

---

# A apropriação da inovação em agrotecnologias: estudo multicaso em universidades brasileiras

## The appropriation of innovation in agrotechnologies: a multicaso study in Brazilian universities

*SAMUEL CARVALHO DE BENEDICTO\**

*ANDRÉ LUIZ ZAMBALDE\*\**

*JOSIAS JACINTHO BITTENCOURT\*\*\**

*CÂNDIDO FERREIRA DA SILVA FILHO\*\*\*\**

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa é investigar os mecanismos de apropriação de inovações tecnológicas em universidades. Para tanto, foi realizado um estudo multicaso de natureza qualitativa em três universidades públicas voltadas para a “inovação em agrotecnologias”: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal de Lavras (Ufla). O estudo

---

\* Doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Professor e Pesquisador do Centro de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas. Membro do Grupo de Pesquisa “Gestão Estratégica e Sustentabilidade”. samuel.benedicto@puc-campinas.edu.br

\*\* Pós-Doutorado em Ciência da Computação pela UFMG. Pós-Doutorado em Sistemas e Tecnologias de Informação pela Universidade Nova de Lisboa. Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ. Professor e Pesquisador na Universidade Federal de Lavras – UFLA. zamba@dcc.ufla.br

\*\*\* Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Advogado e Administrador. Professor do Curso de Direito do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), campus de Engenheiro Coelho, SP. josias.bittencourt@uol.com.br

\*\*\*\* Doutor em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor na Faculdade Adventista de Hortolândia. candido-filho@uol.com.br

conclui que as universidades pesquisadas realizaram, nos últimos anos, um conjunto de mudanças a fim de estabelecer mecanismos de apropriação direta e indireta e colher os benefícios tangíveis e intangíveis das inovações geradas. Constatou-se que os benefícios intangíveis são os geradores dos benefícios tangíveis e, em um segundo momento, os benefícios tangíveis poderão gerar outros benefícios intangíveis, ocorrer em um contexto dinâmico associado tanto a ambientes internos como externos à instituição. Verificou-se ainda que tais benefícios extrapolam o ambiente institucional e também alcançam a sociedade, podendo ser considerados “formas de apropriabilidade social”. A partir das respectivas constatações, elaborou-se um quadro-síntese com a descrição dos principais modos e benefícios da apropriação de inovações em agrotecnologias nas universidades pesquisadas. Ao final, são discutidas as possibilidades de uma generalização analítica do quadro-síntese.

**Palavras-chave:** universidade; tecnologia; inovação; apropriabilidade.

## ABSTRACT

THE objective of this research is to investigate the mechanisms of appropriation of technological innovations by universities. Thus, a qualitative multicase study was conducted in three public universities focused on “agro-technology innovation”: Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo (USP-Esalq), Federal University of Viçosa (UFV), and Federal University of Lavras (Ufla). The study found that the surveyed universities implemented a number of changes in recent years in order to establish mechanisms of direct and indirect appropriation and to reap the tangible and intangible benefits of the innovations generated. It was found that intangible benefits generate tangible benefits and, in a second moment, tangible benefits may generate other intangible benefits, creating a virtuous circle that may occur in a dynamic context associated to the institution’s environments, both indoors and outdoors. It was also found that these benefits go beyond the institutional environment and reach society, thus being considered “forms of social appropriability.” From these findings, a summary table was designed to describe the main modes and benefits of the appropriation of agro-technology innovations by the surveyed

universities. The possibilities of an analytical generalization of the summary table are discussed in the end.

**Keywords:** university; technology; innovation; appropriability.

## INTRODUÇÃO

No decorrer de sua história, as universidades em geral e as públicas, em particular, sempre exerceram grande influência no desenvolvimento da sociedade e das nações (BRAMWELL; WOLFE, 2008). Atualmente tem havido o direcionamento das universidades a um conceito global de “protagonistas de produção do conhecimento e inovação” (WRIGHT et al., 2009). Nesse contexto, a atual economia, baseada na informação e no conhecimento, gera impactos diversos na vida das pessoas e das organizações, e as universidades públicas não estão imunes a eles. Como patrimônio da sociedade, elas podem oferecer respostas concretas aos diversos tipos de problemas socioeconômicos (SANTANA; PORTO, 2009).

