2016, sendo os primeiros registros de 1997, com 56 publicações. Foi realizada uma busca por palavras-chaves selecionadas por meio de consulta ao título e resumo, que podem ser consultadas na Tabela 2.

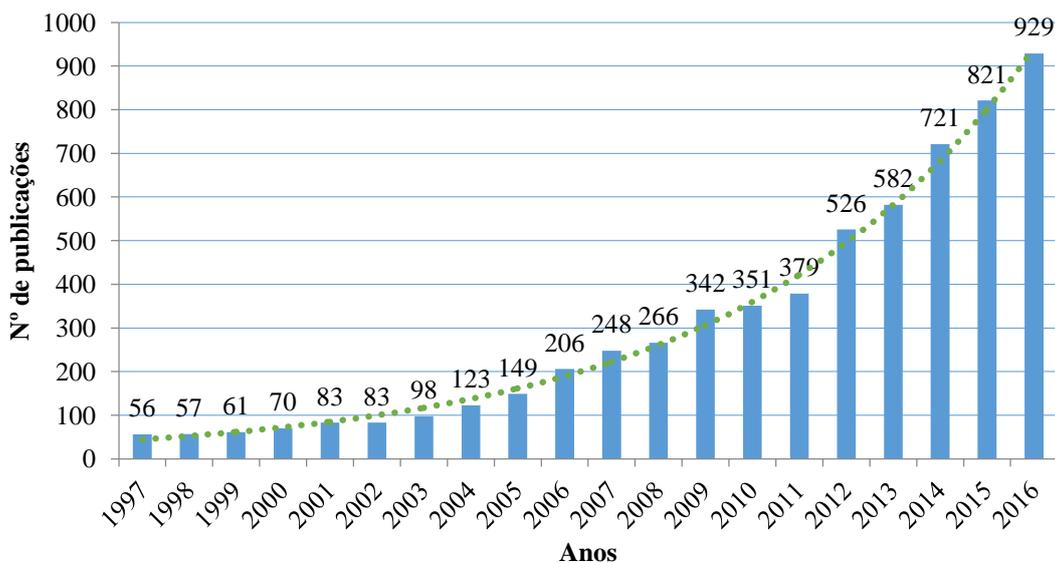
**Tabela 2** – Busca de artigos por palavras-chave especificando os campos utilizados.

	<b>Palavra</b>	<b>Operador</b>	<b>Palavra</b>	<b>Resultado</b>
1	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	678
2	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Accelerometer*</i>	802
3	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Gyroscope*</i>	150
4	<i>Threshold*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	1.404
5	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	566
6	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Gyroscope*</i>	2.690
7	<i>Accelerometer*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	648
8	<i>Gyroscope*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	133
9	<i>Gyroscope*</i>	AND	<i>Impact Sensor*</i>	157
10	<i>Impact Sensor*</i>	AND	<i>Fall detection</i>	127
	<b>1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10</b>			<b>6.461</b>

Fonte: Autoria Própria (2017).

