

Transferência de Tecnologia como Estratégia de Transição das Pesquisas Universitárias para o Mercado - Indústria Cimenteira

Technology Transfer as a Strategy for the Overflow of Scientific Research - The Cement Industry

Alysson Ferreira da Silva¹

Lenise Souza Cardoso de Andrade²

Sthefania Fernandes Silva³

Carlos Alexandre Camargo de Abreu⁴

Resumo

A regulamentação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, através do Decreto nº 9.283/2018, incentiva a inovação e o desenvolvimento visando a um ambiente mais favorável à pesquisa. Frente a esse quadro, o presente artigo propõe a Transferência de Tecnologia como estratégia de transição das pesquisas universitárias para o mercado. Particularmente, a investigação é centrada nas pesquisas que estão na área da indústria cimenteira. A análise baseia-se em pesquisa exploratória qualitativa, fundamentada pelo caso de sucesso da universidade de Harvard. Procedendo do conceito “Hélice Tríplice”, debate-se o efeito de leis de incentivo à inovação na relação público-privada. O estudo dos dados destaca que políticas públicas relacionadas à inovação aproximam a parceria público-privada, o que resulta no aumento dos indicadores de Transferências de Tecnologia e possivelmente a elege como estratégia de transição adequada.

Palavras-chave: Hélice Tríplice. Transferência de Tecnologia. Indústria cimenteira.

Abstract

The regulation of the Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, through Decree 9.283 / 2018, encourages innovation and development aiming at a more favorable environment for research. Against this background, the present article proposes the Transfer of Technology as a strategy of transition from university research to the market. In particular, the research is centered on research in the cement industry. The analysis is based on qualitative exploratory research, grounded on the Harvard University success case. Proceeding from the “Triple Helix” concept and the interaction between government-university-enterprise, the effect of laws to encourage innovation in the public-private relationship is discussed. The data study emphasizes that public policies related to innovation bring the public-private partnership closer, which results in the increase of the indicators of Technology Transfer and possibly elect it as an appropriate transition strategy.

Keywords: Triple helix. Transfer of Technology. Cement Industry.

Área tecnológica: Propriedade intelectual, Transferência de tecnologia, Inovação Tecnológica.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.



1 Introdução

Ao decorrer do desenvolvimento humano, a necessidade de aperfeiçoar as tecnologias para a construção em busca de edifícios, assentamentos e estruturas mais resistentes deu origem à descoberta de uma liga que possui propriedade de endurecimento com a ação da água, mais tarde denominada de cimento (SOUSA, 2009). Um dos primeiros registros da utilização dessa descoberta foi dada no antigo Egito, há cerca de 4.500 anos, na construção de monumentos, por uma liga feita de gesso e calcinato. Com o passar do tempo, outras formas similares do produto que continham tal propriedade ajudaram a construir altos edifícios que se tornaram pontos turísticos famosos por todo o mundo. Exemplo desse tipo de construção é o Panteão, feito com provenientes de solo vulcânico da ilha grega de Santorino ou das proximidades da cidade italiana de Pozzuoli (BATTAGIN, 2009).

Em 1824, um construtor do Reino Unido, Joseph Aspdin, desenvolveu o cimento através da queima conjunta de pedras calcárias e argila, um pó que, ao secar, obtinha um resultado semelhante ao dos produtos dos engenheiros anteriores. Entretanto, o cimento conseguia ser tão resistente quanto seus materiais de origem e não solúvel em água, sendo chamado de cimento Portland (BATTAGIN, 2009).

O uso de aditivos em argamassas e concretos é tão antigo quanto a própria descoberta de ligantes cimentícios (BASTOS, 2016, p. 20). No ano de 1910, os aditivos começaram a ser implementados no cimento Portland, e o material transformou-se com a produção industrial dos aditivos formulados com características plastificantes, impermeabilizantes, aceleradores e retardadores (TecnosilBr, 2017).

A partir da descoberta do cimento Portland, o comércio de aditivos químicos passou a ter mais relevância no mercado (ISAIA, 2011). Tal importância deve-se à adição de propriedades para tornar o cimento de fácil manuseio em situações adversas (NAKAMURA, 2009). Ainda assim, ao longo dos tempos foi necessário o desenvolvimento de novos aditivos para atender a outras características almejadas para o cimento. Citando alguns deles: dispersantes; acelerador/retardador de pega; plastificante; incorporador de ar; superplastificante; e superplastificante retardador/acelerador (QUEIROZ JÚNIOR, 2013).

De acordo com Ramachandran (1995 *apud* SILVA, 2016, p. 28), os aditivos podem vir a retardar o processo de hidratação e endurecimento do cimento, similarmente aos retardadores de pega. O tempo ganho com a implementação desses aditivos permite um tempo de manuseio maior do produto, tal que se torne viável o trabalho com um tempo de deslocamento superior ao normal (FREITAS, 2010). Ademais, com a adição de nanosílica e silicato de sódio, o cimento Portland pode ser utilizado pela indústria petrolífera no bombeamento de poços de petróleo (QUEIROZ JÚNIOR, 2013).

A busca por aditivos químicos depende da necessidade de atribuir ao cimento uma característica específica, por serem produtos complementares do cimento. Sendo assim, seu mercado varia juntamente com a demanda do cimento, mas de forma diferente, pois, dependendo do setor em que o cimento será utilizado, deverão ser comprados um ou mais aditivos específicos para o uso (TOKUDOME, 2015 *apud* RODRIGO, 2015).

A crescente necessidade de extração de petróleo, principalmente em águas profundas, faz com que seja preciso desenvolver novas tecnologias que viabilizem a exploração e produção desses poços nas condições corretas. Devido a grande variação de temperatura e pressão, a

extração demanda o uso de novas tecnologias e novas técnicas cada vez mais eficazes e sustentáveis (ROCHA, 2010).

