

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO

EDIONE MAGALHÃES MOTTA

Estudo Prospectivo sobre a geração de inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos no ensino de física, química e matemática da Universidade Estadual de Maringá.

Maringá
2019

EDIONE MAGALHÃES MOTTA

Estudo Prospectivo sobre a geração de inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos no ensino de física, química e matemática da Universidade Estadual de Maringá.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em rede nacional do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação no polo da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Dias Pereira

Maringá
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

M921e Motta, Edione Magalhães
Estudo prospectivo sobre a geração e inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos no ensino de física, química e matemática na Universidade Estadual de Maringá. / Edione Magalhães Motta. -- Maringá, 2019.
61 f. : il., color., tabs., figs., grafs., quadros.

Orientador(a): Prof. Dr. José Roberto Dias Pereira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Administração, Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para a Inovação, 2019.

1. Produção tecnológica. 2. Produção científica. 3. Universidade empreendedora. 4. Negócios. 5. Patentes. 6. Ensino de empreendedorismo. I. Pereira, José Roberto Dias, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Administração. Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para a Inovação. III. Título.

CDD 21.ed. 658.421

AHS-CRB-9/1065

EDIONE MAGALHÃES MOTTA

Estudo Prospectivo sobre a geração de inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos no ensino de física, química e matemática da Universidade Estadual de Maringá.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em rede nacional do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação no polo da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

Prof. Dr. José Roberto Dias Pereira
Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof. Dr. Wilker Caetano
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Ivair Aparecido Santos
Universidade Estadual de Maringá

Aprovada em: 27/03/2019.

Local de defesa: Bloco C, sala 23, campus da Universidade Estadual de Maringá.

*“Ouço e esqueço.
Vejo e recordo.
Faço e aprendo”*

Confúcio

Estudo Prospectivo sobre a geração de inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos no ensino de física, química e matemática da Universidade Estadual de Maringá.

RESUMO

A inovação e o empreendedorismo têm sido amplamente discutidos no âmbito das universidades, no entanto, há poucos estudos correlacionando-os especificamente às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a produção tecnológica, através do levantamento de indicadores como depósitos de pedidos de patentes e a implementação de inovações e negócios a partir de trabalhos acadêmicos na Universidade Estadual de Maringá-UEM, nos cursos de pós-graduação pertencentes ao Centro de Ciências Exatas, buscando identificar fatores motivadores e/ou dificultadores para conteúdos pertinentes ao desenvolvimento de novas tecnologias, patenteamento, ou comercialização de invenções. Como procedimentos metodológicos foi realizada uma revisão da literatura acerca das temáticas relacionadas à inovação tecnológica e ensino de empreendedorismo, seguida de uma pesquisa documental em bases de dados de periódicos científicos e bases de dados de patentes, bem como, informações junto a UEM. Como parâmetros de busca foi estabelecido o intervalo dos últimos três anos, ou seja, de 2015, 2016 e 2017. Outros dados quantitativos e qualitativos foram obtidos através da aplicação de um questionário junto a professores orientadores dos cursos selecionados: Química, Matemática e Física. Como resultados, pôde-se verificar que a UEM apresenta grande destaque entre as universidades brasileiras mostrando elevada quantidade e qualidade da publicação científica de artigos, porém ainda não explora seu potencial tecnológico, ficando muito aquém de outras universidades quanto ao número de depósitos de pedidos de patentes e de registros de transferência de tecnologia. Também foi possível levantar as razões pelas quais os pesquisadores da universidade preferem a publicação científica de artigo em detrimento do pedido de patente ou desenvolvimento comercial de suas produções e concluir que os mecanismos e normas dentro da própria instituição, contribuem para essa propensão.

Palavras-chave: Produção tecnológica. Produção científica. Universidade empreendedora. Negócios. Patentes. Ensino de empreendedorismo.

Prospective study on the generation of innovations and business from academic papers in the teaching of physics, chemistry and mathematics at the Universidade Estadual de Maringá.

ABSTRACT

Innovation and entrepreneurship have been widely discussed within universities, however, there are few studies correlating them specifically to teaching, research and extension activities. In this context, the objective of this work is to analyze the technological production, through the survey of indicators such as patent application deposits and the implementation of innovations and business from academic works at the Universidade Estadual de Maringá-UEM, postgraduate courses belonging to the Center of Exact Sciences, seeking to identify factors motivating and / or hindering content relevant to the development of new technologies, patenting, or commercialization of inventions. As methodological procedures, a review of the literature on the topics related to technological innovation and entrepreneurship education was carried out, followed by a documentary research in databases of scientific journals and patent databases, as well as information with UEM. The time interval of the last three years, 2015, 2016 and 2017, was established as search parameters. Other quantitative and qualitative data were obtained through the application of a questionnaire to the selected professors: Chemistry, Mathematics and Physics. As a result, it can be verified that UEM stands out among Brazilian universities showing high quantity and quality of scientific publication of articles, but it still does not exploit its technological potential, falling far behind other universities in terms of the number of demand deposits of patents and technology transfer records. It was also possible to raise the reasons why university researchers prefer scientific publication of article to the detriment of the patent application or commercial development of their productions and to conclude that the mechanisms and norms within the institution itself contribute to this propensity.

Keywords: Technological production. Scientific production. Entrepreneurial university. Business. Patents. Teaching of entrepreneurship.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 – CONCEPÇÕES DO TERMO TECNOLOGIA	12
GRÁFICO 1 – NÚMERO DE ARTIGOS BRASILEIROS INDEXADOS PELA SCOPUS E PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO MUNDO, 1996-2017.....	21
GRÁFICO2 – ARTIGOS ADICIONADOS A WEB OF SCIENCE, 2011-2016.....	22
FIGURA 1–O CICLO DE APRENDIZAGEM VIVENCIAL DE KOLB (1990).	29
FIGURA 2–CONE DA APRENDIZAGEM DE EDGAR DALE (1996).....	30
GRÁFICO3 - ÁREAS COM MAIOR PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA UEM, 2015-2017.	32
GRÁFICO4 - CITAÇÕES DE ARTIGOS AA UEM, 2014-2018.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –QUADRO DOCENTE POR PROGRAMA EM 2018.....	11
TABELA 2 - ARTIGOS DE C&E EM TODOS OS CAMPOS, POR ECONOMIA OU PAÍS, DE 2006 A 2016.....	19
TABELA 3 - NÚMERO DE ARTIGOS BRASILEIROS E DO MUNDO PUBLICADOS EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS PELA SCOPUS, 1996-2017.....	22
TABELA 4 - PEDIDOS DE PATENTES NO BRASIL, 2007-2016	25
TABELA 5 – RANKING DOS DEPOSITANTES DE PATENTES DE INVENÇÃO NO BRASIL, 2017.....	26
TABELA 6 - DEPÓSITOS DE PATENTES DE INVENÇÃO (PI) DE RESIDENTES E INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR RESIDENTES.	27
TABELA 7 – RELAÇÃO ARTIGOS E PATENTES NA UEM.	35
TABELA 8 – NÚMERO DE DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS POR PPG NA UEM, 2015-2017	35
TABELA 9 – ARTIGOS VERSUS PATENTES POR CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO	36
TABELA 10 – AMOSTRA POR CURSO/PROGRAMA	36
TABELA 11 – FATORES DIFICULTADORES PARA DEPOSITAR PEDIDOS DE PATENTE POR CURSO/PROGRAMA	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	9
2.1. OBJETIVOS GERAL	9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	9
3. JUSTIFICATIVA.	10
4. METODOLOGIA	10
4.1. OS OBJETOS DE PESQUISA	11
4.2. O QUESTIONÁRIO	11
5. REFERENCIAL TEÓRICO	13
5.1. TECNOLOGIA	13
5.2. PATENTES	15
5.3. INOVAÇÃO	16
5.4. INOVAÇÃO NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL	17
5.5. UNIVERSIDADES E PRODUÇÃO TECNOLÓGICA	17
5.6. EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO NO ENSINO	29
5.7. APRENDER FAZENDO: MOVIMENTO MAKER E FABLABS NA EDUCAÇÃO	30
5.8. APRENDER FAZENDO: A METODOLOGIA DO CICLO DE APRENSIZAGEM VIVENCIAL	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
6.1. INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UEM	35
6.2. ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS	37
6.2.1. A AMOSTRA	37
6.2.2. DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA	38
6.2.3. PEDIDOS DE PATENTES	38
6.2.4. PUBLICAÇÃO DE ARTIGO VERSUS PEDIDO DE PATENTE	40
6.2.5. INCENTIVOS PARA DESENVOLVER TECNOLOGIAS	40
6.2.6. ENSINO	40
6.2.7. A REALIDADE DO PESQUISADOR	41
6.2.8. APRENDENDO A INOVAR E EMPREENDER	42
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	52

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em ensino de empreendedorismo e inovação, de forma geral, deve-se considerar que metodologias tradicionais de ensino não são suficientemente adequadas. Dolabela (2011) aponta uma especificidade no ensino de empreendedorismo afirmando não ser possível realizar uma aula tradicional, que propõe a transmissão de conhecimento. Há de se imaginar como seria difícil ensinar a desenvolver negócios e competências empreendedoras através de aulas totalmente conteudistas e expositivas, onde o aluno é tido como sujeito passivo no processo de ensino aprendizagem. Nessa ótica, Dolabela (2011) afirma ainda que o principal propósito de um professor é transformar a sala de aula em um ambiente favorável a geração de ideias e negócios estimulando os alunos para tal.

Podemos observar que, frequentemente, nas disciplinas dos cursos de graduação e pós-graduação, principalmente nos cursos tecnológicos, os alunos passam um determinado tempo pesquisando um tema ou desenvolvendo um projeto, que geralmente enquadra-se meramente como um requisito parcial para obtenção de nota ou aprovação numa determinada disciplina. Acredita-se que muitas boas ideias deixem de ser aperfeiçoadas e ou colocadas em prática, por ficarem restritas ao âmbito acadêmico e não serem desenvolvidas a ponto de se converterem em inovação.

Os termos inovação e o empreendedorismo têm sido amplamente discutidos no âmbito das universidades, no entanto, há poucos estudos correlacionando-os termos, especificamente, às atividades de ensino, pesquisa e extensão das universidades brasileiras. Estudos apontam que as universidades brasileiras ainda não exploram todo seu potencial tecnológico, disseminando o empreendedorismo e a inovação, e, assim, a publicação científica ainda é a prioridade dos pesquisadores acadêmicos. De acordo com Schmitz et al (2015) o desafio maior das universidades brasileiras é criar metodologias para formar empreendedores.

Em uma reflexão sobre o impacto das transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas das últimas décadas, Diesel et al (2017) concluem que as atuais demandas sociais exigem do docente uma nova postura e que há necessidade de buscarem novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes. Assim, em contraposição ao método tradicional, os autores defendem as metodologias ativas de ensino. Dewey (1978) bem antes já defendia a importância

das metodologias ativas de ensino. Para o autor, a principal vantagem dessas abordagens diz respeito a não haver separação entre vida e educação.

Poucos docentes, no entanto, estão preparados ou possuem as ferramentas necessárias para alcançar esse propósito, necessitando de uma metodologia específica para promover o ensino de empreendedorismo e negócios. Tudo isso se reflete nos indicadores de inovação das instituições de ensino superior brasileiras, que se destacam quanto às publicações científicas de artigos, mas depositam poucos pedidos de patentes para suas tecnologias desenvolvidas e, menos ainda, realizam a transferência destas tecnologias para o mercado.

Diante do exposto, e considerando a grande importância da inovação para o desenvolvimento do país, convém um estudo quantitativo para buscar entender quais são os fatores facilitadores ou dificultadores encontrados pelos pesquisadores no desenvolvimento, na proteção e na transferência de tecnologias no meio acadêmico.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar o grau de implementação de inovações e negócios na Universidade Estadual de Maringá, restrito aos cursos de pós-graduação em Física, Química e Matemática.

2.2. Objetivos específicos

- Analisar os indicadores de produção científica e tecnológica na UEM;
- Avaliar o potencial de produção tecnológica para os objetos de pesquisa selecionados;
- Identificar fatores motivadores e/ou dificultadores para que pesquisadores acadêmicos possam desenvolver comercialmente novas tecnologias e o patenteamento das mesmas.
- Identificar a adoção de práticas de ensino relacionadas às inovações implementadas a partir dos trabalhos acadêmicos.
- Sugerir uma metodologia de ensino que possa auxiliar docentes no processo de ensino aprendizagem de empreendedorismo e negócios.

3. JUSTIFICATIVA

O estudo da temática se faz importante para promover reflexões que possam ajudar a construir uma cultura empreendedora dentro das universidades além de possibilitar a promoção e troca de melhores práticas de ensino.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de revisar e conhecer as publicações relacionadas às temáticas: inovação, ensino de empreendedorismo e inovação, e, educação empreendedora. De acordo com Marconi e Lakatos (2006) essa fase é fundamental, pois possibilita que se conheça o estado da arte em que se encontra a temática e permite que se obtenha uma referência inicial que auxiliará na determinação das variáveis envolvidas e na elaboração do plano geral de pesquisa.

A segunda etapa do trabalho consistiu numa pesquisa documental através da busca de dados de periódicos científicos e bases de dados de patentes, bem como, informações junto a Universidade Estadual de Maringá – UEM, junto aos departamentos dos cursos de pós-graduação selecionados (apresentados no item 4.1). Como parâmetros de busca para essa pesquisa foi estabelecido o período de interesse para o trabalho como os 3 (três) últimos anos, ou seja, de 01/01/2015 até 31/12/2017. Para determinar o intervalo de tempo a ser estudado, levou-se em consideração também as informações sobre indicadores disponíveis na internet, e, também, o fato de o ano de 2018 ainda estar em curso durante o desenvolvimento do trabalho. Assim, utilizar as informações até o ano de 2017 foi uma forma de homogeneizar a amostra e, conseqüentemente, os resultados.

Na terceira etapa do trabalho foi realizado um levantamento sobre o grau de implementação de negócios e a geração de patentes a partir de trabalhos acadêmicos junto aos autores dos trabalhos acadêmicos do grupo selecionado para a amostra (item 4.1) para verificar sua relação com as práticas de ensino que levaram a implementação das tecnologias desenvolvidas. Para isso, foram aplicados questionários junto a professores orientadores dos cursos selecionados.