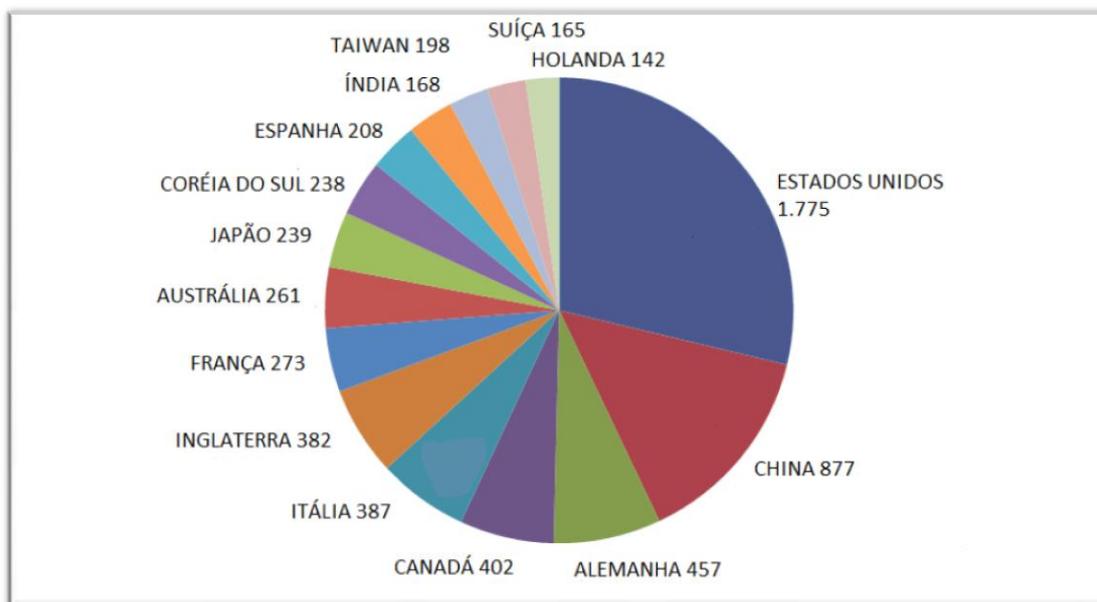
A busca resultou em 6.461 artigos publicados, sendo que as áreas de engenharia, ciência da computação, instrumentos e telecomunicações são as áreas que mais receberam publicações durante todos os anos avaliados. A Figura 5 mostra a evolução das publicações na área, com uma clara linha de tendência indicando que as pesquisas e publicações na área estão em ritmo de crescimento.

**Figura 5** – Busca de palavras-chave de artigos científicos.



Fonte: Autoria Própria (2017).

**Figura 6** – Países que mais publicam artigos científicos na área buscada.

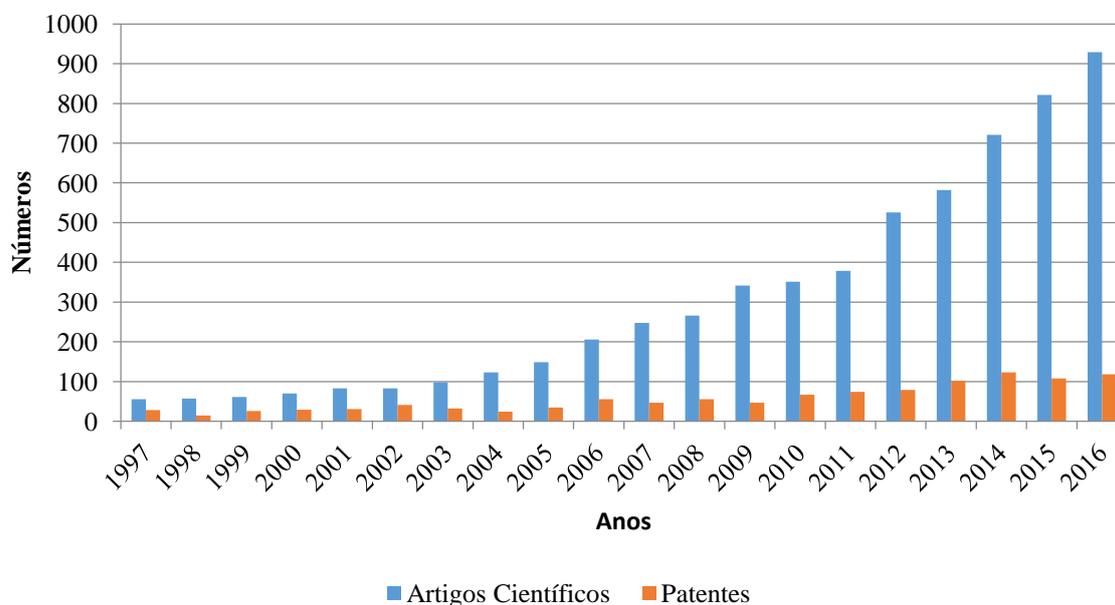


Fonte: Autoria Própria (2017).

Segundo publicação da plataforma Web of Science, nos anos de 2011 a 2013 foi possível identificar um início do crescimento ainda maior de artigos publicados, assim como na publicação de patentes. Tal fenômeno pode ser associado ao surgimento de aparelhos que capturassem movimentos utilizando acelerômetros e giroscópios como *Nintendo Wii* e *Playstation Move* das gigantes Sony e Microsoft<sup>4</sup> que foram capazes de capturar movimentos e direções dos usuários (WEB OF SCIENCE, 2017).

