

DA PESQUISA À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA:
O ESTUDO DA TRAJETÓRIA DE UMA PESQUISA ATÉ A EFETIVAÇÃO DE UMA INOVAÇÃO

Dany Flávio Tonelli¹
André Luiz Zambalde²

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo investigar a o surgimento de um produto de nutrição animal denominado "amiréia", desde a pesquisa acadêmica e difusão das descobertas, até a sua incorporação pelo mercado. Busca-se apresentar as fases que envolvem a trajetória de uma inovação tecnológica, partindo do conhecimento básico, passando pelas muitas realimentações temáticas relacionadas ao produto estudado e que foram orientadoras de pesquisas sucessivas, básicas e tecnológicas, durante aproximadamente três décadas até chegar ao produto final. Por meio do estudo é possível delimitar as diversas etapas bem como as oportunidades que decorreram do estreitamento de relacionamento entre os pólos: Universidade - Empresa, pesquisa básica - pesquisa tecnológica e, pesquisador - empresário. Dentre as constatações destacou-se a importância da participação da iniciativa privada na transformação do conhecimento em inovação, a independência da pesquisa acadêmica se comparada à pesquisa industrial e a importância da participação da empresa na geração da inovação.

Palavras-chave: Inovação Tecnológica, Pesquisa Básica, Relação Universidade-empresa.

Abstract

The objective of this study was to investigate the development of a animal nutrition product, called "starea", from academic research and dissemination of findings, until its incorporation into the market. The study present the stages involved at the trajectory of this technological innovation, from basic knowledge, passing to many thematic feedback related to the product and many others researches, both basic and technological, that was developed about three decades until to be possible to achieve the final product. Through the study is possible to define the various stages as well the opportunities that appeared from the closer relationship between the spheres: University - Company, basic research - technology research, and researcher - entrepreneur. Among the findings highlighted the importance of participation of private enterprise in the transformation of knowledge into innovation, the independence of academic research as compared to industrial research and the importance of the participation of the company in the generation of innovation.

Keywords: Basic research, Technological innovation, University-Industry relationship.

1 Introdução

No mundo globalizado a pesquisa é de fundamental importância na transformação de conceitos intangíveis, representados pela criatividade, genialidade e idéias, em elementos tangíveis traduzidos por produtos, processos e serviços que incorporam algo novo, alterando o que até então se conhecia a respeito de determinado tema. Quando se gera por meio desse processo a inovação tecnológica, a pesquisa contribui para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico do país.

No Brasil, o investimento das empresas em pesquisa e desenvolvimento é muito incipiente se comparado aos países desenvolvidos. Quando ele existe, geralmente se espera um retorno rápido e lucrativo. Uma opção para que as empresas busquem na pesquisa, a inovação tão necessária para se posicionarem bem no mercado, é o relacionamento entre elas e universidade pública ou privada. A união dos interesses inter-

¹ Universidade Federal de Lavras - UFLA

² Universidade Federal de Lavras - UFLA

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

relacionados pode possibilitar pesquisas orientadas para a inovação e que atenda expectativas viáveis às necessidades crescentes de evolução competitiva das empresas e de aplicabilidade da pesquisa acadêmica.

Este estudo tem por objetivo investigar e descrever o que se tem e se pode obter do relacionamento entre a universidade e empresa no intuito de promover o desenvolvimento social e econômico por meio da aliança dos interesses de empresários e pesquisadores. Para tanto, apresenta a história de um produto de nutrição animal aperfeiçoado e desenvolvido para o mercado por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras – MG, A “amiréia”. Este produto somente se tornou uma realidade por meio da realimentação de pesquisas sucessivas que demandaram um tempo longo (se comparado ao tempo requerido pelo mercado) e que o levaram a se tornar indispensável para a melhora da performance de custos e aproveitamento protéico no ramo pecuário. Pretende-se por meio deste texto, descrever a trajetória das sucessivas pesquisas, identificando por meio delas as etapas do surgimento de uma inovação tecnológica.

A importância do tema é significativa, pois, são conhecidas as dificuldades existentes no Brasil de se aplicar o conhecimento gerado na Universidade através das pesquisas, em iniciativas comerciais de grande potencial econômico. É necessário portanto, destacar quando e como essas dificuldades são superadas, tornando o conhecimento em inovação tecnológica e diferencial de competitividade no mercado.

O texto divide-se basicamente em quatro partes. A primeira é uma discussão teórica a respeito dos temas pesquisa e inovação tecnológica, parceria Universidade-Empresa e produto da inovação. A segunda é a apresentação do método utilizado e a forma pela qual os dados foram obtidos. Na terceira é apresentada a história da inovação. Neste ponto enfatiza-se a seqüência realimentadora dos resultados das pesquisas realizadas numa fase pré-inovação e o que ocorre quando é atestada a viabilidade comercial das descobertas. Na quarta parte é apresentado um quadro ilustrativo, onde são divididas as fases trajetória de pesquisa e são feitas considerações a partir dos dados observados levando-se em conta a experiência inovativa estudada e suas implicações para a compreensão de certos limites à inovação encontrados e das oportunidades que podem ser desenvolvidas por meio do estreitamento do relacionamento entre pesquisa acadêmica e iniciativas comerciais. Em suma, são abordados: origem, trajetória das pesquisas e adoção da inovação.

