

**O Ideal e o Real: Contribuições da Teoria da Tripla-Hélice de Relações  
Universidade-Governo-Empresa *Versus* a Prática da  
Geração de Inovações na Universidade**

**Dany Flávio Tonelli  
André Luiz Zambalde**

**RESUMO**

O tema deste estudo está inserido na discussão do novo papel assumido pela Universidade diante da emergência de um novo ambiente institucional para o campo da Ciência & Tecnologia. Neste ambiente, se percebe a crescente importância dada ao alcance de aplicabilidade para o conhecimento científico produzido na Universidade. Por meio do estudo de dois casos históricos de inovação que ocorreram a partir de pesquisas ocorridas dentro da Universidade, este estudo apresenta o contraponto prático para a teoria da tripla-hélice de relações entre Universidade-Estado-Empresa. Se por um lado a teoria oferece a forma mais adequada para o estabelecimento, o desenvolvimento e o surgimento de arranjos institucionais que facilitem o fluxo que leva o conhecimento ao desenvolvimento por meio de inovações, por outro, a realidade revela-se bem diferente. O estudo é exploratório e faz uso da metodologia qualitativa de estudo histórico de casos, cujas principais fontes de dados foram coletadas por meio de entrevistas e fontes documentais. Os resultados demonstraram que a prática da inovação na universidade enaltece a importância do comportamento empreendedor. Ao mesmo tempo, esta prática revela-se excessivamente dependente deste tipo de comportamento, em detrimento do ideal teórico proposto, onde o ambiente institucional propício desempenha um papel fundamental para o surgimento de inovações.

**Palavras-chave:** Inovação. Esferas Institucionais. Empreendedorismo.

**1 INTRODUÇÃO**

As últimas duas décadas têm sido marcadas por transformações institucionais profundas para o campo da ciência e da tecnologia. Uma das implicações mais importantes está relacionada à forma de financiamento das pesquisas. O novo contexto pressupõe a preocupação com a aplicabilidade e a potencialidade comercial dos conhecimentos alcançados, dando a eles um sentido econômico. Esse fato tem levado ao aumento da importância dada nas universidades, a assuntos como o desenvolvimento de patentes ou o estreitamento da relação com o setor produtivo.

Este assunto vem se tornando cada vez mais discutido em todo o mundo. No caso do Brasil, assim como no caso da maioria dos países em desenvolvimento, ele adquire uma importância especial. Pelo fato da baixa existência de investimentos em pesquisa por parte de empresas, a Universidade no Brasil adquire um significado essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Inserido nestas questões, este estudo busca confrontar o arcabouço teórico sobre o assunto das relações entre Universidade-Estado-Empresa e sua contribuição para a geração de inovações,

ao que acontece de fato, por meio do estudo de dois casos de inovação na Universidade. Esse assunto é importante pois ajuda a compreender onde deve estar o foco do esforço estratégico da Universidade no que se refere à busca pela maximização de suas potencialidades inovativas.

O estudo inicia-se por meio da contextualização da transformação institucional do campo da ciência e tecnologia. Esta parte busca dar um sentido à realidade atual a partir da recuperação das abordagens teóricas e dos acontecimentos históricos que se desenvolveram até então. Após esta parte o estudo discute a principal teoria abordada neste trabalho – a teoria da tripla-hélice. Os procedimentos metodológicos do estudo, o estudo histórico dos casos e as reflexões finais estão na seqüência.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA – UM CAMPO<sup>1</sup> EM TRANSFORMAÇÃO

Brito (2000), toca a questão da transformação do campo em questão quando preconiza o surgimento de um novo ambiente institucional, por meio do estudo de uma organização ligada à pesquisa. Sem se deter na questão, o autor faz uma leitura conceitual do problema, chegando a afirmar que a mudança é o reflexo da transformação no contexto institucional, levada a cabo pela inserção de novas ondas de inovação. A síntese dessas transformações seria o surgimento de novas formas organizacionais, que passam pela redefinição da relação existente entre o público e o privado. Nesse novo ambiente, a preocupação com a propriedade intelectual e a geração de tecnologias comercializáveis transita ao lado da articulação de parcerias com a iniciativa privada e da diversificação das fontes de financiamento de projetos. Dessa forma, Brito (2000) afirma que a mudança no ambiente institucional leva a reformulações internas alcançando, como meta final, a modificação do comportamento organizacional na tentativa de se obter maior legitimidade social, promovendo assim, a sustentabilidade econômica, política e social da organização, seja no curto, no médio ou no longo prazo.

No intuito de compreender essas novas tendências do desenvolvimento científico e tecnológico, algumas abordagens contemporâneas têm procurado dar um sentido a esse movimento por meio de respostas que forneçam maior luz ao problema.

Sobral (2004) dá uma idéia de como essas transformações vem se destacando entre os cientistas sociais. Nesse sentido, o novo contexto para o campo da C & T vem adquirindo grande importância a ponto de passar a ser o foco de diversos estudos das ciências sociais aplicadas. Segundo a autora, a questão vem sendo abordada por meio da emergência de novos estudos como o “novo modo de produção do conhecimento” por Gibbons, da idéia de “redes sócio-técnicas” elaborada por Latour e Woolgar, por meio do conceito de “arenas transepistêmicas” de Knorr Cetina e por meio do “modelo da Tripla Hélice” de Etzkowitz e Leydesdorff. Cada um desses modelos se pauta, de uma forma geral, na necessidade de aliar, de forma mais adequada, a produção de conhecimento e a aplicação prática.

Em sua obra de 1994, Gibbons et. al., apud. Sobral (2004), por exemplo, referem-se ao surgimento de um “novo modo de produção do conhecimento”. Esse novo modo, está inserido em um contexto de aplicabilidade da pesquisa. Assim, as pesquisas são desenvolvidas a partir da necessidade de resolução de problemas práticos. No olhar dos autores, nesse novo modo de produção a pesquisa assume um caráter mais trans-disciplinar do que disciplinar. Isto baseado na premissa que, se o conhecimento é produzido num contexto de busca por aplicação não

---

<sup>1</sup> Segundo Bourdieu (1989), os campos são espaços sociais onde agem pessoas particulares, com posições sociais e habitus. São disposições duráveis, incorporadas, quase naturais ou próprias, mediadas por instituições estruturalmente articuladas em oposição ou complementaridade pelas regras.

## VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

apenas com a intenção de acumulação na área, este fato, muitas vezes, exige que as disciplinas se complementem trabalhando juntas.

Entre outras premissas, o novo modo de produção de conhecimento, estimulado pelo aumento da consciência pública a respeito de assuntos antes restritos aos meios científicos, não é orientado para os pares, mas para os não produtores de conhecimento, implicando em maior responsabilidade social. Além disso, pressupõe uma heterogeneidade institucional, uma vez que o novo modo de produção do conhecimento se desenvolve não em uma organização mas em redes de organizações diversificadas.