Ao analisar publicações de artigos podemos verificar que o número de publicações é relativamente maior do que o número de patentes, mas que o número de patentes depositadas vem crescendo ao longo dos anos. Este aumento em escala crescente está relacionado a um grande número de tecnologias envolvendo empresas de aviação, transporte, segurança, equipamentos de saúde e equipamentos audiovisuais. Já a produção científica teve seu crescimento impulsionado a partir de 2011 e 2013, com o advento de novas tecnologias utilizando giroscópios e acelerômetros em vídeo games e smartphones (Figura 7).

**Figura 7** – Comparação entre publicação de artigos e depósitos de patentes por ano.



Fonte: Aatoria Própria (2017).

Ademais, a Figura 7 apresenta informações importantes no que se refere ao estágio de desenvolvimento de tecnologias no setor. Pela análise realizada, foi possível identificar o estado da arte da tecnologia em estudo, pode-se chegar à conclusão que esse tipo de tecnologia se encontra com baixo grau de maturidade relacionando e analisando os dados levantados na prospecção, bem como foi possível identificar que o número de artigos em comparação com o número de patentes ainda é bastante discrepante. Esse dado revela que ainda há muito o que ser estudado e desenvolvido para que tecnologias robustas e conceituais passem a surgir no mercado com maior frequência (NASCIMENTO, 2017). Apesar de haverem muitos fornecedores de tecnologias identificados no estudo, nota-se uma dispersão dessa concentração para diferentes áreas.

<sup>4</sup> Retirado da matéria: Como funcionam acelerômetros e giroscópios. <https://www.tecmundo.com.br/celular/4406-como-funcionam-acelerometros-e-giroscopios-htm> Acesso: 18 jun 2017.

## Análise da Tecnologia

Existem diversas ferramentas para analisar o grau de maturidade de uma tecnologia. Dentre elas, utilizou-se uma análise do Nível de Prontidão Tecnológica ou *Technology Readiness Level* (TRL). Esta avaliação foi desenvolvida nas décadas de 1970 e 1980 pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), criando um vocabulário comum para descrever graus de maturidade de tecnologia, ponderando os aspectos da investigação e da indústria e servindo como uma ferramenta de gestão do risco inerente à tecnologia em desenvolvimento (NASA, 1970).

A TRL está definida em nove níveis de prontidão tecnológica, sendo a escala da TRL1 a concepção da ideia e a TRL9 quando o produto está pronto para o mercado. Ao analisar as fases compreendidas no processo de elaboração da tecnologia em estudo (Dispositivo de Avaliação e Movimento Corporal), observou-se que esta se encontra na fase TRL4 (validação dos componentes da tecnologia em ambiente de laboratório), nesta etapa foram realizadas 10 medições em cada análise. Ao realizar o movimento corporal, obteve-se 100% de exatidão para identificação se o corpo está de pé, sentado ou deitado; já o movimento do corpo andando, obteve-se exatidão de 90%; no caso de quedas foram detectadas 60% dos casos. Por isso, faz-se a necessidade do aprimoramento dos algoritmos para melhorar a aferição de quedas.

No que diz respeito às vantagens da tecnologia objeto do presente estudo, a Endeavor Brasil diz que para se definir uma estratégia é preciso contrapor em uma “balança” as suas vantagens competitivas e os pontos que podem ser melhorados. Há que se considerar também o cenário do mercado pretendido, de forma a entender que fatores podem ser potenciais ameaças ao empreendimento e se configuram em oportunidades a serem exploradas (ENDEAVOR, 2015).

Uma ferramenta amplamente usada nas empresas é a matriz FOFA (forças, oportunidades, fraquezas e ameaças). Forças e fraquezas analisam o ambiente interno da empresa, variáveis que podem ser controladas pela empresa que farão a diferença quando da estratégia adotada. Oportunidades e ameaças referem-se ao ambiente externo, que não estão passíveis de controle pela empresa, mas que impactam diretamente na tomada de decisões sobre a operacionalização do negócio.

Essa análise facilita a identificação sobre o posicionamento da empresa no mercado e que vantagens ela possui sobre os concorrentes. Assim, tem-se a matriz FOFA da Patente objeto do presente estudo (Tabela 3).

