EMPREENDEDORISMO E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA NA ACADEMIA NORTE-AMERICANA

João Maria de Oliveira[1]

1 INTRODUÇÃO

A universidade é uma das principais instituições responsáveis pela produção e difusão do conhecimento nas sociedades modernas. Nos Estados Unidos da América (EUA), ela também apoia o desenvolvimento econômico. A colaboração universidade-empresa serve como propulsor de avanços tecnológicos para as empresas e tem se intensificado nos últimos tempos devido a quatro fatores inter-relacionados: o desenvolvimento de novas plataformas tecnológicas, como a ciência da computação e a biologia molecular; o crescimento geral de conteúdos científicos e técnicos para todos os tipos de produção industrial; a necessidade de novas fontes de financiamento da pesquisa acadêmica; e a proeminência das políticas públicas destinadas a aumentar o retorno econômico com a pesquisa, especialmente aquela financiada por recursos públicos.

O surgimento do fenômeno de transferência de tecnologia da universidade nos EUA é, no entanto, atribuído à promulgação do *Bayh-Dole act.*[2] A ação do Congresso mudou a política de propriedade intelectual dos EUA, aumentando os incentivos para comercializar a investigação cientifica pública e seus resultados. Dessa forma, além de ensino e pesquisa, as universidades americanas ganharam uma "terceira missão": integrar o sistema nacional de inovação, como forma de apoiar o desenvolvimento econômico e social (Etzkowitz, 2004).

Nesse contexto, as universidades americanas passaram por mudanças e desenvolveram papel ativo na transferência direta de tecnologias oriundas da pesquisa acadêmica. Etzkowitz (2004) denominou de universidades empreendedoras aquelas que desenvolveram a capacidade de criar novos conhecimentos e transferi-los às empresas de forma que sejam economicamente úteis a ambas. Entretanto, a transferência tecnológica que ocorre em muitas dimensões, não é algo trivial de ser produzida. A adequada transformação não se deu por igual em todo o ambiente universitário americano.

Algumas instituições se adaptaram de forma exitosa, sem perder a necessária manutenção dos seus níveis de ensino e pesquisa, outras estão com o processo em curso. Apesar de inúmeros casos de empreendimentos de alto impacto, a exemplo das *start-ups*, e de expressivos resultados com licenciamento tecnológicos, a maioria dos resultados se originou a partir de um pequeno número de universidades altamente empreendedoras. O nível de desigualdade nos resultados é alto. De acordo com um estudo recente realizado por Roberts e Eesley (2011), a universidade nos EUA gera uma média de 1,91 *spin-offs* por ano, enquanto a universidade mais produtiva nesse quesito, o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), origina 31 *spin-offs* em apenas um ano.

O principal objetivo deste artigo é apresentar os elementos centrais do empreendedorismo presente nas universidades americanas que conseguiram fazer a transição e se transformaram em universidades empreendedoras de sucesso. O estudo está dividido em três partes além desta introdução. A segunda parte apresenta uma visão geral e o modelo do empreendedorismo universitário americano, a partir de revisão bibliográfica sobre o tema. A terceira fornece uma visão geral dos resultados obtidos pelas universidades americanas quanto à apropriação do processo empreendedor gerado por elas. Também é apresentado um resumo sobre o caso MIT. Por fim, na última seção são realizadas considerações finais sobre o modelo e a política pública que o gerou.

---

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

2. Editado em 1980, o grande avanço do *Bayh-Dole Act* foi permitir à universidade reter os direitos de propriedade intelectual sobre o resultado das pesquisas desenvolvidas com recursos federais. Até então, era o governo federal o proprietário dos resultados advindos dessas pesquisas; houve então a percepção de que, dessa maneira, o conhecimento gerado não estava sendo adequadamente transferido para o setor empresarial, não se transformava num produto comercializável - o que impedia a sociedade americana de ter acesso a esse benefício.

2 O MODELO DO EMPREENDEDORISMO NAS UNIVERSIDADES NORTE-AMERICANAS

O empreendedorismo nas universidades americanas tem sido muito estudado, conforme Yusof e Jain (2010), principalmente na segunda metade da década passada. O tema foi abordado por mais de setenta trabalhos conceituais e empíricos. Curiosamente, esses estudos vão muito além da teoria acerca do empreendedorismo, e ou de gestão ou mesmo do ensino de empreendedorismo. Eles focam as políticas institucionais, o ambiente organizacional e institucional, o empreendedor acadêmico individual e a relação entre a universidade e seu ambiente externo.

Ainda assim, embora tenha havido grande interesse em pesquisas e estudos no empreendedorismo universitário, para Rothaermel, Agung e Jiang (2007), a área está em fase embrionária de desenvolvimento. Carece de um paradigma teórico dominante, bem como de sofisticação nas bases de amostragem, nas hipóteses de desenvolvimento, na análise estatística e na análise longitudinal dinâmica. Esses autores delineiam o empreendedorismo universitário em três domínios de investigação: a universidade empreendedora, o empreendedorismo acadêmico e a transferência de tecnologia da universidade para as empresas. A seguir, serão examinados a natureza, os antecedentes e os efeitos da atividade empreendedora no nível universitário, identificando o que eles são e o que representam, bem como a relação entre eles.

