

## CAPÍTULO 7

# UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA: DISCUSSÕES ACERCA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICO-ACADÊMICA MUNDIAL

CARLA SPILLERE BUSARELLO<sup>16</sup>

MELISSA WATANABE<sup>17</sup>

SAMARA EBERHARDT SCHARDOSIM<sup>18</sup>

No século XIX, as universidades passaram por uma revolução acadêmica, período em que o ensino e a pesquisa passaram a fazer parte da missão das universidades, que até então se ocupavam apenas do ensino (Santos, 1989; Jencks; Riesman, 1968). Na década de 1990, as universidades passaram por uma segunda etapa de transformação, também conhecida como segunda revolução acadêmica (Etzkowitz, 1993). Nesse período as universidades passaram a se perceber como participantes ativas do desenvolvimento econômico do país e criaram, também, novos atributos para as atividades convencionais de ensino e pesquisa. É importante ressaltar que as universidades ainda estão passando por essa segunda revolução e cada vez

---

**16** Mestra em Desenvolvimento Socioeconômico (2016) e Bacharela em Administração de Empresas (2015) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Membro do Grupo de Pesquisa em Inovação, Educação e Empreendedorismo Social (GIEES).

**17** Doutora em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009), Mestra em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001). Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (1996) e Ciências Econômicas pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2016). Atualmente, é professora permanente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Líder do Grupo de Pesquisa em Inovação, Educação e Empreendedorismo Social (GIEES).

**18** Graduanda em Administração de Empresas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Membro do Grupo de Pesquisa em Inovação, Educação e Empreendedorismo Social (GIEES).

mais integrando o desenvolvimento socioeconômico do país e da região em sua missão.

A transição da universidade da sociedade industrial para a universidade da sociedade do conhecimento e seus novos atributos passou a exigir uma nova estrutura organizacional para a universidade e a reestruturação do ensino superior, com o objetivo de tornar a universidade mais próxima da sociedade (Etzkowitz, 1993; Martin, 2012; Goddard *et al.*, 2012; O'Shea *et al.*, 2007; Bathelt, 2010; Roberts e Eesley, 2009). A partir de então as empresas observam as universidades como geradora de mão de obra qualificada e também como fonte geradora de conhecimento necessário para as empresas (Etzkowitz, 1993). Desta forma, cria-se a relação universidade-empresa a fim de capitalizar o conhecimento acadêmico produzido.

Com o surgimento de novos institutos de pesquisa de posse governamental, a interação passou a ocorrer entre indústria-universidade-governo, conhecido como *triple helix*. Desta forma, as interações existentes entre indústria-universidade-governo se tornam um processo que evolui e se fortalece. Em suma, o conceito *triple helix*, que foi introduzido para representar a interação entre governo, universidade e indústria, baseou-se no papel das instituições governamentais nacionais e regionais para promover a colaboração entre essas esferas. Os instrumentos privilegiados que foram propostos para atingir essa interação eram em sua maioria vinculados à ativação pública de formas de coordenação, acordo, e interface, ou para o apoio econômico público na colaboração entre universidade e indústria (Leydesdorff; Etzkowitz, 1996; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000; Viale; Campodall'Orto, 2002).

Quanto à potencialização do papel da universidade como agente direcionador e com caráter empreendedor ainda há controvérsias. Para alguns autores, isso é fundamental para o desenvolvimento e a

inovação; mas, para outros, é preocupante o atendimento direto aos anseios da indústria e a transformação da ciência em mercadoria, principalmente em áreas como saúde (Oliveira; Camargo Júnior, 2011; Casado; Siluk; Zampieri, 2012).

Porém, a maioria dos artigos analisados observa que a universidade é sim um indutor para o desenvolvimento e que a interação na busca de atender às necessidades da sociedade impulsiona a inovação, as redes colaborativas e as de cooperação (Valente, 2010; Nunes *et al.*, 2011; Silva; Narcizo; Cardoso, 2012; Saraceni *et al.*, 2013; Schreiber *et al.*, 2013; Eberhart; Pascuci, 2014). Nesse contexto, o presente trabalho visa responder a seguinte questão de pesquisa: de que forma a temática universidade empreendedora vem sendo discutida na literatura acadêmico-científica mundial?

## UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA

A ineficiência da máquina administrativa governamental trouxe ao longo do tempo déficits públicos que refletiram na redução de investimentos nos serviços públicos, o que repercutiu também na educação, e de modo bastante impactante na educação superior, o que fez essas instituições buscarem recursos fora das alçadas governamentais (Silva, 2014). Assim, ocorreu um deslocamento de funções do Estado que passou então a ser muito mais de caráter avaliativo do que de gestor propriamente dito das instituições. Esses modelos de avaliação são defendidos pelos organismos internacionais, que direcionam recursos para instituições melhor avaliadas (Dias Sobrinho, 1999).

Ao buscar outros locais para o levantamento de recursos, a universidade se coloca como a esfera organizadora da *triple helix*, bem como passa a desempenhar um papel maior na sociedade como

uma instituição empreendedora. Logo, a universidade empreendedora retém as funções acadêmicas tradicionais de reprodução social e ampliação do conhecimento certificado, mas passou a colocá-los em um contexto mais amplo, como parte de seu novo papel na promoção da inovação (Etzkowitz, 2003). Para Saad; Zawdie e Malairaja (2008), o empreendedorismo é cada vez mais integrado com o ensino e pesquisa como uma missão acadêmica para promover novas iniciativas dentro e fora da universidade. Como a universidade assume uma identidade empresarial, também se torna mais diretamente envolvida no desenvolvimento econômico e começa a ser reproduzido o papel de outras esferas (governo e indústria). Vale ressaltar que esse é um ponto delicado, pois nem todos concordam que a universidade deva desempenhar esse novo papel. Muitos da comunidade acadêmica acreditam que a universidade melhor cumpre a sua missão se limitando ao ensino e investigação, evitando um papel mais amplo no desenvolvimento econômico e social (Etzkowitz, 2003).

Esses novos níveis de *networking* induziram mecanismos de adaptação dentro das esferas. Na esfera acadêmica, uma mudança ocorrida na maioria das universidades nos dias de hoje, é a utilização de seu potencial de P&D para potencializá-las economicamente, bem como em suas habituais funções científicas. Isso dá a essas instituições maior fôlego e *feedbacks* positivos, segundo Leydesdorff e Etzkowitz (1998).

Vale ressaltar que, para isso, novos formatos de comunicação foram ou devem ser desenvolvidos. O desenvolvimento de regras e normas que permitem aplicações flexíveis podem auxiliar a resolver os conflitos de interesses no setor público e desenvolver práticas comuns, especialmente em relação aos direitos de propriedade intelectual, questão normalmente sensível em muitos contratos (Leydesdorff; Etzkowitz, 1996).

## TRIPLE HELIX

A lógica da *triple helix* vem da biologia. A partir da ideia do modelo de dupla hélice do DNA, criado por Francis Crick e James D. Watson, ao qual apesar da complexidade do ser humano a composição consiste em múltiplas cópias de uma única unidade básica (Watson; Crick, 1953; Watson; Berry, 2005). Nesse paralelo, pode-se dizer que a sociedade apresenta a mesma complexidade; a interação, porém, ocorre preferencialmente de forma simples, entre indústrias, universidades e governo.

A *triple helix* denota uma transformação na relação entre universidade, indústria e governo, bem como dentro de cada uma dessas esferas (Etzkowitz, 2003). Assim, a partir da década de 1990, iniciou-se esse processo mundial de interesse comum, que buscava fomentar o desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento. Dessa forma, reflexões referentes à criação de um modelo do conhecimento global começaram a emergir na busca de estratégias de inovação com base nas relações do meio acadêmico com a indústria, direcionadas por políticas de ciência e tecnologia (C&T) (Leydesdorff; Etzkowitz, 1996; 1998).

Etzkowitz (2003) também afirma positivamente que a tese *triple helix* postula que a interação na universidade-indústria-governo é a chave para melhorar as condições para a inovação em uma sociedade baseada no conhecimento. Segundo o autor, isso ocorre porque a indústria opera como o *locus* da produção; governo como a fonte das relações contratuais que garantem interações estáveis e de câmbio; e a universidade como fonte de novos conhecimentos e tecnologias, princípio gerador de economias baseadas no conhecimento.

Dependendo do grau de força de cada Estado, os países apresentam formatos mais ou menos intervencionistas do Estado em

outras esferas. Na antiga União Soviética e em alguns países europeus e latino-americanos, no período de instalação de seus parques industriais, as empresas estatais eram predominantes. Já os Estados Unidos apresentam uma dinâmica com menos intervenção governamental, com o princípio do *laissez-faire*, ou seja, com o mercado funcionando livremente, sem o Estado intervir nas relações comerciais e privadas (Smith; Aguiar, 1999). De cada um desses pontos de partida, há um movimento em direção a um novo modelo global para a análise da dinâmica de inovação (Etzkowitz, 2003).