2 Referencial Teórico

2.1 Inovação tecnológica

Podem ser encontradas na literatura, diversas definições para o processo de inovação tecnológica (Valeriano, 1994; Sheth e Ram, 1987; Tornatzky e Fleischer, 1990; Markides, 1997, dentre outros). Apesar dos diferentes focos de abordagem, os diversos autores salientam que esse processo envolve mudanças que sempre trazem incertezas, dificuldades e riscos, apesar de serem vitais para a sobrevivência das organizações.

Tornatzky e Fleischer (1990) consideram que o processo de inovação tecnológica envolve o desenvolvimento e a introdução de ferramentas derivadas do conhecimento através das quais as pessoas interagem com seu ambiente.

Valeriano (1994) define inovação tecnológica sob um ponto de vista fundamentalmente econômico: “a inovação tecnológica é o processo pelo qual uma idéia ou invenção é transposta para a economia”, ou seja, ela

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

percorre o trajeto que vai desde esta idéia, fazendo uso de tecnologias existentes ou buscadas para tanto, até criar o novo produto ou serviço e colocá-lo em disponibilidade para o consumo ou uso.

Uma inovação tecnológica pode ser incremental ou radical (Freeman, 1987). A inovação tecnológica incremental se adequa geralmente ao contexto da organização bem como a seus valores e crenças necessitando de poucas adaptações nos processos já existentes para sua implementação. A inovação tecnológica radical introduz conceitos completamente novos na organização. Torna-se necessária a criação de novos processos implicando na extinção dos existentes, além de envolver em alguns casos, a mudança de valores pré-concebidos. Logicamente, a inovação tecnológica radical envolve muito mais incertezas, resistências e, conseqüentemente, riscos.

A inovação tecnológica pode ser analisada como um processo constituído por diversas fases, desde o surgimento da idéia, do desenvolvimento da tecnologia até a utilização da inovação pelo usuário de forma rotineira. De forma genérica, durante a fase de desenvolvimento, o processo de inovação tecnológica passa pela pesquisa, desenvolvimento, avaliação, manufatura e disseminação (Tornatsky e Fleischer, 1990). Já a fase de utilização segue as seguintes etapas: conhecimento da inovação, persuasão, decisão, implementação e confirmação (Rogers, 1995).

Focalizando a geração de conhecimento, Guimarães (1998) define o processo de inovação como uma síntese de conhecimentos diversos, integrados à base privada de conhecimento de uma empresa através de um processo de aprendizagem. Este processo demanda duas condições básicas: a oportunidade tecnológica e a apropriação de benefícios gerados pelas atividades inovativas, atuando simultaneamente. A autora salienta a importância do contexto social, de como uma interação social pode gerar conhecimento e como o curso do desenvolvimento tecnológico é moldado por estas interações.

Drucker (1998) considera que a inovação deve ser uma prática sistemática e apresenta como fontes de inovação: pesquisa e desenvolvimento, ocorrências inesperadas, necessidades do processo, incongruências, mudanças no mercado ou indústria, mudanças demográficas, mudanças na percepção e novos conhecimentos.

2.2 Parceria Universidade-Empresa

Para Jung (2004), os países que estão focados em pesquisa básica – voltada para gerar conhecimentos básicos e fundamentais – apresentam um alto grau de dependência tecnológica externa. Muitas vezes o próprio conhecimento gerado por pesquisa básica em determinados países, é utilizado por outros em pesquisa tecnológica – que objetiva a aplicação do conhecimento básico para desenvolvimento de produtos, processos e patentes – gerando assim, nova tecnologia.

Segundo Castells e Hall (1994), a prosperidade de um país está relacionada um certo nível de conexão com as fontes de inovação e produção. O crescimento futuro (e atual) dos países depende tanto de um novo ciclo de inovação tecnológica quanto de uma nova estruturação dessa inovação que liga a pesquisa básica e tecnológica cada vês mais intimamente.

Sobre o conhecimento básico desenvolvido na academia, Brisolla (1996) expõe que a pesquisa acadêmica, mesmo quando é aproximada da aplicação do produto da atividade industrial, nunca é tecnológica.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

Haverá sempre a necessidade do trabalho de desenvolvimento do produto só possível nos laboratórios da indústria.

A introdução da inovação tecnológica, passa pela capacidade de manejar o conhecimento de forma a convertê-lo em riqueza e desenvolvimento. Em outras palavras, a utilização do conhecimento básico para a geração de pesquisa tecnológica. Isso depende da ação de agentes institucionais geradores e aplicadores de conhecimento dos quais destacam-se: empresas, universidades e o governo (Cruz, 2000).

Etzkovitz (1997), destaca a interação entre Universidade-Empresa como fonte de inovações interorganizacionais e que essa interação é a base de um emergente paradigma sociológico de desenvolvimento econômico. Pode-se dizer que são válidas e necessárias as tentativas de vincular a pesquisa acadêmica com as demandas do setor industrial, integrando a universidade como importante ator de desenvolvimento econômico e social de um país ou região.

Salles Filho (2003) enfatiza que academia e indústria, ainda que espécies diferentes, apresentam óbvias interfaces e para ampliá-las deve-se explorar nelas há de complementar em prol do esforço da inovação. Para o autor, se às instituições acadêmicas não cabe trabalhar para o mercado (exceto o mercado de trabalho), tampouco lhes é dado o direito de ignorá-lo. Aceitas essas considerações, o autor acredita que, pode-se então tratar o tema sem medo de considerar a política baseada na inovação como algo que despreza demandas sociais outras que não as de natureza estritamente privada, ou como algo que não se ocupa da produção de conhecimento científico fundamental (a pesquisa básica).