2.1 Universidade empreendedora

O termo "universidade empreendedora" foi utilizado inicialmente para descrever situações em que as universidades provaram-se fundamentais para o desenvolvimento econômico regional, conforme O'Shea *et al.* (2004), o caso do MIT é o exemplo de referência. Várias definições de universidade empreendedora foram propostas por diversos estudiosos conforme Etzkowitz (2004). Esse autor, que a introduziu em 1998, parece alcançar consenso sobre a definição. Para ele, a universidade empreendedora é caracterizada pelo conjunto de ações que se passam dentro do ambiente universitário que levam à criação de novas empresas, mas também à transferência de tecnologia e à geração de outras fontes de renda. Fazem parte desse conjunto a comercialização e a mercantilização, implementadas por meio da colaboração universidade-empresa-governo e fortemente apoiadas pelas atividades de pesquisa.

O'Shea *et al.* (2004) encontraram vários elementos-chave que levaram à transformação dessas universidades. Para os autores o sistema de incentivos, o *status* da universidade, a cultura, o corpo docente e a natureza da tecnologia a ser comercializada são os elementos internos que diferenciam as instituições mais empreendedoras. Enquanto que a cultura, as políticas públicas, a indústria envolvente e as condições regionais são os elementos externos que possibilitaram o afloramento dessas instituições. Em muitos casos as atividades empresariais são realizadas por universidades, com o objetivo de melhorar o desempenho econômico regional e nacional, mas elas também as realizam para auferirem vantagem financeira para si e para seu corpo docente. Por isso, a universidade desempenha um papel maior na inovação industrial no âmbito dos sistemas nacionais e regionais de inovação quando têm sua atuação interpretada com base no modelo da tríplice hélice.

Para Rothaermel, Agung e Jiang (2007) a atividade empresarial é um passo na evolução natural de um sistema universitário que enfatiza o desenvolvimento econômico, além dos mandatos mais tradicionais de ensino e pesquisa. Tal conclusão pode ser obtida quando se analisa o processo de capitalização do conhecimento, a busca de financiamento e as relações institucionais interdependentes do sistema com o governo e as empresas.

2.2 Empreendedorismo acadêmico

Sobre o empreendedorismo acadêmico parece haver três pontos de vista diferentes, segundo O'Shea *et al.* (2004). Em primeiro lugar, há a ideia de que o empreendedorismo acadêmico está em conflito com a visão tradicional da universidade. Dessa forma, ele normalmente e convenientemente ocorre fora da universidade e para além do papel tradicional da academia devido à tensão e conflitos criados no processo.

Em segundo lugar, a visão de que o empreendedorismo acadêmico é focado na criação de novos negócios criados a partir de propriedade intelectual das universidades que incluem a comercialização da investigação

e a transferência de tecnologia. E em terceiro lugar, uma visão integradora baseada na perspectiva de empreendedorismo corporativo, na qual o empreendedorismo acadêmico engloba a criação organizacional, a inovação e renovação estratégica que ocorrem dentro e fora da universidade.

Conforme Brennan e McGowan (2006), são oito os tipos específicos de empreendedorismo acadêmico: consultoria, pesquisa de contrato, projetos científicos de grande escala, ensino externo, teste de patenteamento/licenciamento, *spin-offs* e vendas. Assim, o empreendedorismo acadêmico é visto como um mecanismo facilitador da transferência de tecnologia eficiente da universidade para as empresas. Anteriormente ele era reduzido à criação de novos negócios por qualquer dos agentes universitários. Curiosamente, os autores descobriram que o empreendedorismo acadêmico ocorreu não só nas engenharias, no *design* e em biotecnologia, mas também em ciências humanas e artes.

O complexo fenômeno do empreendedorismo acadêmico pode ser analisado em três níveis: no nível sistêmico, no qual a relação entre universidade, empresas e governo configura o grande *drive* propulsor do processo; no nível da universidade, a geração de conhecimento codificado direcionado a oportunidades e necessidades da sociedade orientou a academia criando ambiência e estímulos; e, por fim, no nível do indivíduo, no qual sua capacidade de aprendizado e suas características pessoais completam o clima de criatividade que permitem o surgimento do empreendedorismo acadêmico.

2.3 Transferência de tecnologia da universidade

O rápido aumento na transferência de tecnologia da universidade para as empresas se converteu em estratégia de desenvolvimento e tem levado ao aumento das atividades empreendedoras nas universidades. A maior ênfase na transferência de tecnologia das universidades para as empresas e a necessidade de desenvolver ligações rápidas entre a ciência, a tecnologia e sua utilização causaram o ritmo acelerado da mudança tecnológica, ciclos de vida de produtos mais curtos e concorrência mundial mais intensa.