Assim, o novo modo de produção do conhecimento provoca mudanças significativas na forma tradicional de se fazer pesquisa, uma vez que o que antes era orientado pelo próprio processo de acumulação do conhecimento passa a ser regido também por sua utilidade social ou econômica. Entretanto, apesar da consolidação do novo modo de produção do conhecimento, isso não implica necessariamente na substituição do antigo (SOBRAL, 2004).

Latour e Woolgar, apud. Sobral (2004), por sua vez, afirmam que as “redes sócio-técnicas”, são constituídas sobre um conjunto complexo de múltiplos cientistas, pesquisadores, técnicos de agências financiadoras, empresários, membros da sociedade em geral, que de forma direta ou indireta, influenciam na elaboração dos problemas. Assim, a tecnociência pode ser metaforicamente abordada como uma rede, cheia de laços, nós, fios e malhas. Tal rede envolve não apenas os que nela estão inseridos diretamente mas todas as pessoas que não fazem mas interagem de alguma forma com a ciência, seja porque por ela julgam suas ações ou constituem seus pensamentos, seja porque dela dependam de alguma forma.

Numa direção semelhante, a idéia de “arena trasepistêmica” de Knorr Cetina, apud. Sobral (2004), tem a ver com o fato de que as arenas de ação são os espaços dentro dos quais a pesquisa científica e tecnológica se realiza. Isso significa dizer que as interações do meio científico não se resumem apenas aos conteúdos cognitivos de uma disciplina mas também se relacionam com aqueles de ordem social. Isso evidencia o fato de que, as transformações institucionais da ciência e da tecnologia estão na direção de melhor integrá-las às questões relacionadas ao desenvolvimento sócio-econômico.

Etzkowitz e Leydesdorff (2004), no modelo da tripla hélice de relações entre as esferas Universidade-Empresa-Governo, afirmam que as universidades estão passando por uma segunda revolução. Segundo os autores essa revolução se refere ao fato de que, as pesquisas passam a ser orientadas para as necessidades de se contribuir mais efetivamente para o desenvolvimento econômico, especialmente das regiões. Em outras palavras, além das duas missões básicas – ensino e pesquisa, na segunda revolução as universidades incorporam a missão institucionalizada de contribuir para a resolução de problemas práticos da sociedade e também do mercado. No mesmo sentido, Martin e Etzkowitz (2000), afirmam que o resultado dessa nova visão é a emergência da universidade empreendedora, a qual combina ensino, pesquisa e contribuição para a economia, particularmente da região na qual está inserida.

Para melhor compreender o motivo de tantos estudos que buscam o sentido de todo esse movimento, é importante recuperar a noção de contrato social da ciência e da tecnologia.

Na opinião de Guston e Keniston (1994), estas transformações contemporâneas, estão indiretamente influenciadas pela quebra do contrato social entre a ciência e a universidade de um lado; e a sociedade e o estado de outro. O cerne deste contrato social que, teoricamente, vigorou desde o pós-guerra até a década de 1980 (em alguns países mais desenvolvidos e, posteriormente, de forma variada em outros menos desenvolvidos), estava baseado na ideologia do modelo linear de inovação

Na literatura, o modelo linear é assim denominado devido à sua natureza estática e determinista. Ele postula que o processo de inovação inicia-se no momento da pesquisa básica até que se atinja a produção e difusão das descobertas advindas da pesquisa, bem como admite a incorporação automática das mesmas por parte da sociedade.

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

A implementação desse modelo para análise do processo de inovação remonta ao período da institucionalização da ciência no pós-guerra. O texto: “*Science: the Endless Frontier*” (BUSH, 1945) tornou-se um marco da política científica e tecnológica que, ao final da década de 1950, foi adotado pela maioria dos países industrializados. Ao mesmo tempo, difundiu a concepção do “modelo linear de inovação” que dominou o pensamento de ciência e tecnologia até recentemente. Segundo essa concepção, o progresso técnico constitui-se em uma seqüência linear causal de estágios, partindo da pesquisa básica até atingir a inovação tecnológica no final da cadeia. Assim, novos conhecimentos advindos da pesquisa chegam a certo tempo ao estágio de invenção de produtos e processos tecnicamente viáveis e comercializáveis (MARTIN E ETZKOWITZ, 2000).

Essa concepção influenciou as políticas de ciência e tecnologia das décadas de 1950 e 1960. Grandes somas de recursos foram destinados à pesquisa nessa época, na intenção de que viessem gerar novos produtos e processos. A abordagem conhecida como “*science pull*” – aquela na qual a inovação é introduzida a partir dos resultados obtidos pela pesquisa científica – se apoiava nesse pensamento. Da mesma forma, as políticas que se seguiram duas décadas seguintes, as abordagens “*demand pull*” – onde as demandas de mercado orientariam a direção e o rumo das pesquisas científicas – também se acomodavam no modelo.

Apesar das abordagens “*demand pull*” inserirem novos elementos, a concepção linear permaneceu. Inverteu-se apenas o sentido da cadeia. As questões de mercado passaram a determinar a velocidade, a intensidade e o sentido das mudanças técnicas, sinalizando os caminhos pelos quais deveriam ser investidos os recursos, considerando a fronteira das possibilidades técnicas (CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

Os modelos lineares inspiram-se em duas fontes de teorização: as teorias clássicas que tratam a inovação de modo mecanicista, a partir de elementos endógenos e como produto dos processos interno da organização e; as teorias neoclássicas que tentam atribuir fatores externos ao processo de inovação. Em ambos os casos, o processo de inovação é visto como uma série de etapas sucessivas *num continuum* linear. Apesar da afirmação de alguns autores que essa abordagem deixou de vigorar, elas ainda hoje seriam dominantes na pesquisa acadêmica e na formulação de políticas (EBNER, 1999 e JACKSON, 2000 *apud* CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

Da seqüência linear, decorre a clara implicação de que, se o governo investisse recursos necessários à pesquisa básica de um lado da cadeia, o resultado, do outro lado da cadeia viria, em um tempo indeterminado, sob a forma de inovações tecnológicas, gerando assim, maior desenvolvimento econômico e social. (GUSTON E KENISTON, 1994).

Segundo Guston e Keniston, 1994, o contrato social entre a ciência e a universidade de um lado; e a sociedade e o estado de outro, que vigorou por várias décadas desde o pós-guerra, poderia ser definido nos seguintes termos: o governo promete custear a pesquisa básica e cientistas prometem que a pesquisa será conduzida de forma honesta e adequada provendo assim, o elo inicial da corrente das descobertas que seriam concretizadas em novos produtos, medicamentos ou armas.