No entanto, um estudo realizado nos Estados Unidos sobre as fontes de idéias para inovação tecnológica, aponta que menos de 10% dos novos produtos ou processos introduzidos por empresas tiveram contribuição essencial e imediata de pesquisas acadêmicas. Portanto 90% das inovações nascem na empresa. Ao comentar os resultados o autor do estudo destaca que: *“O desenvolvimento bem sucedido de produtos ou processos exige um conhecimento íntimo de detalhes de mercado e técnicas de produção, bem como a habilidade para reconhecer e pesar riscos técnicos e comerciais que só vem com experiência direta na empresa. Universidades não têm esta expertise e é irrealista esperar que possam obtê-la”* (Mansfield, 1996).

Muitos têm criticado a parceria universidade empresa com finalidades de gerar inovação. Segundo Salles Filho (2003) os argumentos nesse sentido são que essa relação só beneficia o mercado e que instrumentaliza a ciência e o conhecimento em uma perspectiva imediatista – a do mercado – perdendo-se com isto a necessária perspectiva de longo prazo e a “liberdade” que a produção do conhecimento exige. Decorre disto a indisposição de alguns para com a articulação entre ciência, tecnologia e inovação e para com a articulação da universidade no esforço da inovação. Mas o sentido da inovação não se restringe à sua aceitação pelo mercado, antes pressupõe sua apropriação social, o que pode ou não ser intermediado pelo mercado.

2.3 O produto da inovação tecnológica

A publicação da OECD de 1996, conhecida como Manual de Oslo (que faz parte da chamada “família Frascati” de manuais que definem atividades de pesquisa e desenvolvimento e de ciência, tecnologia e inovação), define inovação como sendo “a introdução, com êxito, no mercado, de produtos, serviços, processos, métodos e sistemas que não existiam anteriormente, ou contendo alguma característica nova e diferente da até então em vigor”.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

O termo tecnologia, utilizando-se de Tourinho (1998), é definido como habilidades e processos que determinam a produção industrial, perpassam a vida das pessoas, moldam as sociedades e passam a ser designadas, genericamente de *novas tecnologias*. As novas tecnologias segundo Tourinho hoje congregam a informática, a nuclear, a espacial, a de novos materiais e processos e a biotecnologia. São gerados, segundo Schaff (1995), pela tríade revolucionária: microeletrônica, microbiologia e energia nuclear.

Toda inovação tem sua própria história, ligada à tentativa de produzir e incorporar o novo. Essa história se encontra – como regra geral, mas não necessariamente – em atividades de pesquisa e desenvolvimento, na ciência e na tecnologia. A inovação tecnológica pode ter alto conteúdo científico, ou não. Pode ser incremental, radical ou mesmo induzir a emergência de um novo paradigma técnico e econômico e, gerá-la não se restringe a fomentar pesquisa e desenvolvimento. É preciso considerar o conjunto das atividades necessárias para que a inovação ocorra. Nesse contexto, esse conjunto de atividades é bem maior do que o investimento específico em P&D. Compreende todas as ações complementares e indispensáveis à preparação, à implementação e à introdução de algo essencialmente novo. Isto mobiliza diferentes atores sociais e envolve o pesquisador numa realidade muito mais abrangente e com maiores chances de gerar benefícios sociais (Salles Filho, 2003).

3 Metodologia

O método utilizado foi qualitativo e caracterizado pelo estudo histórico de caso. O corte da pesquisa foi seccional com perspectiva longitudinal, ou seja, a coleta de dados se deu em um momento específico do tempo, porém, regata dados de períodos passados (Vieira, 2004).

Constitui objeto de estudo, o processo de geração do produto “amiréia” por enquadrar-se na proposta do trabalho de investigar o surgimento da inovação a partir da realimentação de pesquisas básicas até a efetivação da inovação.

A coleta de dados se deu por meio de entrevista semi-estruturada e da técnica de análise documental. A entrevista semi-estruturada foi realizada em 2004 com o principal pesquisador e também um dos investidores comerciais do produto, o Prof. Dr. Júlio César Teixeira do Departamento de Zootecnia da Universidade federal de Lavras, onde foram esclarecidos alguns aspectos técnicos do produto e de sua aplicabilidade comercial. A pesquisa documental buscou reunir uma amostragem representativa das principais publicações e documentação a respeito do tema. Entre os documentos investigados encontram-se teses, dissertações, anais de congressos, revistas especializadas, jornais e publicações em sites da internet.

A entrevista semi-estruturada seguiu o roteiro conforme o Quadro 1:

Quadro 1: modelo da entrevista semi-estruturada aplicada

Fases	Questões Relevantes
1ª. fase	<ul style="list-style-type: none">• Obtenção de dados gerais• Esclarecimentos técnicos
2ª. fase	<ul style="list-style-type: none">• Como surgiu a “idéia” de pesquisa• Por que o tema era relevante• Quais foram os primeiros resultados• Origem dos fundos de pesquisa
3ª. fase	<ul style="list-style-type: none">• A partir de que momento percebeu-se a viabilidade comercial• Se houve interesse em patentear a inovação• Difusão• Aceitabilidade do mercado• Como e por que investir na “amiréia”• Perspectivas de mercado

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

Para análise foram considerados os principais resultados auferidos pelas sucessivas pesquisas realizadas a respeito da “amiréia” através dos anos até a sua comprovação de viabilidade. Por meio dos resultados buscou-se estabelecer marcos de evolução que foram determinantes para o sucesso da inovação. Na análise também são feitos alguns tópicos de considerações, algumas empíricas, outras foram observadas no decorrer do trabalho. Busca-se envolver a identificação da trajetória e o amadurecimento das pesquisas em suas diversas etapas até o surgimento da inovação propriamente dita.