Para O'Shea *et al.* (2004), a relação entre a pesquisa universitária e inovação no setor privado, os mecanismos de transferência de tecnologia, a evolução das atividades de transferência de tecnologia, bem como a criação de novas empresas para explorar a tecnologia gerada na universidade, transformaram radicalmente a atual posição competitiva de muitas economias regionais. Além disso, a criação de escritórios de transferência de tecnologia (ou de licenciamento), o estabelecimento de parques tecnológicos e incubadoras entre tantas iniciativas que poderiam gerar receita para a universidade, possibilitaram transbordamentos de conhecimento para as empresas locais e a criação de novos empregos e indústrias.

A transferência de tecnologia da Universidade é um processo passo a passo de comercialização da tecnologia desenvolvida no ambiente universitário cujo sucesso depende do papel desempenhado pelo criador da propriedade intelectual, o cientista ou engenheiro individual. A comercialização de tecnologia pode ocorrer por meio de várias formas ou mecanismos. Entre as formas mais comuns de transferência de tecnologia universidade-empresa, estão: o patenteamento, o licenciamento de uso, as alianças estratégicas por meio de parcerias formais de investigação ou *joint ventures*, bem como a criação de *spin-off* universitários e *spin-outs.*[3] Por outro lado, existem também mecanismos informais que incluem a transferência de conhecimento, a consultoria e as publicações conjuntas com cientistas da indústria, segundo Lockett *et al.* (2005).

Os benefícios da transferência de tecnologia da universidade incluem a difusão tecnológica mais rápida ao público – como reforço do desenvolvimento econômico local e regional – fonte potencial de receita para a universidade, efeitos positivos sobre os currículos e como ferramenta de *marketing* para atrair alunos, professores e apoio adicional de pesquisa industrial. Por outro lado, desvantagens também existem tais como o possível impacto negativo sobre a cultura da ciência aberta e independente, possível redução da quantidade e qualidade da pesquisa básica e acadêmicos que dedicam menos tempo ao ensino e com mais reservas sobre suas pesquisas.

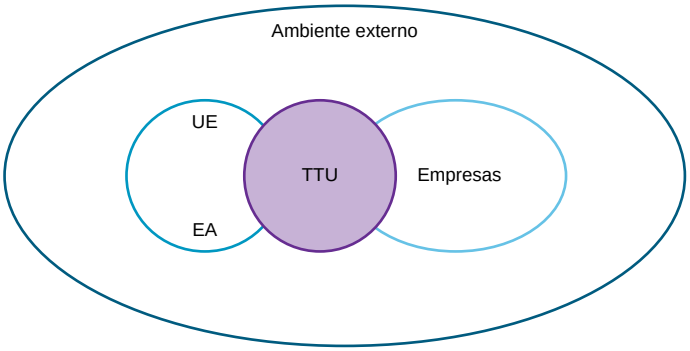
3. Ambas, *spin-outs* e *spin-offs*, têm participação da universidade e podem, a diferença entre elas é que as universidades mantêm controle majoritário sobre as últimas. As *start-ups* não contam com participação das universidades, embora elas possam ter tecnologias/produtos licenciados. O termo *start-up* é comumente utilizado para se referir a qualquer tipo de empresa gerada na universidade com ou sem participação.

2.4 Fronteiras do empreendedorismo universitário

Com base nas três categorias de empreendedorismo presentes nas universidades americanas, é possível delinear os limites do empreendedorismo universitário e descrever a relação entre esses domínios. A figura 1 apresenta um quadro que descreve a relação entre o empreendedorismo o ambiente externo e as empresas, conforme Gibb, Haskins e Robertson (2013). A universidade empreendedora (UE) é um conceito mais amplo em relação ao empreendedorismo acadêmico (EA) e a transferência de tecnologia da universidade (TTU), porque a universidade empreendedora apresenta características organizacionais de estrutura, liderança, sistemas de controle, sistemas de recursos humanos e cultura.

No nível da universidade, o empreendedorismo é uma ação estratégica. Isto significa que a universidade deve ter a capacidade de construir uma mentalidade empreendedora que permeie toda a organização da universidade e do ambiente interno de trabalho que apoia o empreendedorismo. Também deve ser capaz de superar várias limitações hierárquicas internas e os conflitos naturais gerados por elas (Gibb, Haskins e Robertson, 2013).

FIGURA 1
Limites do empreendedorismo universitário



Fonte: adaptado e traduzido de Gibb, Haskins e Robertson (2013) e Yusof e Jain (2010).

Em uma universidade empreendedora, os processos e atividades do empreendedorismo acadêmico estão inseridos no sistema universitário, aculturados em suas faculdades, consubstanciados nas práticas de sua comunidade e introjetados por cada indivíduo. Ao empreender, agentes universitários usam recursos organizacionais disponíveis e recursos do Estado e organizam suas atividades empreendedoras no sentido de explorar as oportunidades percebidas na economia. Em essência, isso significa que o empreendedorismo acadêmico é um processo que ocorre dentro do limite organizacional da universidade.