Nesse sentido, empresas de grande porte começaram a implantar internamente setores voltados à P&D (Produção e Desenvolvimento) nos quais mantinham a ausência de colaboração externa. Porém, esse sistema de “Inovação fechada” decaiu após ser constatado que a quantidade de tecnologia e produto descartado era superior ao pequeno número de produtos que obtinham sucesso no mercado, além de os indicadores de valores investidos em P&D sobre faturamento das empresas não garantirem crescimentos e lucros sustentáveis. Dado isso, as empresas começaram a adotar um novo modelo, que consiste em expandir as relações de seus departamentos e permitir a compra ou licenciamento de tecnologias, intitulado “Inovação Aberta” (DAUSCHA, 2012).

No meio dessas interações entre empresas com outros departamentos, a relação universidade-empresa encontra-se defasada no Brasil (GIRARD *et al.*, 2014). Vários autores apresentam fatores negativos para explicar essa situação. A exemplo disso, Garnica e Torkomian (2009) apontam a lentidão da área jurídico-administrativo no processo de transferência de tecnologia e Melo (2002) alega a falta de comunicação entre as instituições e a ausência de sistemas nacionais de inovação.

Porém, através do Decreto Federal nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, que regulamenta o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016), as empresas passaram a ter chances maiores para firmarem contratos com as universidades, a fim de realizar uma pesquisa científica e/ou tecnológica, utilizando seus laboratórios e infraestrutura (SEBRAE, 2018). Dessa forma, a empresa pode inovar sem ter de investir altos valores na construção da estrutura necessária em seu parque fabril, algo que muitas vezes inviabiliza potenciais projetos, impossibilitando a sua realização por falta de recursos (FONTANELA, 2014).

É dentro desse viés que este artigo propõe a transferência de tecnologia como estratégia de transição da propriedade intelectual resultante de pesquisas científicas das universidades para o mercado, possuindo como caso de sucesso mudanças no escritório de Harvard que alavancaram seus indicadores de Transferência de Tecnologia. Em particular, a análise será centrada no mercado de cimento e seus aditivos químicos.

2 Referencial Teórico

A inovação aberta assume que o conhecimento útil está amplamente distribuído e que mesmo o mais capacitado setor de P&D de uma organização deve identificar, se conectar e explorar fontes de conhecimento externo como questão central no processo de inovação. Seria então, uma mudança de paradigmas: de um modelo fechado de inovação para um modelo aberto, para que ocorra a inovação e comercialização do conhecimento industrial.

O estudo publicado pelo *International Institute for Management Development* (IMD) em parceria com a Fundação Dom Cabral (FDC), mostra que dentre os 63 países avaliados, o Brasil ocupa a 60ª posição em se tratando da competitividade mundial (Fundação Dom Cabral - FDC, 2018) no tocante às *startups*, as quais, além da busca por inovação, têm o desafio da busca por parcerias com empresas de grande porte (BORBA, 2017).

Na tentativa de inverter tal realidade, o Governo tem empregado políticas públicas relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) como a Estratégia Nacional de Ciência,

Tecnologia e Inovação (ENCTI). Nesse contexto, a política propõe caminhos de atuação para a expansão e fortalecimento da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, com recursos destinados à pós-graduação, assim como à criação/ampliação de laboratórios (MCTI, 2012).

Em fevereiro de 2018, foi publicado o Decreto nº 9.283/18, que regulamenta a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, intitulada Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, trazendo a expectativa de desburocratizar as atividades de pesquisa e inovação no Brasil (ARQUINO, 2018). Tal política propõe o estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação, além de beneficiar as empresas com vistas às regulações para a subvenção econômica (uma modalidade de apoio financeiro de recursos públicos não reembolsáveis). Proporciona também apoio a projetos e às encomendas tecnológicas, através do estímulo à participação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e de inovação nos processos de geração de novas tecnologias, principalmente no que tange à transferência de tecnologia e à política e internacionalização das ICTs (VIA, 2018).

O conceito de inovação aberta fez com que empresas repensem o seu modelo de liderança. Essa estratégia aberta, introduz modelos de negócios baseados em invenções e coordenações por colaboração de uma comunidade de inovadores (CHESBROUGH; APPELYARD, 2007). Esse tipo de abordagem aponta que o conhecimento útil está distribuído, e que mesmo que uma empresa tenha o mais avançado setor de P&D, deve buscá-lo externamente, conectando-se com outras fontes de conhecimento no processo de inovação (BENEDETTI; TORKOMIAN, 2009).

Essa linha de pensamento vai ao encontro do modelo proposto pela Hélice Tríplice: para haver inovação é necessário que o conhecimento desenvolvido nas universidades seja dirigido para atender às necessidades do mercado, e seu gerenciamento seja feito por entidades privadas que procurem investir e controlar setores com potencial de desenvolvimento (ETZKOWITZ, 2017).

Nesse sentido, para que as universidades se relacionem com o setor produtivo, é necessário que desenvolvam conhecimento científico a um certo nível de excelência. Nesse contexto, o setor produtivo cria a demanda por esse conhecimento, assimilando em seu processo de produção o conteúdo científico desenvolvido pela pesquisa (TRALDI, 1997).

Segundo a Teoria do Desenvolvimento Econômico, de Joseph Alois Schumpeter, as descontinuidades cíclicas do mercado decorrem dos movimentos cíclicos da economia dados pela influência de um empresário inovador (Schumpeter, 1934). O conceito de inovação não está relacionado apenas ao desenvolvimento de novos processos ou produtos, pois estende-se à abertura de novos mercados, aquisição de novas fontes de matéria-prima, reestruturação organizacional e outras cisões com os modelos passados, sejam eles inovações revolucionárias, sejam eles incrementais (MOURÃO, 2016).