Na ausência de resultados positivos, que possam indicar práticas de ensino relacionadas à implementação de inovações e negócios, o trabalho apresenta uma

quarta etapa, que consiste na apresentação de uma metodologia de ensino aprendizagem que possa auxiliar docentes nesse processo.

4.1. Os objetos de pesquisa

Foi selecionado para compor o objeto dessa pesquisa grupo de docentes orientadores dos seguintes programas de pós-graduação pertencentes ao Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Estadual de Maringá – UEM:

- Mestrado Profissional em Ensino de Física – MNPEF;
- Mestrado em Física – PFI;
- Mestrado em Matemática – PMA;
- Mestrado profissional em Ensino de Matemática – PROFMAT;
- Mestrado em Química – PQU; e
- Mestrado em educação para a ciência e a matemática – PCM.

Tabela 1 - Quadro docente por programa em 2018

Programa	Total de docentes
MNPEF	7
PFI	18
PMA	28
PROFMAT	14
PQU	31
PCM	22
Total	120

Fonte: elaborado pela autora (2018)¹

O quadro docente para o grupo estudado é composto por um total de 120 (cento e vinte) professores distribuídos conforme tabela acima para o ano de 2018.

4.2. O questionário

Para o levantamento de dados junto aos objetos de pesquisa optou-se pela utilização de *surveys*. Segundo Marconi e Lakatos (2006), *Survey* é um método de pesquisa que se baseia em levantamento de dados através de questionários

¹ Os dados foram coletados a partir do quadro docente fornecido na página de cada um dos programas de pós-graduação. Disponíveis em: <http://www.ppg.uem.br/index.php/pos-graduacao/cursos-stricto-sensu>

aplicados a amostras. É uma documentação direta, utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimento acerca de um problema, uma hipótese que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Foi elaborado um questionário *on-line* na plataforma do Google Forms, cujo *link* foi disponibilizado aos respondentes por e-mail. A utilização do questionário *on-line*, além de proporcionar praticidade para o pesquisador e respondentes, possibilita que as respostas sejam exportadas e tabuladas de forma organizada, facilitando o processo de análise dos resultados. Optou-se, também, pela adoção desse tipo de instrumento por ser um método prospectivo inicial de baixo custo.

O questionário aplicado na pesquisa encontra-se ativo no link <https://goo.gl/forms/QINypXeerfKp8qnL2> sendo composto de 4 (quatro) sessões que totalizam 13 (treze) perguntas: a primeira sessão para uma breve apresentação da pesquisa; a segunda composta por 5 (cinco) perguntas, dentre as quais 2 (duas) são para identificação pessoal e opcionais; a terceira sessão composta por 3 (três) perguntas abordando a produção científica e tecnológica; e a última composta por 4 (quatro) questões que abordam a prática de ensino do docente e a quinta e última, que é uma pergunta aberta. Importante destacar que a segunda sessão se desmembra conforme resposta: para a questão sobre depósitos de pedidos de patentes: aqueles que respondem negativamente são encaminhados para uma sessão, que aborda suas dificuldades, e, aqueles que responderam positivamente, para outra sessão, que aborda os incentivos.

A coleta de resposta foi realizada, num primeiro momento, através dos e-mails das secretarias dos programas de pós-graduação, através dos quais foi solicitado o encaminhamento para os relativos professores. Devido ao baixo índice de resposta, realizou-se, num segundo momento, o envio do formulário para cada professor, individualmente, conforme informações disponibilizadas na página da internet de cada um dos programas.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

Para iniciar este trabalho, se faz necessário um estudo da literatura quanto a terminologia e conceitos de tecnologia, bem como da temática inovação e empreendedorismo, no intuito de elucidar e precisar a fase de análise dos trabalhos científicos.

5.1. Tecnologia

Para iniciar este trabalho, se faz necessário um estudo da literatura quanto a terminologia e conceitos de tecnologia, no intuito de tornar mais clara e precisa a fase de análise dos trabalhos científicos.

Veraszto et al (2008), em uma revisão histórica sobre a origem e evolução da ciência e tecnologia, concluem definindo tecnologia como um conjunto de atividades associadas a um sistema de símbolos, instrumentos e máquinas visando à construção de obras e a fabricação de produtos, de acordo com teorias, métodos e processos da ciência. Os autores apresentam a evolução e as diferentes concepções do termo ao longo do tempo, conforme resumido no quadro a seguir.

Quadro 1 – Concepções do termo tecnologia

Concepção intelectualista	É um conhecimento prático derivado direta e exclusivamente do desenvolvimento do conhecimento teórico científico através de processos progressivos e acumulativos, onde teorias cada vez mais amplas substituem as anteriores.
Concepção utilitarista	É sinônimo de técnica, ou seja, o processo envolvido em sua elaboração em nada se relaciona com a tecnologia, apenas a sua finalidade e utilização são pontos levados em consideração. Dessa forma, os resultados tecnológicos podem ser considerados mais satisfatórios, quanto maior a eficiência.
Concepção científica	Compreende a tecnologia como Ciência Natural e Matemática, com as mesmas lógicas e mesmas formas de produção e concepção.
Concepção instrumentalista	Entende a tecnologia como sendo simples ferramentas ou artefatos construídos para uma diversidade de tarefas.

Concepção neutra	A ideia da neutralidade do conhecimento científico tem sua origem nas próprias condições de seu surgimento como tal, a partir do século XV, como uma oposição ao conhecimento (ou pensamento) religioso. A tecnologia, longe de ser neutra, reflete os planos, propósitos e valores da nossa sociedade.
Concepção do determinismo tecnológico	Considera a tecnologia como sendo autônoma, auto evolutiva, seguindo, de forma natural, sua própria lógica de evolução, desprovida do controle dos seres humanos.
Concepção de universalidade	Entende a tecnologia como sendo algo universal; um mesmo produto, serviço ou artefato poderia surgir em qualquer local e, conseqüentemente, ser útil em qualquer contexto.
Concepção otimista	Vê a tecnologia como uma forma de garantir o progresso e o bem estar social.
Concepção pessimista	Entende que a tecnologia é a causa de todos os males da humanidade, por contribuir para alargar as desigualdades sociais, graças ao acúmulo discrepante de riquezas e poder.
Concepção sócio sistêmica	Compreende a tecnologia de uma forma alternativa. Um novo conceito que permite relacionar a demanda social, a produção tecnológica com a política e economia.

Fonte: elaborado pela autora adaptado de Veraszto et al (2008)

Reunidas as diferentes concepções acerca da tecnologia, Veraszto et al (2008) depreendem que “tecnologia é um conjunto de saberes inerentes ao desenvolvimento e concepção dos instrumentos (artefatos, sistemas, processos e ambientes) criados pelo homem através da história para satisfazer suas necessidades e requerimentos pessoais e coletivos”. (VERASZTO ET AL, 2008, p.78)

Por sua vez, Burgelman et al (2013) refere-se ao termo tecnologia como o conhecimento teórico e prático, as habilidades e instrumentos que serão usados, para **desenvolver produtos e serviços**, bem como seus sistemas de produção e distribuição. (BURGELMAN, 2013, p.2)

É importante enfatizar, que para as análises pertinentes a este trabalho, adotou-se o conceito de tecnologia de proposto por Veraszto et al (2008), mas com uma ótica mais otimista e sócio-sistêmica. Isso se deve ao fato de que

foram observadas especificamente as tecnologias que geraram depósitos de pedidos de patentes, que, por sua vez, possuem requisitos que vão de encontro à satisfação de demandas sociais, a produção tecnológica e a economia, amplamente relacionados ao empreendedorismo.

5.2. Patentes

Convém apresentar a seguir, brevemente, os conceitos básicos de patentes, termo extensivamente apresentado ao longo desta pesquisa e tema central do instrumento de pesquisa utilizado.

A patente, de acordo com JUNGSMANN E BONETTI, 2010, p. 39, é o “título legal que documenta e legitima, temporariamente, o direito do titular de uma invenção ou de um modelo de utilidade”. Esse direito é concedido pelo Estado, a pessoas físicas ou jurídicas, e compreende tanto a proteção de novas criações como o aperfeiçoamento de criações existentes.

Romeiro et al (2011) apresentam a definição de patente como um documento legal que concede a seu detentor o direito exclusivo de controlar o uso de uma invenção, de acordo com as reivindicações e dentro de uma área e período de tempo restritos. Assim o detentor de uma patente, pode impedir outros de utilizar e comercializar sua invenção sem autorização.

As patentes podem ser classificadas em: patentes de invenção e patentes de modelo de utilidade. Segundo Romeiro et al (2011), a patente de invenção é concedida considerando os requisitos de novidade absoluta, atividade inventiva e aplicação industrial e vigorará pelo prazo de 20 (vinte) anos contados a partir da data do depósito do pedido. O modelo de utilidade, por sua vez, corresponde à melhoria funcional introduzida num produto e vigorará pelo prazo de 15 anos, a partir da data do depósito. Jungmann e Bonetti (2010) esclarecem que o modelo de utilidade é a proteção de uma nova forma que melhora um produto já existente ou que traz um aperfeiçoamento na sua aplicação. Os autores lembram que as características de novidade absoluta e aplicação industrial também são requeridas, porém com um menor grau de inventividade.

5.3. Inovação

O Manual de Oslo (2005), principal referência conceitual e metodológica da inovação, a define de forma abrangente como

a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (MANUAL DE OSLO, 2005, p. 55).

Comumente, o termo inovação vem sendo utilizado indiscriminadamente e, muitas vezes, é confundido com os conceitos de invenção, ideias novas e criatividade. Contudo, como ressalta De Bes e Kotler (2011), ideias e criatividade sozinhas não são suficientes para se converter em inovação. A seguir, uma breve explanação para distinção dos termos:

(a) Inovação *versus* Invenção - são termos complementares, porém diferentes. A invenção é apenas o primeiro passo do processo de converter uma ideia em algo útil e inovador, enquanto que a inovação é o processo de transformar ideias e fazê-las evoluir técnica e comercialmente, ou seja, a ponto de terem amplo uso prático (TIDD, BESSANT e PAVIT, 2009);

(b) Inovação *versus* Ideias - a inovação não é simplesmente a geração de ideias, mas o processo de implementação que possibilite a “exploração comercial dessas ideias” (BRUCE e BIRCHAL, 2009). Nesse mesmo sentido, Bessant e Tidd (2009), complementam que inovação está fundamentalmente ligada ao empreendedorismo, pois “é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito delas”;

(c) Inovação *versus* Criatividade - para De Bes e Kotler (2011), uma organização com colaboradores criativos não é necessariamente inovadora. A criatividade é um combustível para a geração de ideias, que podem conduzir a inovação, mas sozinha não traz resultados. Bruce e Birchall (2009) afirmam que a inovação é um processo que se dá a partir da combinação de criatividade com um processo de triagem e implementação estruturado e racional. Gupta (2008) descreve a inovação como um processo de comercialização de uma ideia criativa, quando esta é aplicada de forma a contribuir com valor para a sociedade;

(d) Inovação *versus* Tecnologia - para Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), a tecnologia é a aplicação do conhecimento convertida em um bem, transferível e

comercializável. Por sua vez, “a inovação está associada à introdução, com êxito, de um produto (ou serviço) no mercado ou de um processo, método ou sistema na organização” (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011, p. 25).

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), a tecnologia é a aplicação do conhecimento convertida em um bem, transferível e comercializável. Por sua vez, “a inovação está associada à introdução, com êxito, de um produto (ou serviço) no mercado ou de um processo, método ou sistema na organização” (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011, p. 25).

5.4. Inovação na Constituição Federal

Na Constituição Federal brasileira, a inovação foi inserida como um dever do Estado através da Emenda Constitucional nº 85 de 2015. De acordo com a emenda, em seus artigos 218 e 219, a pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação. O texto ainda salienta que, a pesquisa tecnológica deve destinar-se preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

Acerca da Emenda Constitucional 85/2015, Diniz e Neves (2016) resumem que as alterações trazidas evidenciam a promoção da inovação como objetivo a ser perseguido pelo Estado brasileiro, autorizando a alocação e dispêndio de recursos públicos e a formulação de políticas públicas pela União e entes federativos, como também em conjunto com entes privados.

5.5. Universidades e Produção tecnológica

A Propriedade Intelectual está sendo cada vez mais discutida no meio acadêmico e sua importância para o pesquisador já é reconhecida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), uma agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Para Nunes et al (2013) esta relevância pode ser observada ao visualizar o menu “Patentes e Registros” e “Inovação”, disponíveis atualmente na Plataforma Lattes e também pelo formulário eletrônico FORMICT (Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil), o qual, desde 2012, possibilita que as instituições científicas e tecnológicas (ICTs) encaminhem as informações sobre as suas políticas de propriedade intelectual, proteções requeridas

e concedidas e contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados, atendendo ao disposto no Art. 17 da Lei de Inovação (Lei 10.973/2004).

É muito importante debater sobre o conhecimento produzido na academia e sobre as oportunidades de convertê-los em produtos comercializáveis. A patente, de acordo com Cativelli e Lucas (2016), é a publicação desse tipo de conhecimento que protege tanto a descrição do conhecimento descoberto como a aplicação do mesmo, mas que infelizmente, ainda é pouco requerida nas instituições de ensino.

Nesse sentido, Nunes et al (2013) concordam ao afirmar que, os cientistas brasileiros preferem se dedicar à publicação de artigos. Para os autores, apesar de existir um crescente interesse público para que o conhecimento produzido nas universidades e instituições de pesquisa seja transferido às indústrias, aspirando acelerar o processo de desenvolvimento econômico do país, falta uma política efetiva de integração e troca de conhecimentos entre universidade e empresa.

Sem a adequada proteção, o conhecimento tecnológico fica exposto para ser apropriado por aqueles que não investiram recursos para a sua produção. Nesse sentido, Martins (2010) já apontara as universidades como as maiores geradoras de ciência e tecnologia no Brasil, considerando o número de publicações científicas, mas observa que suas criações ainda não são protegidas por patentes em todo seu potencial, deixando de gerar ganhos econômicos para a instituição, para o pesquisador e para o país.