Anteriormente, os estudos tendiam a resumir o empreendedorismo acadêmico à transferência de tecnologia da universidade, mais especificamente com a criação e o desenvolvimento de novas organizações, as chamadas spin-offs (O'Shea *et al.,* 2004). No entanto, quando o empreendedorismo acadêmico é interpretado como englobando não só a criação da organização, mas também renovação estratégica, transformação e inovação no âmbito dos sistemas universitários, conforme Brennan e McGowan (2006), então existe um limite entre o empreendedorismo acadêmico e transferência de tecnologia universidade.

Isso significa que nem todos os processos de empreendedorismo e atividades acadêmicas resultarão na transferência de tecnologia da universidade, mas o processo de transferência de tecnologia para a indústria ou a comercialização da tecnologia ou invenção por meio de acordos de licenciamento, joint ventures e de *start-ups*, é uma atividade empresarial. A figura 1 mostra que a universidade empreendedora interage com o setor e estende seus processos de empreendedorismo acadêmico além do limite organizacional por meio de transferência de tecnologia da universidade (Gibb, Haskins e Robertson, 2013).

Em suma, uma universidade empreendedora é uma universidade que estrategicamente se adapta à mentalidade empreendedora em toda a organização e pratica o empreendedorismo acadêmico, que também abrange as atividades de transferência de tecnologia. Este pensamento empreendedor irá influenciar o ambiente

e o clima de trabalho organizacional da universidade para permitir e facilitar as atividades de transferência de tecnologia da universidade (Gibb, Haskins e Robertson, 2013).

Segundo os autores citados, essas atividades e o desenvolvimento empresarial associado contribuem para o crescimento da organização, da rentabilidade e da geração de riqueza na universidade. Também haverá impacto sobre o ambiente externo e da economia como um todo, gerando inovação, aumentando a produtividade, criando novas indústrias e aumentando a competitividade internacional. É a grande contribuição para o crescimento e desenvolvimento de uma economia e sociedade baseadas no conhecimento.

3 CONJUNTURA ATUAL DO EMPREENDEDORISMO UNIVERSITÁRIO NORTE-AMERICANO

Nos últimos vinte anos, os gastos realizados por universidades norte-americanas com pesquisa e desenvolvimento cresceram 259% a preços correntes,[4] segundo *The Center for Measuring University Performance*. Também a *Association of University Techonology Managers* (AUTM)[5] apresenta resultados semelhantes. A tabela 1 apresenta os gastos com pesquisas apurados pela *Licensing Activity Survey*. A maior parte desses gastos (60,1%) tem como fonte de recursos o governo norte-americano, enquanto 7,1% advêm da indústria e 32,9% são formados por doações, recursos próprios e governos locais.

Entre 2007 e 2013, esses gastos cresceram 33,4%, apesar da crise econômica que ocorreu nos EUA no mesmo período. Todavia, a participação relativa do governo federal diminuiu e em termos absolutos permanece estagnada desde 2010. Segundo a AUTM (2013) não há indícios de que esse patamar se modifique até 2017. Logo, às universidades resta buscar a expansão dos patrocínios, entre eles o da indústria, e aumentar receita via transferência tecnológica.

TABELA 1
Gastos com pesquisas das universidades norte-americanas por fonte de recursos (2007-2013)
(Em U$ bilhões)

Ano	Gastos totais com pesquisa (U$ bilhões)	Gastos financiados pelo governo federal (U$ bilhões)	%	Gastos patrocinados pela indústria (U$ bilhões)	%	Outras fontes (U$ bilhões)	%
2007	48,8	30,3	62,1	3,4	7,0	15,1	30,9
2008	51,5	32,2	62,5	3,7	7,2	15,6	30,3
2009	53,5	33,3	62,2	4,0	7,5	16,2	30,3
2010	59,1	39,1	66,2	4,3	7,3	15,7	26,6
2011	61,0	40,0	65,6	4,0	6,6	17,0	27,9
2012	63,7	40,0	62,8	4,1	6,4	18,9	29,7
2013	65,1	39,1	60,1	4,6	7,1	21,4	32,9

Fonte: AUTM (2013), Data appendix.
Elaboração do autor.

Duas questões devem ser ressaltadas a partir desse cenário. A primeira é que esses gastos são o principal insumo para a geração de conhecimento e de tecnologia possíveis de serem transferidos às empresas, inclusive de gerar mais empreendedorismo econômico. A segunda está associada à competição pelos recursos do governo federal e como as universidades os acessam. O recurso é disponibilizado por diversas agências governamentais, grande parte delas atrela o recurso a demandas específicas, e as universidades competem apresentando projetos que atendam a essas demandas.

4. A preços constantes o crescimento foi de 80%, segundo (Lombardi *et al*., 2012).

5. Essa associação, que congrega 307 instituições de pesquisa norte-americanas (236 universidades, 69 instituições de pesquisa e dois laboratórios nacionais), realiza anualmente, desde 1991, uma pesquisa sobre as atividades de licenciamento e empreendedorismo dessas instituições.