Nos últimos anos, as universidades têm sido objeto de estudos, tanto em suas atividades “fim” como em suas atividades “meio”, especialmente aquelas que atuam nas áreas de ciência e tecnologia. Os estudos têm sido realizados por ser este o local ideal dos espaços de conhecimento e pela responsabilidade de gerar inovação e conhecimento, ou seja, local apropriado para colocar à disposição da sociedade os elementos de valor gerados em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

No caso do Brasil, este é um campo de estudos que se amplia com frequência, principalmente após a promulgação da Lei 10.973/2004, a “Lei da Inovação”, que incentiva a aproximação das agências de fomento – órgãos ou instituições públicas ou privadas, que visem estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação – com o mercado. Nesse contexto, também estão incluídas as universidades.

O objeto essencial da Lei reflete a necessidade de o Brasil ter dispositivos legais eficientes que contribuam para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico tecnológico e ao incentivo à inovação. O desafio de estabelecer uma cultura de inovação no Brasil envolve a constatação de que a produção de conhecimento e inovação tecnológica passou a exigir uma ampliação

globalizada das políticas de desenvolvimento. Nesse contexto, as pesquisas com agrotecnologias também têm sido um importante e fundamental elemento nas novas estruturas socioeconômicas; é por isso que a inovação tem alcançado o status de veículo de transformação de conhecimento em desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida das sociedades.

A Lei também regulamenta os arts. 218 e 219, capítulo IV – Ciência e Tecnologia – da Constituição Federal de 1988, que tratam da produção geral de “conhecimento sistematizado” e da “evolução tecnológica”. No âmbito da tecnologia, a política de incentivo há de se preocupar, de modo muito especial, com a inovação tecnológica em sua concepção de novos produtos ou processos de fabricação, bem como na agregação de novas funcionalidades ou características nos produtos ou processos que impliquem efetivos ganhos de qualidade ou produtividade, provocando maior competitividade no mercado (SILVA, 2009).

A Lei estimula um processo de mudança nas universidades, fazendo-as incorporar maior presença no desenvolvimento econômico e social do País. Para alcançar tais objetivos, as universidades buscam adaptar-se à sociedade em transformação e desenvolver capacidades que garantam sua sustentabilidade. Isso implica mudanças nos processos de produção, transferência e/ou apropriação de conhecimentos e inovações.

Diante destes desafios, estudos relacionados à produção, transferência e retorno de investimentos em PD&I, assumem grande importância nos cenários locais, regionais e globais (RASMUSSEN, 2008). Entretanto, o retorno financeiro de atividades de PD&I pode estar relacionado não apenas com a proteção do conhecimento, mas também com outras estratégias que permitam sua apropriação, isto é, com a captura de seu valor. Enfim, os mecanismos de apropriabilidade das inovações tecnológicas podem ser tangíveis ou intangíveis.

Nesse contexto, coloca-se como problema da pesquisa o seguinte: como as universidades públicas podem incorporar, no contexto de suas funções específicas – ensino, pesquisa e extensão –, um conjunto de práticas de apropriação de inovações potencializando atividades e competências, além de sua participação no desenvolvimento econômico e social?

Em um esforço para responder a esta questão, decidiu-se realizar um estudo multicaso sobre apropriabilidade da inovação. Para tanto, foram selecionadas três universidades públicas brasileiras, tradicionalmente voltadas para a geração de “tecnologias em ciências agrárias”, ou “agrotecnologias”: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal de Lavras (Ufla). Tem-se como objetivo geral a investigação dos mecanismos de apropriação das inovações em universidades públicas agrotecnológicas. No âmbito específico, pretende-se: (i) analisar as possibilidades de apropriabilidade das inovações tecnológicas nas universidades públicas; (ii) analisar os benefícios tangíveis e intangíveis inerentes às práticas de apropriabilidade, tanto para as organizações pesquisadas como para a sociedade (governo, empresas e comunidade), e; (iii) sugerir um quadro-síntese de práticas e mecanismos de apropriabilidade de inovação presentes nas universidades estudadas e discutir as possibilidades de sua generalização analítica.

### **APROPRIABILIDADE DA INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES**

O tema “proteção do conhecimento” assume importância cada vez maior na agenda de discussões de organizações que têm atividades de PD&I como a base de seus negócios. Apesar disso, o retorno financeiro de atividades de PD&I pode estar relacionado não apenas com a proteção legal do conhecimento, mas também com outras estratégias que permitam sua apropriação, isto é, com a captura de seu valor.