**Tabela 3** – Análise FOFA da patente em estudo.

	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Ambiente Interno</b>	Menor índice de falsos positivos e falsos negativos; Maior precisão de informações; Realiza a distinção do estado de repouso ou movimento do corpo do usuário; Autonomia e mobilidade para o paciente; Um cuidador monitorar com qualidade vários pacientes em tempo real.	<i>Design</i> do protótipo; Poucos recursos disponíveis na UnB para o aprimoramento da pesquisa.

<b>Ambiente Externo</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
	Tecnologia nacional de baixo custo; Aumento crescente da população idosa no Brasil; Possibilidade de parceria com empresas maiores para o aprimoramento da tecnologia.	Produtos similares de baixo custo; Surgimento de novas tecnologias; Grandes empresas internacionais atuando em tecnologias similares.

Fonte: Autoria Própria (2017).

O produto resultante da patente brasileira foi proposto para atuar no mercado de dispositivos de monitoramento e detecção de quedas, posição corporal, batimentos cardíacos e temperatura. O objetivo do produto é prevenir que acidentes mais graves aconteçam através do monitoramento corporal à distância, facilitando a comunicação ou antecipando resgates a serem realizados por meio das informações transmitidas pelo dispositivo.

Em 1970, Michael Porter criou uma teoria de análise de mercado, bastante utilizada em estratégias competitivas para as empresas na atualidade, conhecida como As Cinco Forças de Porter. Segundo ele, as empresas podem se posicionar frente a concorrentes, clientes e fornecedores, considerando cinco aspectos: (i) rivalidade entre os concorrentes; (ii) ameaça de produtos substitutos; (iii) poder de negociação dos clientes; (iv) ameaças de novos concorrentes e (v) poder de negociação dos fornecedores (PORTER, 1970).

Quando se ingressa em um mercado, embora – por vezes – não exista concorrentes que ofereçam produto semelhante, há de se considerar aqueles que são substitutos. Tais produtos não possuem as mesmas características do que se pretende inserir no mercado, porém existem outros com funções similares que concorrem para o mesmo fim, que é o caso observado para a patente brasileira. Embora não tenham sido encontradas no mercado brasileiro empresas entregando a mesma tecnologia em seus produtos e serviços, existem inúmeras empresas que ofertam o serviço de monitoramento para a prevenção da saúde de pessoas com limitações motoras ou em situações de risco, além de propiciar o pronto atendimento.

No Brasil foram encontradas, através de pesquisa na *internet*, empresas que prestam serviços de monitoramento. Algumas oferecem, além do equipamento de monitoramento corporal, o serviço de apoio remoto através de uma central. Diversos serviços já são ofertados de diferentes formas e prazos apresentando custos que variam de R\$150,00 e R\$1.000,00.

Entretanto, mesmo que os serviços ofertados concorram para o mesmo fim, notadamente o equipamento objeto do presente estudo é mais completo e rico em detalhes, vez que, inclusive, mede o histórico do paciente, não se limitando a apenas a emissão de alertas quando da ocorrência de queda – a exemplo dos produtos hoje disponíveis no mercado. Destaca-se, ainda, que o produto resultante da patente em comento oferece maior mobilidade ao paciente, já que não há necessidade de estar próximo a uma base para emissão de sinais (MALHEIROS, 2015).

Através dos serviços de atendimento ao cliente, via telefone, soube-se que, em algumas dessas empresas, o equipamento atrelado à prestação de serviço não é produzido nacionalmente. Assim, a tecnologia feita no Brasil apresenta menor custo de produção (com base nas informações coletadas pelo inventor), tanto para a aquisição do aparelho, quanto para eventuais manutenções. Além disso, os dados que o equipamento nacional apresenta resultante do monitoramento são mais completos e mais ricos em detalhes, uma vez que a maioria dos aparelhos utilizados pelas empresas listadas servem apenas para alertar quando da ocorrência de queda, e não medem o histórico do paciente.

Porém, considerando que a patente depositada ainda não se encontra em estágio de comercialização, uma vez que é preciso melhorar a prototipagem, de forma a estar pronta para o mercado, e ainda

que não haja – pelo menos registrado até o presente momento – intenção de comercialização direta por parte dos desenvolvedores da tecnologia em estudo, pode-se assumir o posicionamento de transformar essas empresas de monitoramento identificadas, em potenciais receptores da tecnologia através de contrato de licenciamento para exploração de patente.