4 História de Uma Inovação

A idéia de se pesquisar a respeito da extrusãoⁱ de amido e uréia para melhorar a absorção protéica na alimentação de animais não foi nova no Brasil. Com a finalidade de adquirir conhecimento básico a respeito da utilização da uréia para esta finalidade, foi desenvolvido por pesquisadores de “Kansas State University” (EUA), no início da década de 70, um produto extrusado à base de amido do grão de milho e uréia denominado “starea”ⁱⁱⁱ (Bartley e Deyoe, 1975). A “starea” foi intensamente pesquisada durante aquele período nos Estados Unidos e em alguns países da Europa.

De acordo com Stiles et al. (1970), a extrusão provoca a incorporação da uréia na estrutura do amido, o que promove melhora na aceitabilidade, por parte dos animais, do concentrado.

Nesse contexto, a “starea” apresentou melhores características de manuseio, produzindo excelentes misturas ao ser incorporada na ração, já que, pelo processo de extrusão, ocorre redução no alto teor de toxidade produzida pela uréia (Bartley e Deyoe, 1975).

O processo de extrusão de amido e uréia foi capaz de aumentar a digestibilidade do amido, por meio da gelatinização (Harman e Harper, 1974), aliado a uma liberação mais lenta da amônia, o que reduz a velocidade de toxidade, produzindo mais nitrogênio microbiano (Stiles et al., 1970).

No final da década de 80, o produto obtido pela extrusão de uma fonte de amido com a uréia e enriquecido com enxofre – “amiréia”- foi desenvolvido na Universidade Federal de Lavras, então Escola Superior de Agricultura de Lavras. Durante esses anos, pelos menos três dezenas de pesquisas foram publicadas envolvendo a produção e utilização da “amiréia”. Ela foi produzida com base em diferentes fontes de amido (raspa de mandioca, farinha de mandioca, milho, sorgo) e enxofre experimentados em diversos níveis de equivalente protéico.

A primeira pesquisa publicada, realizada na então, Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) encontra-se nos anais da XXIV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia em 1988. Esta pesquisa foi desenvolvida pelos pesquisadores: Rogério Luz Alves, Júlio César Teixeira e Juan Ramon Olalquiaga Pérez. O trabalho consistiu em um experimento que avaliava a performance de coelhos em crescimento cujo alimento habitual era substituído pelo composto “amiréia”.

A necessidade de se trabalhar em condições de alta pressão e temperatura, levando à gelatinização do amido foi comprovada por Teixeira et al., (1988b). Nesse tipo de processamento, o grânulo de amido é gelatinizado e a uréia é modificada de uma estrutura cristalina para uma forma não-cristalina, sendo a maior parte das estruturas não-cristalinas encontradas dentro da porção gelatinizada, tornando-a mais palatável que misturas não processadas de grão e uréia, melhorando a aceitabilidade do concentrado.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

As demandas mais altas de proteína no leite, em relação aos outros constituintes, têm aumentado a importância da proteína dietética e do suprimento energético para o animal e para a população microbiana ruminal. A proteína microbiana supre de 59 a 81% do total de proteína verdadeira que chega ao duodeno de vacas leiteiras. Ela contém uma média de 66% de nitrogênio total e, é rica na maioria dos aminoácidos essenciais para síntese da proteína do leite. Os aminoácidos lisina e metionina são considerados, em muitas rações, os mais limitantes para a produção de leite. As concentrações de lisina e metionina na proteína microbiana são 6,9 e 4,12% respectivamente. Esses valores são mais altos que aqueles de alguns suplementos protéicos ricos em lisina, e são duas vezes mais altos que os suplementos protéicos considerados ricos em metionina (Mabjeesh et al., 1997).

Assim, a alimentação de bovinos leiteiros deve ser manejada de forma a aumentar a eficiência de utilização do nitrogênio ou amônia pelos microrganismos do rúmen. Fundamentando-se nisso, Teixeira, Oliveira e Barcelos (1991) avaliaram o desempenho de vacas leiteiras em lactação, alimentadas com dietas contendo diferentes fontes protéicas: farelo de algodão, farelo de soja e “amiréia”. Os autores concluíram que a ingestão de matéria seca e proteína, produção de leite corrigida ou não para 4% de gordura e o teor de gordura no leite não diferiram entre os tratamentos, sugerindo-se, com base nesses resultados, a possibilidade da utilização de amiréia na dieta de vacas leiteiras, sem problemas de desempenho e aceitabilidade das dietas.

4.1 Amiréia para bovinos de corte

A suplementação protéica é muito importante para a bovinocultura de corte, em que os animais são criados em regime de pastejo, necessitando de nutrientes que a pastagem não fornece em quantidades suficientes para uma boa conversão alimentar e ganho de peso, o que resulta em lucros para o criador.