Nessa perspectiva, o ciclo de renovação da tecnologia consiste na renovação constante de produtos no mercado, sejam eles já existentes ou sejam inseridos pela primeira vez no âmbito comercial (Schumpeter, 1934). Essa dinâmica relaciona-se com os ciclos de Kondratiev, nos quais um processo consiste em, respectivamente, inovações, superlucros, expansão, superprodução/concorrência, recessão e invenções, repetindo o ciclo periodicamente (JESUS, 2016). Esse cenário de conhecimento teórico avançado acarreta na maior frequência do processo de transferência de tecnologia, em virtude da conexão entre o conteúdo teórico e prático da inovação (ETZKOWITZ, 2017).

Ademais, graças a uma reforma estrutural e às práticas do escritório de Desenvolvimento Tecnológico (OTD, do inglês: *Office of Technology Development*) da universidade de Harvard, houve um crescimento de *invention disclosures* (documentos com a descrição de resultados de pesquisas para avaliar a possibilidade de sua proteção por meio de direitos de propriedade intelectual) entre 2006 e 2011, de 180 para 351. Tal medida resultou no aumento do número de patentes e tecnologias licenciadas no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos e, conseqüentemente, no aumento do número de acordos entre Harvard e empresas envolvendo pesquisas patrocinadas (MARQUES, 2012).

Essa mudança em Harvard foi liderada pelo chefe da OTD desde 2005, Isaac Kohlberg. Com experiência na criação de um escritório de licenciamento de patente na Universidade de Nova York, Kohlberg fundiu os dois escritórios já existentes de Harvard e ampliou o número de funcionários de 12 para 35, além de renomear os antigos agentes de licenciamento de tecnologia para “diretores de desenvolvimento de negócios”.

A sua gestão é destacada pela criação do Fundo Acelerador de Desenvolvimento Tecnológico. Sustentado por doadores privados, o fundo tem a vocação de catalisar o desenvolvimento de tecnologias ainda em estágio embrionário e facilitar o caminho para o licenciamento e a comercialização. Além disso, o fundo fornece aos cientistas de Harvard os recursos necessários para conduzir pesquisas naquela fase posterior à descoberta e anterior à comercialização. Os profissionais da indústria não só participam do processo de tomada de decisões do fundo, como já investiram cerca de US\$ 5,2 milhões em 33 projetos, e desses, 12 conseguiram mais de US\$ 10 milhões em parcerias para a universidade, com colaborações de pesquisa e licenças de transferências de tecnologia (MARQUES, 2012).

Dado o aumento nas aparições recorrentes à transferência tecnológica, foi criado no Brasil, por meio da Lei nº 5.648, em 1970, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2018a), que tem o papel de proceder a averbação e/ou registro de contratos que envolvam licenciamento de direitos de propriedade industrial (marcas, patentes, desenhos industriais e topografia de circuitos integrados), fornecimento de tecnologia, serviços de assistência técnica e franquia. Os contratos no INPI para a averbação podem ser sobre patentes depositadas e/ou concedidas. São citados neste artigo dois tipos de contratos: Licença para Exploração de Patentes (EP), que objetiva a licença para exploração da patente ou do pedido de patente depositado no INPI pelo titular da patente ou pelo depositante, devendo respeitar o disposto nos Artigos 61, 62 e 63 da Lei nº 9.279/96; e Cessão de Patente (CP), que consiste na cessão da patente ou do pedido de patente, implicando a transferência de titularidade, devendo respeitar o disposto nos Artigos 58 e 59 da citada lei (INPI, 2018b).

3 Metodologia

Para a investigação do conteúdo deste artigo, utilizou-se a pesquisa exploratória qualitativa, estruturada por dados bibliográficos, levantados a partir de informações teóricas anteriormente publicadas em meio eletrônico, como artigos científicos voltados para o estudo da relação universidade-empresa-governo (Hélice Tríplice), suas barreiras no Brasil, história do cimento Portland, consulta a leis e decretos de estímulo à inovação, a tipos de contrato de transferência de tecnologia no INPI e à *Revista Pesquisa FAPESP*. Além disso, coletaram-se informações sobre

o impacto que as mudanças no escritório de Harvard tiveram sobre os números da universidade referentes à transferência de tecnologia e patenteamento de PIs.

Foi utilizado como método de análise a pesquisa bibliográfica, realizada entre março e setembro de 2018, fundamentada na análise de artigos científicos, TCC's, teses de mestrado, boletins e textos disponibilizados em mídia eletrônica. Essa pesquisa teve como objetivo obter registros — que dizem respeito ao impacto da transferência de tecnologia na relação universidade-empresa — e apresentá-los como argumentos, a fim de propor a transferência de tecnologia como estratégia de transição das pesquisas universitárias, na área da cimentação, para o mercado.

A capacidade, em milhões de toneladas, é mostrada na Tabela 1, cujos dados foram retirados de uma matéria, realizada em 2017, do *site* cimento.org. Os projetos e pesquisas da Tabela 2 foram retiradas do Portal de Periódicos CAPES/MEC e de publicações eletrônicas das universidades UFRN e UFMG. As informações utilizadas na Figura 1 — referente aos indicadores de Harvard pós-mudança — procedem do endereço eletrônico da *Revista Pesquisa FAPESP*. Após o levantamento, os dados foram transferidos ao *software* Microsoft Excel para a criação da imagem.

É dentro deste viés que este artigo discute a transferência de tecnologia como estratégia de transição das universidades para o mercado: a propriedade intelectual resultante de pesquisas científicas. Em particular, a análise será centrada no mercado de cimento e seus aditivos químicos.