O volume de publicações revisadas por pares fornece informações sobre o desenvolvimento da capacidade científica e tecnológica em todo o mundo. De acordo com o relatório de Indicadores de Ciência e Engenharia de 2018 do *National Science Board* dos Estados Unidos, essa capacidade cresceu na China e no mundo em desenvolvimento, que aumentou sua participação na produção global de 25% para quase 40% em uma década, mesmo quando a produção global total cresceu, conforme a tabela 1. Um terço do ganho mundial de 2006 a 2016 refletiu o crescimento no número de artigos da China.

Tabela 2 - Artigos de C&E em todos os campos, por economia ou país, de 2006 a 2016.

	País	2006	2016	Média anual de variação (%)	Total mundial 2016 (%)
1	China	189.760	426.165	8,4	18,6
2	Estados Unidos	383.115	408.985	0,7	17,8
3	Índia	38.590	110.320	11,1	4,8
4	Alemanha	84.434	103.122	2,0	4,5
5	Reino Unido	88.061	97.527	1,0	4,3
6	Japão	110.503	96.536	-1,3	4,2
7	França	62.448	69.431	1,1	3,0
8	Itália	50.159	69.125	3,3	3,0
9	Coréia do Sul	36.747	63.063	5,5	2,8
10	Rússia	29.369	59.134	7,2	2,6
11	Canadá	49.259	57.356	1,5	2,5
12	Brasil	28.160	53.607	6,6	2,3
13	Espanha	39.271	52.821	3,0	2,3
14	Austrália	33.100	51.068	4,4	2,2
15	Irã	10.073	40.974	15,1	1,8
16	Peru	19.547	33.902	5,7	1,5
17	Polônia	21.267	32.978	4,5	1,4
18	Países baixos	24.461	29.949	2,0	1,3
19	Taiwan	25.246	27.385	0,8	1,2
20	Suíça	16.385	21.128	2,6	0,9

Fonte: National Science Board US, Science & Engineering Indicators (2018)

Segundo o *National Science Board* (2018), em 2016, as economias desenvolvidas produziram aproximadamente 1,4 milhão de publicações científicas, enquanto as economias em desenvolvimento produziram pouco mais de 900.000. No entanto, o estudo aponta que na última década, as publicações das economias em desenvolvimento cresceram mais rapidamente do que as das economias desenvolvidas (8,9% versus 1,7%). O número de publicações anuais dos EUA, por exemplo, cresceu apenas 0,7% de 2006 para 2016. Ao mesmo tempo em que o volume de publicações dos EUA praticamente se estabilizou e o volume de publicações das economias em desenvolvimento cresceu rapidamente, a participação global dos EUA caiu de 24,4% em 2006 para 17,8% em 2016.

Os cinco principais países produtores de publicações científicas em 2016 foram a China (18,6% da produção mundial), os Estados Unidos (17,8%), a Índia (4,8%), a Alemanha (4,5%) e o Reino Unido (4,3%). O Japão tem sido um grande produtor de várias décadas, mas vem caindo desde 2013. Observa-se que os Estados Unidos, a China e a União Europeia representaram juntos, em 2016, quase dois terços das publicações científicas mundiais.

Analisando o desempenho brasileiro nesse quesito, um estudo realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), também utilizando periódicos científicos indexados pela *Scopus*, ratifica o crescimento expressivo do Brasil, que aumenta sua participação na produção científica mundial a cada ano.

Tabela 3 - Número de artigos brasileiros e do mundo publicados em periódicos científicos indexados pela *Scopus*, 1996-2017

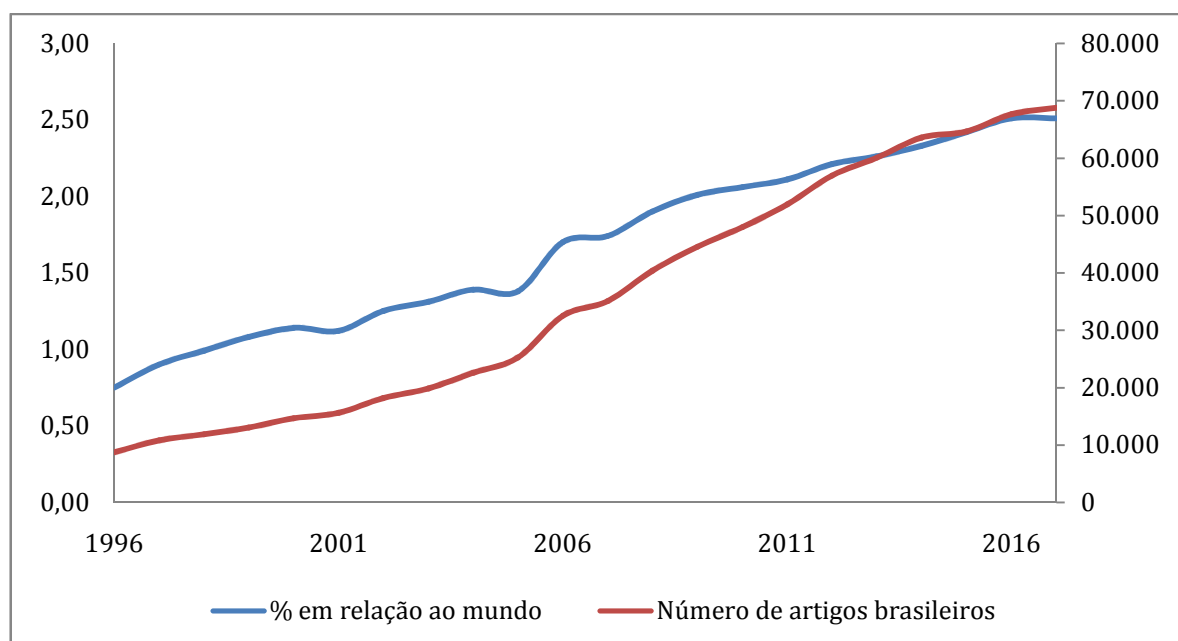
Ano	Brasil	Mundo	% do Brasil em relação ao Mundo
1996	8.718	1.162.400	0,75
1997	10.774	1.197.111	0,90
1998	11.860	1.197.980	0,99
1999	13.046	1.207.963	1,08
2000	14.625	1.282.895	1,14
2001	15.570	1.390.179	1,12
2002	18.159	1.452.720	1,25
2003	19.828	1.513.588	1,31
2004	22.578	1.624.317	1,39
2005	25.229	1.828.188	1,38
2006	32.513	1.912.529	1,70

2007	35.091	2.016.724	1,74
2008	40.382	2.125.368	1,90
2009	44.526	2.215.224	2,01
2010	47.928	2.326.602	2,06
2011	51.939	2.461.564	2,11
2012	56.947	2.576.787	2,21
2013	60.064	2.657.699	2,26
2014	63.589	2.729.142	2,33
2015	64.640	2.671.074	2,42
2016	67.624	2.694.183	2,51
2017	68.741	2.738.685	2,51

Fonte: Adaptado de Coordenação de Indicadores e Informação (COIND) - CGGI/DGE/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC - (2017)

Os números revelam que em todos os anos houve aumento do número absoluto de artigos publicados, bem como aumento da participação do Brasil no total de artigos publicados mundialmente. Em comparação aos totais mundiais cabe destacar que o Brasil manteve um crescimento médio 2,6% no total de artigos publicados, nos últimos 3 (três) anos, enquanto que o total mundial, após uma queda de 2,1% no ano de 2015, obteve um crescimento médio de apenas 0,1% nos últimos 3 (três) anos.

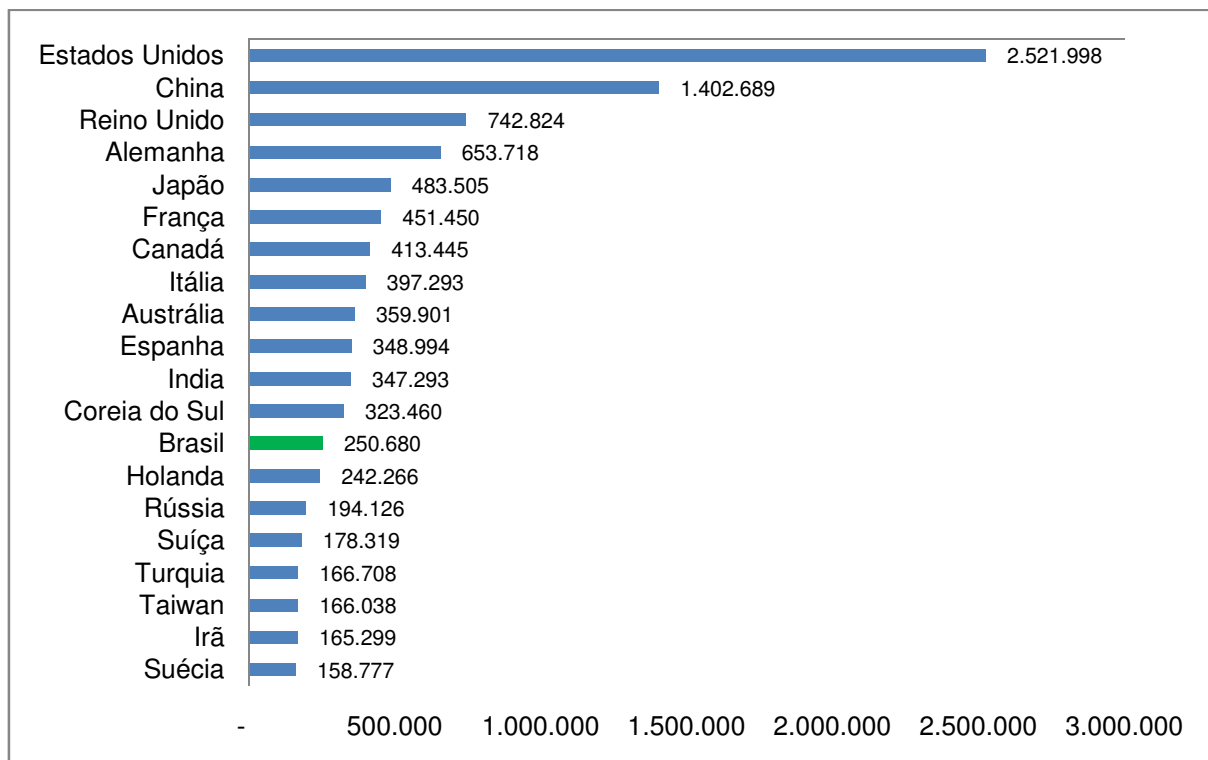
Gráfico 1 – Número de artigos brasileiros indexados pela Scopus e percentual em relação ao mundo, 1996-2017.



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, Coordenação de Indicadores e Informação – COIND (2018)

Na mesma linha de pesquisa, um estudo elaborado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes (2017), considerando artigos indexados na base de dados da *Web of Science*, revela o Brasil como o 13º país do mundo em termos de número de artigos revisados por pares produzidos entre 2011 e 2016 (gráfico2).

Gráfico2 – Artigos adicionados a *Web of Science*, 2011-2016



Fonte: Traduzido de ClarivateAnalytics | Research in Brazil, CAPES (2017)

Os estudos convergem e ratificam o crescimento do número de publicações brasileiras e seu destaque frente a economias desenvolvidas e o aumento de sua participação frente ao total de publicações mundial (tabela 1, tabela 2 e gráfico 2). No entanto esse desempenho não se reflete quando observamos os indicadores de patenteamento de tecnologias.

Tomando como referência o ano de 2016 através de dados da *World IntellectualPropertyOrganization* – *WIPO* (2018), podemos observar que o Brasil depositou 5.200 pedidos de patentes de residentes (tabela 2) o que representa menos que 10% (9,7%) do número de artigos publicados no mesmo ano, 53.607 (tabela 1) e menos ainda (7,7%) se consideramos os dados do MCTI.

Tabela 4 - Pedidos de Patentes no Brasil, 2007-2016

Ano	Residente	Não residente	No exterior	Total
2007	4.194	17.469	1.199	22.862
2008	4.280	18.890	1.241	24.411
2009	4.271	18.135	1.149	23.555
2010	4.228	20.771	1.507	26.506
2011	4.695	23.954	1.664	30.313
2012	4.798	25.637	1.805	32.240
2013	4.959	25.925	1.889	32.773
2014	4.659	25.683	2053	32.395
2015	4.641	25.578	1.929	32.148
2016	5.200	22.810	2.023	30.033

Fonte: World Intellectual Property Organization – WIPO (2018)

Podemos constatar, que a quantidade de pedidos de patentes depositadas mante-se praticamente estável, não apresentando um crescimento expressivo, principalmente quando comparado ao número de artigos científicos publicados.

Devemos ainda considerar, que mesmo com essa distância acentuada entre a produção científica e a produção tecnológica no Brasil, as universidades ainda figuram papel de destaque frente aos depósitos de pedidos de patentes no país. Segundo estatísticas do INPI (2017), entre os dez maiores depositantes residentes no país de patentes de invenções, as universidades dominaram as primeiras posições. A Tabela 4 apresenta o número de pedidos de patentes de invenção dos dez principais depositantes residentes no ano de 2017, que foram responsáveis por 9,4% dos depósitos dos residentes. No entanto, ao considerar todos os depósitos de patentes de invenção (residentes e não residentes), os dez principais depositantes residentes representam apenas 1,7% do total.

O número de depósitos de pedidos de patentes de invenção realizados pelos dez principais depositantes residentes no ano de 2017 totalizam 9,4% dos depósitos

totais dos residentes. Assim como em 2016, apenas uma empresa aparece entre as dez maiores depositantes residentes, o ranking continua a ser majoritariamente ocupado por universidades, sendo oito das dez primeiras posições ocupadas por universidades federais e estaduais.

A liderança no ranking ficou com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) com 77 depósitos (um aumento de 24% em relação ao ano anterior). Cabe destacar outros depositantes que não apareceram no ano anterior: Universidade Federal de Campina Grande, que alcançou o 2º lugar, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Associação Paranaense de Cultura, mantenedora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Tabela 5 – Ranking dos depositantes de patentes de invenção no Brasil, 2017.