Com o objetivo de avaliar a utilização da “amiréia” como suplemento protéico para bovinos em pastejo, Teixeira et al. (1998) utilizaram 125 animais mestiços e castrados, distribuídos em cinco tratamentos que se baseavam na suplementação com diversas misturas, constatou que a mistura contendo determinada quantidade de “amiréia” provocou um ganho de peso de, em média 65% a mais do que as outras misturas. Concluiu-se que a “amiréia” é eficiente na suplementação de bovinos de corte em pastejo.

Por outro lado, para animais em regime de confinamento, as rações fornecidas são oriundas da combinação de diferentes alimentos, mas o custo dos concentrados dificulta a prática; portanto, esse fato implica na procura de ingredientes que proporcionem combinação adequada com maior economia. Os farelos protéicos naturais, como os de algodão, soja, amendoim e girassol, são eficientes na suplementação protéica, mas possuem a desvantagem de ter custo mais elevado por unidade de nitrogênio que as fontes de nitrogênio não-protéico, como a uréia e “amiréia”.

Também com objetivo de avaliar o desempenho de bovinos, porém, em confinamento, Seixas et al. (1999) utilizaram rações suplementadas com concentrados protéicos à base de farelo de algodão, uréia ou “amiréia”, tendo como volumoso a silagem de milho. O confinamento teve duração de 80 dias. Neste experimento foi observado que o uso de “amiréia” em confinamento de bovinos pode ser uma alternativa para a melhoria no desempenho animal, em especial nos primeiros 40 dias de confinamento.

4.2 Amiréia para bezerros(as)

No Brasil, a maioria dos bezerros de origem leiteira ainda não é utilizada para o corte sendo assim, sacrificada ao nascer, desperdiçando-se uma fonte de renda. O grande potencial do bezerro proveniente do rebanho leiteiro, para produção de carne, deixa de ser explorado pelos produtores, com a finalidade de poupar o leite produzido na propriedade, destinando-o à venda.

Os bezerros, ao nascimento, são considerados pré-ruminantes e permanecem nessa condição até a desmama. Algumas técnicas de manejo têm antecipado a idade de transformação dos animais em ruminantes, e isso tem permitido a utilização de alimentos que normalmente são usados para animais adultos, especialmente a uréia, como pode ser comprovado em vários trabalhos de pesquisas realizadas (Nelson, 1970; Veira e Macleod, 1980). Nas condições brasileiras, a criação de bezerros de rebanhos leiteiros baseia-se, principalmente, na alimentação com concentrados, cuja fração protéica tem um alto custo. Torna-se, pois, importante dispor de alternativas viáveis com vistas a minimizar o custo, promovendo o aproveitamento de bezerros oriundos de rebanhos leiteiros para produção de carne.

Teixeira et al. (2000) avaliaram o desempenho de bezerros machos leiteiros, com idade inicial de 21 dias, alimentados com dietas à base de "amiréia". Os tratamentos testados visavam à substituição (50% e 100%) do farelo de soja no concentrado, por "amiréia" ou raspa de mandioca + uréia. O ganho de peso diário, o consumo de concentrado, o consumo de volumoso e a conversão alimentar dos bezerros foram semelhantes entre as diferentes fontes de proteína (nitrogênio). Os autores concluíram que a utilização de "amiréia", em níveis de até 17,4% do concentrado, não afeta as características de desempenho, demonstrando ser uma fonte protéica viável, quando comparada ao farelo de soja, no aproveitamento do macho leiteiro para produção de carne.

4.3 Interesses na parceria Universidade-Empresa

Ao falar da parceria entre a Universidade Federal de Lavras e a Petrobrás, em entrevista, o pesquisador do Departamento de Zootecnia, Dr. Júlio César Teixeira, afirmou que a Petrobrás é a maior fornecedora de uréia do Brasil. No entanto a uréia não é o seu produto mais importante justificando a não priorização de investimentos em seu centro de pesquisas para um melhor aproveitamento de seu uso. Esses investimentos envolveriam a formação de equipe adequada e de recursos técnicos específicos. No entanto havia interesse da empresa em explorar o mercado, mas não havia interesse em efetuar investimentos maciços com essa finalidade. A saída encontrada pela Petrobrás para viabilizar o projeto em área em que ela não priorizava, como o desenvolvimento do mercado da uréia, foi a parceria com a universidade.

A Universidade ofereceu os pesquisadores qualificados e os recursos laboratoriais, metodológicos e de conhecimento restrito que eram imprescindíveis para levar a cabo o projeto almejado pela empresa.

Dessa forma, a participação da Petrobrás como financiadora das pesquisas a partir da década de 1990 e da Universidade no desenvolvimento das pesquisas une interesses mútuos com o encontro de objetivos. A empresa tinha interesse em financiar as pesquisas para a maior utilização da uréia e a universidade em angariar recursos garantindo a formação de seus pesquisadores e de descobrir novas fontes protéicas para a alimentação animal.

4.4 Conseqüências da pesquisa

O Dr Júlio César afirmou que a viabilidade comercial da mistura apenas passou a ser cogitada a partir da década de 1990, quando as pesquisas se intensificaram por conseqüência dos recursos advindos da “Petrobrás”. Outra razão da para atestar a viabilidade da inovação ficou clara quando houve plena difusão em congressos e seminários. Os resultados aguçaram o interesse dos produtores e investidores do ramo de ração animal que, por sua vez passaram a exercer certa pressão para que os mesmos resultados fossem também disponibilizados pelo mercado aos pecuaristas. A viabilidade comercial se tornou evidente, principalmente por não haver produto similar no mercado ao que estava sendo desenvolvido. Criou-se a partir daí, uma necessidade que aos poucos se tornaria indispensável à medida que os promissores resultados das pesquisas foram sendo difundidos.