Outro caminho possível para se buscar o licenciamento da patente é para empresas de tecnologia dispostas a incrementar produtos que já existem para outros fins. A importância da transferência de tecnologia, para esse caso em estudo, é de não só monetizar o fruto do trabalho de pesquisa, mas como forma de definir os canais de distribuição a fim de possibilitar a inserção no mercado de uma tecnologia nacional inovadora. Para a empresa receptora, pode-se caracterizar vantagem competitiva, uma vez que poderá agregar valor ao serviço oferecido, por possuir um dispositivo que dá maior autonomia ao monitorado.

### Contratos de Transferência de Tecnologia

Conforme antes sinalizado, em função do grau de maturidade da tecnologia (TRL-4) consubstanciada pela análise de mercado, para a tecnologia se tornar um produto comercializável são necessários ajustes, especialmente no que tange ao seu *design*. Deste modo, é relevante que no contrato de exploração de direitos de propriedade intelectual seja incluída uma parceria de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Ultrapassada essa fase, também se sugere o licenciamento juntamente com a transferência do conhecimento técnico da tecnologia (*know-how*).

De acordo com o posicionamento do SEBRAE, do Estado do Rio de Janeiro, por meio do contrato de licenciamento as partes estabelecem uma parceria capaz de fortalecer determinada empresa e/ou marca, ganhando mercado e notoriedade, respeitando direitos e obrigações previamente acordadas. Enquanto o contrato de transferência de *know-how* é conceituado pelo INPI (2017) como o “contrato que estipula as condições para a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos, incluindo conhecimentos e técnicas não amparados por propriedade industriais depositados ou concedidos no Brasil”.

É de suma importância a aplicabilidade dos três modelos de contrato de transferência sugeridos - P&D, licenciamento e *know-how* - embora a tecnologia esteja bem descrita no texto da patente, será imprescindível à comercialização que hajam algumas etapas de aprimoramento da tecnologia e do *design* (P&D), como também é relevante o *know-how* do pesquisador para o desenvolvimento da tecnologia em escala industrial. Isso se justifica por haver a necessidade de melhorar os algoritmos para detecção de quedas, programação do sistema através dos intervalos corretos, para identificação de falsos positivos e/ou falsos negativos para os alertas.

Outro fator de especial notoriedade é o valor da tecnologia negociada. Para se determinar o preço de uma tecnologia, devem-se levar em consideração inúmeras razões, custos de produção, marketing, etc. Essa fase que compreende a definição das cláusulas contratuais, especialmente no que tange a fixação de preço, são as mais demoradas, deve-se analisar detidamente a relação contratual estabelecida entre o pesquisador/inventor e o adquirente da tecnologia, além de ser importante buscar estabelecer os principais objetivos e riscos na celebração do contrato. Por vezes é difícil mensurar o real custo/benefício dos contratos de transferência de tecnologia, visto que, geralmente, são contratos fixados por longos períodos de duração, que guardam peculiaridades específicas.

Habitualmente o receptor da tecnologia deve analisar os custos que ainda terá para torná-la comercial. No caso da patente em análise, percebe-se que a mesma não carece de grandes ajustes que possam se tornar onerosos. Também não foram empregados investimentos expressivos até esse momento. Além do que, segundo os desenvolvedores da patente, para que se reproduza o equipamento em questão, ter-se-ia o custo de aproximadamente R\$ 150,00. Observando as empresas que oferecem produtos substitutos e/ou similares, percebe-se que todas cobram mensalidade pelo serviço de monitoramento, logo, pelo baixo custo do produto em estudo, este

representaria um grande valor ao adquirente, já que o custo de produção do equipamento é baixo. Além disso, possivelmente a empresa terá custos de desenvolvimento apenas no que se refere ao desenvolvimento de melhorias e da apresentação física do dispositivo.

O INPI (2017) diz que:

Nos contratos de licenciamento de patente, desenho industrial e marca os tipos de pagamento usualmente negociados são: percentual incidente sobre o preço líquido de venda e valor fixo por unidade vendida; nos de fornecimento de tecnologia a remuneração é estabelecida de acordo com a negociação contratual, devendo ser levado em conta os níveis de preços praticados nacional e internacionalmente em contratações similares.