Por exemplo, o departamento de saúde norte-americano,[6] por meio do *National Institutes of Health* (NIH), alocou 22,5[7] bilhões de dólares no ano de 2013, para demandas de pesquisas aplicadas ao tratamento de doenças. Entre as demandas prioritárias estavam aquelas ligadas ao diagnóstico, à terapêutica e à prevenção da doença de Alzheimer (NIH, 2013). Diversos critérios são utilizados na seleção de projetos. Um deles está ligado à capacidade da instituição de pesquisa de realizar transferência tecnológica adequadamente.[8] Dessa forma, as universidades adequadamente estruturadas como universidades empreendedoras se posicionam à frente das demais nesse critério de avaliação dos projetos.

Se a capacidade de transferência tecnológica das universidades passou a ter um papel-chave desde o *Bayh-Dole Act*, como mensurá-la? A AUTM, desde 1991, por meio de sua pesquisa, utiliza alguns indicadores. Na sua totalidade, eles mostram ganhos impressionantes em várias categorias. Nas próximas três tabelas alguns deles são apresentados. Mesmo assim, a AUTM ressalva que esses indicadores não conseguem capturar importantes transbordamentos socioeconômicos, ou mesmo impactos à vida humana, gerados pelo processo de transformação das universidades empreendedoras. Por exemplo, é fácil calcular o número de *start-ups* e até mesmo os impactos dos empregos gerados por elas. Entretanto, é difícil quantificar o impacto das muitas pessoas cuja remissão completa do câncer foi obtida como resultado de uma pesquisa em imunoterapia que começou no laboratório de uma universidade e que teve a tecnologia licenciada e transferida à indústria.

A tabela 2 apresenta os primeiros desses indicadores. As patentes aplicadas e concedidas pelas universidades, conforme AUTM (2013). O primeiro indicador a ser ressaltado é o número de aplicações de patentes no USPTO.[9] No período de 2007 a 2013, as aplicações das universidades representaram entre 7,0 e 7,5% de tudo que foi aplicado. Em termos absolutos o número cresceu 30% entre 2007 e 2013. Também expressiva é a quantidade de patentes concedidas às universidades pelo USPTO, que representam 3,6% de tudo que aquela organização concedeu no período. Mais expressivo ainda é o crescimento das patentes concedidas às universidades no período, 57,8%. Também a divulgação de invenções cresceu substancialmente no período.

TABELA 2
Pedidos e patentes das universidades[1] norte-americanas (2007-2013)

Ano	Novos pedidos de patente depositados	Novos pedidos de patente depositados fora dos EUA	Total de pedidos de patentes norte-americanas depositadas	Total de patentes aplicadas no UPTO	Patentes aplicadas pelas universidades (%)	Patentes norte-americanas concedidas às universidades	Total de patentes concedidas pelo USPTO	Patentes concedidas às universidades (%)	Divulgação
2007	11.521	981	19.252	270.148	7,1	3.622	105.143	3,4	19.827
2008	12.072	848	18.949	260.579	7,3	3.280	104.954	3,1	20.115
2009	8.364	1.322	18.364	251.677	7,3	3.417	106.960	3,2	20.309
2010	12.281	1.116	18.712	272.028	6,9	4.469	232.518	1,9	20.642
2011	13.271	1.195	19.905	279.356	7,1	4.700	131.830	3,6	21.956
2012	14.224	1.150	22.750	302.730	7,5	5.145	144.659	3,6	23.741
2013	14.995	1.472	24.555	325.271	7,5	5.714	160.524	3,6	26.048

Fonte: USPTO (2014) e AUTM (2013), Data appendix.
Elaboração do autor.
Nota: [1] Foram considerados somente o total de aplicações de patentes realizados por instituições e cidadãos norte-americanos. Da mesma forma para as patentes concedidas, conforme USPTO (2014).

A tabela 3 traduz alguns resultados da transferência de tecnologia realizada pelas universidades no período de 2008 a 2013. O estabelecimento de acordos de transferência tecnológica é um processo lento, mesmo se

6. *U.S. Department of Health & Human Services* (HHS).

7. Disponível em: <http://report.nih.gov/award/index.cfm?ot=&fy=2013&state=&ic=&fm=&orgid=&distr=&rfa= &om=n&pid=#tab3>.

8. Exemplo de regras de aplicação e seleção de projetos pode ser encontrado em http://grants.nih.gov/grants/guide/pa-files/PAR-13-316.html.

9. *The United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

desconsiderarmos o tempo de realização da pesquisa. Quando uma licença é executada, em muitos casos, também demora algum tempo para que ela comece a gerar resultados econômicos.

TABELA 3
Licenças e opções executadas pelas universidades norte-americanas (2008-2013)

Ano	Licenças executadas	Opções executadas	Licenças executadas contendo *equity*	Licenças e opções	Receitas totais (U$ bilhões)	Novos produtos comerciais licenciados	Vendas líquidas de produtos no último ano (U$ bilhões)
2008	5.039	-	-	-	2,5	648	-
2009	5.328	-	-	-	2,3	658	-
2010	4.284	1.078	398	38.528	2,4	657	-
2011	4.899	1.152	416	38.600	2,5	591	36,0
2012	5.130	1.242	483	40.007	2,6	591	36,8
2013	5.198	1.356	469	43.295	2,7	719	22,8

Fonte: AUTM (2013), Data appendix.
Elaboração do autor.