No contrato social revisado após o declínio do modelo linear de inovação, como observado por Martin e Etzkowitz (2000), há uma clara expectativa que, em retorno aos fundos públicos, os cientistas e universidades passem a atentar para as necessidades da economia e da sociedade em geral.

Em meio a todo esse polêmico debate a respeito de qual seja a vertente mais ou menos legítima de se fazer ciência, Sobral (2004) apresenta uma terceira possibilidade que, de uma forma sutil, surgisse como um agente conciliador entre os dois lados da questão.

Esta opção seria composta pela associação de dois tipos de procedimento, aquele impulsionado pelas demandas da ciência pura, freqüentemente intradisciplinar; e aquele orientado pelas demandas econômicas e sociais ou pelo mercado econômico e social. Em

outras palavras, uma combinação entre o modo mais “acadêmico”, e o chamado novo modelo de produção do conhecimento. A saída proposta preservaria a autonomia da ciência sem deixar de lado as necessidades da sociedade, sobretudo aquelas de ordem econômica.

No entanto não se pode negar a transformação iminente que se relaciona com a busca pela legitimidade da pesquisa diante do meio social e econômico. A emergência dessas variadas leituras para o desenvolvimento científico e tecnológico – em contraponto ao olhar de alguns autores para o problema, ao afirmar que esses estudos não são fruto da transformação e sim, seus indutores - em síntese apenas refletem um ambiente em plena transformação.

Sob a luz da perspectiva kuhniana de paradigmas (KUHN, 2006), que o define como conjunto de crenças e valores compartilhados que durante algum tempo fornecem tanto os problemas como as soluções para uma comunidade de praticantes de ciência, considera-se que a emergência dessa nova base teórico-conceitual indica que está em franco desenvolvimento uma transição de paradigmas para a análise de ciência e tecnologia e suas relações com o Estado e a sociedade (CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

## 2.2 MODELO DA TRIPLA-HÉLICE (OU HÉLICE-TRIPLA)

Dentro desta linha que afirma que o cenário atual não permite a manutenção de conceitos e práticas do passado, Etzkowitz e Leydesdorf (1995, 2000) propõem a interação entre as esferas Universidade-Governo-Empresa, como forma de se complementar necessidades e recursos na direção da formação do ambiente institucional propício à geração de inovações.

Especialmente para os países da América Latina, o papel integrado destes atores tem um significado a mais no que se refere ao alcance de competitividade da indústria local. Isso se deve a sérias limitações das empresas no que tange à realização de pesquisas. Na realidade, o próprio modelo da tripla-hélice representa uma evolução, segundo Reis (2004), do trabalho que teria como objetivo o desenvolvimento da América Latina, intitulado “*La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*”, escrito em 1968, de autoria de Jorge Sábato e Natalio Botana.

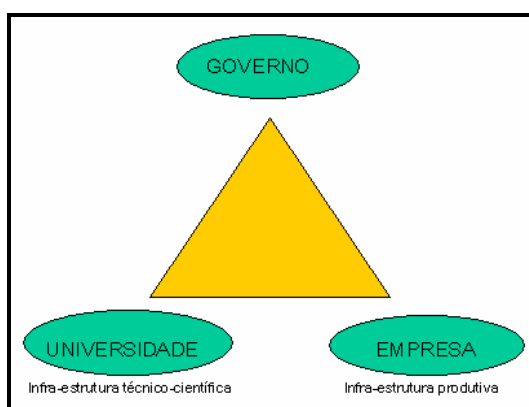


Figura 1: triângulo de Sábato

Fonte: Adaptado de Sábato & Botana, apud. Reis (2004).

Apesar do tempo, este trabalho ainda é considerado ponto de referência quando se discute a questão da cooperação entre universidades e empresas na América Latina. Os autores propuseram o modelo que veio a ser conhecido como triângulo de Sábato (Fig. 1)

Para os autores, a participação da América Latina no desenvolvimento científico mundial passa pela estratégia de inserir a ciência e a tecnologia no cerne do processo de desenvolvimento. Para isso, à semelhança de Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 1998, 2000),

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

seria necessária a ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais: o governo, a estrutura produtiva e a infra-estrutura tecnocientífica.

Os argumentos apresentados pelos autores são:

- *“a absorção de tecnologias que todo país necessita importar é mais eficiente se o país receptor dispõe de uma sólida infra-estrutura tecnocientífica. Essa infra-estrutura somente pode criar-se, manter-se e prosperar com a ação própria da pesquisa”;*
- *“o uso inteligente dos recursos naturais, das matérias-primas, da mão-de-obra, e do capital requer pesquisas específicas de cada país”;*
- *“a transformação das economias latino-americanas para satisfazer a necessidade de industrialização e exportação de produtos manufaturados terá mais êxito quanto maior o potencial tecnocientífico desses países”;*
- *“ciência e tecnologia são catalisadores da mudança social”* (SÁBATO & BOTANA apud. REIS, 2004 p.110).

No triângulo, cada vértice constitui um centro de convergência de múltiplas instituições, unidades de decisão e de produção. Isso leva a múltiplas formas de relações estabelecidas. Elas se apresentam nas dimensões inter, intra, ou extra-relações. As intra-relações estão limitadas dentro de cada vértice e se referem à capacidade para criar, incorporar ou transformar necessidades atribuídas às instituições em cada um dos vértices. As inter-relações se estabelecem entre os vértices. Podem se apresentar sob duas formas. A vertical, ou seja, de um lado o governo, de outro a infra-estrutura tecnocientífica ou a estrutura produtiva; e a horizontal, quando a infra-estrutura tecnocientífica e a estrutura produtiva se inter-relacionam. As extra-relações se estabelecem entre cada um dos vértices com o contorno externo do espaço onde se situam.

Os autores afirmam que o aprimoramento das inter-relações verticais (com o governo) é uma condição necessária, porém, por si só, insuficiente para o desenvolvimento social. Não basta apenas aumentar o volume dos recursos destinados à pesquisa para as universidades e institutos de pesquisa, por exemplo, sem que haja uma melhoria nas relações de cooperação entre os vértices da base do triângulo.

No modelo evoluído da tripla hélice de Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 1998, 2000), a dinâmica da inovação é interpretada a partir de redes de comunicação que remodelam permanentemente os arranjos institucionais a partir das expectativas que vão surgindo, sem privilégio a qualquer uma das partes, em contraponto ao modelo de Sabato e Botana que, segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), privilegia o papel do governo.

Baseados no fato de que a ciência e a tecnologia têm assumido um papel essencial para o desenvolvimento dos países e que os sistemas de inovação têm, sido historicamente importantes no que se refere ao alcance de competitividade nacional, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) afirmam que o seu Modelo é apropriado para abordar o atual sistema de pesquisas em seu contexto social.