Ao observar em uma perspectiva de interações fundamentais de inovação, Cooke (2005) enfoca o papel de “universidades empreendedoras” em relação à indústria e governo. Pode-se dizer que o conhecimento é operado em dois níveis. O primeiro é em um alto grau de abstração em que as macro-instituições como indústria, universidade e governo são levadas a participar de uma interação mais sistêmica, como as exigências da economia do conhecimento e da competitividade, através da inovação, que demandam um maior envolvimento científico em produção. O segundo é de característica “local”, caso de *triple helix* com foco sobre o impacto nas economias locais, regionais e no entorno das universidades.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, uma vez que ela acumula informações e conhecimentos que podem levar a um resultado prático, sem, no entanto, fazê-lo (Schwartzman, 1979). Utilizou-se uma abordagem quantitativa para alcançar o seu objetivo de desenvolver um panorama mundial das publicações científico-acadêmicas sobre as universidades empreendedoras, no *site* de busca Scopus®. O objetivo de estudo é descritivo, por retratar a realidade

dessas publicações. O procedimento técnico de coleta de dados utilizado foi o da pesquisa bibliográfica.

A pesquisa foi desenvolvida no *site* Scopus®, utilizando-se de alguns procedimentos metodológicos. Em uma primeira busca, utilizou-se dos descritores “Universidade Empreendedora”, aplicando-se o filtro “article”, o qual resultou em 1 artigo brasileiro publicado em revista brasileira. Em seguida, visando encontrar mais resultados, utilizou-se os descritores “Entrepreneurial University”, o qual resultou em 207 artigos publicados em diversas revistas de diferentes países. Os pontos analisados foram: discussão dos 10 artigos mais citados; número de publicações por ano; as instituições e as áreas que mais publicam.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta de forma detalhada a análise de cada um dos dez artigos mais citados. Destes trabalhos, seis são de autoria de Henry Etzkowitz, variando entre escrita solo e em parcerias. Além disso, o autor lidera as primeiras posições dos artigos com maior número de citações, sendo trabalhos de mais de duas décadas e também estudos mais contemporâneos. É, dentre outros fatores, pelo alto reconhecimento científico, que Etzkowitz é uma autoridade nas temáticas de universidade empreendedora e *triple helix*. A pesquisa também chama atenção que apesar desses trabalhos terem sido publicados há anos, suas abordagens ainda são atuais, uma vez que servem como base para a execução de novas pesquisas sobre a temática.

**Tabela 1** - Análise dos dez artigos mais citados

<b>AUTOR</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>N. CITAÇÃO</b>
<b>Etzkowitz et. al (2000)</b>	Entende que o papel da universidade empreendedora é desenvolver a <i>triple helix</i> (relação universidade-indústria-governo) desempenhando um forte papel de inovação tecnológica, sendo incentivadas pelos governos, que acreditam que esta ação é capaz de gerar o desenvolvimento econômico.	582
<b>Etzkowitz (2003)</b>	Defende que a universidade empreendedora é fruto de uma lógica interna advinda do meio acadêmico, que expandiu seus objetivos, ampliando o foco no ensino e na pesquisa.	386
<b>Etzkowitz (1998)</b>	Discute o papel das universidades e as suas transformações. Afirma que depois de a pesquisa se tornar uma missão da universidade, hoje as universidades também estão tomando como missão o desenvolvimento econômico, e é a partir dessa missão que as universidades começam a se configurar como empreendedoras.	383
<b>Cooke (2005)</b>	Resgata as discussões da <i>triple helix</i> para o papel da inovação na sociedade moderna. Argumenta que com o papel da universidade empreendedora e com o desenvolvimento da sociedade, especificamente o fenômeno da globalização, acabou o regionalismo da inovação, tornando-a cada vez mais competitiva.	181
<b>Etzkowitz (1983)</b>	Enxerga o governo e a indústria como potenciais clientes das universidades por meio da patente de resultados de pesquisas. Demonstra que as universidades americanas estão começando a perceber a interação universidade-indústria-governo como uma ação lucrativa para o meio acadêmico.	154
<b>Etzkowitz; Klofsten (2005)</b>	Prevê a criação de uma universidade empreendedora para a execução da <i>triple helix</i> a fim de gerar desenvolvimento econômico regional.	125
<b>Etzkowitz (2004)</b>	Afirma que há uma segunda revolução acadêmica que visa o desenvolvimento econômico e social por meio da transformação do ensino tradicional a partir da pesquisa. Defende que a <i>triple helix</i> é a responsável por esta transformação na sociedade do conhecimento.	120