A apropriabilidade é a capacidade que as organizações possuem de apropriarem-se de ganhos provenientes das atividades de inovação, sendo este um fator importante, com efeitos sobre a inovação. A apropriação eficaz dos lucros potenciais impede que os conhecimentos gerados pela organização transbordem para terceiros que não contribuíram para sua produção. Mattioli e Toma (2009, p. 5) entendem que o termo apropriabilidade refere-se às condições ao redor de um novo conhecimento que permitem a captura de seu valor. Nesta linha, “a apropriabilidade pode ser observada como a capacidade de impossibilitar a ação de imitadores e de garantir o retorno otimizado dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento

(P&D)”. Para os autores, “diferentes estratégias de apropriabilidade são necessárias para se garantir retorno dos investimentos feitos no desenvolvimento de novos produtos ou processos”. Os mecanismos para garantir a apropriação de um conhecimento são diversos e “incluem patentes, marcas, segredos industriais, arranjos organizacionais e até mesmo o tempo de desenvolvimento e lançamento de um novo produto no mercado, dentre outras estratégias de mercado”. O modo como estes mecanismos serão utilizados depende dos objetivos da organização e da natureza dos conhecimentos envolvidos.

Segundo Godinho et al. (2008), atualmente o conceito de apropriabilidade busca: (i) proteger a inovação – criação de muros protetores; (ii) excluir terceiros do processo; (iii) ocupar terreno para impedir o acesso de terceiros a certas áreas; (iv) obter rendimentos (down payment e royalties) pelo licenciamento; (v) sinalizar competências a adversários ou potenciais parceiros; (vi) obter carteiras extensas para potencializar poder de negociação em casos de disputa, isto é, obter cross-licensing; (vii) e obter proteção intelectual por razões de reputação/valorização dos pesquisadores. Apesar disso, os autores enfatizam que a capacidade e as condições de apropriabilidade variam conforme o mercado, a organização e o tipo de tecnologia. Assim, os instrumentos e estratégias organizacionais permitiriam eleger um ou mais mecanismos de apropriabilidade.

No contexto da pesquisa, julgou-se importante destacar que, pela natureza de suas atividades, as universidades apresentam grande dependência de proteção de ativos intelectuais. Entretanto, existem situações em que as formas tradicionais de proteger tais ativos oferecem proteção menor do que a prevista na teoria. Por isso, tais organizações devem ter a consciência da existência de outros mecanismos de apropriabilidade. Nesse contexto, as universidades têm à sua frente um importante desafio: devem produzir e transferir tecnologias tanto ao Estado como às empresas e comunidades, sem preterir, obviamente, suas funções tradicionais. Para alcançar tais objetivos, as universidades possuem duas perspectivas de apropriação: os mecanismos de apropriação direta (ativos legais) e indireta (ativos complementares). Estas duas perspectivas de apropriação geram benefícios que podem ser intangíveis ou tangíveis.

A apropriabilidade direta está conectada com os direitos de propriedade intelectual (BITTENCOURT, 2012), que criam fortes incentivos para as universidades adotarem uma perspectiva de comercialização dos resultados de sua pesquisa (GARNICA; TORKOMIAN, 2009). Segundo Chagas e Muniz (2006), mais do que remunerar os esforços de inovação nas universidades, o sistema de proteção estimularia a continuidade de investimentos cada vez mais altos e de maior incerteza visando concretizar conhecimentos em aplicação efetiva em um sistema econômico, tanto na forma de tecnologia de processos como de novos produtos. Nesse sentido, o sistema de proteção propiciaria a disponibilização de inovação (ensejando ganhos sociais) e, ao mesmo tempo, garantiria à universidade algum retorno financeiro com os resultados de sua inovação sob a forma de “monopólio temporário”.

O envolvimento das universidades públicas com o setor produtivo pode ser uma fonte complementar importante de rendimentos financeiros; inclusive, pode ser uma fonte promissora para reduzir sua dependência dos recursos financeiros públicos. Assim, tanto as universidades como os cientistas podem ser beneficiados, direta ou indiretamente, na “comercialização” de pesquisas bem-sucedidas. Os benefícios poderão refletir em transferências de recursos em espécie – por exemplo, quando as empresas pagam por itens específicos de equipamento de laboratório ou por licenças ou vendas de patentes (GOLISH et al., 2008).