A tese em questão está relacionada à observação de que a universidade pode e deve desempenhar um papel a mais no que se refere à contribuição que dá para a sociedade baseada no conhecimento. Este modelo difere dos sistemas nacionais de inovação (LUNDEVALL, 1988 e 1992; NELSON, 1993), os quais consideram a o papel de liderança das empresas para o surgimento das inovações. Etzkowitz e Leydesdorff focam nas redes que se formam por meio da comunicação e expectativas que se criam nos arranjos institucionais criados e recriados por universidades, indústrias e governos.

Os efeitos provocados por essas transformações impulsionam o debate a respeito de qual seja o papel apropriado que as universidades devem desempenhar em assuntos relacionados à tecnologia e à transferência de conhecimentos. Etzkowitz e Leydesdorff (2000) acreditam que, em resposta a esse novo ambiente, as universidades devem se apropriar de uma “terceira

missão”. Ao invés de focar apenas suas missões tradicionais do ensino e da pesquisa, incorporar a missão de contribuir para o desenvolvimento industrial. Apesar da polêmica gerada pelo tema, os autores acreditam que esta fórmula seja uma demanda crescente da atualidade e representa o fator chave para o desenvolvimento futuro, tanto regional como nacional.

Há muitas críticas quando o assunto se refere à transferência de conhecimentos das universidades para o setor privado. Em geral, o argumento utilizado se pauta no fato de que, a criação de mecanismos de transferência de tecnologia pode gerar desnecessários custos de transação. Isso se daria porque, ao invés de permitir o livre acesso ao conhecimento, este acesso seria restringido por patentes. No entanto, o contra argumento de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) está baseado no fato que, não se pode transferir conhecimento eficientemente para a indústria sem uma série de mecanismos que identifiquem e aumentem a aplicabilidade das descobertas científicas.

Para o modelo da tripla hélice, os arranjos não são estáveis. Uma vez que as vertentes das hélices se relacionam entre si, juntas produzem a emergência de novas camadas de inter-relação institucional, resultando em redes e formas organizacionais híbridas

No entanto, existem formas distintas de relações entre universidade, empresa e governo. No modelo “Tripla-Hélice I” (Fig. 2), o estado absorve em sua estrutura a academia e a indústria e dirige as relações entre eles. O mais forte exemplo deste modelo poderia ser encontrado na antiga União Soviética. Versões mais fracas deste modelo poderiam ser encontradas nas políticas de muitos países latino-americanos e em alguns países da Europa (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

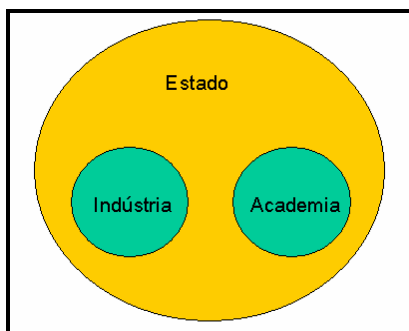


Figura 2: Tripla-Hélice I

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

O maior problema encontrado aqui e motivo de frequentemente este modelo ser visto como um modelo de desenvolvimento falho, é o fato de que as iniciativas para a inovação são desencorajadas ao invés de encorajadas.

Um segundo modelo consiste na separação institucional das esferas com fortes limites que as dividem. Apresentam relações altamente circunscritas dentro das esferas. Como exemplo desta configuração está a Suécia e os Estados Unidos (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

A figura abaixo (Fig. 3) apresenta a configuração do modelo da Tripla-Hélice II. Este modelo de relações entre universidade, indústria e governo é também chamado pelos autores de modelo “*laissez-faire*”.

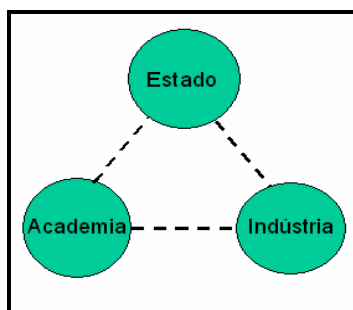


Fig. 3: Tripla-Hélice II

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Finalmente, no modelo da Tripla Hélice III, existe uma configuração evoluída, gerando uma infraestrutura de conhecimento que chega a ponto de justapor esferas institucionais, ao contrário do modelo anterior no qual a ação de cada esfera se circunscrevia dentro de seus limites específicos.

Como pode ser visto na figura 4, cada uma das esferas, em certo ponto, assume o papel que antes estava na responsabilidade da outra. Com isso há a emergência de organizações híbridas em suas interfaces.

De uma forma ou outra, a maioria dos países está tentando implementar este terceiro modelo chamado de tripla hélice III. O objetivo comum é permitir um ambiente favorável à inovação por meio de iniciativas trilaterais que redundam no objetivo de se alcançar o desenvolvimento da economia. O caminho seria a busca de alianças estratégicas entre empresas (grandes e pequenas, atuando em diferentes áreas, e com diferentes níveis de tecnologia), laboratórios do governo e grupos de pesquisas acadêmicos. Estes arranjos são freqüentemente encorajados, mas não controlados pelo governo (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

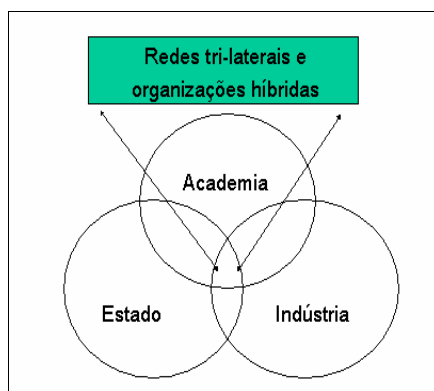


Fig. 4: Tripla-Hélice III –

Universidade – Indústria - Governo

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

Na opinião de Conde e Araújo-Jorge, o surgimento da inovação nesse modelo não seria portanto, *a priori*, produto de uma sincronização. O fundamental neste último modelo de relações institucionais é o fato de que cada “sistema” seria definido e redefinido na medida em que as necessidades e disponibilidades de recursos fossem se desenhando, com a participação conjunta tanto do governo, da iniciativa privada e das universidades.

Em contraposição à visão co-evolucionista, geralmente assumida em textos que abordam temas como “sistema nacional de inovação” (Lundvall, 1988; Nelson, 1993, *apud* Etzkowitz e Leydesdorff, 2000); “sistemas de pesquisa em transição” (Cozzens et al., 1990; Ziman, 1994, *apud*. Etzkowitz e Leydesdorff, 2000); “modo 2” (Gibbons et al., 1994, *apud*. Etzkowitz e



Leydesdorff, 2000) ou “ o sistema pós-moderno de pesquisa” (Rip e Van der Meulen, 1996, *apud*. Etzkowitz e Leydesdorff, 2000), não se espera da tripla hélice uma condição de certa estabilidade. Por tal motivo, neste caso, a metáfora da evolução biológica não pode funcionar uma vez que há diferenças básicas que separam a evolução cultural da evolução biológica.