<b>Jacob; Lundqvist; Hellsmark (2003)</b>	Conta o caso sueco de transformação da política nacional de pesquisa em política de inovação. A ação se iniciou na década de 1990 e levou alguns anos para se consolidar e, de fato, transformar suas universidades em instituições empreendedoras.	119
<b>Bramwell; Wolfe (2008)</b>	Defende que as universidades têm papel significativo no desenvolvimento econômico local e regional. Universidades que se preocupam em transferir seu conhecimento geram cientistas mais qualificados e contribuem para a indústria local, podendo oferecer suporte técnico formal ou informal.	85
<b>D'Este; Perkmann (2011)</b>	Busca compreender o que leva os cientistas a se envolverem com as indústrias, se é a comercialização do conhecimento ou a oportunidade de ampliar suas pesquisas. Evidencia que no Reino Unido os cientistas procuram envolvimento com a indústria pelo desejo de ampliar suas fronteiras de pesquisa.	83

**Fonte:** elaboração das autoras com base em dados da pesquisa.

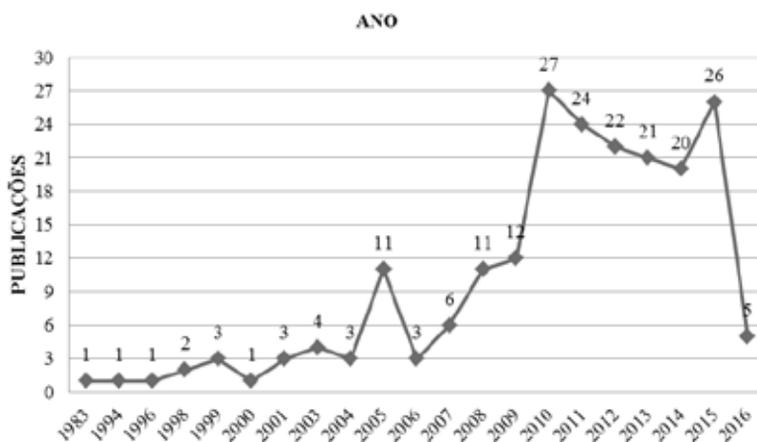
De modo geral, ficou claro que os autores analisados entendem que a universidade empreendedora é resultado de uma transição interna da instituição, mas também de uma transição da sociedade. Ou seja, as empresas começam a perceber que os serviços prestados pela universidade são interessantes para seu crescimento, assim como o governo percebe o papel fundamental das universidades no desenvolvimento socioeconômico do país.

## NÚMERO DE PUBLICAÇÕES POR ANO

As publicações sobre universidade empreendedora começaram a aparecer no meio acadêmico, por indexação no *site* Scopus®, no ano de 1983; entretanto, houve um *gap* de publicações de 11 anos. Somente no ano de 1994 foram retomadas as publicações, ainda assim em pequeno número e com distâncias anuais entre elas; ou

seja, na década de 1990, foram publicados 7 artigos em periódicos. Na década de 2000, as publicações ocorreram com maior constância, havendo um pico de publicações no ano de 2005, só alcançando este número novamente no ano de 2008. Um novo ápice produtivo ocorreu no ano de 2010, com 27 artigos publicados em revistas, e até o presente momento esta marca não foi batida. A figura 1 apresenta em forma de gráfico a evolução anual da produção científica da temática universidade empreendedora.

**Figura 1** - Número de publicações por ano.



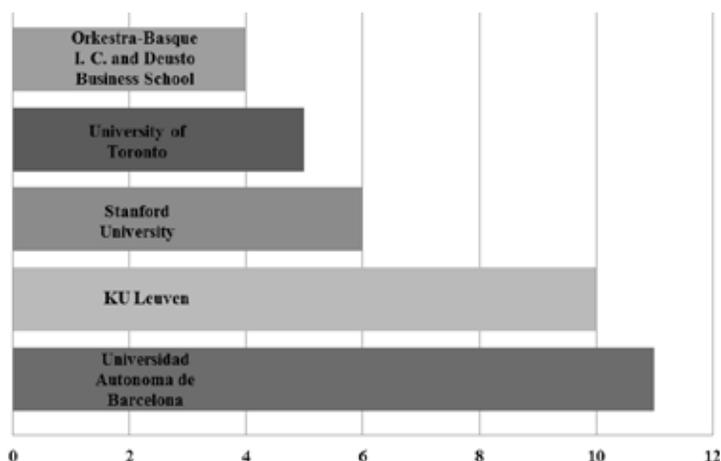
**Fonte:** elaboração das autoras com base em dados da pesquisa.