Posição	Nome	2017	Part. no total residentes
1	Universidade Estadual de Campinas	77	1,4%
2	Universidade Federal de Campina Grande	73	1,3%
3	Universidade Federal de Minas Gerais	69	1,3%
4	Universidade Federal da Paraíba	66	1,2%
5	Universidade Federal de São Paulo	53	1,0%
6	Universidade Federal do Ceará	50	0,9%
7	CNH Industrial Brasil	35	0,6%
8	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	34	0,6%
9	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	31	0,6%
10	Universidade Federal do Paraná	31	0,6%
		516	9,4%
Total de pedidos de patentes de invenção por residentes		5.480	100%

Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos (2017)

Ainda de acordo com o anuário estatístico de Propriedade Industrial do INPI (2017), a participação das instituições de ensino superior é crescente frente ao total

de pedidos depositados no Brasil nos últimos anos, como podemos observar na tabela 5.

Tabela 6 - Depósitos de Patentes de Invenção (PI) de Residentes e Instituições de Ensino Superior Residentes

Ano	Total residentes	IES residentes	Participação das IES
2007	4.194	331	8%
2008	4.280	369	9%
2009	4.271	401	9%
2010	4.228	479	11%
2011	4.695	662	14%
2012	4.798	762	16%
2013	4.959	813	16%
2014	4.659	886	19%
2015	4.641	891	19%
2016	5.200	1163	22%

Fonte: elaborado pela autora, adaptado de INPI (2017)

Mesmo representando um percentual considerável no total de pedidos de patentes no país, as universidades(brasileiras) ainda não exploram todo seu potencial tecnológico e a publicação científica ainda é a prioridade dos pesquisadores acadêmicos. Diferentemente da China, por exemplo, que é a líder em produção científica mundial (tabela 1), e possui um proporcional número de depósitos de pedidos de patentes após um expressivo crescimento nas últimas décadas (Luan et al, 2010).

Nunes e Oliveira (2007) em um estudo para o INPI, concluem que a Propriedade Industrial (PI) ainda é pouco conhecida e percebida pelo meio acadêmico do país, fato ainda mais preocupante quando se contabiliza os recursos investidos em pesquisas pelas universidades públicas brasileiras, sem que haja preocupação com a proteção destes desenvolvimentos através de patentes, bem como sua transferência para o mercado e uso pela sociedade. Para os autores, tudo isso traz como consequências a falta de proteção de tecnologias que poderiam ter aplicação comercial pelas empresas e a não utilização das informações disponíveis no documento de patentes, que constitui uma fonte de informação importante para auxiliar outras pesquisas. Os autores salientam ainda, que, dentre as consequências resultantes do desconhecimento do sistema de PI pelas instituições de ensino

superior no Brasil, estão a não apropriação de tecnologias patrocinadas com recursos públicos, a falta de remuneração e reconhecimento aos pesquisadores pelos desenvolvimentos realizados, a ausência de divulgação para a sociedade do acervo tecnológico produzido na academia, bem como o crescente dispêndio das empresas com a aquisição de tecnologias exógenas.

O estudo de Martins (2010) acerca do tema identificou os principais fatores que levaram a um baixo índice de patenteamento das tecnologias desenvolvidas nas instituições de ensino e, especificamente, daquelas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Os resultados evidenciaram que a maioria dos pesquisadores desconhecem o sistema de patentes e a Lei de Inovação.

Cativelli e Lucas (2016) destacam que na publicação de um artigo científico, os autores figuram um papel de destaque e a instituição de ensino um papel secundário, com a patente acontece o contrário, o protagonismo fica com a instituição a qual pertencem os autores. Além de outros fatores, como o desconhecimento acerca da Propriedade Intelectual e da inexistência de políticas de incentivos aos pesquisadores, há que se considerar, de acordo com os autores, que o ego do pesquisador também seja um fator influenciador para que prefiram a publicação de artigos em detrimento do patenteamento.

5.6. Ensino de empreendedorismo e inovação

Desde a década de 70, o acelerado desenvolvimento econômico, como recorda Lopes (2017), passou a exigir das instituições de ensino superior uma importante quebra de paradigma na forma de ensinar. Antes seu papel era a transmissão e geração de conhecimento científico, agora é gerar um novo tipo de indivíduo, um profissional pronto para atuar no mercado de trabalho e liderar a aplicação dos avanços tecnológicos na produção de bens e serviços, ou seja, convertendo-os em inovações que beneficiem toda a sociedade.

Dos Santos Costa et al (2017), nesse contexto, reforçam que países desenvolvidos dão grande importância ao empreendedorismo e inovação no ensino superior e observam seu impacto nos indicadores de inovação e crescimento do mercado.

Assim, incorporar a inovação e o empreendedorismo nas atividades de ensino, pesquisa e extensão é o principal desafio das universidades brasileiras no século XXI. Segundo Schmitz et al (2015) o maior desafio maior das universidades é criar metodologias para formar empreendedores.

No ensino, o desafio é fazer com que novas e inovadoras metodologias e ambientes de ensino sejam criadas no sentido de tornar o ensino pertinente para aluno, e acima de tudo, formar empreendedores e não apenas empregados. Faz-se necessário promover reestruturações curriculares, incorporando atividades promotoras da inovação e empreendedorismo, preocupadas com o resultado ao egresso e a formação de egressos capazes de dar continuidade nos processos de inovação e empreendedorismo das organizações e na sociedade. (SCHIMITZ ET AL, 2015, p. 8)

Ribeiro et al (2013) já afirmavam que levar a temática da inovação e do empreendedorismo para dentro da sala de aula, realizando atividades que despertem a criação e o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores pode colaborar com o desenvolvimento da cultura empreendedora no ambiente acadêmico.

Teza et al (2012) afirmam que existe um amplo campo a ser explorado na educação para o ensino para a inovação, para o qual existe a necessidade de desenvolvimento e aplicação de métodos e metodologias específicos. Nesse sentido, Lopes (2017) também defende que o desafio do professor não é “ensinar empreendedorismo” no modelo tradicional de transmissão de conhecimento, mas buscar diferentes metodologias, práticas e abordagens pedagógicas, que facilitem o aprendizado pelos alunos para desenvolverem competências e habilidades empreendedoras.

5.7. Aprender fazendo: os FabLabs na educação

O chamado movimento maker, de acordo com Gavassa et al (2015), tem suas origens, entre os anos de 1990 e a primeira década de 2000, com o advento das mídias digitais aliado ao movimento “Faça você mesmo” do inglês *Do It Yourself* ou DIY, e também do “Faça com os outros”, “*Do it with others*” (DIWO). Segundo os autores, o movimento maker consiste em uma das tendências de práticas que se originou da formação de grupos de pessoas com interesses similares, que focam no compartilhamento de ideias para melhoria e aprofundamento dos conhecimentos sobre um produto qualquer, no sentido de melhorá-lo e de facilitar sua produção em diversos mercados.

Gavassa *et al* (2015) defendem que a cultura *maker* de aprendizagem e criação compartilhada vem se disseminando em todo o mundo e tem motivado os especialistas em educação a conhecer melhor suas premissas e como as mesmas podem enriquecer os processos de aprendizagem nos ambientes de educação formal. Nessa linha, Meira e Ribeiro (2016) também defendem que, ao trabalhar com projetos pautados no movimento *maker*, os estudantes são introduzidos em um contexto de formação científica que permite o desenvolvimento e a aplicação dos conceitos estudados na sala de aula para a produção tecnológica.

Assim, espaços *makers* vêm surgindo em todo o mundo em prol do empreendedorismo e inovação. Segundo Pinto *et al* (2018), foi sob a ótica do movimento *maker* que surgiram os Laboratórios de Fabricação – *FabLabs* com o objetivo de fomentar o potencial empreendedor e inovador através da experimentação das máquinas disponibilizadas e pela troca de conhecimento gerado com a rede de *FabLabs*. Para os autores, as práticas de fazer e testar são potenciais para democratizar a fabricação pessoal e oportunizar o conhecimento, a aprendizagem, a invenção e a inovação em diferentes meios.

Projetado originalmente como plataformas de prototipagem para o empreendedorismo local, Pinto *et al* (2018) ressaltam que os *FabLabs* estão cada vez mais sendo adotados por escolas internacionais como plataformas baseadas em projetos mão na massa da educação, principalmente nas áreas de ciências, matemática, tecnologia e engenharias. Semelhantemente, Blikstein (2013) aponta que ambientes *makers*, como os *FabLabs*, já estão presentes na educação, em âmbito internacional, e alunos e professores são beneficiados.

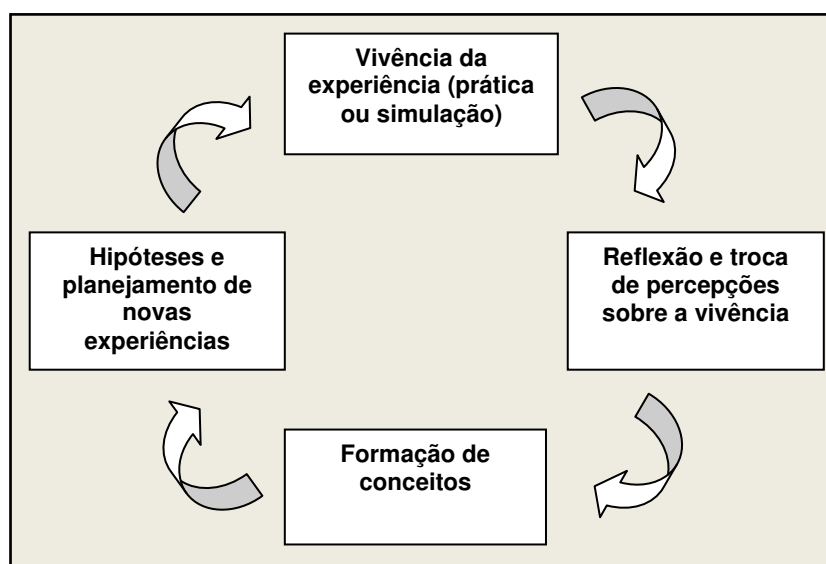
Diante disso, podemos inferir que o movimento *maker*, mais especificamente a proposta do espaço *maker* dos *FabLabs*, converge com os estudos de Dewey (1976), que reforçam que professores devem trabalhar conteúdos teóricos a partir de experiências da vida real, e possibilitando aos alunos vivenciar e compreender a aplicação desses temas à realidade de suas vidas, expandindo assim suas referências internas a partir de suas próprias experiências.

5.8. Aprender fazendo: a metodologia do Ciclo de Aprendizagem Vivencial

Nesse tópico, buscou-se apresentar sugestões de metodologias que possam auxiliar os docentes no ensino de empreendedorismo, tendo como centro o aluno e o aprender fazendo. Na literatura foram encontradas diversas metodologias e

técnicas que valorizam a vivência e a prática, nas quais o aluno é sujeito ativo do processo ensino-aprendizagem. Alguns autores defendem a vivência e a experiência em oposição ao modelo de ensino tradicional, que prioriza a memorização de um conteúdo pronto que é repassado ao educando. Kolb (1990) já defendia a aprendizagem como um processo pelo qual o homem gera, a partir de sua experiência, conceitos, regras e princípios que guiarão seu comportamento em novas situações e como ele modifica esses conceitos. Para o autor, esse processo é concebido como um ciclo de quatro fases, denominado Ciclo de Aprendizagem Vivencial: 1) experiência concreta; 2) observação e reflexão; 3) formação de conceitos abstratos e generalizações; e 4) levantamento de hipóteses a serem testadas que levarão a novas experiências.

Figura 1 – O Ciclo de Aprendizagem Vivencial de Kolb (1990)



Fonte: Adaptado pela autora de Kolb (1990)

Apesar de não fazerem referência ao Ciclo de Aprendizagem Vivencial, alguns autores trazem conceitos similares, corroborando com a ideia de um processo de ensino-aprendizagem baseado na experimentação, tendo o aluno como sujeito ativo. Moran (2007) defende o que denomina por aprendizagem inovadora, na qual os professores são menos “falantes” e mais orientadores. Segundo ele, o papel do professor é ajudar a aprender fazendo através da experimentação. Suárez (2012) afirma que é preciso envolver mais os alunos no processo ensino-aprendizagem, criando situações nas quais participem para que aprendam de modo

mais duradouro, fazendo referência ao “Cone da Aprendizagem”, proposto pelo autor norte-americano Edgar Dale (1996) – Figura 2.

Figura 2- Cone da Aprendizagem de Edgar Dale (1996)

Cone da aprendizagem		
Depois de duas semanas tendemos a nos lembrar de		Narureza do envilvimento
90% do que dizemos e fazemos	Colocando em prática	Ativa
	Simulando a experiência real	
	Fazendo uma apresentação dramática	
70% do que dizemos	Conversando	Passiva
	Participando de um debate	
50% do que ouvimos e vemos	Vendo a tarefa concluída no local	
	Assistindo uma demonstração	
	Vendo uma exposição	
	Assistindo a um filme	
30% do que vemos	Olhando fotos	
20% do que ouvimos	Ouvindo palavras	
10% do que lemos	Lendo	

Fonte: Suárez (2012)

Historicamente, conforme Silva (2008), as contribuições de Lewin², Piaget³ e as de Dewey⁴ foram muito importantes à constituição da aprendizagem pela experiência, o que permitiu produzir uma teoria educacional na qual admite que o homem sempre é capaz de aprender em decorrência de sua experimentação. Jean Piaget lega à aprendizagem experiencial a tese do desenvolvimento cognitivo, pela qual a experiência perpassa todo o processo de aprendizado. Já Kurt Lewin, que foi o primeiro a estudar grupos através de dinâmicas, sendo o criador do termo, contribuiu significativamente em seus estudos com a metodologia de pesquisa-ação e a integração da teoria à prática. Por sua vez, Dewey contrapõe a educação

²Kurt Lewin (1890-1947) foi um psicólogo de origem alemã, naturalizado norte-americano para fugir ao nazismo, considerado como o fundador da moderna Psicossociologia Experimental.

³Jean Piaget (1896-1980) foi um renomado psicólogo e filósofo suíço, conhecido por seu trabalho pioneiro no campo do desenvolvimento infantil.

⁴John Dewey (1859-1952) foi um destacado filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano. Um dos mais influentes pensadores na área da educação contemporânea.

tradicional e propõe um modelo de ensino-aprendizagem focado no aluno, o qual a experiência é ordenadora do aprender.

O elemento comum a Piaget, Dewey e Lewin, a par, é claro, do foco dado à experimentação no campo da educação e na relação dialética entre o experimentar e a reflexão sobre a experiência, reside na presunção de que o aprender é não apenas um processo, mas, um processo de natureza contínua e que a evolução desse processo dá-se pela experiência direcionada, polarizada em um objetivo definido (SILVA, 2008, p. 89).