Para isso, foi analisado o que se diz com respeito à transferência de tecnologia, ao contexto histórico do cimento, ao respectivo mercado, às áreas de impacto geral das pesquisas, à avia- bilidade mercadológica de pesquisas universitárias a partir de um exemplo em Harvard e ao crescente movimento das atividades nas universidades, assim como seus resultados. A pesquisa detém conceitos econômicos que visam a fortalecer a inovação como principal característica de soberania dentre os produtos do mercado e explicar as relações entre universidade, empresa e governo, destacando seu impacto no setor produtivo.

4 Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados exemplos com o intuito de demonstrar a atividade de pesquisas na área. O impacto que as políticas possuem na interação entre universidades e empresas foi analisado, assim como o mercado do cimento, antes de eleger a transferência de tecnologia como estratégia de transição das Pesquisas Universitárias para o Mercado.

4.1 Análise de Mercado - Indústria Cimenteira

Devido a um mercado cada vez mais competitivo e específico nessa área, a empresa que deseja realizar um bom serviço necessita estar em constante aprimoramento de suas tecnologias para que possa oferecer formas inovadoras e cada vez melhores para o mercado consumidor (NELSON; GUILLOT, 2006). Sendo assim, para se trabalhar com esse tipo de serviço, é necessário seguir regras rígidas quanto à segurança em cada etapa do procedimento, desde a fase conceitual do projeto até a sua execução (ASLAN, 2015).

Caracterizado como o produto mais utilizado na construção civil (LIMA *et al.*, 2014), o mercado de cimento possui empresas de longa data com produção de nível internacional, como se demonstra na Tabela 1.

Tabela 1 – Balanço de Produção das Maiores Cimenteiras do Mundo (2017)

ORDEM	GRUPOS	PAÍS SEDE	CAPACIDADE EM MILHÕES DE TONELADAS
1	LafargeHolcim	Suíça	286.66
2	Anhui Conch	China	217.2
3	CNBM (Sinoma)	China	176.22
4	HeidelbergCement	Alemanha	121.11
5	Cemex	México	87.09
6	Italcementi	Itália	76.62
7	China Resources	China	71.02
8	Cimento Taiwan	Taiwan	63.72
9	Eurocement	Rússia	45.18
10	Votorantim	Brasil	45.02

Fonte: Adaptado de Cimento.org (2017)

Segundo Rocha (2017), em sua pesquisa ele constatou que a fabricante de cimentos LafargeHolcim teve um aumento de 97% de lucro líquido somente no 2º trimestre de 2017, com o aumento na demanda da América Latina. E houve um aumento significativo na demanda de cimento na Rússia em 2017 devido às construções para a Copa do Mundo/2018, cuja produção chegou a 58 milhões de toneladas do Cimento Portland (SANTOS, 2018). A demanda de cimento é diretamente influenciada pelo nível de atividade da indústria civil, que depende dos investimentos do setor público e do poder de compra do setor privado para financiar obras habitacionais, comerciais e industriais (OLI, 2016).

4.2 Parceria Universidade-empresa - Transferência de Tecnologia da Universidade para o Desenvolvimento Tecnológico

Para retratar previamente a informação desta seção a Tabela 2 foi criada para organizar o conteúdo. Nela apresentam-se projetos e pesquisas realizadas em universidades nacionais na área da cimentação, levantadas neste estudo.

Tabela 2 – Projetos e pesquisas universitárias na área da cimentação

ANO	TÍTULO	ESTADO	UNIVERSIDADE
2017	Análise da influência do traço nas propriedades do compósito cimento-madeira	Paraíba	IFPB
2016	Obtenção de Compósitos Híbridos Baseados em Hidrogéis e Cimento Portland	São Paulo	UNESP
2010	Desenvolvimento e caracterização físico-química de sistemas aditivos químicos para aplicação em cimentação de poços petrolíferos	Rio Grande do Norte	UFRN
2002	Desenvolvimento de Cimento de Fosfato de Cálcio Reforçado por Fibras para Uso na Área Médico-Odontológica	Campinas	UNICAMP

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

A exemplo de pesquisas que impulsionam a inovação no mercado, a mais recente microtecnologia, chamada de nanotecnologia, foi posta pela primeira vez em questão pelo físico Richard Feynman, em 1959 (BASTOS, 2006, p. 11). Com o passar dos anos e o aprimoramento da tecnologia, o conceito nano foi desenvolvido o suficiente para ser associado à indústria cimenteira (SANTOS, 2012). Além disso, em seu artigo “Aditivos de concreto entram na era da nanotecnologia”, Santos (2012) aponta um depoimento de Buzeto, que diz “A tecnologia será muito importante na exploração da camada pré-sal. Hoje já existem produtos utilizados em cimentação de poços de petróleo que são baseados em nanoestruturas”; e ainda complementa que através de *nanobots* é possível apontar fissuras e problemas estruturais, reduzindo sensivelmente o risco de vazamento.

Como resultado da aplicação nanotecnológica ao concreto, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sediou, em parceria com a Petrobras e a InterCement, o centro de P&D (Pesquisa e desenvolvimento) em nanotubos de carbono, um projeto que inicialmente visa a desenvolver ações para a ampliação da escala de produção de poliuretano com nanotubos de carbono e de tratamento ácido de nanotubos, bem como a caracterização de cimento nanoestruturado para completação de poços de petróleo (ARAÚJO, 2013).

O centro de P&D é um exemplo de caso de sucesso da parceria Universidade-Empresa na transferência de tecnologia para o desenvolvimento tecnológico. Instalado no dia 13 de dezembro de 2013, no BH-TEC (Parque Tecnológico de Belo Horizonte), Marcos Pimenta (coordenador geral do centro) relatou que a realização do projeto só foi possível graças à participação das entidades, empresas e instituições estaduais, federal e municipal (ICEX, 2016).