É importante ressaltar que a pesquisa foi realizada no mês de março de 2016, fator que explica o baixo número de artigos publicados em relação aos anos anteriores. Entretanto, se se considerar que o banco de dados captou trabalhos apenas dos dois primeiros meses do ano, janeiro e fevereiro, acredita-se que 2016 foi um ano bastante produtivo na publicação de artigos sobre universidade empreendedora.

## INSTITUIÇÕES QUE MAIS PUBLICAM A TEMÁTICA

Dentre as instituições que mais publicam sobre o tema, destaca-se a Universidad Autonoma de Barcelona, situada na Espanha, com 11 artigos científicos. Em seguida, com 10 artigos publicados, está a Katholieke Universiteit Leuven, uma universidade de fala holandesa que está localizada na cidade de Lovaina na Bélgica.

**Figura 2** - Número de publicação por universidade



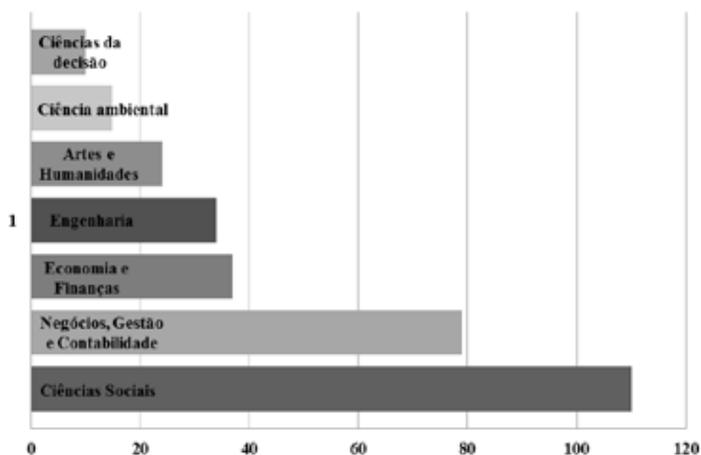
**Fonte:** elaboração das autoras com base em dados da pesquisa.

Seguindo o ranking das cinco universidades que mais discutem a temática, a Stanford University tem seis artigos publicados. A University of Toronto, uma universidade pública localizada em Toronto, no Canadá, possui cinco artigos publicados abordando a temática. Com quatro artigos publicados, o Orkestra Basque Institute of Competitiveness, localizado na Espanha, é uma iniciativa da Universidade de Deusto para o estudo da competitividade e do desenvolvimento regional.

## ÁREAS QUE MAIS DISCUTEM O TEMA

As ciências sociais aplicadas têm sido a área que mais publicou sobre a temática de universidades empreendedoras. Dos 207 trabalhos resultantes da pesquisa, 110 abrangem a área das ciências sociais aplicadas. Esta evidência talvez seja explicada pelo fato de as universidades empreendedoras terem como objetivo a execução da *triple helix* com a finalidade de gerar desenvolvimento socioeconômico.

**Figura 3** - Número de publicação por área



**Fonte:** elaboração das autoras com base em dados da pesquisa.

A área de negócios, gestão e contabilidade também possui um número considerável de publicações sobre a temática abordada. As demais áreas possuem um número significativo de produções, entretanto, este número não corresponde à metade da produção realizada pela área das ciências sociais aplicadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *triple helix* não pode ser considerada a salvação de todos os males. Porém, pode ser um instrumento interessante, que vá ao encontro das necessidades das diversas esferas, com vistas, principalmente, ao desenvolvimento socioeconômico. Amenizar as arestas e criar amálgama para uma duradora construção deve ser o foco dos esforços. Vale ressaltar que o processo de construção é lento e necessita uma série de ajustes e quebra de paradigmas e de *statu quo* para um firme avanço e garantia de sustentabilidade.