No que se refere à questão da formação de redes de relações, os autores esperam que o modelo “ideal” proposto, gere uma sub-dinâmica reflexiva das intenções, estratégias e projetos, adicionando valor aos mesmos pelo reorganizar e harmonizar continuamente a estrutura, a fim de atingir, ao final, a aproximação das metas. Essa estrutura de análise também pode auxiliar no questionamento do quanto se pode controlar ou não as emergências específicas que, naturalmente, ocorrem em um programa de pesquisa direcionado para a inovação (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

Pela ação compartilhada em prol do esforço inovativo, uma hipótese do modelo “ideal” da tripla-hélice seria o fato de o produto da interação e dos ajustamentos entre os arranjos institucionais seria, naturalmente a inovação e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico – especialmente o local. No entanto os autores não abordam onde estariam as fontes de inovação. A resolução desta tarefa ficaria sob a responsabilidade dos *police makers*. No caso da realidade brasileira, tem-se observado esforços no sentido de melhor integrar as ações das três esferas institucionais. No entanto, no decorrer deste estudo se pode notar que ainda existe uma grande distância entre o que acontece na prática e a idealidade teórica.

### 3 MÉTODO

Este estudo, de natureza exploratória, investiga a forma na qual inovações surgem com base no conhecimento advindo da pesquisa científica, tendo como pano de fundo a idéia de uma relação falha entre as esferas institucionais preconizadas no modelo da tripla-hélice. Isso se dá por meio do estudo histórico de dois casos de inovação do setor agro-tecnológico. Para atingir o objetivo, este estudo histórico apresenta o corte seccional com uma perspectiva longitudinal. Sobre este tipo de corte e perspectiva, escreveu Vieira (2004, p. 21):“...a coleta de dados será feita em um determinado momento, mas resgata dados e informações de outros períodos passados. O foco está no fenômeno e na forma como se caracteriza no momento da coleta, e os dados resgatados do passado são, normalmente, utilizados para explicitar a configuração atual do fenômeno”.

Quanto ao nível de análise, o foco está representado pela Universidade que ofereceu a possibilidade e os recursos necessários para a geração das inovações.

A pesquisa se valeu, quanto aos meios, por estudo profundo dois objetos, promovendo a ampliação e precisão do conhecimento sobre os mesmos. A metodologia do estudo de caso é apropriada para responder perguntas do tipo “como” e “por que” e é adequada para gerar e construir teoria em uma área onde há poucos dados. (JOIA, 2004).

O estudo multicaso consistiu de um estudo em profundidade, uma análise intensiva realizada sobre fenômenos reais, reunindo numerosas e detalhadas informações, de forma a apreender a totalidade do fenômeno pesquisado. Vale ressaltar que o estudo de caso pode ter um objetivo prático e utilitário, seja porque procura realizar o diagnóstico ou avaliação do fenômeno, ou porque objetiva propor uma terapêutica mudança nas bases que o sustentam. (GIL, 1994 e BRUYNE et.al., 1991).

A perspectiva deste estudo multicaso é histórica. Como afirma Bogdan e Biklen (1994), tais estudos incidem sobre uma organização. No caso desta proposta, a organização será representada por meio dos vínculos que se formam em torno da inovação estudada. De acordo com Johnson (1995), uma organização se estrutura em torno de metas específicas e apresenta características burocráticas na sua formalização ao longo de um período determinado de tempo, relatando o seu desenvolvimento. Pode-se efetuar o estudo, investigando como se deu

o seu aparecimento, como decorreu o seu primeiro ano, que modificações se operaram ao longo do tempo, como se encontra atualmente.

De acordo com o que é sugerido por Bogdan e Biklen (1994) para estudos de caso com perspectiva histórica, as técnicas utilizadas por esta pesquisa envolveram: a) investigação documental histórica; b) entrevistas com pesquisadores e; c) técnicas observacionais.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CASO 1 – “PRODUTO X”: INOVAÇÃO ORIUNDA DA CIÊNCIA ZOOTÉCNICA

O “produto X”, é a junção de, basicamente, dois ingredientes: amido e uréia. A hipótese que se buscava confirmar no início das pesquisas estava centrada em determinar se a junção dos dois ingredientes principais em um único produto, poderia atingir os objetivos de reduzir a toxicidade da uréia pura na alimentação animal, aumentando a síntese de proteína por meio do aumento de permanência da uréia no rúmen do animal.

Buscando atingir os objetivos da hipótese central, iniciaram-se as pesquisas sobre o possível novo produto. A idéia surgiu pela iniciativa de pesquisadores do *Kansas State University* (EUA), no início da década de 70. A denominação americana para o produto foi *starea*, resultante da união dos termos: *starch* – amido e *urea* - uréia. A junção das duas matérias primas principais se consistia em um processo conhecido como extrusão. A extrusão significava portanto, uma tecnologia previamente desenvolvida e utilizada em diversos processos de produção, desde a indústria de cerâmica até a indústria de rações. Ela se trata da geração e no conseqüente uso de um fluxo contínuo resultante das matérias primas empregadas. Essas matérias primas são continuamente transformadas de um estado sólido a um estado fundido, mediante determinadas condições de pressão e temperatura. O domínio dessa tecnologia, por parte da indústria de rações animais, já representava algo amplamente sistematizado.

De acordo com Stiles et al. (1970), a extrusão provocou a incorporação da uréia na estrutura do amido, o que promoveu melhora na aceitabilidade, por parte dos animais, do concentrado. Nesse contexto, a produto foi visto como capaz de apresentar melhores características de manuseio, produzindo excelentes misturas ao ser incorporada na ração, já que, pelo processo de extrusão, ocorreria a redução no alto teor de toxicidade produzida pela uréia (Bartley e Deyoe, 1975). O produto foi considerado, segundo o resultado alcançado nessas primeiras pesquisas, um complexo de liberação lenta, podendo reduzir a toxicidade potencial, e melhorando a aceitabilidade e utilização de concentrados à base de uréia. A liberação gradual de amônia permitiria aos microrganismos do rúmen uma síntese contínua de proteína. Esse fato foi evidenciado por Helmer et al. (1970), que em experimento *in vitro*, verificaram uma maior concentração de proteína microbiana e menor de amônia no fluído ruminal, o que pode ser conseqüência do aumento na eficiência dos microrganismos em usar a “produto X” como substrato na produção de proteínas.