Semelhante ao projeto da UFMG existem pesquisas com potencial de uso para o desenvolvimento tecnológico que não foram exploradas pelo mercado. A exemplo disso, a pesquisa intitulada “Desenvolvimento e caracterização físico-química de sistemas aditivos químicos para aplicação em cimentação de poços petrolíferos”, realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), concluiu com resultados satisfatórios que os aditivos da indústria civil, classificados como antiespumantes, dispersantes, controladores de filtrado e retardadores de pega podem ser utilizados na aplicação em sistemas de pastas de cimento para poços de petróleo (FREITAS, 2010).

Apesar de bons rendimentos, o estudo desenvolvido na UFRN não chegou ao mercado. Diversos fatores podem ter contribuído para isso, no entanto, como apontado por Mikosz (2017) no seu estudo de caso dos mecanismos de cooperação em uma Universidade Pública, utilizando a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, a burocracia existente nos processos internos das universidades públicas é uma barreira a qual pesquisadores, universidades e empresas concordam que pode ser a principal causa.

Posto isto, como apontado na literatura de Costa (2013), Dias (2010), Garnica e Torkomian (2009), Falleiros (2008), Santana (2005), Lima (2004), Siegel *et al.*, (2003) e Segatto-Mendes (1996), essas limitações burocráticas são causadas por processos administrativos e legais que acabam diminuindo a velocidade das decisões e das ações necessárias para atender às demandas exigidas pelo mercado. Além disso, há fatores diretamente ligados às empresas como a ausência do costume de buscar essas relações de cooperação junto às universidades, provocado sobretudo pelo preconceito criado pelas empresas em relação às instituições, o qual relaciona a imagem da universidade a uma instituição burocrática, voltada à pesquisa básica e de longo prazo (MIKOSZ, 2017).

4.3 Análise da História e do Mercado do Cimento Portland para Elegir a Transferência de Tecnologia como Estratégia de Transição das Pesquisas Universitárias para o Mercado

Após a criação do cimento Portland, em 1824 por Joseph Aspdin, o mercado de construção civil começou a progredir rapidamente. Com o avanço da tecnologia, o desenvolvimento com os aditivos químicos tornou o cimento um produto eficiente em diversas circunstâncias, de tal maneira que o produto neste mercado é conhecido mundialmente. Como consequência, é bastante utilizado em várias obras de diversos setores, tornando-se essencial para o desenvolvimento da infraestrutura civil e cimentação de poços de petróleo.

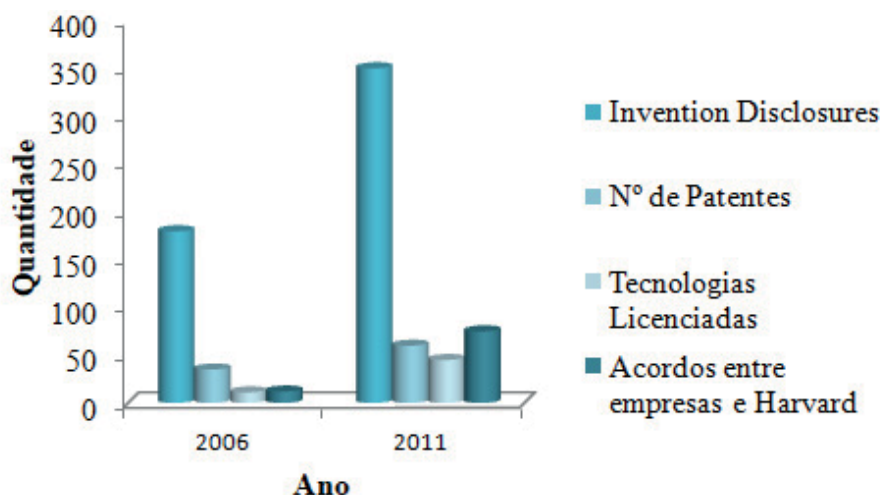
Com isso, teve início o uso do cimento com seus aditivos no processo de cimentação dos poços de petróleo. No entanto, faz-se necessário buscar meios de refinar as técnicas e produtos utilizados durante o processo de exploração do petróleo, a fim de aproveitar ao máximo os recursos existentes em cada poço aberto pelas perfuradoras e aprimorar a segurança no âmbito de trabalho.

Essa necessidade enquadra-se no conceito de Schumpeter sobre inovação, na qual acontece a renovação de tecnologias ultrapassadas, além de ser o centro do processo de desenvolvimento. Seguindo esse raciocínio, a busca constante por parte da demanda de tecnologia, conhecimento e segurança no mercado estabelece na indústria civil e petrolífera uma oferta de longa data que utiliza as inovações tecnológicas no desenvolvimento de seus produtos.

No entanto, ao observar a produção de cimento internacional a partir da Tabela 1, percebe-se que a criação de novas empresas nesse mercado é possivelmente inviável. Isso se deve aos *players* LafargeHolcim e Anhui Conch ocuparem a primeira e segunda colocação e possuírem, respectivamente, 24% e 18% da capacidade de produção total, enquanto a Votorantim (empresa brasileira), ocupando a décima colocação, possui apenas 3,78%, demonstrando a existência de um cenário bastante concentrado, o que dificulta a entrada de novas empresas no mercado, como as *startups*.

A Figura 1 demonstra um aumento significativo dos indicadores de Transferência de Tecnologia da universidade de Harvard após a mudança no Escritório de Desenvolvimento Tecnológico (OTD), voltada para multiplicar a cooperação entre a universidade e o setor privado.