Assim, observa-se que há autores e estudos que convergem às ideias do Ciclo de Aprendizagem Vivencial e defendem a experiência, a vivência, o “aprender fazendo” e a reflexão no processo de ensino-aprendizagem, onde o aluno seja sujeito ativo.

Mais especificamente tratando de ensino de empreendedorismo pautado na experimentação, em um estudo recente, Dos Santos Costa et al (2017) apresentam o “Modelo de Ensino Empreendedor” fundamentado no pilar “aprender a empreender”. Os autores apresentam o processo de educação empreendedora que apresenta muitas similaridades com o “Ciclo de Aprendizagem Vivencial” de Kolb (1990).

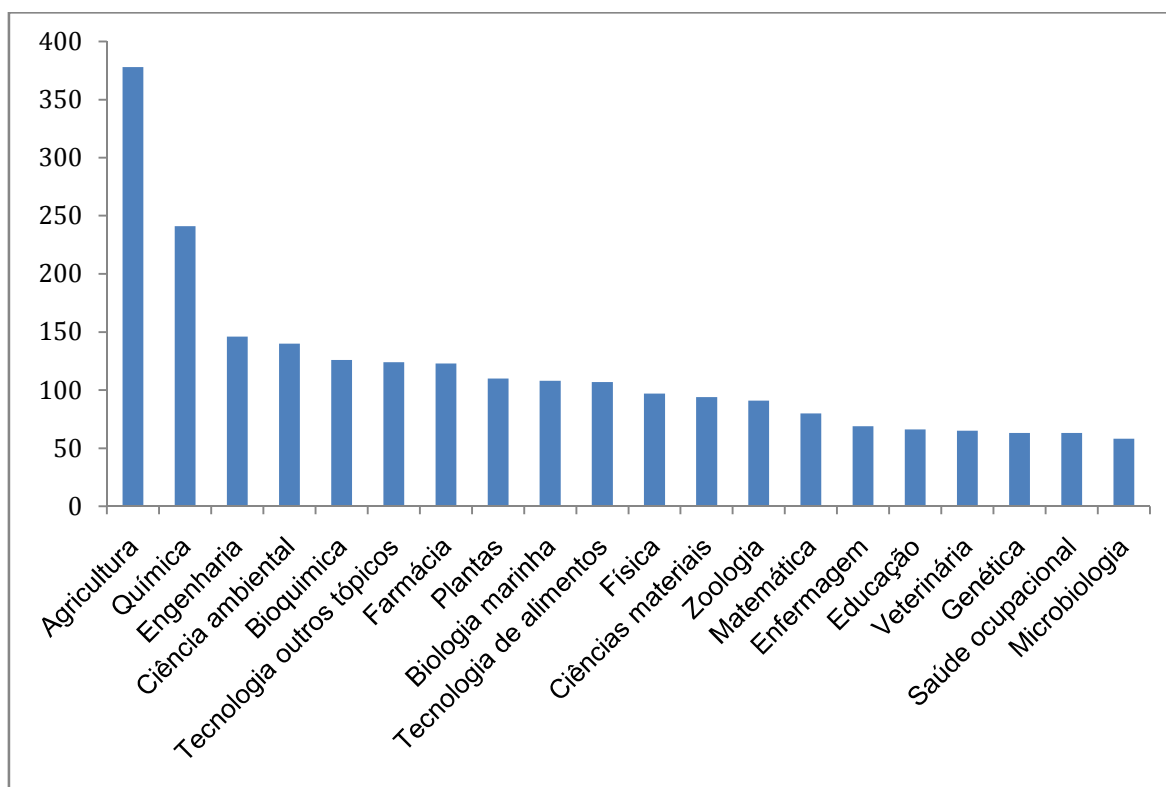
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa sessão apresenta os resultados de acordo com os dados coletados junto a as bases de dados de periódicos científicos e bases de dados de patentes, e informações obtidas junto a UEM, no primeiro tópico e os resultados revelados pelo questionário aplicado no segundo.

6.1. UEM: Indicadores de produção científica e tecnológica

No que se refere à pesquisa científica, a Universidade Estadual de Maringá se destaca entre as instituições de ensino superior brasileiras com melhor desempenho, de acordo com a Capes⁵ (2017), ocupando o 20º lugar no ranking nacional. Uma busca atualizada na base de dados da *Web of Science* apresentou o resultado de 2.559⁶ registros de artigos publicados pela UEM no intervalo de referência os últimos 3 (três) anos(2015, 2016 e 2017).

Gráfico 3- Áreas com maior publicação de artigos na UEM, 2015-2017



Fonte: *Web of Science* (2018)

⁵<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>

⁶ Esse resultado de busca foi encontrado na data de 22/03/2019

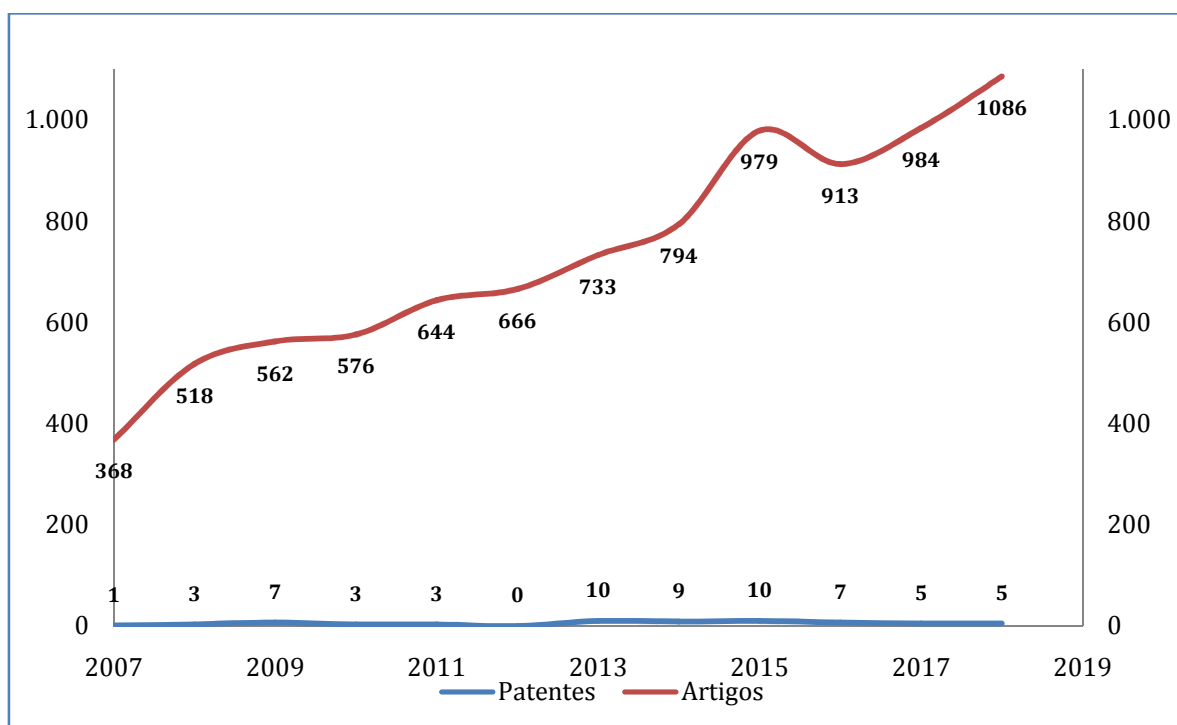
Podemos observar no gráfico 3, que a Química é a segunda área com maior número de publicações da UEM. De acordo com Capes (2017) a área de Química de maneira geral, é a terceira com maior publicação no país.

Ao refinar a busca para as categorias relacionadas à Física, Química e Matemática, o resultado apresentou um total de 418 artigos para o período, o que representa quase 17% do total de artigos da UEM.

Quanto à produção tecnológica, especificamente depósitos de pedidos de patentes, a UEM registrou no período 2015-2017 o total de 22 (vinte e dois) depósitos de pedido de patente de acordo com a base de dados *Derwent Innovations Index*, também da *Web of Science*, e 19 (dezenove) depósitos, segundo a base de dados de patentes do INPI.

Para estabelecer um comparativo entre os indicadores científicos e tecnológicos da UEM, buscou nas bases da Capes (Derwent e Web of Science) o números de publicações de artigos e de pedidos de patentes depositados por ano, na última década, conforme tabela 7 abaixo.

Tabela 7 – Comparativo entre o número de artigos publicados e número de pedidos de patentes depositados pela UEM – (2007-2018)



Fonte: elaborado pela autora (2019)

A tabela 7 revela explicitamente que o número de artigos publicados, manteve-se em constante crescimento na UEM, enquanto o número de depósitos de pedidos de patentes não apresenta números expressivos, e não tem um crescimento constante observado, o que pode levar a crer que não houve nenhuma ação ou política de incentivo ao desenvolvimento e patenteamento de tecnologias na universidade.

O resultado chama bastante atenção para a discrepância entre os números, pois os depósitos de patentes não chegam a representar nem mesmo 1% do total de artigos publicados anualmente.

Ao realizar-se um recorte da tabela 7 no período de 2015 a 2017, podemos observar que o total de pedidos de patentes depositados representa menos de 1% do total de artigos publicados na UEM no mesmo período.

Quando restringimos a análise para o conjunto de cursos que compõem os programas de pós-graduação estudados neste trabalho (Física, Química e Matemática) podemos visualizar que o número de pedidos de patentes depositados também está aquém do número de artigos publicados e, inclusive, se relacionarmos ao total de dissertações defendidas.

Tabela 8 – Número de dissertações defendidas por PPG na UEM, 2015-2017

	2015	2016	2017
MNPEF	1	12	2
PFI	9	8	7
PMA	6	12	6
PROFMAT	9	8	6
PQU	29	27	24

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Cabe salientar também, que dentro de um comparativo realizado entre os cursos através da *Web of Science* e *Derwent Inovattion Index* para o mesmo período, o curso de Química apresentou um desempenho superior ao curso de Física e Matemática, tanto quanto a produção científica, quanto para o depósito de pedidos de patentes para a produção tecnológica, conforme tabela 9.

Vale lembrar, que do número de patentes depositadas por cada área/curso não estão contabilizados os pedidos na fase de sigilo, podendo esse número ser maior, quando as estatísticas forem atualizadas.

Tabela 9 – artigos *versus* patentes por curso de área/curso

	Artigos publicados	% no total de artigos	Patentes depositadas	% no total de patentes
Física	97	3,8%	0	0
Matemática	80	3,1%	0	0
Química	241	9,4%	19	86,4%

Fonte: elaborado pela autora (2018)

Interessante observar que o número de dissertações defendidas converge proporcionalmente ao número de artigos publicados (gráfico 3) em que o número de artigos publicados em categorias relacionadas à Química de destaca, bem como com os dados apresentados na tabela 8, que reforçam o desempenho superior da Química tanto em produção científica quanto tecnológica.

6.2. UEM: empreendedorismo e inovação

Em um estudo da Brasil Júnior⁷ (2016), a UEM ocupou o 9º lugar no ranking de universidades mais empreendedoras do país de acordo com a percepção dos discentes para os quesitos avaliados. Os autores definem a universidade empreendedora como a comunidade acadêmica, inserida em um ecossistema favorável, que desenvolve a sociedade por meio de práticas inovadoras. Apontam ainda, que a presença tímida das universidades brasileiras nos rankings internacionais explicita o quanto o empreendedorismo e inovação precisam ser desenvolvidos. Para exemplificar, até mesmo a Universidade de São Paulo, considerada a mais empreendedora do país, aparece na 250ª colocação no ranking *Times HigherEducation* (THE).

Quadro 2 – Ranking de universidades mais empreendedoras do Brasil

1º	Universidade de São Paulo (USP)	7,67
2º	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	6,91
3º	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)	6,30
4º	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	6,25
5º	Universidade Federal do Ceará (UFC)	6,10
6º	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	6,09
7º	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	6,04
8º	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	6,03
9º	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	5,87
10º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	5,85

Fonte: Brasil Júnior, 2016.

A metodologia utilizada no estudo considerou a perspectiva do discente e foram avaliados os seguintes indicadores: cultura empreendedora, extensão, inovação, infraestrutura, internacionalização e capital financeiro. A seguir, considera-se estes mesmos requisitos para analisar a UEM.

6.2. 1. UEM: cultura empreendedora

Para este quesito observou-se o número de disciplinas obrigatórias relacionadas especificamente ao empreendedorismo e inovação em relação ao

⁷A Brasil Júnior é a Confederação Brasileira de Empresas Juniores, a instância que representa as empresas juniores brasileiras. Disponível em: <https://brasiljunior.org.br/>

número de cursos. Foram encontradas as seguintes disciplinas nas grades curriculares dos diversos cursos:

Quadro 3 – Disciplinas de empreendedorismo e inovação na UEM

Disciplina	Carga horária	Curso
Empreendedorismo	68 horas	Administração
Arquitetura e empreendedorismo	34 horas	Arquitetura
Empreendedorismo na engenharia civil	34 horas	Engenharia civil

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Em relação ao ensino de empreendedorismo na UEM, Vieira et al (2011) complementam que observaram que as práticas pedagógicas existentes para o ensino de empreendedorismo na instituição são tradicionais em sua maior parte com aulas expositivas, trabalhos teóricos, adoção de livro-texto, aplicação de provas dissertativas, estudos de caso, apresentação de seminários pelos alunos, e eventuais palestras com empresários convidados, desenvolvimento de produto, elaboração de plano de negócios e atendimento individualizado.

Além do baixo número de disciplinas de empreendedorismo e inovação ofertadas na UEM, seu ensino diverge das abordagens defendidas tanto por Dolabela (2011) quanto por Lopes (2015), que ressaltam que o ensino deve trazer novas práticas que sejam capazes de criar ambientes favoráveis para que o aluno gere ideias e negócios, com foco no comportamento empreendedor e inovador.