Perguntado ao Dr. Júlio César se houve a intenção de patentear a inovação, a resposta foi que mesmo se quisesse não seria possível, pois depois de publicadas as primeiras pesquisas, o conhecimento da “amiréia” se tornou de domínio público.

Hoje existem pelo menos três empresas que produzem a “amiréia” no Brasil. O Prof. Júlio César Teixeira é um dos investidores. Ele é sócio da “Promais Agroindústria Ltda”, uma fábrica na cidade de Campo Belo - MG inaugurada no dia 27 de setembro do ano de 2003, que explora a marca “Amireialavras”. Para a construção da fábrica, a direção da “Promais” investiu cerca de R\$ 1 milhão. A unidade tem capacidade para produzir três mil toneladas. Inicialmente, apenas 70% da capacidade estava funcionando. Segundo expectativas do Dr. Júlio César, em 2005 a fábrica estará funcionando em plena capacidade. Entre os mercados externos a serem conquistados estão os países do Mercosul. Os embarques para aqueles mercados devem girar em torno de 10% da produção. Logo no primeiro ano se cumpriu o faturamento estimado pela direção da empresa com as vendas da amiréia, em torno de R\$ 300 mil. Além da “amiréia”, a direção da “Promais” pretende lançar dois novos produtos: soja extrusada — utilizada na ração de suínos, aves e bovinos — e milho gelatinizado para suínos. Além disso, a Promais também presta serviço para outras empresas, como a extrusão de grãos.

Segundo um dos investidores na produção da amiréia, o Sr. Alexandre Calarge, em entrevista publicada no Jornal da Terra, a utilização da amiréia como substituto da uréia e até mesmo de grãos utilizados na composição das rações reduz os custos totais de produção em cerca de 7%.

5 Análise e discussão

Considerando aspectos que levaram ao surgimento da inovação a partir da pesquisa acadêmica, é possível fazer algumas considerações:

- A pesquisa básica é independente. Sendo assim ela não se compromete com prazos apertados e retornos rápidos geralmente exigidos pela iniciativa privada. No entanto a pesquisa básica por si só não é suficiente para gerar a inovação tecnológica. Para isso ela deve estar associada à pesquisa tecnológica. Porém a pesquisa tecnológica depende da pesquisa básica para atingir a sua finalidade de gerar nova tecnologia. (Jung 2004). No estudo realizado, a pesquisa, básica e tecnológica, se desenvolveu ao longo de praticamente três décadas antes que seus resultados fossem explorados industrialmente. Isso deixa claro que, enquanto a finalidade da pesquisa era produzir tão somente o

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

conhecimento, não existia a pressão para aplicá-lo em soluções tecnológicas. Ressalta-se a importância da pesquisa básica como um contraponto aos ideais instrumentais do mercado. No entanto reafirma-se por meio do estudo realizado, que a inovação decorre do uso de pesquisa básica por meio da pesquisa tecnológica. No quadro 2 pode-se visualizar o momento em que as pesquisas deixaram de apresentar caráter apenas básico passaram a evoluir para um caráter tecnológico.

- Quando a relação entre Universidade e Empresa é implementada, a inovação tecnológica é facilitada. Os interesses deixam de ser apenas de produção de conhecimento e passam a ser os de sua aplicação prática. Como observado, a empresa Petrobrás, estava preocupada em melhorar as vendas do seu produto (uréia) e enxergou no mercado de nutrição animal a possibilidade de realizar este desafio. Se fosse investir em pesquisa própria, teria que formar uma equipe capacitada no assunto, o que envolveria vultosos recursos financeiros. Na Universidade, a Empresa encontrou estrutura, pessoal qualificado e domínio de conhecimento.

Quadro 2: trajetória da inovação

Marcos na trajetória da Inovação tecnológica	Acontecimentos
Pesquisa básica 1970-1975	Pesquisas nos EUA e Europa contatam a funcionalidade da mistura de amido e uréia <ul style="list-style-type: none">• Stiles et al (1970)• Harman e Harper (1974)• (Bartley e Deyoe, 1975)
Importação de idéias Confirmação das pesquisas básicas 1987-1991	Pesquisas semelhantes no Brasil aprofundaram o conhecimento até então desenvolvido <ul style="list-style-type: none">• Teixeira et al., (1988b)• Maia et al. (1987a)• Teixeira, Delgado e Corrêa (1992)• Teixeira et al. (1991)
Transição para Pesquisa Tecnológica 1990	A Petrobrás passa a patrocinar as pesquisas – interesse em incrementar o mercado do seu produto – uréia. Objetivos de aplicação dos conhecimentos básicos.
Descobertas significativas 1991-2000	<ul style="list-style-type: none">• Gado leiteiro - Teixeira, Oliveira e Barcelos (1991)• Gado de corte - Teixeira et al. (1998), Seixas et al. (1999)• Bezerros - Teixeira et al. (2000)
Investimentos resultantes -2003	Criação de indústria de extrusão de grãos e fornecimento de “amiréia” para fábricas de ração animal (ruminantes) – contribuição efetiva para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico.