Passadas essas primeiras pesquisas, já em 1987, o pesquisador brasileiro da área de nutrição de ruminantes e professor da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Dr Júlio César Teixeira, partiu para os EUA com o objetivo de realizar o seu pós-doutoramento. Na sua permanência na universidade do Arizonas por um ano como professor visitante, o pesquisador alicerçou a idéia de dar continuidade às pesquisas sobre o produto oriundo da extrusão do amido com a uréia. A denominação *starea* se tornaria a junção dos mesmos termos, em português (amido + uréia). Já no final da década de 80, o produto obtido pela extrusão de uma fonte de amido com a uréia e enriquecido com enxofre, já com a sua denominação atual, foi desenvolvido na UFLA, então Escola Superior de Agricultura de Lavras.

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA  
DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

A partir da década de 1990, as pesquisas foram intensificadas. Nesse período, a empresa petrolífera PETROBRAS, por meio de um acordo com a Universidade, passou a financiar as pesquisas, demonstrando assim, um interesse importante para o desenvolvimento do produto a partir dali. A PETROBRÁS, via na “produto X”, uma forma de alavancar as vendas de um de seus produtos derivados do petróleo – a uréia.

Na transcrição abaixo, o principal pesquisador responde quando questionado a respeito da importância desse período para a continuidade das pesquisas e se houve ou não o interesse em patentear o produto que estava se firmando.

*“Sem dúvida, a participação da Petrobrás foi essencial para que se pensasse na “produto X” como um produto comercialmente viável. Ao confiança depositada por eles, nos animou bastante... (...). Tive o interesse em patentear mas na época não disponibilizava de muitas informações a respeito. Como tinha muita coisa publicada, acho que já era patrimônio público, não dava patente”* (relato de entrevista – principal pesquisador).

Durante os anos que se sucederam, pelos menos três dezenas de pesquisas foram desenvolvidas. Essas pesquisas buscavam atingir a formulação mais adequada para a utilização da “Produto X”, uma vez que, apesar de seus benefícios não estarem bem definidos, a simples possibilidade do seu uso, aliada às teorias que apontavam a extrusão como uma forma de reduzir a toxidade e melhorar o aproveitamento protéico, já eram considerados suficientes para atestar a viabilidade do produto.

A confiança na eficiência da “produto X”, seja no quesito performance, apesar dos resultados das pesquisas não indicarem claramente esta direção, seja no quesito custo, se comparado o seu custo ao custo de fonte similar de nitrogênio como o farelo de soja, levou o principal pesquisador do produto a afirmar que:

*A literatura tem mostrado a viabilidade de se usar “produto X” em dietas de bezerras (as), novilhas, vacas secas, vacas em lactação, bovinos de corte em pastejo, nas fases de cria, recria e terminação, cavalos e coelhos* (TEIXEIRA e SANTOS, 2002, pág. 18)

No que se refere aos méritos técnicos do novo produto, é preciso dizer que eles são muitas vezes contestados por pesquisadores da área. A inserção da uréia se dá por meio da resistência dos pecuaristas no que se refere à utilização da uréia pura devido ao fato de sua utilização estar associada ao risco de intoxicação. Esse fato, aliado à ação do pesquisador de divulgação da tecnologia junto a múltiplos eventos da área, possibilitou a disseminação da tecnologia junto a investidores de ramos diversos como fábrica de rações, equipamentos de extrusão e fazendeiros.

*“...Naquela época estivemos presentes em quase todos os congressos de zootecnia, difundindo a tecnologia e angariando parceiros. Dei muitas palestras apresentando a “produto X” e defendendo o seu uso. A resposta foi tão positiva que me animou a produzir...”* (Relato de pesquisa – principal pesquisador e investidor)

A “produto X” portanto, surgiria em meados da década de 1990, como um produto que poderia ser utilizado em rações concentradas, como componente de dietas nutricionais, em sal mineral e em misturas múltiplas. A partir deste momento, várias indústrias de extrusão de

amido e uréia seriam criadas no Brasil. O apelo comercial se fundamentaria nos bons resultados alcançados nas pesquisas e na economia advinda do seu uso. O principal pesquisador do produto, veio inclusive a se juntar como um dos investidores do produto. Ele desempenhou um papel essencial, sem o qual seria impossível a disseminação da nova tecnologia e a transformação da mesma em bem comercializável.

#### 4.2 CASO II – “PRODUTO Y”: INOVAÇÃO ORIUNDA DA BIOTECNOLOGIA DO SOLO

O “produto Y”, é uma mistura de ácidos orgânicos com uma solução enzimática. As hipóteses iniciais de pesquisa se centravam na confirmação da utilização de ácidos cítricos como bioativadores dos nutrientes do solo. Confirmada esta hipótese estava a preocupação sobre a possibilidade de desenvolvimento de uma tecnologia de adubação orgânica possível de aplicação em larga escala.

A história do surgimento do produto tem uma relação próxima com a história do seu próprio pesquisador. De origem simples, este pesquisador encontrou desde muito cedo, a possibilidade de, pelo trabalho, manter vivo o sonho da busca pelo progresso por meio do estudo. Ao conseguir aliar trabalho e estudo, prosseguiu com o objetivo de vencer os obstáculos, vindo a alcançar a conclusão de seu mestrado e o seu doutorado, tornando-se assim pesquisador. Como ele afirma, por razão de sua própria história, sempre teve por princípio aplicar os conhecimentos adquiridos para o bem comum de toda a sociedade. Nesse sentido, uma coisa sempre o incomodava a tal ponto que o fez desligar-se de uma das instituições nas quais trabalhou. Isso se resumia na falta de resultados aplicados vindos das pesquisas. A esse respeito ele comenta:

*“...muito resultado de pesquisa, pesquisa em cima de pesquisa, repetição de pesquisas, pesquisas engavetadas e não saía tecnologia”* (Relato de pesquisa – principal pesquisador).

Após esse primeiro momento que duraria desde o início de sua trajetória acadêmica até meados dos anos 80, o pesquisador viu nas transformações sociais e ambientais, uma oportunidade para o desenvolvimento de pesquisas em uma área ainda pouca explorada e de grande importância para a sociedade e o mercado. Segundo afirmou, houve em todo o mundo nessa época, o aumento de interesse tanto por produtos como por métodos orgânicos de cultivo. O motivo da superioridade do método orgânico de adubação do solo em relação à fertilização química era claro. Por meio dele se poderia prevenir a degradação da fertilidade do solo, fazendo com que sua utilização fosse prolongada.

Com o despertar da importância dada à agricultura orgânica o pesquisador aderiu definitivamente à busca científica por viabilizar este tipo de adubação. O despertar foi primeiramente percebido na sociedade. Sucessivamente, o mercado veio a demonstrar interesse em atender a uma demanda específica por produtos diferenciados. Instaurou-se portanto, a oportunidade de contribuir efetivamente para atender ao interesse tanto da sociedade, como do mercado.