6.2. 2. UEM: extensão

Nesse indicador observou-se a presença de organizações estudantis e projetos de extensão. Dentre as organizações estudantis, destacou-se o número de empresas júnior na UEM, 11 (onze) em atividade:

- ADECON – Consultoria empresarial;
- AGRO Júnior Consultoria;
- CONGEO – Empresa Júnior de Geografia;
- CONSEQ – Consultoria e Soluções em Engenharia Química;
- DINÂMICA – Empresa Júnior de Engenharia de Produção;
- EMPEA – Consultoria em Engenharia de Alimentos;

- INOVATECH – Empresa Júnior de Engenharia Mecânica e Elétrica;
- PERIODYCA – Empresa Júnior de Química e Bioquímica;
- SALUS – empresa Júnior de Biomedicina;
- TÁTICA Consultoria – Empresa Júnior de Economia;
- ZOOJR – Consultoria Júnior em Zootecnia

Nesse quesito, considera-se também o PROFNIT, que é um Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* Profissional, em Rede Nacional, em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. Desde 2016, como um dos 12 pontos focais espalhados pelo Brasil, na UEM, o PROFNIT está ligado ao Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CSA) e traz dentre seus objetivos promover a inovação tecnológica e a competitividade, contribuindo para sua estruturação nas instituições.

Quanto a projetos identificou-se o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI, que apresenta como objetivo o estímulo ao desenvolvimento tecnológico e processos de inovação no ensino superior através de atividades, metodologias, conhecimentos e práticas próprias.

6.2.3. UEM: inovação

No quesito inovação considera-se a pesquisa científica, a produção de patentes, já discutidas no item 6.1 deste trabalho, e a proximidade instituição de ensino-empresa através das incubadoras.

A Proximidade IES-Empresa, foi mensurada a partir do número de empresas incubadas. Identifica-se a atuação da Incubadora Tecnológica de Maringá fundada em 2000 e cuja uma das sedes está localizada no complexo UEM. Seu objetivo é promover a integração entre universidade, centros de pesquisas, empresas e a comunidade com a missão de estimular a geração de empreendimentos inovadores e sustentáveis de base tecnológica.

Segundo um estudo de Nariai e Amarante (2017), a Incubadora Tecnológica de Maringá conta com 20 empresas incubadas, sendo 4 na sede UEM e 16 na sede no antigo Instituto Brasileiro do Café (IBC), o que representa 45% da ocupação da incubadora.

A UEM conta, desde 2008 com o Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG), com a finalidade de gerir a política institucional de inovação e propriedade intelectual. Conforme apresentado no Projeto Político Pedagógico de 2015, a UEM conta também com uma Agência de Inovação Tecnológica e Difusão do Conhecimento - INOVEM, cujo objeto é racionalização a aquisição e utilização de equipamentos tecnológicos de grande porte e promover o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares.

6.2.4. UEM: infraestrutura

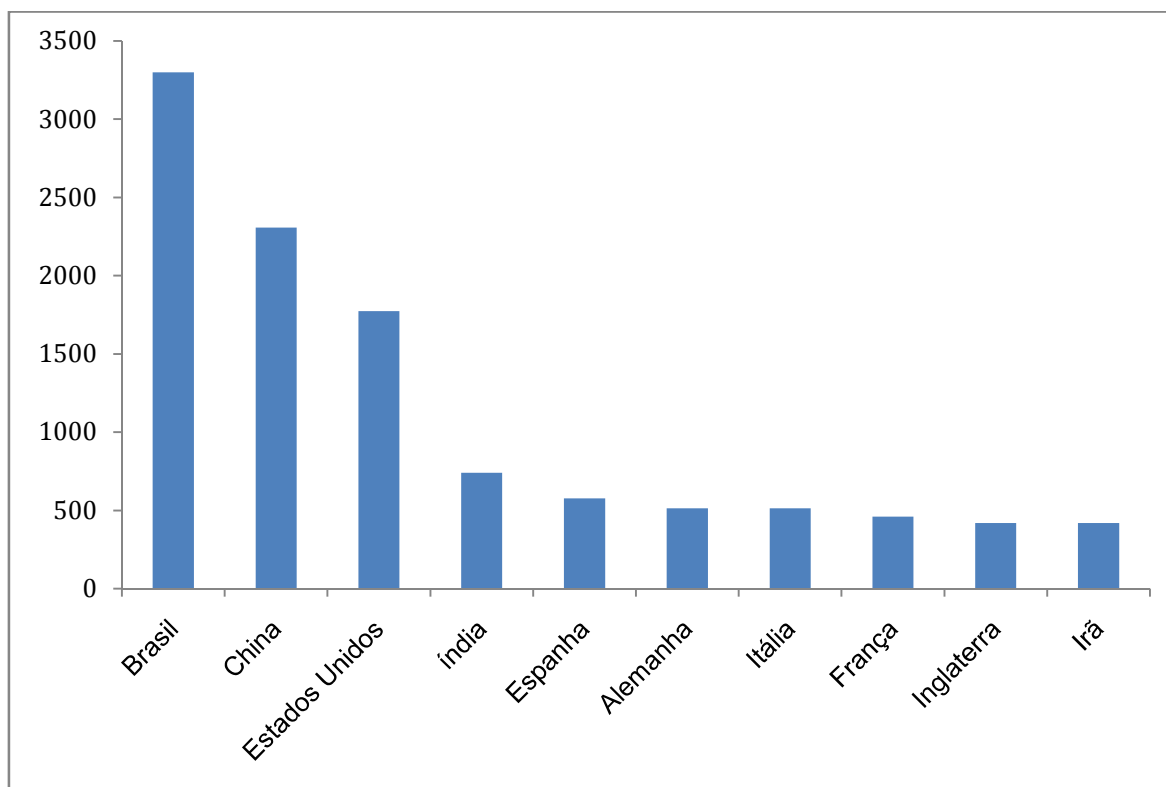
Nesse quesito avalia-se Infraestrutura para a universidade ser empreendedora a percepção da comunidade acadêmica quanto à infraestrutura física (salas de aula, biblioteca, laboratório de informática e pesquisa, espaços abertos, transporte), disponibilidade/velocidade da internet e parques tecnológicos. Não foram encontradas informações precisas quanto ao número de salas de aula, bibliotecas e laboratórios na UEM. Quanto a avaliação da qualidade desses espaços, acredita-se que seja muito pessoal. Considerando os resultados do estudo da Brasil Júnior (2016), é possível observar que a UEM não se encontrar entre as melhores classificadas.

Já a presença de parque tecnológico na cidade da instituição de ensino, Maringá foi afirmativa. Inaugurado em 2016, o Parque Tecnológico de Maringá (Maringatech), é coordenado pela Incubadora Tecnológica com parceria da UEM.

6.2.5. UEM: Internacionalização

Nesse quesito observa-se a presença de programas de intercâmbio e a influência de pesquisa da universidade através do número de citações internacionais. Nesse sentido buscou-se analisar o número de citações atribuídas pela comunidade acadêmica aos artigos dos periódicos indexados na base de dados *Web of Science*.

Para o intervalo dos últimos 5 anos os resultados apresentaram 12.309 registros de citações de artigos sem autocitações, para as quais 73% correspondem a citações internacionais.

Gráfico 4 – Citações de artigos da UEM, 2014-2018.

Fonte: *Web of Science*, 2019.

Os resultados evidenciados no gráfico 3, que apresentam grande influência da pesquisa da UEM nas citações internacionais, revelam a qualidade de sua produção científica.

Quanto a internacionalização através de intercâmbio, identificou-se que a UEM possui um setor específico, o Escritório de Cooperação Internacional (ECI), que entre seus objetivos está a promoção de ações de internacionalização no âmbito da pesquisa, ensino e extensão, bem como a intermediação de ações internacionais entre a UEM e instituições estrangeiras, através de cooperação técnica e científica, mobilidade docente e discente para atender aos programas e projetos de interesse mútuo.

6.3. Análise dos questionários

Nessa subseção apresentaremos uma análise dos resultados a partir das respostas obtidas com a aplicação do questionário junto ao docentes determinados.

6.3.1. A amostra

Dos questionários enviados obteve-se 35 (trinta e cinco) respondentes válidos, dentre os quais: 7 (sete) são vinculados ao PQU, 5 (cinco) ao PCM, 4 (quatro) ao MNPEF, 8 (oito) ao PFI, 3 (três) ao PROFMAT e 8 (oito) ao PMA.

Tabela 10 – amostra por curso/programa

Curso/programa	nº de docentes	nº de respondentes	Taxa de resposta
PQU	31	7	22%
PCM	22	5	23%
MNPEF	7	4	57%
PFI	18	8	44%
PROFMAT	14	3	21%
PMA	28	8	29%
	120	35	29%

Fonte: elaborado pela autora (2018)

Do total de 120 (cento e vinte) formulários enviados, obteve-se um índice de retorno de 29%, que pode ser considerado um percentual razoável, considerando que Marconi e Lakatos (2006) apontam que questionários eletrônicos alcançam em média 25% de taxa de resposta.

Embora alguns docentes tenham respondido que pertencem a mais de um programa de pós-graduação simultaneamente, foi considerada, para efeito de análise e classificação, a primeira resposta.

6.3.2. Desenvolvimento de tecnologia

A primeira questão, que buscou saber se foi desenvolvida alguma nova tecnologia, seja produto ou processo, com foco no mercado nos últimos 3 (três) anos pelo pesquisador, evidenciou que 61% (22 pesquisadores) não desenvolveram nenhuma tecnologia e 39% (14 pesquisadores) desenvolveram. Interessante observar que dentre o grupo de pesquisadores que afirmou ter desenvolvido tecnologia com foco no mercado, 50% são vinculados à área de Química. Já no grupo que não desenvolveu tecnologia, mais da metade são vinculados à Matemática.

6.3.3. Pedidos de patentes

Quando questionados acerca de depósitos de pedidos de patentes de suas invenções, 69% afirmaram nunca ter depositado pedido de patente, e 31% afirmou ter depositado pelo menos 1 pedido. O resultado mostrou ainda, que dentre os pesquisadores que depositaram pedidos de patentes, a maioria pertence ao departamento de Química (4 respondentes), os demais são da física e apenas um da Matemática. Para entender um pouco mais sobre os fatores dificultadores para o pesquisador depositar pedidos de patentes, o questionário se desmembrou em uma nova seção para aqueles que responderam de forma negativa a pergunta sobre depósitos de pedidos de patentes. O resultado revelou que a maioria não tem conhecimento suficiente relacionado a patentes e propriedade intelectual. Interessante observar que os pesquisadores da Matemática foram os únicos que expressaram não ter interesse em depositar patentes por acreditarem que suas pesquisas não podem gerar produtos com valor comercial. A tabela abaixo apresenta o resumo das principais dificuldades ou motivos para não depositar pedidos de patentes para cada curso ou programa.

Tabela 11 – Fatores dificultadores para depositar pedidos de patente por curso/programa

Curso/programa	Dificuldades apresentadas
PQU	Ainda está em fase de desenvolvimento para depósito Não ter conhecimento sobre propriedade intelectual e/ou patentes
PCM	Não ter conhecimento sobre propriedade intelectual e/ou patentes Desconhecer os mecanismos e procedimentos necessários na universidade Desconhecer as razões para proteger uma tecnologia ou os benefícios de uma patente O desenvolvimento de produto físico ou tecnológico não é uma prática no programa Produziu material, mas a universidade alegou não cumprir os requisitos para depositar pedido de patente
MNPEF	Não vê potencial nas tecnologias desenvolvidas Baixo retorno financeiro Excesso de burocracia
PFI	Trabalhar apenas com pesquisa básica A demora para uma patente ser concedida
PROFMAT	Não ter interesse em depositar pedido de patente Não ter conhecimento sobre propriedade intelectual e/ou patentes
PMA	Atuar com matemática pura, que não gera produto Não ter interesse em depositar pedido de patente

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Interessante observar também na tabela acima é o fato de que o único pesquisador da Química que afirmou não ter depositado pedido de patente explicita seu interesse ao apontar que já possui uma tecnologia em desenvolvimento para ser patenteada.

6.3.4. Publicação de artigo *versus* pedido de patente

Para a questão que aborda se o pesquisador prefere uma publicação em periódico científico em detrimento de depositar um pedido de patente tivemos dois pontos a considerar. Primeiro para os pesquisadores que nunca depositaram pedido de patente, que em sua maioria, 72%, afirmou que prefere sim, publicar um artigo, mas para aqueles pertencentes à Matemática, com a justificativa de não ter outra possibilidade, a de depositar pedido de patente, já que não geram produtos ao trabalhar com matemática pura.

Interessante observar, que mesmo no grupo de pesquisadores que já depositaram pedidos de patente, 50% afirmaram que ainda preferem a publicação científica de artigo. Quando analisados os respondentes como um todo, sem separar o grupo que depositou patente, quase 80% afirmaram preferir a publicação científica de artigos.

6.3.5. Incentivos para desenvolver tecnologias comercialmente

Essa questão apresentou a hipótese de haver mais ações e incentivos por parte da universidade em apoiar o pesquisador a desenvolver suas tecnologias comercialmente e a protegê-las através de patentes e indagou se diante dessa possibilidade haveria interesse em participar. Para o grupo de respondentes que não depositaram pedidos de patentes, o resultado revelou que 50% tem interesse ou muito interesse em investir em suas tecnologias e a outra metade revelou ter pouco ou nenhum interesse. A unanimidade de bastante interesse ficou com os respondentes da Química, seguido da Física que revelou ter muito interesse. Os respondentes da Matemática apresentam o menor interesse.

Quando analisamos o grupo de respondentes que já depositaram pedidos de patente, 100% afirmou ter muito interesse e comprometimento em desenvolver comercialmente suas tecnologias, caso houvesse mais incentivos.

6.3.6. Ensino

Essa sessão do questionário abordou sobre a prática de ensino dos pesquisadores e como estas são capazes de auxiliar os alunos a desenvolver suas tecnologias através do empreendedorismo e inovação.

Quando questionados se utilizam alguma metodologia para incentivar a geração de negócios a partir de trabalhos acadêmicos nos alunos, 80% responderam negativamente. O mesmo percentual foi identificado quando os pesquisadores professores foram questionados se sentem aptos a ensinar empreendedorismo e inovação. Consequentemente, para a questão se sentem falta de ferramentas, materiais ou técnicas para o ensino de empreendedorismo, o número de respondentes que afirmaram sentir falta foi ainda maior, 90%.