Outra perspectiva analítica pode implicar a seguinte questão: se, por um lado, a propriedade intelectual opera no sentido de garantir a apropriação econômica da inovação, por outro não é um mecanismo autossuficiente e nem sempre o mais efetivo. Assim, torna-se necessária sua articulação com outros mecanismos de apropriação. Essa articulação significa que existem formas complementares entre os diversos mecanismos de proteção, sejam elas jurídicas ou não. Esta forma de apropriação é denominada indireta. Isto ocorre porque a transformação dos conhecimentos em forma codificável não significa, necessariamente, que o caráter tácito da tecnologia desapareça. Ao contrário, as universidades podem utilizar os ativos intangíveis como base de vantagens competitivas de longo prazo.

Os principais métodos para captar o valor dos ativos intangíveis são os denominados “ativos complementares”, que se encontram ligados aos processos institucionais (políticos, culturais e administrativos), operacionais (rotinas, estruturas etc.) e estratégicos (mercadológicos, concorrenciais, redes e alianças estratégicas). Esses ativos complementares envolvem elementos tais como: novas estruturas organizacionais, arranjos produtivos, arranjos comerciais, arranjos normativos, lançamento de novos produtos, criação de novas faixas de mercado, concentração de mercado, realinhamento de mercado, novas relações com público-alvo, parceria com fabricantes, reordenação de postura administrativa, estrutura de P&D e acordos para pesquisa conjunta. Tais elementos assumem maior importância quando a natureza da tecnologia envolve conhecimentos superpostos e complementares.

Ao repensar as práticas universitárias para alcançar os benefícios da apropriação indireta, as universidades devem empregar estratégias de valorização de ativos relevantes e complementares, procurando apropriar-se dos resultados decorrentes desse investimento em inovação. Uma alternativa pode ser o domínio de novas técnicas, processos e tecnologias. Mas, nesse contexto, surge uma problemática: os conhecimentos gerados atualmente são cada vez mais complexos, fragmentados e complementares. Assim, a complementaridade entre os campos de proteção apresenta importantes consequências para a organização da pesquisa na universidade, bem como para o processo de coordenação entre os agentes envolvidos e a proteção dos novos tipos de ativos. Ao tratar da importância dos ativos complementares nas agrotecnologias, Carvalho et al. (2006) afirmam que, sem essa complementaridade, a proteção jurídica seria insuficiente para a proteção de cultivares, por exemplo.

Nesse contexto, as universidades precisariam aprender a combinar novas técnicas, processos e tecnologias com métodos tradicionais já dominados. Necessitariam, ainda, de uma articulação entre os detentores dos respectivos ativos para que o conhecimento gerado proporcionasse uma conformação que permitisse sua comercialização (ou licenciamento). Essa nova realidade implicaria buscar condições para que os ativos pudessem ser comercializados. A universidade – como um novo ator no processo de inovação e incorporação de tecnologia do processo produtivo – precisa estruturar-se e organizar-

-se para melhor usufruir dos benefícios da apropriabilidade indireta. As universidades que porventura perderem o acesso às novas formas de incorporação do progresso técnico também poderão perder os benefícios intangíveis e tangíveis decorrentes da apropriação, tornando-se alijadas no processo de competição.

No contexto atual, além do cumprimento de suas funções básicas, as universidades precisam ter como objetivos o alcance de benefícios, tanto intangíveis como tangíveis, decorrentes da apropriação. Isso implica pensar que as universidades estariam alcançando mais de perto todos os seus objetivos idealizados. Mas, afinal, quais podem ser os benefícios intangíveis e tangíveis ligados à apropriabilidade? O termo “tangível” vem do latim *tangere*, que significa “tocar”, portanto é algo concreto, palpável; logo, os bens intangíveis são aqueles que não podem ser tocados ou apalpados porque não possuem estrutura.