Fonte: pesquisa de campo

• A percepção de pesquisadores e das empresas do conjunto de oportunidades e das características mais favoráveis à inovação que cercam a área em que atuam, é fundamental para o sucesso de qualquer potencial processo de inovação tecnológica. Como observado existiam dois problemas a serem resolvidos: o dos pesquisadores era a necessidade de desenvolvimento de suplementos de alto valor protéico, melhorar a absorção dessa proteína por parte dos animais ruminantes e produzir conhecimento básico. Já os empresários precisavam desenvolver uma nova tecnologia capaz de aumentar o potencial de mercado do produto uréia – comprovadamente aprovado por pesquisas diversas como uma rica fonte de proteínas. Se qualquer dos lados houvesse ignorado os interesses inter-relacionados, fatalmente a inovação não haveria ocorrido. A produção de conhecimento por si só não garante a inovação tecnológica.

• Os pesquisadores não devem restringir o resultado das pesquisas no meio acadêmico, pelo contrário, devem ter papel importante na difusão de suas descobertas, criando assim a necessidade de absorção da

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

inovação pelo mercado. No caso estudado, a adoção da inovação estudada representa uma redução dos custos totais de até 7% nas atividades pecuárias. A partir do momento em que o mercado de nutrição animal tomou conhecimento dessas vantagens, a inovação passou a ser uma realidade essencial para a melhora da competitividade das empresas nele inseridas.

- A pesquisa acadêmica deve estar livre de limitações que permeiam a comunidade científica de que pesquisador e empresário vivem em pólos opostos. É bom que o pesquisador, que é quem detém o conhecimento, conheça o mercado e suas potencialidades. Assim também é importante que o empresário reconheça na Universidade, potencial aliada. No caso estudado, essa relação foi atípica a ponto de exigir do Prof. Júlio César Teixeira (principal pesquisador da amiréia) tornar-se também investidor. O seu conhecimento do assunto, o contado com os potenciais clientes e o seu espírito empreendedor foram essenciais para que a partir da pesquisa fosse gerado emprego e renda na cidade de Campo Belo-MG, onde se instalou a Promais Agroindústria Ltda.

- É necessário considerar um outro entrave para a inovação tecnológica e a geração de patentes. É o dilema que vive o pesquisador: se publicar os resultados de sua pesquisa consegue os financiamentos necessários porém, perde a patente – o conhecimento torna-se de domínio público. Se não publicar para evitar o domínio público dificilmente irá garantir a patente por falta de recursos. Essa preocupação tem se tornado evidente nas próprias entidades de fomento à pesquisa, como por exemplo, a FAPEMIG. Esta fundação criou um “departamento de proteção à propriedade intelectual”ⁱⁱⁱⁱⁱⁱ com a finalidade de garantir o recurso para a pesquisa e para a patente, mesmo antes da publicação. A preocupação da FAPEMIG é a respeito da perda dos recursos oriundos de direitos intelectuais. Isso pode significar em perda de importante meio de renda para universidades e pesquisadores além da perda de espaço do país no cenário da ciência e tecnologia e inovação mundial.

6 Considerações Finais

Por meio do estudo da trajetória da inovação tecnológica, ratificou-se a importância da pesquisa básica, sua imparcialidade e sua independência. No caso estudado, estes atributos se demonstraram essenciais para que a inovação tecnológica fosse alcançada. No entanto, somente a aliança entre a pesquisa básica e tecnológica, que se deu por meio da aproximação entre universidade e empresa, tornou possível a transformação de idéias em práticas.

Sobre a aproximação dos dois pólos - empresa e universidade – é importante destacar que este fato inseriu a necessidade de se aplicar o conhecimento básico de forma que dele se pudesse gerar produto e processos inovadores. Como visto, a partir do momento em que a Petrobrás passa a ter interesse nos conhecimentos básicos desenvolvidos, ela se aproxima da Universidade. Essa aproximação influencia o caminho até então seguido pelas pesquisas e dá a elas uma nova direção, mais próxima da geração e da transferência de tecnologia para o mercado.

Outro ponto que mereceu destaque foi a aproximação entre os papéis de pesquisador e o de empreendedor-empresário. No caso estudado, esta aproximação foi essencial para o sucesso da transferência de tecnologia. Isso atenta para a maximização das possibilidades de sucesso de processos de inovação caso

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

haja a aproximação destes papéis. Essas oportunidades se exploradas, podem revelar importantes meios pelos quais tanto pesquisadores quanto empresários, encontrem a solução para muitos de seus problemas.

Referências

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1998. v.1, p.482-484.

BARTLEY, E.E.; DEYOE, C.W. Starea as a protein replace for ruminants. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.47, n.30, p.42-44, July 1975.

BRISOLLA, S. N. Universidade-Empresa: os problemas de um relacionamento. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, SP, n. 41, p. 101-116, abr. 1992.

CALARGE, A. "Amiréia" reduz custos em até 7%. São Paulo: **Jornal da Terra**. 53, 2003. Disponível em: <<http://www.jornalossaterra.com.br/manchetes/25ami.html>> . Acesso em: 25 set. 2003.

CASTELLS, M.; HALL. **Las tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI**. cidade: editora,1994. p.27.

CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E.; FIALHO, E.T. et al. Utilização da amirea na alimentação de coelhos em crescimento da raça Nova Zelândia Branca. II- Digestibilidade e retenção de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.2, p.289-299, jan./fev. 1995.

CRUZ, C. H. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa, **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília , n.8, p.5-30, maio 2000.

DRUCKER, P.F. The discipline of innovation. **Harvard Business Review**, v.43, n.4, Nov-Dec, 1998.