Um exemplo desse processo, segundo AUTM (2013), é o medicamento Procysbi, à base de cistinose.[10] Recentemente ele foi aprovado para o tratamento de uma doença renal rara que acomete crianças. Embora o tratamento utilizando cistinose tenha sido descoberto na década de 1970 por pesquisadores da Universidade da Califórnia, em San Diego, o desenvolvimento do medicamento durou quase 25 anos. A universidade aplicou a patente em 2006, apoiada pela Fundação Cistinose Research. O licenciamento da tecnologia para a empresa Raptor Pharmaceuticals ocorreu em 2007. A empresa e os pesquisadores da universidade trabalharam conjuntamente na ampliação das indicações para o medicamento e ele foi lançado no mercado somente em 2013.

Outro indicador muito considerado quando se fala de empreendedorismo é a criação de *start-ups*. Elas são um mecanismo eficiente de transferência de tecnologias nascentes da universidade para o mercado. A tabela 4 mostra o número de *start-ups* geradas por universidades norte-americanas no período de 2008 a 2013. Além do crescimento do número de *start-ups* criadas a cada ano, tanto aquelas que possuem tecnologias licenciadas pela universidade quanto as que não as tem, o número mais expressivo é a quantidade dessas empresas que se mantinham em operação ao fim do ano.

TABELA 4
Criação de *start-ups* nas universidades norte-americanas (2008-2013)

Ano	Empresas *start-ups* formadas	Número de *start-ups* licenciadas	*Start-ups* em operação ao final do ano
2008	595	428	3.381
2009	596	435	3.423
2010	651	498	3.657
2011	671	487	3.927
2012	705	554	4.002
2013	818	611	4.206

Fonte: AUTM (2013), Data apêndix.
Elaboração do autor.

Cabe ressaltar que a importância das *start-ups* tecnológicas, de acordo com AUTM (2013), provém da sua condição de geradoras da maior parte dos postos de trabalho nos EUA. O número de *start-ups* aqui apresentados não considera aquelas que saíram do ambiente da universidade. Para a AUTM (2013), essas empresas são as que têm as maiores taxas de sucesso empresarial, geração de empregos e com maior retorno de licenciamento.

10. Uma forma de ação prolongada de liberação retardada da solução bitartarato de cisteamina.

Por fim, a AUTM (2013) ressalva que somente setenta das 307 universidades do universo da associação reportaram a criação de *start-ups*. Muitas daquelas que não reportaram o fenômeno não possuem escritório de transferência de tecnologia devidamente estruturado. Portanto, esse indicador pode estar subavaliado, ou o processo de geração ocorre de forma desestruturada e insipiente.

A seguir é apresentado um quadro do instituto de Tecnologia de Massachusetts, o MIT, considerada uma das universidades norte-americanas que melhor incorpora o conceito de universidade empreendedora.

3.1 Instituto de Tecnologia de Massachusetts

O MIT, fundado em 1861 em Cambridge, Massachusetts, é uma das universidades mais prestigiadas do mundo. Está na vanguarda da pesquisa de fronteira do conhecimento em diversas áreas. Seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento no ano de 2013 se aproximaram de 675 milhões de dólares,[11] conforme (MIT TLO, 2013). Pela tabela 5, percebe-se que 69% desse valor são oriundos do governo federal, 16% da indústria e o resto de outras fontes.

Para Fishman, O'Shea e Allen (2014) a pesquisa no instituto iniciou-se pela área de engenharia aplicada. A grande quantidade de pesquisa gerada propiciou o desenvolvimento inicial da indústria de capital de risco em Boston, e uma grande oferta de potenciais empreendedores e empregados.

No início do século XX, o MIT desenvolveu uma cultura empresarial única, as primeiras *start-ups* de seus ex-alunos datam aquela época. Por exemplo, Aurian Chase, da classe 1900, fundou a Motor Truck Company em 1906 e forneceu veículos para o exército dos EUA durante a Primeira Guerra Mundial. Desde os primeiros anos de vida, o MIT também manteve laços estreitos com a indústria. Exemplo notável de tais laços foi a relação do instituto com Alexander Graham Bell e sua *Bell Telephone Company* (Lombardi *et al.,* 2012).

A história do instituto fez dele um viveiro empresarial. Em pesquisa extensa com os alunos do instituto, Roberts e Eesley (2011), verificaram que 23,5% dos ex-alunos indicaram que haviam fundado pelo menos uma empresa em sua vida. Em 1980 foram iniciadas 388 *start-ups* por alunos do MIT, crescendo para 710 em 1995 e para 1089 em 2000. Posteriormente, decresceu para 313 em 2003. O grande número de iniciativas empreendedoras do fim do século XX indicam a influência do *boom* das empresas "ponto.com", bem como o decréscimo após o ano 2000 como consequência do furo dessa "bolha". O número de *start-ups* geradas no instituto voltou a crescer no final da década passada.