Para finalizar a sessão sobre ensino de empreendedorismo, foi perguntando aos pesquisadores, se caso houvesse um material ou metodologia que auxiliasse no processo de ensino aprendizagem de empreendedorismo, se teriam interesse em fazer uso. O resultado evidenciou que 85% teria interesse em fazer uso de um material ou metodologia específica para ensino de empreendedorismo.

6.3.7. A realidade do pesquisador

A última questão do questionário foi aberta e buscou conhecer quais as maiores dificuldades do pesquisador professor em desenvolver tecnologias com foco no mercado dentro da universidade.

A maioria dos pesquisadores da Matemática ressaltou que essa não é uma questão para essa área de atuação, visto que não gera produtos, mas artigos.

Os pesquisadores da Física, por sua vez, apontaram a falta de incentivo por parte da universidade e do Estado, os excessos de burocracia e as barreiras no relacionamento universidade-empresa como os maiores entraves para se colocar uma tecnologia no mercado.

Os professores da Química trouxeram como grande desafio para desenvolver comercialmente uma tecnologia o fato de os programas de pós-graduação exigirem artigos publicados, que acaba gerando empecilhos ao ato de depositar pedidos de patentes, segundo eles, pela questão do prazo para depositar um pedido após a divulgação do trabalho. Outro pesquisador abordou a questão de trabalhar com componentes e tecnologias que requerem altos investimentos e cujo retorno ocorre no longo prazo, o que dificultaria empresas interessadas em licenciar.

Também foi citada como dificultadores para desenvolver tecnologias para o mercado, a falta de interesse dos alunos que possuem mais perfil acadêmico e tem necessidade de trabalhos de pesquisa para terem produção científica na forma de artigos.

Mais de um professor apontaram a forma de avaliação dos cursos de pós-graduação pela CAPES através do número de publicações científicas como um fator dificultador, pois, segundo eles, a própria universidade é quem cobra e prefere o artigo científico em detrimento de uma tecnologia ou patente. Dessa forma, acabaria, segundo um respondente, sendo inviável conciliar uma pesquisa tecnológica com as atividades rotineiras exigidas pelos programas de pós-graduação.

Também foi apontada a ausência de políticas e mecanismos que aproximem o professor pesquisador do setor privado, para que as pesquisas tecnológicas não acabem se tornando apenas um pedido de patente e não se convertendo em inovação e benefícios para todos os envolvidos.

A falta de interesse da indústria e do próprio mercado e a falta de interesse do empresariado em financiar a pesquisa também foram apontadas como dificuldades, pois, segundo os pesquisadores, muitas empresas não entendem que pesquisa é investimento. Nessa linha, a escassez de recursos e a falta de apoio financeiro também foram apontadas como fatores dificultadores. E, ainda, a questão da falta de uma formação adequada para trabalhar com foco na geração de novos negócios.

6.3.8. Aprendendo a inovar e empreender

Verificou-se as grades curriculares dos programas de pós-graduação pesquisados e constatou-se que nenhum deles possui atividades ou disciplinas relacionadas especificamente ao empreendedorismo e inovação. Neste ponto questiona-se se o empreendedorismo e a inovação possam ser vistos do ponto de vista educacional não como uma disciplina isolada, mas como um conceito que deve estar presente no processo de ensino aprendizagem.

Acredita-se que mesmo diante das limitações dos conteúdos programáticos, do tempo de aula e das normas legais, o professor tem grande liberdade para organizar e conduzir o processo de ensino-aprendizagem visando, também, o desenvolvimento de comportamentos empreendedores e a criação de tecnologias com foco no mercado e na geração de negócios.

Assim, sugere-se a utilização do já apresentado Ciclo de Aprendizagem Vivencial de Kolb (1990) para o processo de ensino de aprendizagem no ensino de empreendedorismo e inovação, não em uma disciplina específica, mas a ser desenvolvido por todo professor, independente da disciplina ministrada, como um comportamento a ser desenvolvido pelos alunos, possibilitando assim a construção do conhecimento de forma contextualizada à realidade e aos conteúdos programáticos já definidos. Essa metodologia vivencial já é adotada no curso Empretec⁸ ofertado pelo Sebrae, que visa o desenvolvimento de competências empreendedoras.

Importante apresentar, que como muitos professores admitiram sentir dificuldades na prática pedagógica, identificou-se que o Núcleo Regional de Educação de Maringá está ofertando neste ano na UEM o curso “Metodologiasativas na formação continuada dos professores de Física”. Uma iniciativa louvável, que vai ao encontro das proposições discutidas nesse trabalho.

⁸O Empretec é uma metodologia da Organização das Nações Unidas (ONU) que busca desenvolver características de comportamento empreendedor e identificar novas oportunidades de negócios. Disponível em: <http://www.empretecsebrae.com.br/>

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apontam que, apesar da relevância das universidades brasileiras para os indicadores de inovação, considerando o número de pedidos de patentes, ainda há um grande hiato entre produção tecnológica e produção científica no país, onde a produção de artigos científicos está muito além do número de depósitos de pedidos de patentes, o inverso do que acontece em países desenvolvidos.

É importante frisar, que este trabalho não pretende depreciar o valor da produção científica de artigos e da pesquisa básica, mas pelo contrário, o que se buscou analisar foram quais as razões para que o crescimento do número de depósitos de pedidos de patentes e de contratos de transferência de tecnologia pela universidade não crescerem na mesma proporção.

Vale acentuar, que apesar de constituírem um importante indicador de inovação para um país, o número de pedidos de patentes depositados por si só não traz os benefícios que a inovação proporciona. Como exemplo do que aconteceu com as universidades chinesas, conforme apresentado num estudo de Gao *et al* (2014), que não se engajaram ativamente em atividades de desenvolvimento comercial de patentes. Apenas um pequeno número dessas produções tem sido transferido para as indústrias, menos que 7% até o final de 2012. Como bem reforçam os autores, invenções que não podem ser comercializadas são um grande desperdício de recursos públicos (ou privados).

Acerca da utilização do pedido de patente como indicador de inovação adotada para este trabalho, neste ponto, vale a pena abrir um parêntesis para esclarecer que se tem conhecimento de que este não é a única métrica utilizada para mensurar a inovação, e que, não defendeu-se ao longo deste trabalho o depósito de patente meramente, mas o investimento no desenvolvimento de tecnologias desenvolvidas pelos pesquisadores com o propósito de obter licenciamento ou transferência dessas tecnologias para o mercado, gerando negócios que beneficiam tanto o pesquisador e os discentes envolvidos, quanto a universidade, as empresas e a sociedade como um todo. O que deve ficar claro, é que a patente, como um direito de propriedade intelectual, pode converter o fruto da pesquisa tecnológica em um bem intangível para a universidade e seus pesquisadores.

A enorme discrepância entre o número de artigos publicados e o número de pedidos de patentes depositados, leva a uma importante reflexão: não haveria

potencial de desenvolvimento tecnológico para desenvolvimento de inovações em grande parte do elevado número de artigos publicados? Provavelmente. Mas por quais razões o número de patentes ainda é tão aquém do número de artigos? As respostas dos pesquisadores ao questionário nos revelam algumas dessas razões.

Quando analisamos o questionário, o estudo revelou que os pesquisadores do grupo analisado possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre Propriedade Intelectual e subestimam suas tecnologias desenvolvidas, mantendo assim seus esforços focalizados nas atividades rotineiras de um programa de pós-graduação ecentrando-se na produção de artigos científicos.

Interessante observar que a amostra não apresentou resultados homogeneamente, evidenciando assim as características próprias de cada curso. O curso de Química da UEM mostrou-se em destaque em relação aos demais cursos analisados no que se refere aos indicadores de produção científica, produção tecnológica, e depósito de pedidos de patentes, convergindo assim com os dados encontrados na *Web of Science*, onde esse curso se encontra entre as áreas de conhecimento que mais publicam artigos e as que depositam mais pedidos de patentes.

Assim, a partir os resultados apresentados, podemos concluir quais cursos geraram mais produtos científicos e tecnológicos a partir dos trabalhos acadêmicos, dentro do Centro de Ciências Exatas e da Terra na UEM. O curso de Química revelou-se como o mais inovador (de acordo com os critérios adotados), seguido do curso de Física, e o curso de Matemática o menos inovador.

Vale pontuar que os programas de pós-graduação em Matemática da UEM, além de possuir a menor produção tecnológica, nenhum dos pesquisadores respondentes revelou estar envolvido em grupos de projetos tecnológicos, mesmo que de forma auxiliar ou coadjuvante, mas trouxeram repetidas afirmações de que o curso de Matemática apresenta características próprias que a faz ser uma área mais difícil de inovar. A maioria afirmou que trabalha apenas com matemática pura, que não gera produtos ou processos novos.

Vale reforçar, que não se pretende generalizar os resultados aqui apresentados para outras instituições, nem tampouco para os cursos analisados de uma forma geral. Diante dos resultados, não se intenciona menosprezar a importância da Matemática para a inovação. A que se admitir que a matemática está presente nas áreas consideradas mais inovadoras, de acordo com a *Web of Science*

- as engenharias, a Química e a Física – e que dessa forma tem grande contribuição para os avanços tecnológicos, mas que é mais difícil gerar um conhecimento totalmente novo em matemática pura, por exemplo, que nas demais áreas. Kalinke et al, em um apanhado histórico sobre tecnologia, defendem que muitos matemáticos contemporâneos tiveram participação efetiva no desenvolvimento de novas tecnologias entre as décadas de 1960 e 2010 e que a matemática está umbilicalmente ligada ao avanço tecnológico. De acordo com os autores, equipes multidisciplinares de pesquisa tecnológica, sempre contam com um matemático, pois encontram na matemática e na educação o substrato para avançar em suas pesquisas.

Abre-se aqui um pequeno parêntese para refletir que, a exemplo dos fatos históricos relatados por Kalinke et al (2013) a cerca dos avanços tecnológicos, seria muito válido para as instituições de ensino promover a pesquisa tecnológica, e também a científica, envolvendo pesquisadores de diversas áreas em grupos multidisciplinares.

A análise das questões abertas permitiu inferir que o grupo de pesquisadores estudado apresenta e focaliza suas dificuldades e poucos buscam alternativas de fomento para sua pesquisa tecnológica aplicada.

Quanto à docência, os resultados apontaram que poucos pesquisadores se sentem aptos a ensinar empreendedorismo e assim estimular os alunos a desenvolverem tecnologia com foco no mercado e negócios. Pouquíssimos revelaram utilizar alguma metodologia e a maioria não se sente apto para tal. Vale destacar aqui, que não se pretende alocar toda a responsabilidade pelo desenvolvimento e transferência de tecnologias para o professor, mas buscar revelar o seu papel e importância nesse processo. Reconhece-se que o trabalho do professor no desenvolvimento e transferência de tecnologias com foco no mercado necessita de um suporte de políticas e incentivos por parte da universidade e governos, conforme relatado por estes pesquisadores na pergunta aberta do questionário.

Neste ponto, considera-se importante sublinhar que a inovação foi incluída na Constituição Federal através da EC 85/2015, que explicita que promover a inovação deve ser prioridade do Estado, e neste estão compreendidas as universidades e instituições de ensino brasileiras de forma geral. Assim, deve ser objetivo das universidades buscar a inovação e, de acordo com o texto da emenda, destinar a

pesquisa tecnológica para a solução de problemas e desenvolvimento do sistema produtivo. Nessa visão, depreende-se que se o objetivo das instituições de ensino mudou, o papel do professor, por conseguinte, também, e que este deve estar empenhado em promover a inovação através de sua prática docente.

Os resultados também evidenciaram que pouquíssimos professores adotam práticas de ensino voltadas para o empreendedorismo e inovação. Como metodologia que possa auxiliar os professores, cuja maioria admitiu não se sentir apto a ensinar os alunos a empreender e desenvolver negócios a partir de seus trabalhos acadêmicos, o Ciclo de Aprendizagem Vivencial de Kolb (1990) apresenta-se como uma sugestão adequada, por envolver a experiência e ter o aluno como sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem.

A proposta do CAV é envolver a experiência, a experimentação e o aprender fazendo, mesma proposta dos espaços *makers* de *FabLabs*. Assim, seria conveniente que se realizem estudos futuros com o objetivo de validar, ou não, a utilização destes espaços para o ensino de empreendedorismo nas universidades.

Embora discussões sobre a temática patentes e negócios venha crescendo, ainda carecemos de mais ações e incentivos dentro do contexto das universidades, junto aos pesquisadores e seus laboratórios. O estudo não se esgota e a aplicação desse questionário junto a outros cursos e programas de pós-graduação da UEM se faz pertinente.

REFERÊNCIAS

BES, Fernando Trías de; KOTLER, Philip. **A Bíblia da Inovação: Princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações**. São Paulo: Leya, 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. *FabLabs: Of machines, makers and inventors*, v. 4, p. 1-21, 2013. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0ByoqsseAneQ6dW5rUTg0ZWduMTA/view>> Acesso em novembro de 2018.

BRASIL JÚNIOR. **O índice de Universidades Empreendedoras**. São Paulo. 2016. Editora ECA Jr. Disponível em: <<https://brasiljunior.org.br/universidades-empreendedoras>> Acesso em março de 2019.

BRUCE, Andy; BIRCHALL, David. **Via Expressa para o Sucesso em Inovação: Tudo que você precisa para acelerar sua carreira**. Bookman Editora, 2009.

BURGELMAN, Robert A.; CHRISTENSEN, Clayton M.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções**. AMGH Editora, 2013.

CARVALHO, Hélio Gomes de; REIS, Dálcio Roberto dos; CAVALCANTE, Márcia Beatriz. **Gestão da inovação**. 2011.

CATIVELLI, Adriana Stefani; DE OLIVEIRA LUCAS, Elaine. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1518-2924.2016v21n47p67/32342>> Acesso em junho de 2018.

CAVALCANTE, I. P., Quintella, P., Florêncio, E. Q., dos Santos, L. B., & dos Santos, L. G. *FabLabs: A Expansão da Rede Brasileira e Sua Inserção no Contexto Acadêmico e no Ensino de Engenharia*. 2016. Disponível em: http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_70.pdf Acesso em outubro/2017

DIESEL, Aline. BALDEZ, Alda Leila Santos. MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295> Acesso em outubro/2017

DEWEY, John. **Vida e educação**. 10ª Edição. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DINIZ, Davi Monteiro; NEVES, Rúbia Carneiro. Da Recente Legislação sobre Inovação e seus Efeitos para as Universidades Federais. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência**, v. 2, n. 2, p. 01-23, 2016. Disponível em:

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza**. Sextante, 2011.