Figura 1 – Indicadores de Transferência de Tecnologia da Universidade de Harvard, de 2006 e 2011



Fonte: Marques (2012)

Entretanto, dado o exemplo do OTD de Harvard, percebe-se que se há políticas que gerem retorno para os empresários, torna-se mais recorrente o investimento em pesquisas da universidade que possam vir a alavancar o seu negócio, ocorrendo o impulsionamento do mercado de transferência tecnológica. Dessa forma, dado o período atual contido na aproximação da teoria e prática com a relação universidade-empresa reforçada pelos incentivos governamentais, torna-se possível a transferência de tecnologia como um caminho apropriado a transbordar pesquisas científicas na área da cimentação para o mercado. Isso se deve à possibilidade da venda da tecnologia a uma empresa atuante no mercado concentrado e/ou competitivo, o que poderia diminuir as barreiras enfrentadas normalmente ao tentar introduzir-se no mercado.

Há duas possibilidades de contratos para efetivar a transferência de tecnologia: a Licença para Exploração de Patente (EP), a qual consiste em ceder o direito à pessoa ou empresa que depositou no Instituto da Propriedade Industrial (INPI) o pedido de exploração da patente; e a Cessão de Patente (CP), a qual acorda a venda total dos seus direitos.

Logo, pesquisas semelhantes a que está sendo desenvolvida na UFRN, que visam a melhorar qualidades ou diminuir os gastos de produção dos aditivos químicos para cimentação, impactam diretamente na indústria de cimento e petróleo local, por haver a possibilidade de ser lançado no mercado um produto com capacidade de se destacar perante os já existentes na cimentação de poços de petróleo, com a vantagem de ter sua produção nacional e local. E poderiam alavancar um maior investimento nas universidades, aumentando as chances de o Brasil ter, a longo prazo, um setor com capacidade de inovação a nível mundial no RN e que, por consequência, poderia incentivar as relações entre universidade, empresa e governo.

5 Considerações Finais

A partir do declínio natural da inovação fechada e da adoção da inovação aberta, as empresas passaram a expandir as relações de seus setores de P&D procurando aproveitar qualquer oportunidade capaz de aumentar sua receita e lucro. Mas, no Brasil, a relação entre universidades e o setor produtivo encontra-se defasada, devido à insegurança dos empresários em relação às pesquisas universitárias e à burocracia necessária para firmar parcerias e contratos com as universidades.

Essa falta de comunicação entre os setores universitário e produtivo vai de encontro às ideias apresentadas no conceito de Hélice Tríplice, onde o fortalecimento entre as relações universidade-empresa-governo leva ao desenvolvimento e inovação. Além disso, para Schumpeter — em sua teoria da destruição criadora — produtos que superam seus antepassados tecnológicos tendem a se destacar e desequilibrar, a seu favor, as relações de venda no mercado. Diante disso, a carência da cooperação entre universidade-empresa é preocupante no tocante ao desenvolvimento e inovação no Brasil.

No entanto, a mudança no diretório acadêmico de Harvard gerou mais de US\$ 10 milhões em parcerias para a universidade, com colaborações de pesquisa e licenças de transferências de tecnologia. Esse exemplo demonstra que, se o ambiente for favorável aos empresários, haverá com mais frequência o contato entre universidades e empresas. Diante disso, torna-se necessária a utilização de métodos que incentivem o investimento das empresas nas universidades.

A regulamentação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, os incentivos dados à parceria entre universidade-empresa e o estímulo e a participação das instituições científicas e tecnológicas (ICT) e de inovação nos processos de inovação, principalmente no que tange à transferência de tecnologia e à política e internacionalização da ICT — como o benefício dado às empresas com vistas às regulações para a subvenção econômica —, tornou a proposta de investimento nas ICTs mais atraente para empresários inovadores que buscam impulsionar os seus negócios. Isso facilita, de agora em diante, as relações entre as organizações. Desse modo, embora haja defasagem entre as relações, a mudança faz com que se torne almejável no Brasil uma replicação representativa dos resultados obtidos na universidade de Harvard

Dessa forma, baseando-se na conclusão de mercado concentrado da indústria cimenteira, a partir da Tabela 1, considerando a provável dificuldade de inserção de uma *startup* em um mercado com essa característica, o recente incentivo dado pelo Novo Marco Legal em assuntos que tangenciam a transferência de tecnologia e promovem a aproximação das universidades e empresas, somado ao acontecimento em Harvard — que demonstrou o aumento de tecnologias licenciadas e transferidas ser proporcional à relação entre a universidade e o setor produtivo — este artigo sugere a transferência de tecnologia como estratégia de transição de pesquisas universitárias, da indústria cimenteira, para o mercado.

Referências

ARAÚJO, A. R. **UFMG vai sediar centro de P&D em nanotubos de carbono financiado por parceria público-privada**. 2013. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/online/ndc/noticias/ufmg-vai-sediar-centro-de-pd-em-nanotubos-de-carbono-financiado-por-parceria-publico-privada/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

ARQUINO, Y. **Governo regulamenta Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.etc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2018-02/governo-regulamenta-marco-legal-da-ciencia-tecnologia-e-inovacao>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

ASLAN, J. F. **Segurança**: Aspectos de Segurança na Cimentação de Poços de Petróleo. 2015. Disponível em: <<https://www.petroleoenergia.com.br/6041/>>. Acesso em: 31 maio 2018.

BASTOS, P. O. B. **Análise da influência de aditivos químicos superplastificantes no comportamento de pastas de Cimento Portland com e sem adição de filer calcário**. S. 1.: Artigo, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/159631/001019348.pdf?sequence=1>> Acesso em: 29 maio 2018.

BASTOS, R. M. P. **Nanotecnologia**: uma revolução no desenvolvimento de novos produtos. S.1.: Artigo, 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_1_Ricardo.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2018.

BATTAGIN, A. F. **Uma breve história do cimento Portland**. 2009. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/cms/basico-sobre-cimento/historia/uma-breve-historia-do-cimento-portland/>>. Acesso em: 29 maio 2018.