FREEMAN, C. "Introduction". DOSI, G. , NELSON, R., SILVERBERG, G. E SOETE, L. (Ed.). **Technical change and economic theory**, London: Frances Pinter, 1988.

ETZKOWITZ, L. **Universities and the Global Knowledge Economy, a triple Helix of University-industry-Government**. Londres: Pinter, London, 1997.

GUIMARÃES, M.C.S. **Tecnologia como conhecimento: o público e o privado; o social e o econômico**. 1998. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HARMAN, D.V.; HARPER, J.M. Modeling a forming foods extruder. **Journal of Food Science**, Chicago, v.39, n.6, p.1099-1104, Nov./Dec. 1974.

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.

JUNG, C. F; **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004. 312p.

MAIA, R.L.A.; TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O. et al. Avaliação da qualidade da amiréia (produto da **extrusão amido-uréia**) através do método de estimativa da produção de proteína microbiana "in vitro". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24. 1987, Brasília. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1987a. p.95.

MABJEESH, S.J.; ARIELI, A.; BRUCKENTAL, I. et al. Effect ruminal degradability of crude protein and nonstructural carbohydrates on the efficiency of bacterial crude protein synthesis and amino acid flow to the abomasum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.80, n.11, p.2939-2949, Nov. 1997.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 4, n. 2, nov./2005 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

MAIA, R.L.A.; TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O. et al. Utilização da amirea 45S (produto da **extrusão amido-uréia**) como suplemento protéico para coelhos em crescimento. II- Características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1987b. p.47.

MANSFIELD, E. **Contributions of new technology to the economy, in Technology, R&D and the Economy**, Washington – DC: The Brookings Institutions, 1996. 132 p.

MARKIDES, C. Strategic innovation. **Sloan Management Review**, Spring, v.38, n.3, p.9-23, 1997.

NELSON, D.K. Urea in starters. **Feedstuffs**, Minneapolis, v.42, n.29, p.32-34, May 1970.

OECD: Oslo manual: guide for data collection on technological innovation. 2.ed. Paris, 1996.

ROGERS, E.M. **Diffusion of innovation**. New York: Free, 1995.

RUSSEL, J.B. Minimização das perdas de nitrogênio pelos ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.232-251.

SEIXAS, J.R.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; ARAÚJO, W. de A. et al. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.432-438, mar./abr. 1999.

SALLES FILHO, S. A universidade e a inovação tecnológica – ou o que a universidade tem a ver com isso.

Campinas: **Jornal da Unicamp**, 227, 2003. Disponível em:

www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2003/ju227pg02a.html>. Acesso em: 14 dez. 2003.

SHETH, J.N.; RAM, S. **Bringing innovation to market: how to break corporate and customer barriers**. USA: J. Wiley & Sons, 1987.

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.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Changes in blood serum, urine, and cecum parameters in rabbits fed a ration containing amirea (product of starch/urea extrusion). **Journal of Animal Science**, Champaing, v.66 (Suppl.1), p.338, 1988a.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Use of amirea in rabbits as nitrogen source in partial substitution for soybean meal. **Journal of Animal Science**, Champaing, v.66, (Suppl.1), p.337-338, Feb. 1988b.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Utilização da amirea 45S (produto da extrusão amido-uréia) na alimentação de coelhos em crescimento, como fonte de nitrogênio em substituição parcial ao farelo de soja. II- Características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988c. p.73.

TEIXEIRA, J.C.; CORREIA, L. de F.A.; FALCO, J.E. et al. Utilização da amirea 45S (produto da extrusão amido-uréia) na alimentação de coelhos em crescimento, como fonte de nitrogênio em substituição parcial ao farelo de soja. II- Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988d. p.89.

TEIXEIRA, J.C.; DELGADO, E.F.; EVANGELISTA, A.R. et al. Degradabilidade “in situ” da proteína (nitrogênio) e taxa de degradação de diferentes fontes de proteína e misturas grão/uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1991. p.200.

TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; ALQUERES, M.M. et al. Utilização da amiréia-150S como suplemento nitrogenado para bovinos em sistema de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1998. v.1, p.482-484.

TEIXEIRA, J.C.; OLIVEIRA, A.I.G. de; BARCELOS, A.F. Performance de vacas leiteiras em lactação alimentadas com diferentes fontes de proteína. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1991. p.290.

TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O.; MORON, I.R. et al. Aproveitamento do macho leiteiro utilizando dietas à base de amiréa 45S. II- Desempenho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.1, p.203-207, jan./mar. 2000.

TORNATSKY, L. G.; FLEISCHER, M. **The process of technological innovation**. Massachusset: Lexington Books, 1990.

VALERIANO, D. L. **Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1994.

VEIRA, D.M.; MACLEOD, G.K. Effect of physical form of corn and urea supplementation on the performance of male Holstein calves. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.60, n.4, p.931-936, Dec. 1980.

VIEIRA, M. M. F. V. **Introdução à pesquisa qualitativa em administração: questões teóricas e epistemológicas**. In: _____. Pesquisa qualitativa em administração. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

ⁱ A extrusão é a geração e o uso de um fluxo contínuo das matérias primas para produzir produtos. As matérias primas, no caso a fonte de amido e uréia, são continuamente transformadas de um estado sólido a um estado fundido mediante determinadas condições de pressão e temperatura.

ⁱⁱ Denominação internacional da "amiréa".

ⁱⁱⁱ Fonte: site: www.fapemig.br