DOS SANTOS COSTA, Helen Kelle et al. Inovação e empreendedorismo como caminhos para novos modelos de ensino/aprendizagem. *Informação & Informação*, v. 22, n. 3, p. 211-233. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27648/22732> Acesso em novembro de 2018.

GAO, Xiaopei et al. Technology transferring performance of Chinese universities: Insights from patent licensing data. *Advances in Applied Sociology*, v. 4, n. 12, p.289, 2014. Disponível em: https://file.scirp.org/Html/4-2290229_52511.htm#p300 Acesso em novembro de 2018.

GUPTA, Praveen. **Inovação empresarial no século XXI**. Porto: Grupo Editorial Vida Económica, 2008.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil). Diretoria Executiva. Assessoria de Assuntos Econômicos. Indicadores de Propriedade Industrial 2017. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, 2018. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/pagina-inicial/indicadores-de-propriedade-industrial-2018_versao_portal.pdf> Acesso em agosto de 2018.

JUNGMANN, Diana de Mello; BONETTI, Esther Aquemi. *Inovação e propriedade intelectual: guia para o docente*. Brasília: Senai, 2010.

KALINKE, Marco Aurélio; MOCROSKY, Luciane; ESTEPHAN, Violeta Maria. Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível. *Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v. 15, n. 2, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/13363> Acesso em janeiro de 2019.

KOLB, David A. **Psicologia organizacional: uma abordagem vivencial**. São Paulo: Atlas, 1990.

LOPES, Rose Mary Almeida. **Ensino de empreendedorismo no Brasil: panorama, tendências e melhores práticas**. Alta Books Editora, 2017.

MANUAL DE OSLO, OCDE. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARAVILHAS, Sérgio; MARTINS, Joberto. FabLabs: estímulo à inovação, usando a fabricação digital. *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, v. 6, n. 4, p. 3499-3514, 2016. Disponível

em:<http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/1046/730> Acesso em outubro/2017

MARTINS, W. H. Produção científica-Publicação versus patente: o caso CPGEI-UTFPR. 2010. Disponível

em:<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/145/Dissertacao.pdf>Acesso em junho de 2018

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2017. Disponível em:

<https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores-2017.pdf> Acesso em setembro de 2018.

MEDEIROS, Juliana et al. Movimento maker e educação: análise sobre as possibilidades de uso dos FabLabs para o ensino de Ciências na educação Básica. 2010. Disponível em: http://104.152.168.36/~fablearn/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_33.pdf Acesso em agosto 2018

MEIRA, Samara L. Brito et al. A Cultura Maker no ensino de física: construção e funcionamento de máquinas térmicas. **FABLEARN BRAZIL**, v. 2016, 2016. Disponível em:http://104.152.168.36/~fablearn/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_55.pdfAcesso em outubro de 2018.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

NARIAI, Nathan Liyodi; AMARANTE, Juliana Marangoni. Obstáculos e Facilidades no Acesso ao Crédito pelas Empresas Incubadas na Incubadora Tecnológica de Maringá. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 82-101, 2017. Disponível em:

<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistasi/article/view/2406/1713>Acesso em março de 2019.

NATIONAL SCIENCE BOARD (US). **Science & engineering indicators**. National Science Board, 2018. Disponível

em:<https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/digest/sections/preface#>Acesso em setembro de 2018

NUNES, Maria Augusta Silveira Netto et al. Discussões sobre produção acadêmico-científica & produção tecnológica: mudando paradigmas. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 2, p. 205-220, 2013. Disponível

em:<http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/122>Acesso em agosto de 2018

NUNES, J. da S.; OLIVEIRA, LG de. Universidades Brasileiras-Utilização do Sistema de Patentes de 2000 a 2004. **Instituto Nacional da Propriedade Industrial**,2007.

Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/universidades_brasileiras.pdfAcesso em outubro de 2018.

PINTO, Sofia Lorena Urrutia et al. O movimento maker: enfoque nos Fablabs brasileiros. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 1, p. 38-56, 2018. Disponível em: <http://relise.eco.br/index.php/relise/article/view/110/115> Acesso em novembro de 2018

RIBEIRO, Maria Cândida Maurício; DE ARAÚJO, João Paulo Pereira; SALES, Rodrigo Lacerda. A importância da disciplina empreendedorismo e inovação no currículo dos cursos de engenharia das instituições de ensino superior do Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. 2013. Disponível em: http://www.turing.pro.br/anais/COBENGE-2013/pdf/117692_1.pdf Acesso em novembro de 2018.

ROMEIRO, Eduardo; FERREIRA, Cristiano V.; MIGUEL, Paulo Augusto C. Projeto do produto. São Paulo: Campus, 2011.

SARAIVA, Pedro Manuel. **Empreendedorismo: do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor**. Imprensa Coimbra, 2011.

SCHMITZ, ADEMAR et al. A inovação e o empreendedorismo e a sua relação com o ensino, a pesquisa e a extensão nas universidades brasileiras. 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/135889/101_00032.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em outubro de 2018.

SILVA, Everton Rodrigues. **Reflexões sobre o Ensino de Administração no Brasil**. Revista de Administração da Fatea, v. 5, n. 5, p. 60-73, 2013. Disponível em: <<http://www.fatea.br/seer/index.php/raf/article/viewFile/606/432>>. Acesso em novembro de 2018.

SUÁREZ, Adolfo S. **Aprende quem se envolve: por um Ensino Religioso. Desafios Metodológicos do Ensino**. Engenheiro Coelho, SP: Unaspres, 2012.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. Gestão da inovação. Porto Alegre, 5ª edição, 2009.

TEZA, Pierry et al. Ensino de inovação: lacunas na literatura. In: **IX Congresso Virtual Brasileiro-Administração**. 2012. Disponível em: http://www.convibra.org/upload/paper/2012/31/2012_31_4996.pdf Acesso em novembro de 2018

VERASZTO, Estéfano Vizconde et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. Prisma. com, n. 7, p. 60-85, 2008. Disponível em <http://pentaho.letras.up.pt/ojs/index.php/prisma.com/article/view/2078/1913>

VIEIRA, Saulo Fabiano Amâncio; MELATTI, Gerson Antonio; RIBEIRO, Paula Regina. O Ensino de Empreendedorismo nos Cursos de Graduação em Administração: um estudo comparativo entre as universidades estaduais de Londrina e Maringá. Revista de Administração da UFSM, v. 4, n. 2, p. 288-301, 2011. Disponível

em:<http://sistema.semead.com.br/12semead/resultado/trabalhosPDF/796.pdf>Acesso
em março de 2019

APÊNDICES

ANEXO I

Questionário Professor pesquisador

SESSÃO 1 DE 4

***Obrigatório**

Nome (Opcional)

Sua resposta

E-mail (opcional)

Sua resposta

A qual(is) programa(s) de pós-graduação você pertence? *

MNPEF

PFI

PQU

PMA

PROFMAT

Outro:

Você desenvolveu alguma tecnologia nova (produto ou processo) com foco no mercado nos últimos 3 anos? *

Sim

Não

Suas pesquisas geraram algum pedido de registro de patente nos últimos 3 anos? *

Nenhum (ir para a sessão 2)

1 ou 2 (ir para a sessão 3)

3 ou mais (ir para a sessão 3)

SESSÃO 2 DE 4

Qual (is) são as principais razões para que não tenha depositado pedido de patente? *

Não vejo potencial nas tecnologias que tenho desenvolvido

Não tenho conhecimento suficiente sobre propriedade intelectual

Desconheço os mecanismos e procedimentos necessários na universidade

Desconheço quais são as vantagens para o pesquisador

Desconheço as razões para proteção de uma tecnologia por patente

Há muita burocracia para se fazer um pedido de patente

Baixo retorno financeiro

Muita burocracia

Outro:

Qual a sua maior dificuldade em desenvolver tecnologias com foco no mercado? *

Sua resposta

Você prefere a publicação de um artigo em detrimento de depositar um pedido de patente? *

Sim

Não

Outro:

Caso houvesse mais incentivos para depositar patentes e desenvolver suas tecnologias comercialmente, qual seu grau de interesse e comprometimento em fazê-lo? *

Nenhum

Pouco interesse

Muito interesse

Bastante interesse

SESSÃO 3 DE 4

Qual a sua maior dificuldade em desenvolver tecnologias com foco no mercado dentro da universidade? *

Você prefere a publicação de um artigo em detrimento de depositar um pedido de patente? *

Sim

Não

Caso houvesse mais incentivos para depositar patentes e desenvolver suas tecnologias comercialmente, qual seu grau de interesse e comprometimento em fazê-lo? *

Nenhum interesse

Pouco interesse

Muito interesse

Bastante interesse

SESSÃO 4 DE 4

Enquanto professor/orientador você utiliza alguma técnica ou metodologia para incentivar a geração de negócios a partir de trabalhos acadêmicos nos alunos? *

Sim

Não

Você se sente apto a ensinar empreendedorismo? *

Sim

Não

Você sente falta de ferramentas, materiais ou técnicas para ensino de empreendedorismo? *

Sim

Não

Se você conhecesse alguma metodologia ou material que auxiliasse no processo de ensino aprendizagem de empreendedorismo, você teria interesse em fazer uso? *

Sim

Não

ANEXO II

O Ciclo de Aprendizagem Vivencial: Material de apoio ao Professor

O Ciclo de Aprendizagem Vivencial (CAV) é um processo de ensino-aprendizagem centralizado na experimentação e no aluno como sujeito ativo. A aprendizagem experiencial não se inicia com a apresentação de conceitos teóricos, em vez disso, utiliza a vivência para consolidar novos conhecimentos e contextualizá-los aos conteúdos. Idealizado pelo psicólogo David Kolb (1990) esse processo é dividido em 4 (quatro) etapas.

<p>Etapa 1</p> <p>Consiste na realização de uma experiência concreta. O educador deve desenvolver atividades que promovam a experimentação, a prática ou simulação.</p>	<p>Etapa 1</p> <p>Conduzir reflexões embasadas nas experiências, sentimentos e aprendizados que a atividade proporcionou. Incentivar os alunos a avaliar seu desempenho na vivência e apresentar suas dificuldades, acertos e falhas.</p>	<p>Etapa 3</p> <p>Formação de conceitos abstratos a partir da vivência. Fazer analogias, estabelecer semelhanças e divergências do que ocorreu na vivência com o que ocorre no cotidiano. Identificar relações entre a vivência, a realidade e os conteúdos teóricos estudados.</p>	<p>Etapa 4</p> <p>Levantamento de hipóteses, planejamento para novas experiências, testes das implicações dos conceitos em novas situações.</p>
--	--	--	--

Orientações ao educador:

- Preparar as aulas com antecedência e planejar cada etapa;
- Ser flexível e adaptar as atividades do ciclo aos conteúdos programáticos da disciplina;
- Fechar o ciclo e preparar atividades que deem continuidade ao que foi vivenciado e discutido;
- Ao final de cada atividade deve ser feita uma análise dos acontecimentos e avaliar o que deu certo e o que deu errado;
- Em todas as etapas, formular boas perguntas (que não deem margem de resposta apenas para sim ou não);
- Evitar julgamentos pessoais e estimular os alunos a expressar suas dificuldades e facilidades;
- Em todas as etapas, sempre que possível, usar ferramentas visuais (cartazes, imagens, vídeos, objetos, entre outros).
- Buscar fontes e materiais sobre aprendizagem vivencial, dinâmicas de grupo e jogos que auxiliem a etapa 1;
- Sempre que possível buscar espaços não convencionais de aula e ao ar livre.

Roteiro para aula baseada no Ciclo de Aprendizagem Vivencial			
Etapa 1 Vivência	Etapa 2 Processamento	Etapa 3 Generalização	Etapa 4 Aplicação
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Criação de produto – desenvolver uma ou mais etapas de fabricação em empresasimulada ou laboratório <input type="checkbox"/> Montagem de protótipo – atividades em laboratório <input type="checkbox"/> Visita técnica – visita orientada a uma instituição real <input type="checkbox"/> Competição – promover torneios e disputas individuais ou em grupos <input type="checkbox"/> Dinâmica de grupo – atividades lúdicas para vivenciar uma situação análoga à realidade <input type="checkbox"/> Jogo – atividade interativa com roteiro e objetivos predeterminados, eletrônicos ou não. <input type="checkbox"/> Dramatização – encenação da realidade com roteiro prévio. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Relato individual – compartilhamento de observações e pontos de vista pessoais sobre a vivência podendo ser escrito ou oral. <input type="checkbox"/> Relato em grupo – discussões sobre o ocorrido na vivência <input type="checkbox"/> Fórum – Discussão com elaboração de síntese ou resumo coletivamente. <input type="checkbox"/> Questionário – aplicar questões específicas sobre a vivência <input type="checkbox"/> Brainstorming – dissecação de ideias a partir de palavras-chave sobre a vivência <input type="checkbox"/> Mapa da empatia – ferramenta para promover reflexões sobre as percepções, dores e ganhos de outro 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Estudo dirigido – roteiro de estudo com a situação-problema para resolução e com questões que vão ser resolvidas a partir do material estudado. <input type="checkbox"/> Estudo de caso – análise de casos reais de fracasso ou sucesso com a temática estudada, com questões para serem resolvidas a partir do caso. <input type="checkbox"/> Notícia – apresentação e análise de fato ou acontecimento, recente ou não, de forma contextualizada à vivência e/ou conteúdo estudado. <input type="checkbox"/> Seminário – promover debates a partir da apresentação de conteúdos. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Planos de ação - traçar objetivos, e metas, estabelecer prazos e forma de acompanhamento das ações. <input type="checkbox"/> Projeto Anjo da Guarda – atividade em que os colegas se responsabilizam em cobrar o progresso uns dos outros. <input type="checkbox"/> Portfólio – Manter registros individuais sobre as atividades para consulta e compartilhamento <input type="checkbox"/> Mapa conceitual – Construção de mapas visuais para registro de aprendizados e planejamento de futuras ações. <input type="checkbox"/> Paper – construção de reflexões por escrito em formato livre <input type="checkbox"/> Simulação – simular como refariam a atividade da vivência a partir dos novos conhecimentos e percepções.