Deste modo, ante a inexistência de custos elevados para o desenvolvimento da patente, não se justifica o pagamento *upfront*, sendo que se sugere a remuneração através de *royalties*, que deverá ser definido em percentual de até 7%, de acordo com a realidade negocial do potencial adquirente da tecnologia, ocasião em que ainda deverá se analisar o caráter de exclusividade ou não, pois, por haver muitos produtos potencialmente substitutos, pode não ser interessante para o adquirente e mesmo ao inventor.

Os riscos para esse tipo de contrato são baixos, pois a tecnologia já foi desenvolvida, o pedido de patente foi depositado junto ao INPI e a tecnologia está validada, necessitando de poucos ajustes quanto ao resultado apresentado. Soma-se a isso o fato de o mercado consumidor estar em situação crescente no país, conforme discutido anteriormente.

## CONCLUSÃO

Através da prospecção tecnológica pode-se observar que o desenvolvimento tecnológico do setor pesquisado se encontra em fase embrionária, e carece de maiores desenvolvimentos tecnológicos, seja por empresas ou instituições de pesquisa. O número de artigos publicados revelam que as instituições de pesquisa em vários países estão publicando artigos em diversos setores onde esse tipo de tecnologia pode ser aplicada.

Da análise de mercado e da análise SWOT, pode-se concluir que a patente em estudo tem grande diferencial competitivo se comparado às patentes analisadas, principalmente no Brasil, onde existem poucas produções científicas e comercialização de tecnologias semelhantes. É notório que existe um mercado formado, em expansão, capaz de fazer uso do conhecimento apresentado.

Falta, porém, investimento para que a tecnologia saia do ambiente de testes da Universidade e possa chegar de fato àqueles que se beneficiarão da finalidade para a qual foi criada. Para que isso seja possível, é necessário contatar empresas interessadas na aquisição do direito de uso e do conhecimento, refinando e tornando o dispositivo pronto para o uso.

Há que se considerar que a parceria entre empresas e universidades é grande fonte promotora da pesquisa e desenvolvimento no Brasil, fazendo com que o país ganhe do avanço da ciência, da tecnologia e da inovação. Neste caso, sugere-se que seja realizado com alguma grande empresa um contrato de licenciamento da tecnologia que envolva parceria no melhoramento do produto (P&D), incluindo o *know-how* dos inventores. Desta forma, a tecnologia poderá chegar ao nível de TRL9 onde estará apta a ser comercializada no mercado, efetivando a motivação da pesquisa em trazer melhores condições de vida as próximas gerações.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). **Contratos de Transferência de Tecnologia**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/transferencia/transferencia-de-tecnologia-mais-informacoes>. Acesso em: junho 2017.

\_\_\_\_\_. **Perguntas Frequentes - Transferência de Tecnologia**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-transferencia-de-tecnologia>. Acesso em: 16 de junho de 2017.

BRASIL. Lei nº 9.279 de 14 de maio de 1996. **Regula Direitos e Obrigações relativos à Propriedade Industrial**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm) Acesso em: abril 2017.

RLI TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO. **Chega ao mercado o primeiro dispositivo de monitoramento pessoal inteligente do mundo**. Disponível em: <http://www.redepress.com.br/noticias/2015/09/22/chega-ao-mercado-o-primeiro-dispositivo-de-monitoramento-pessoal-inteligente-do-mundo>. Acesso em 05 de junho de 2017.

CESAR, Ana Maria Roux Valentini Coelho. **Método do Estudo de Caso (Case Studies) ou Método do Caso (Teaching Cases)?** Uma análise dos dois métodos no Ensino e Pesquisa em Administração. 2006. Disponível em: [http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/remac/jul\\_dez\\_05/06.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/remac/jul_dez_05/06.pdf) Acesso em 22 de abril de 2017.

LANDIM, WIKERSON. TECMUNDO. **Como funcionam os acelerômetros e giroscópios**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/celular/4406-como-funcionam-acelerometros-e-giroscopios-.htm> Acesso em: 18 de junho de 2017.