Dessa forma, o MIT foi se tornando uma universidade empreendedora. O processo se acentuou graças à criação do *Techonology Licenseing Office* – TLO. O *office* tem como principal missão possibilitar o licenciamento de tecnologias geradas no MIT. Ele também oferece apoio à comunidade acadêmica no processo de patenteamento, registro e licenciamento de tecnologias e invenções, que muitas vezes se convertem em produtos e processos utilizados pela indústria.

Apesar de não contar com uma incubadora de empresas, o MIT, via TLO, presta uma série de serviços de assessoria à comunidade acadêmica. Por exemplo, o TLO apresenta a tecnologia a potenciais investidores (normalmente, mas não sempre, capitalistas de risco), cujos perfis de investimento se encaixam com a tecnologia e/ou produto. Então os investidores e os fundadores (esses podem ou não deixar a universidade para fazer parte da equipe de gestão da empresa), definem um plano de negócios para a empresa. O mecanismo formal de transferência de tecnologia do MIT para a empresa é um contrato de licença. Isso define a propriedade intelectual a ser transferida, os marcos de desenvolvimento a serem cumpridos pela empresa (muitas vezes incluindo os valores mínimos de capital a ser levantado) e os termos de *royalties*.

Na tabela 5 são apresentados os resultados do movimento empreendedor do MIT em 2013 e a comparação desses resultados com aqueles apresentados nas tabelas de 1 a 4 referentes à pesquisa da AUTM. Nela fica evidenciada que as patentes emitidas em favor do instituto representam 5% de todas as patentes concedidas para universidades norte-americanas. Seus gastos com pesquisas representam 1% de tudo que é gasto por suas

11. Esse valor não inclui os investimentos do *Lincoln Laboratory*, que foram de 884,1 milhões de dólares. Ele tem estrutura de gestão própria e independente do MIT.

congêneres com o mesmo item. Apesar disso, as receitas do MIT com transferência tecnológica para a indústria (licenças e opções, *royalties* etc.), representam 5,2% das receitas de todas as universidades americanas referentes à transferência tecnológica no mesmo ano.

TABELA 5
Estatísticas do MIT TLO em 2013

Itens	MIT	Universidades (%)
Divulgações de invenções	698	2,7
Patentes aplicadas nos EUA	387	2,6
Patentes emitidas nos EUA	288	5,0
Licenças concedidas (não inclui licenças de marcas)	59	3,8
Licenças de marcas	139	
Acordos de transferência de matérias	463	
Opções outorgadas	45	3,3
Start-ups iniciadas (somente aqueles *venture* capitalizados e/ou com mínimo de US$ 50 mil de outros financiamentos)	16	2,6
Investimento em pesquisa (U$ milhões)		
Gastos totais com pesquisas	674,3	1,0
Gastos financiados pelo governo federal	466,0	1,2
Gastor financiados pela indústria	101,4	2,2
Outras fontes (doações, recursos próprios e governo local)	3,6	
Receitas com licenças e patentes em 2013 (U$ milhões)		
Licenças e opções	79,6	
Royalties	46,1	
Equity	3,6	
Reembolso de patentes	9,8	
Total de receitas	**139,1**	**5,2**

Fonte: MIT TLO (2013).
Elaboração do autor.

O número de *start-ups* geradas em 2013, mostrado na tabela 5, considera somente aquelas que já possuem contratos de ventura capital e/ou já possuem qualquer outro financiamento de 50 mil dólares. Ele representa 2,6% do número de *start-ups* criadas em 2013 por universidades norte-americanas. Ou seja, mesmo considerando que os dados da pesquisa AUTM (2013) não faz esse mesmo tipo de restrição, ainda assim a participação do MIT é expressiva quando se analisa seus resultados frente ao universo das universidades norte-americanas.

Há que se considerar que, atualmente, o MIT é excepcionalmente bem dotado de condições locais favoráveis à promoção de *spin-offs*. O clima empresarial na área de Cambridge/Boston é beneficiado pela presença de outras universidades e institutos de pesquisa, empresas de capital de risco semente, muitos consultores e executivos experientes, centenas de empresas "modelos", incubadoras locais (mesmo que não seja do MIT), uma série de "fóruns de risco" e clubes de redes de negócios relacionados. Portanto, existe um efeito de "reforço positivo" resultante de modelos iniciais e sucessos. Em particular, Roberts e Eesley (2011) mostram que, em 1990, 42% dos alunos escolhiam o MIT por causa de seu ambiente empreendedor.