BENEDETTI, M. H.; TORKOMIAN, A. L. V. Cooperação Universidade-Empresa: uma relação direcionada à Inovação Aberta. In: **Anais** do XXXIII ENCONTRO DA ANPAD, 2009, São Paulo. p. 1-16. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/GCT1775.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2018.

BORBA, G. M. **Empreendedorismo por meio de startup**: um estudo de caso em uma startup na cidade de Criciúma/SC. 2017. 49 f. TCC (Bacharel em Ciências Contábeis). CCC, Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5808/1/Gabriela%20Machado%20Borba.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2018.

CIMENTO.ORG. **O Mundo do cimento em 2016 e as perspectivas para 2017**. 2017. Disponível em: <<https://cimento.org/o-mundo-do-cimento-2016-e-2017/>>. Acesso em: 02 set. 2018.

CHESBROUGH, H. W.; APPLEYARD, M. M. Open Innovation and Strategy. **California Management Review**, California/USA, v. 50, n. 1, p. 1-63, nov. 2007. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/f098/41b08addb3c4a66fd6277c73402ba644c08f.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

COSTA, Carolina O. M. **Transferência de tecnologia universidade-indústria no Brasil e a atuação de núcleos de inovação tecnológica**. 2013. 51 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

DAUSCHA, R. **O que é esta tal de Inovação Aberta?** 2012. Disponível em: <https://endeavor.org.br/inovacao/o-que-e-esta-tal-de-inovacao-aberta/?gclid=EAIaIQobChMIhfnq7d-X3QIVFlmGCh1LFg6oEAAYASAAEgI0cvD_BwE>. Acesso em: 4 set. 2018.

DIAS, Julie C. **Competências organizacionais diferenciadoras em núcleos de inovação tecnológica**. 2010. 209 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, 2010.

ETZKOWITZ, H.; CHUNYAN, Z. **Hélice Tríplice**: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. S. l.: Artigo, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n90/0103-4014-ea-31-90-0023.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

FALLEIROS, Vitor B. **Transferência de tecnologia do meio acadêmico para o setor produtivo: uma abordagem funcional**. 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. FINEP. Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/>>. Acesso: 04 set. 2018.

FONTANELA, C.; CARLS, S. **Inovação aberta**: uma ponte entre universidades e empresas. 2014. 18 f. S.l.: Artigo, 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=272a535143aa1381>>. Acesso em: 05 set. 2018.

FREITAS, C. O. **Desenvolvimento de sistemas de aditivos químicos para aplicação em cimentações de poços de petróleo**. S. l.: Artigo, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12920/1/JulioCOF_Tese.pdf>. Acesso em: 05 set. 2018.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL - FDC. **Sem as reformas necessárias, Brasil se mantém entre os países menos competitivos do mundo**. 2018. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/Relatório_Analise_Competitividade_2018_FDC_IMD.pdf>. Acesso em: 29 maio 2018.

GARNICA, Leonardo A.; TORKOMIAN, Ana Lúcia V. Gestão de Tecnologia em Universidades: Uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 624-638, out-dez. 2009. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/4509>>. Acesso: 04 set. 2018.

GIRARDI, B. A *et al.* O Desenvolvimento de Inovações através da Interação Universidade-indústria e os Resultados Positivos Dessa Parceria. In: XI SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2014, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2014. p. 1-13. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/21620211.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2014.

INPI. Cgcom. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Ed.). **Guia básico de transferência de tecnologia**. 2018a. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/transferencia>>. Acesso em: 28 maio 2018.

_____. **Tipos de contratos**. 2018b. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/transferencia/tipos-de-contratos>>. Acesso em: 28 maio 2018.

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS (ICEX) (Minas Gerais). **Centro de Tecnologia em Nanotubos é instalado no BH-TEC**. 2016. Disponível em: <<http://www.icex.ufmg.br/index.php/noticias/noticias-do-icex/80-noticias-do-icex/centro-de-tecnologia-em-nanotubos-e-instalado-no-bh-tec>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

ISAIA, G. C. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Editora Arte Interativa, 2011. v. 1.

JESUS; F. S. Os ciclos de Kondratiev. **Geografia Opinativa**, Brasil, 17 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.geografiaopinativa.com.br/2016/07/os-ciclos-de-kondratiev.html>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

LIMA, Isaura A. **Estrutura de referência para a transformação de tecnologia no âmbito da cooperação universidade-empresa: Estudo de caso do CEFET-PR**. 2004. 202 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MARQUES, F. Muito além das patentes. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 197, p. 20-23, jul. 2012.

MATOS, H. T.; RAMOS, H. As motivações e as barreiras para as universidades públicas contribuírem com o desenvolvimento da inovação tecnológica nas empresas: a visão dos gestores universitários. In: VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2017. p. 1 - 17.

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (Brasília). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

MELO, P. A. **A cooperação universidade/empresa nas universidades públicas brasileiras**. 2002. 331 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84179/189147.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 4 set. 2018.

MIKOSZ, V. M. **A relação universidade-empresa-governo no contexto do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação brasileiro: um estudo de caso dos mecanismos de cooperação e seus intervenientes em uma universidade pública**. 2017. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento e Governança Pública, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2749/1/CT_PPGPGP_M_Mikosz%2C%20Vinicius%20Machado_%202017.pdf>. Acesso em: 04 set. 2018.

MOURÃO, A. Inovação: A Destruição Criadora de Schumpeter. **Linkedin**, Estados Unidos, 28 nov. 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/inovacao-destruicao-criadora-de-schumpeter-mourao-dos-santos>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

NAKAMURA, J. **Aditivos e adições**. 2009. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/150/artigo286634-1.aspx>>. Acesso em: 29 maio 2018.

NELSON, E. B.; GUILLOT, D. **Well cementing**. 2. ed. Sugar Land: Schlumberger, 2006.