A universidade com vistas a empreender ou ensinar a empreender, torna-se uma nova missão, principalmente na busca pela inovação. Dessa forma, o presente trabalho buscou descrever como a comunidade científica publica artigos sobre universidade empreendedora. Observa-se nos achados a presença de um autor, que orbita uma série de publicações e que pode ser considerado o que cunhou o termo *triple helix*. Porém, para além desse autor, as outras publicações são dispersas entre várias universidades do mundo. Vale ressaltar que o interesse na temática ainda está focado nas ciências sociais aplicadas, observando-se, assim, o pouco diálogo da temática com outras áreas do conhecimento, o que pode, em alguns casos, gerar tensões em razão das diferentes visões e interesses institucionais envolvidas na questão.

## REFERÊNCIAS

BATHELT, H.; KOGLER D. F; MUNRO, A. K. **A knowledge typology of university spin-offs in the context regional economic development.** Tech, 2010.

CASADO, F. L.; SILUK, J. C. M.; ZAMPIERI, N. L. V. Universidade empreendedora e o desenvolvimento regional sustentável: proposta de um modelo. **Revista de Administração da UFSM**, v. 5, p. 633-649, 2012.

COOKE, P. Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation: Exploring 'Globalisation 2' - A new model of industry organisation. **Research Policy**, v. 34, n. 8, p. 1128-1149, 2005.

DIAS SOBRINHO, J. Concepções de universidade e de avaliação institucional. **Avaliação**, v. 4, n. 2, p. 29-40, 1999.

EBERHART, M. E.; PASCUCI, L. O processo decisório e suas implicações na cooperação universidade, empresa e governo: um estudo de caso. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 7, n. 2, p. 221-242, 2014.

ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. **Studies of Science**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

GODDARD, J.; ROBERTSON, D.; VALLANCE, P. **Universities, technology and innovation centres and regional development: the case of the northeast of England**. Camb. J. of Econom, 2012.

JENCKS, C.; RIESMAN, D. **The academic revolution**. Doubleday: Nova York, 1968.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. **Science and public policy**, v. 23, n. 5, p. 270-286, 1996.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, v. 23, n. 5, p. 270-286, 1996.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.

MARTIN, B. R. **Are universities and university research under threat?** Towards an evolutionary model of university speciation. *Camb. J. Econ*, 2012.

O'SHEA, R. P. *et al.* **Delineating the anatomy of an entrepreneurial university:** the Massachusetts Institute of Technology experience. *R&D Manag*, 2007.

OLIVEIRA, A. L. M.; DE CAMARGO JÚNIOR, K. R. O complexo médico-industrial no contexto da comoditização da ciência: relativizando o relativismo. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 2, 2011.

ROBERTS, E. R.; EESLEY, C. **Entrepreneurial impact:** the role of MIT. Kauffman, 2009.

SAAD, M.; ZAWDIE, G.; MALAIRAJA, C. The triple helix strategy for universities in developing countries: the experiences in Malaysia and Algeria. **Science and public policy**, v. 35, n. 6, p. 431-443, July 1, 2008.

SARACENI, A. V. *et al.* O fundo verde e amarelo como instrumento de intercâmbio de inovações tecnológicas. **RETEC-Revista de Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 27-39, 2013.

SCHREIBER, D. *et al.* Posicionamento estratégico de MPEs com base

na inovação através do modelo hélice tríplice. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 19, n. 3, p. 767-795, 2013.

SCHWARTZMAN, S. **Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades científicas**, *in mimeo*, 1979.

SILVA, C. E. L.; NARCIZO, R. B.; CARDOSO, R. The proximity between academy, industry and government: towards a more sustainable development of a Brazilian oil region. **Procedia-social and behavioral sciences**, v. 52, p. 100-109, 2012.

SILVA, L. C. S. *et al.* Criação e gestão do conhecimento organizacional na estruturação dos NITs no estado da Bahia: os desafios enfrentados pelas universidades estaduais. **Latin American Journal of Business Management**, v. 5, n. 147-164, 2014.

SMITH, A.; AGUIAR, L. C. **Inquérito sobre a natureza e as causas da riqueza das nações**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

VALENTE, L. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, v. 6, n. 1, p. 6-9, 2010.

VIALE, R.; CAMPODALL'ORTO, S. An evolutionary Triple Helix to strengthen academy-industry relations: Suggestions from European regions. **Science and public policy**, v. 29, n. 3, p. 154-168, Jun 2002.

WATSON, J. D.; BERRY, A. **DNA: o segredo da vida**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2005.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. Molecular structure of nucleic acids. **Nature**, v. 171, n. 4356, p. 737-738, 1953.