Desde então o seu empenho científico tem se pautado pela busca da maximização da eficiência do método do cultivo orgânico. A busca científica do pesquisador focalizou o aproveitamento dos ácidos orgânicos, que são naturais e biológicos, no sentido de melhorar a troca de nutrientes entre o solo e as plantas. Segundo ele, o tema de suas pesquisas se inspirou no conhecimento bastante difundido na área da citologia conhecido como Ciclo de Krebs<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> O Ciclo de Krebs (assim denominado em homenagem ao bioquímico alemão Hans Krebs que estabeleceu, em 1937, as seqüências de reações a partir de estudos preliminares), também chamado ciclo do ácido tricarbóxico

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA  
DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

Em linhas gerais, o ciclo ajudou no trabalho de reconhecer a importância das enzimas na transformação de elementos inaproveitáveis presentes no solo, como o potássio orgânico, em elementos aproveitáveis, como o potássio inorgânico. Nesse sentido, a hipótese central, cuja confirmação carecia de estudos aprofundados, estava fundada no fato de o casamento entre as enzimas e os ácidos orgânicos possibilitar ou não a liberação e a ativação de fósforos inorgânicos, colocando-os à disposição das plantas.

Esse problema, o de melhor aproveitar elementos naturais do solo, se resume numa forma capaz de reduzir substancialmente os custos com adubação química em cultivos diversos. No que se refere ao potássio, por exemplo, cerca de 85% de todo o potássio utilizado como fertilizante na agricultura brasileira é importado (ANDA, 1997). Uma tecnologia que favorecesse a utilização dessas reservas presentes no solo, porém indisponíveis para as plantas, poderia representar uma saída para diminuir a dependência externa do elemento.

Dessa forma, o problema assume uma dupla importância. No que se refere ao atendimento de uma demanda social e mercadológica, proporcionando a possibilidade de cultivo orgânico em larga escala, o que era possível pelos métodos de adubação orgânica até então conhecidos e; no que se refere à diminuição da importação de fósforo pelo fato de proporcionar a utilização das suas reservas naturais presentes no solo.

A pesquisa, nesse contexto, deixa de ser apenas produtora de conhecimento básico, desarticulado das necessidades sociais e econômicas. Pelo contrário, adquire um status de relativa importância para o avanço tecnológico estratégico do país e da região, além de adquirir importância no que se refere ao bem estar geral da população, por meio do oferecimento de alimentos mais saudáveis.

Durante o período que se sucedeu ao interesse inicial do pesquisador a respeito do tema até o desenvolvimento do produto para a comercialização no mercado, algo em torno de três dezenas de pesquisas foram desenvolvidas com a sua participação direta ou indireta. Elas basearam-se em experimentos diversos que visaram exclusivamente objetivos relacionados à mensuração do grau de contribuição da utilização de ácidos orgânicos para a ativação dos nutrientes naturais encontrados no solo.

Nesse trajeto, o conhecimento desenvolvido previamente e conjuntamente ao que estava sendo desenvolvido pelo pesquisador, exerceu um papel fundamental para os resultados alcançados. Como visto, o conhecimento foi construído por meio da contribuição de vários outros pesquisadores. Desde Krebs, em 1937, por meio do seu ciclo do ácido cítrico, assim como Crisóstomo e Castro (1970), Oliveira et al. 1971, Mielniczuk e Selbach, 1978, Rij e Quaggio, 1984, dentre outros trabalhos, sustentaram a tese da utilização de elementos naturais para a ativação do solo.

O know-how adquirido pelo pesquisador durante vários anos de pesquisa e o conhecimento acumulado por diversas pesquisas próprias ou de terceiros, tornou possível o desenvolvimento do “Produto Y” em 2004, bem como a sua solicitação de patente. A fórmula do produto se resume numa mistura de ácidos orgânicos e uma substância enzimática. O segredo está justamente neste último ingrediente. A esse respeito ele afirma que além do conhecimento desenvolvido na Universidade, por meio dos diversos projetos de pesquisa desenvolvidos “...tem o nosso conhecimento paralelo, que buscamos em outro baú, que possibilitou associar ácidos orgânicos e um complexo enzimático”

---

ou ciclo do ácido cítrico, é a mais importante via metabólica celular. Ocorre sob a regência de enzimas mitocondriais, em condições de aerobiose. O Ciclo de Krebs está associado a uma cadeia respiratória, ou seja, um complexo de compostos transportadores de prótons ( $H^+$ ) e elétrons que consomem o oxigênio ( $O_2$ ) absorvido por mecanismos respiratórios, sintetizando água e gerando ATPs através de um processo de fosforilação oxidativa. O Ciclo de Krebs pode ser dividido em oito etapas consecutivas que se resumem numa seqüência em cadeia de reações químicas.

Segundo o próprio pesquisador, na Índia, o uso de ácidos orgânicos como bioativadores do solo não é uma novidade. Lá, essa prática assumiu uma enorme dimensão na agricultura. Também nos EUA, um produto parecido com o que foi desenvolvido, foi encontrado na Califórnia. No entanto, no Brasil não havia nenhuma iniciativa de se investir em um produto que tivesse as características do “Produto Y”. Assim como o pesquisador se responsabilizou pelo desenvolvimento do produto, ele tomou todas as iniciativas no que se refere à produção, aberturas de canais de distribuição, marketing, dentre outras, que tornaram a inovação possível. A fonte dos recursos foi própria e de um sócio.

Com o desenvolvimento do produto, seria de se esperar que parcerias com outros investidores pudessem surgir com maior facilidade, uma vez que o investimento realizado até o momento tenha sido apenas do pesquisador e de um sócio no empreendimento. Essas iniciativas vem surgindo de forma tímida por meio de algumas empresas. No entanto, o pesquisador reconhece que elas são necessárias para comercialização em larga escala do produto. Por enquanto essa comercialização está limitada pela produção ainda pequena se comparada à demanda inerte.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou confrontar as teorias de relações entre Universidade-Estado-Empresa - que estão sendo desenvolvidas como alternativa diante da emergência de um novo paradigma dentro do campo científico e tecnológico – e a realidade de dois casos inovações que surgiram de dentro da Universidade, atingiram o mercado e geraram renda e desenvolvimento.

Este estudo ajudou a identificar dois fatos que se ligam de forma direta a apenas um conceito, ou seja, no que se refere a ação empreendedora. De um lado, enaltece a importância da figura do pesquisador/empreendedor dentro da Universidade. Nos dois casos estudados, cada inovação surgiu em torno das iniciativas do seu respectivo principal pesquisador. Essa iniciativa se estendeu muito além dos limites dos esforços científicos. Ela esteve presente quando se necessitou de parcerias, no marketing das descobertas, no desenvolvimento dos meios de produção, no que se referiu aos aspectos legais, entre outras coisas. Esse fato ajuda a reconhecer ainda mais o já tão valorizado comportamento empreendedor, inclusive entre aqueles que lidam com o conhecimento na fonte.