OLI. **Produção e Consumo de Cimento no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.cimentoverdedobrasil.com.br/producao-e-consumo-de-cimento-no-brasil/>>. Acesso em: 31 maio 2018.

QUEIROZ JÚNIOR, M. I. **Avaliação da adição de Nanosílica e silicato de sódio em pastas de cimento para poços de petróleo com baixo gradiente de fratura**. S. 1.: Artigo, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12791/1/ManoellQJ_DISSERT.pdf>. Acesso em: 29 maio 2018.

RAINER, S. **História do Cimento**. 2009. Disponível em: <<https://historiadomundo.uol.com.br/curiosidades/historia-do-cimento.htm>>. Acesso em: 29 maio 2018.

ROCHA, J. M. S. **Estudo da migração de gases em pastas de cimento para uso em poços de petróleo**. S. 1.: Artigo, 2010. Disponível em: <<http://186.202.79.107/download/migracao-de-gases-em-pastas-de-cimento.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2018.

ROCHA, R. **Lucro da fabricante de cimento LafargeHolcim quase dobra no trimestre**. 2017. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5054346/lucro-da-fabricante-de-cimento-lafargeholcim-quase-dobra-no-trimestre>>. Acesso em: 31 maio 2018.

RODRIGO. **Brasil pode aumentar consumo de aditivos de concreto**. 2015. Disponível em: <<http://www.rco.ind.br/blog/?p=2565>>. Acesso em: 30 maio 2018.

SANTANA, Élcio E. P. **A transferência de tecnologia na USP: um estudo multicaso no departamento de física e matemática e nas faculdades de medicina e odontologia – campus de Ribeirão Preto – e nas empresas do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos**. 2005. 304 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

SANTOS, A. **Aditivos de concreto entram na era da nanotecnologia**. 2012. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/aditivos-de-concreto-entram-na-era-da-nanotecnologia/>>. Acesso em: 03 jun. 2018.

_____. **Copa do Mundo impulsiona consumo de cimento na Rússia**. 2018. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/copa-do-mundo-impulsiona-consumo-de-cimento-na-russia/>>. Acesso em: 31 maio 2018.

SEGATTO-MENDES, Andréa P. **Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade – Empresa: Um Estudo Exploratório**. 1996. 175 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SIEGEL, Donald S. et al. Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research**, v. 14, p. 111-133, 2003.

SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development**. 46. ed. Oxford: Oxford University Press; Massachusetts: Harvard University Press, 1934.

SOUSA, R. **História do Cimento**. 2009. Disponível em: <<https://historiadomundo.uol.com.br/curiosidades/historia-do-cimento.htm>>. Acesso em: 29 maio 2018.

SEBRAE. **O Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-novo-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao,8603f03e7f484610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 03 set. 2018.

SILVA, C. B. L. **Efeito de rochas salinas na hidratação e comportamento mecânico de pastas cimentícias para poços de petróleo**. S. 1.: Artigo, 2016. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjJke-91vXbAhXP7VMKHZmjDOIQFggoMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.civ.puc-rio.br%2Fwp-content%2Fview%2Fdown_pdf.php%3Fpdf%3D.%2Fpdf%2F2016_Carolina_Bocaiuva_Leite_da_Silva.pdf&usg=AOvVaw2B9LEaBnMO4Q0t2sEq3wDz>. Acesso em: 30 maio 2018.

TECNOSIL. **Aditivos para concreto: principais tipos e para que servem**. 2017. Disponível em: <<http://www.tecnosilbr.com.br/conteudo/?p=81>>. Acesso em: 29 maio 2018.

TRALDI, M. C. **A relação universidade - setor produtivo: estudo de caso do Centro de Engenharia Biomédica da UNICAMP**. S. 1.: Artigo, 1997. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/251611/1/Traldi_MariaCristina_M.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2018.

VIA Estação Conhecimento (Santa Catarina). Universidade Federal de Santa Catarina. **Decreto de regulamentação da Lei de Inovação é publicado**. 2018. Disponível em: <<http://via.ufsc.br/decreto-de-regulamentacao-da-lei-de-inovacao-e-publicado/>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

Sobre os autores

Alysson Ferreira da Silva

E-mail: alyssonfds@hotmail.com

Graduado (Bacharelado) em Ciências e Tecnologia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Lenise Souza Cardoso de Andrade

E-mail: lenise.andrade@live.com

Pesquisadora do grupo de Negócios Tecnológicos. Graduada em Ciências e Tecnologia (bacharelado) na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Técnica em Petróleo e Gás (2016), pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Economia de Tecnologia; e em Petróleo e Gás, com ênfase em tratamento de água produzida. Atualmente, desenvolve pesquisa na área de negócios tecnológicos, centrando interesse na investigação sobre a cultura e ecossistemas de inovação, de forma plural e multidimensional e disciplinar, evidenciando as temáticas: tríplice hélice; criatividade, comunicação e conectividade. Também possui interesse em programação, voltada à automação industrial.

Sthefania Fernandes Silva

E-mail: sthefaniafernandes03@gmail.com

Graduada (Bacharelado) em Ciências e Tecnologia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Carlos Alexandre Camargo de Abreu

E-mail: calexandreabreu@ect.ufrn.br

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2000), Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003) e Doutor em Ciências e Engenharia de Petróleo pela Universidade Estadual de Campinas (2007). Foi pesquisador da Universidade Federal do Ceará, bolsista - DCR (2008) e pesquisador visitante do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (2008/2009). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em análise econômica de projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: indústria de óleo e gás, construção civil, Inovação/Negócios Tecnológicos, incerteza tecnológica, quantificação de incertezas, desenvolvimento de modelos de análise baseado em opções reais e análise de investimentos. É professor da Escola de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) na área de Negócios Tecnológicos e do Programa de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologia e Inovação da UFRN.