SEBRAE - RIO DE JANEIRO. **Contratos de Franquias e de Transferência de Tecnologia**. 2008. SEBRAE. Disponível em: <http://www2.rj.sebrae.com.br/boletim/contratos-de-franquias-e-de-licenciamento/> Acesso em: 16 de junho de 2017.

DIAS Alexandre. **Transferência de Tecnologia**. INGTEC. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/187703/mod\\_resource/content/1/GI%20tt.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/187703/mod_resource/content/1/GI%20tt.pdf). Acesso em: 15 de junho de 2017.

BORGES, Gabriel Mendes; ERVATTI, Leila Regina; JARDIM, Antonio de Ponte. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI. Subsídios para as projeções da população**. IBGE. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93322.pdf> Acesso em 14 de junho de 2017.

ENDEAVOR. **Fortaleça seu posicionamento e seus diferenciais com as 5 forças de Porter**. Ano: 2015. Disponível em: <https://endeavor.org.br/5-forcas-de-porter/> Acesso em 16 de junho de 2017.

\_\_\_\_\_. **Matriz SWOT: Entenda como usar e as vantagens para sua empresa**. Disponível em: <https://endeavor.org.br/entenda-matriz-swot/>. Acesso em: 16 de junho de 2017.

FRANZONI, Diego. **Know how e Contratos de Transferência de Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.justen.com.br/informativo.php?&informativo=72&artigo=945&l=pt#>>. Acesso em 16 de junho de 2017.

MALHEIROS, Larinni. **Trabalho de Graduação. Sistema de Detecção de Quedas e de Posicionamento Corporal com Monitoramento de Batimentos Cardíacos**. Ano: 2015. Universidade de Brasília. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/15260/1/2015\\_LarinniMalheiros.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/15260/1/2015_LarinniMalheiros.pdf)>. Acesso em 13 de junho de 2017.

NASA. Technology Readiness Level. Disponível em: <[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html)>. Acesso em: 1 jun. 2017.

NASCIMENTO, Paulo Gustavo Barboni Dantas. Aula 02: maturidade tecnológica. Brasília, 2017. [Slides da disciplina de Prospecção Tecnológica do Mestrado Profissional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação]. Disponível em: <[https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/331572/mod\\_resource/content/1/aula2.pdf](https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/331572/mod_resource/content/1/aula2.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2017.

Nature International Weekly Journal of Science. **Top 100 countries** <[http://www.nature.com/nature/journal/v522/n7556\\_supp/fig\\_tab/522S34a\\_T1.html](http://www.nature.com/nature/journal/v522/n7556_supp/fig_tab/522S34a_T1.html)> Acesso em 18 de junho de 2017.

ORBIT [Base de dados – Internet]. Questel Orbit Intelligence. Disponível em: <<HTTPS://www.orbit.com>>.

SANTOS, Marli Elizabeth Ritter dos; TOLEDO, Patrícia Tavares Magalhães de; LOTUFO, Roberto de Alencar. **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Ano: 2009. UNICAMP. Disponível em: <[http://www.inova.unicamp.br/sites/default/files/documents/Livro%20Transferencia%20de%20tecnologia\\_0.pdf](http://www.inova.unicamp.br/sites/default/files/documents/Livro%20Transferencia%20de%20tecnologia_0.pdf)> Acesso em 05 de abril de 2017.

SARAIVA, Alessandra; SALES, Robson; ROSAS, Rafael. VALOR ECONÔMICO. **Envelhecimento da população do Brasil deve se acelerar, aponta IBGE**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4794347/envelhecimento-da-populacao-do-brasil-deve-se-acelerar-aponta-ibge>>. Acesso em 15 de junho de 2017.

SEBRAE-GOIÁS. **Tendências e Oportunidades de Negócios em Goiás**. Ano: 2014. SEBRAE. Disponível em: <<http://observatorio.sebraego.com.br/tendenciaseoportunidades2014/tendencias/>> Acesso em 15 de junho de 2017.

WEB OF SCIENCE. [Base de dados – Internet]. Coleção Principal (Thomson Reuters Scientific). Disponível em: [http://apps-webkit.ez54.periodicos.capes.gov.br/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=1B5tqQhpLFnGGdto2AI&preferencesSaved=](http://apps-webkit.ez54.periodicos.capes.gov.br/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=1B5tqQhpLFnGGdto2AI&preferencesSaved=)