Por outro lado, pela falta de arranjos adequados entre as esferas (Universidade-Estado-Empresa), o surgimento de inovação na Universidade torna-se excessivamente dependente da iniciativa empreendedora dos pesquisadores. Como prefigurado pela teoria da tripla-hélice, a formação de arranjos institucionais e o surgimento de novas formas organizacionais na interface das esferas, facilitaria o fluxo que leva o conhecimento ao desenvolvimento por meio da geração de inovações.

Se por um lado é reconhecido o fato de que quanto maior a presença do comportamento empreendedor dentro da organização, maiores os benefícios, por outro, há o fato de que a organização lida com uma diversidade de personalidades que não se enquadram dentro deste perfil empreendedor. A organização universitária, ao focar os esforços no sentido de priorizar o comportamento empreendedor entre os seus pesquisadores, pode estar se desviando do foco onde seus esforços deveriam estar concentrados. Diante das transformações atuais, melhores seriam os resultados se os esforços estivessem emoldurados pelo que afirma os autores da teoria da tripla-hélice sobre a busca da integração entre as esferas na formação de subdinâmicas reflexivas às intenções e estratégias, adicionando valor às mesmas pelo reorganizar e harmonizar continuamente a estrutura, a fim de atingir, ao final, a aproximação das metas.

## REFERÊNCIAS

- ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas. **Anuário estatístico do setor de fertilizantes**: 1996. São Paulo, ANDA, 1997.
- BRITO, M. J.de. **Mudança e cultura organizacional: a construção social de um novo modelo de gestão de P&D na EMBRAPA**. São Paulo: GEA – USP, 2000. 239 p. (Tese de doutorado em adm).
- BOGDAN, R. C.; BIKKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Ed., 1994. 335p.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Lisboa e Rio de Janeiro: Difel e Bertrand, 1989.
- BARTLEY, E.E.; DEYOE, C.W. Starea as a protein replace for ruminants. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.47, n.30, p.42-44, July 1975.
- BRUYNE, P. de; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. de. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica**. Tradução de Ruth Joffily. 5.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991. 252p.
- CRISOSTOMO, L.A.; CASTRO, L.F. de. Poder De suprimento de potássio de solos da zona fisiográfica de Baturité, Ceará, Brasil. **Turrialba**, São José, v.20, n.4 p. 425-433, Set.-Out. 1970.
- BUSH, V. **Science, the endless frontier**. A report to the president by Vannevar Bush, director of the office of Scientific Research and Development, July 1945. Government Printing Office, Washington.
- CONDE, M.V.F; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Revista ciência e saúde coletiva**. Agosto de 2003, p.727-741.
- EBNER, A. **Schumpeterian theory and the sources of economic development**: endogenous, evolutionary or entrepreneurial? Trabalho apresentado na International Schumpeter Society Conference, Manchester: jun-jul, 2000.
- ERBER. F. S. Perspectivas da América Latina em Ciência e Tecnologia. **Revista Parcerias Estratégicas**. N. 8, maio de 2000.
- ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **EASST Review**. 1995 14(1) p.14-19.
- ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems “mode 2” to a tripe helix of university-industry-government relations. **Research policy**. N. 29 2000.
- GIBBONS, M. et.al. The new production of knowledge: the dynamics of science in contemporary societies. London, Sage: 1994.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4.ed. Ed. Atlas. São Paulo: 1994. 207p.
- GODIN, B. The Linear Model of Innovation: The historical construction of an analytical framework. **Project on de history and sociology of S&T statistics**. Working paper n. 30. Montreal: 2005.
- GUSTON, D.H; KENISTON, K. **The fragile contract**. MIT Press. Cambridge and London: 1994.
- HELMER, L.G.; BARTLEY, E.E.; DEYOE, C.W. et al. Feed processing. V- Effect of expansion-processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.53, n.3, p.330-335, Mar. 1970.
- JOIA, L.A. Geração de modelos teóricos a partir de estudos de casos múltiplos: da teoria à prática In: **Pesquisa qualitativa em administração**. Editora FGV. Rio de Janeiro: 2004.
- JUNG, C. F; **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004. 312p.
- KNORR-CETINA, K. Scientific communities or trasepistemics arenas of research? A critique of quase economic models of science. **Social Studies of Science**, n. 12, 1982.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva. São Paulo: 2006. 260p.
- LUNDFVAL, B.A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In G Dosi, C Freeman, R Nelson, G Silverberg & L Soete (eds). **Technical change and economic theory**. Printer Publishers, Londres-Nova York: 1998.

VI COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA  
DO SUL, Blumenau, SC, 15 a 17 de novembro de 2006.

- MARTIN, B.R.; ETZKOWITZ, H. The origin and evolution of university species. **Vest Review**. N. 3-4, vol. 13, 2000.
- MIELNICZUK, J.; SELBACH, P.A. Capacidade de suprimento de potássio de seis solos do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.2, n.2, p.115-120, mai-ago. 1978.
- NETO, I.R. Regionalização de C& T e geração de riquezas. Seminários temáticos para a 3ª. conferencia nacional de C&T. In: **Revista parcerias estratégicas**, n. 20. Jun.2005.
- NELSON, R. **National innovation systems: a comparative study**. Oxford University Press, Nova York: 1993.
- OLIVEIRA, V.; LUDWICK, A.E.; BEATTY, M.T. Potassium removed from some southern brazilian soils by exhaustive cropping and chemical extraction methods. **Soil Science Society American Proceedings**, Madison, v.35, n.5,p. 763-767, Sep-Oct. 1971.
- RAIJ, B.van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato – Instituto Internacional da Potassa. 1981. 142p.
- REIS, D.R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Manole, 2004.
- SABATO, J. BOTANA, N. La ciencia e la tecnologia en el desarrollo futuro de America Latina. 1968.
- SOBRAL, F. Desafios das ciências sociais no desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo. **Revista Sociologias**, n. 11, jan/jun. Porto Alegre: 2004.
- SHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. 1942.
- STILES, D.A.; BARTLE, F.E.; MEYER, R.M. et al. Feed processing. VII- Effect of na expansio-processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization in cattle and urea toxicity. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.53, n.10, p.1436-1447, Oct. 1970.
- VIEIRA, M. M. F. V. Introdução à pesquisa qualitativa em administração: questões teóricas e epistemológicas. In: **Pesquisa qualitativa em administração**. Editora FGV. Rio de Janeiro: 2004.