Por fim, cabe salientar que o instituto não forneceu qualquer grande quantidade de cursos de empreendedorismo. Na verdade, até 1990, apenas um curso de empreendedorismo era realizado. Assim, embora tenha havido um crescimento de atividades de apoio e cursos de empreendedorismo no MIT desde meados dos anos 1990, não se pode afirmar que eles tenham qualquer impacto sobre a tendência de empreendedorismo que já começou na década de 1950.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema universitário norte-americano transformou-se a partir da promulgação do *Bayh-Dole act*. Além do ensino e da pesquisa, as universidades incorporaram em sua missão a geração de desenvolvimento econômico e social. Tal papel se realiza por meio da transferência de tecnologias desenvolvidas por elas às empresas.

A partir da busca e competição por recursos para pesquisas, as universidades desenvolveram sistema de incentivos, estrutura, corpo docente e cultura focados na geração de conhecimento e tecnologia possíveis de serem transferidos ao mercado. Muitas delas desenvolveram atividades empresarias nesse processo, capitalizando o conhecimento gerado e mantendo relações interdependentes com governo e empresas.

Ao se tornar empreendedora, a universidade explora oportunidades que gerarão tecnologias passíveis de serem transferidas e que trazem retorno econômico. Portanto, o processo de transferência tecnológica e de comercialização da tecnologia ou da invenção, por meio de acordos de licenciamento, *joint ventures* e da geração de *start-ups,* consiste em atividade empresarial. Entretanto, essa transformação não ocorreu rapidamente e a apropriação econômica é um efeito demorado para ser percebido. A situação entre elas é bastante desigual. Por isso, existem universidades empreendedoras que são exitosas e já colhem resultados expressivos. Algumas, por sua vez, ainda não os obtêm na mesma dimensão e outras, por estarem no início do processo, ainda não têm resultados.

Uma das universidades que melhor incorporam as condutas empreendedoras é o MIT. Gerador secular de empresas *start-ups*, o instituto se converteu no principal berço de empresas entre as universidades norte-americanas. Ele responde por 5,5% das patentes concedidas às universidades e 3,3% das *start-ups* criadas por elas. Dotado de condições únicas, o MIT já era considerado uma instituição empreendedora antes da década de 1980.

Atualmente, mesmo com os efeitos da crise econômica no EUA, as universidades mantêm crescimento constante nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Entre 2007 e 2013, eles cresceram 33,4%. Apesar dos investimentos federais estagnados, elas se capacitaram para buscar recursos em outras fontes (principalmente na indústria), e também começam a apropriar receitas geradas pelos licenciamentos e opções.

Nos últimos anos, as universidades são responsáveis por 3,6% das patentes concedidas pelo USPTO e 7,5% das patentes aplicadas nesse órgão por norte-americanos. Somente em 2013, elas realizaram 5.198 licenciamentos de produtos e tecnologias, para um total de 43.295 licenças concedidas. Tal movimento já gera cerca de 2,7 bilhões de dólares anuais de receita.

As transferências tecnológicas e o empreendedorismo das universidades norte-americanas geram um retorno significativo do investimento para a economia norte-americana. Ajudam a expansão da economia, criam novos mercados, promovem inovação e ganhos de produtividade e competitividade. Além disso, ensejam novos ciclos de geração de tecnologia, pois a apropriação econômica permite a contratação de novas pesquisas, pesquisadores e infraestrutura necessária.

REFERÊNCIAS

AUTM – ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. AUTM U.S. **Licensing activity survey**: FY2013. Association of University Technology Managers, 2013.

BRENNAN, M. C.; MCGOWAN, P. Academic entrepreneurship: an exploratory case study. **International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research**, v. 12, n. 3, p. 144-164, 2006.

ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal of Technology and Globalisation**, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2004.

FISHMAN, E. A.; O'SHEA, R. P.; ALLEN, T. 4 Creating the MIT entrepreneurial ecosystem. **Building Technology Transfer within Research Universities: An Entrepreneurial Approach**, p. 60, 2014.

GIBB, A.; HASKINS, G.; ROBERTSON, I. Leading the entrepreneurial university: meeting the entrepreneurial development needs of higher education institutions. *In*: **Universities in Change,** p. 9-45. Springer, 2013.

LOCKETT, A. *et al.* The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 981-993, 2005.

LOMBARDI, J. V. *et al.* **The top american research universities – 2012 Annual Report**. The Center for Measuring Performance, 2012.

MIT. Technology Licensing Office. **MIT – Technology licensing office – office statistics**: FY 2013. MIT Press, 2013.

NIH – NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **NIH – FY 2013 budget report.** NIH, 2013.

O'SHEA, R. *et al.* Universities and technology transfer: a review of academic entrepreneurship literature. **Irish Journal of Management**, v. 25, n. 2, 2004.

ROBERTS, E. B.; EESLEY, C. E. **Entrepreneurial impact: the role of MIT,** v. 7. Now Publishers Inc., 2011.

ROTHAERMEL, F. T.; AGUNG, S. D.; JIANG, L. University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. **Industrial and corporate change**, v. 16, n. 4, p. 691-791, 2007.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **Patent statistics – 1963-2013.** USPTO, 2014. Disponível em: <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2014.

YUSOF, M.; JAIN, K. K. Categories of university-level entrepreneurship: a literature survey. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 6, n. 1, p. 81-96, 2010.