Assim, os benefícios intangíveis estariam ligados à captação de valores dos ativos intelectuais por meio dos resultados de registro de patentes e marcas, direitos autorais, segredos de negócios, dificuldade de imitação, licenciamentos, projetos especializados, curvas de aprendizagem, arranjos organizacionais e, até mesmo, o tempo de desenvolvimento e lançamento de um novo produto, dentre outras estratégias de mercado. A despeito de não serem perceptíveis, são considerados benefícios porque contribuem para: (i) a proteção das tecnologias já desenvolvidas; (ii) o domínio de novas técnicas e tecnologias; (iii) o provimento de informações preciosas e úteis; (iv) a criação de estratégias de mercado; (v) a adoção de políticas tecnológicas; (vi) a reestruturação da agenda de pesquisa em função das necessidades do mercado; e (vii) a valorização da imagem institucional. No contexto geral da instituição e do mercado, estes elementos apresentam um importante retorno para a universidade em vários aspectos, ainda que seja no médio ou longo prazo.

Por outro lado, os benefícios tangíveis estariam ligados à captação de valores dos ativos intelectuais por meio de elementos perceptíveis, tais como os recursos materiais, físicos e financeiros. Os benefícios tangíveis relacionados aos recursos materiais e físicos podem envolver laboratórios, equipamentos, estrutura física adequada, spin offs acadêmicas, incubadoras tecnológicas, dentre

outros. Os benefícios financeiros envolvem os royalties, *down payment*, financiamento de pesquisas, dentre outros, que contribuem diretamente para a sobrevivência e o cumprimento das missões da universidade.

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Em virtude das características desta investigação, adotou-se a postura metodológica de natureza qualitativa, que busca a explicação sistemática de fatos que ocorrem no contexto social, geralmente relacionada a uma multiplicidade de variáveis (GIL, 2007). Para analisar os fatos do ponto de vista empírico, optou-se pelo estudo de caso. Entretanto, como a proposta de estudo envolve três universidades, nesta investigação tem-se um estudo multicaso. Segundo Triviños (2010), o método de estudo multicaso é uma ampliação do estudo de caso, que utiliza várias fontes de evidências, fato que permite aprofundar conhecimentos sobre uma determinada realidade.

Conforme já mencionado, esta pesquisa adotou como universo de estudos três universidades públicas brasileiras que possuem tradição em pesquisas agrotecnológicas: Esalq-USP, UFV e Ufla. O estudo foi realizado em 2010. Buscou-se responder às seguintes questões: quais são os mecanismos de apropriação direta e indireta utilizados nessas universidades? Quais são os benefícios tangíveis e intangíveis decorrentes de suas práticas de apropriabilidade? A partir das práticas de apropriabilidade nessas instituições, é possível estabelecer um quadro-síntese (framework) que possa ser utilizado como parâmetro analítico em outras universidades geradoras de tecnologias diversas?

Na pesquisa foram empregados os seguintes instrumentos e técnicas de coleta de dados: (i) entrevistas pessoais, semiestruturadas – foram realizadas com três coordenadores de pesquisa; três agentes de inovação; três pesquisadores; e três empresários e/ou administradores de empresas receptoras/usuárias das inovações agrotecnológicas produzidas nas universidades; (ii) observação não participante – foram feitas observações diretas do ambiente institucional, dos laboratórios, das estruturas e dos entrevistados (pesquisadores e empresários); (iii) pesquisa documental – foram prospectados documentos escritos, agendas de pesquisa, planejamen-

tos, projetos, relatórios de pesquisa, contratos, arquivos, relatórios anuais e outras formas de comunicação.

A estratégia geral utilizada para a análise dos dados nesta investigação foi a *explanation building*, ou construção da explanação. Esta é uma estratégia de análise de dados qualitativos que se enquadra nas análises de estudos de casos. A construção da explanação teve como objetivo construir um repertório analítico utilizando a forma de narrativa. Assim, as explanações foram construídas de forma a refletir as proposições teóricas significativas, dando ênfase àquilo que realmente foi importante, ou seja, foram confrontados os elementos teóricos com os achados da pesquisa (YIN, 2010).

### **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Em função do caráter de síntese deste artigo, este tópico contempla apenas os principais resultados, resgatados a partir dos dados coletados nas universidades pesquisadas. Em um primeiro momento, cada instituição foi tratada separadamente, envolvendo: (i) dados gerais da universidade; (ii) dados de um caso ilustrativo de transferência de tecnologia, e; (iii) as práticas e mecanismos de apropriabilidade. Na sequência, foram analisados os dados relacionados à inovação e apropriabilidade, de forma integrada, a fim de se obter uma abordagem comparativa.

Os casos ilustrativos estudados de transferência de tecnologia e apropriabilidade foram: (i) Esalq-USP: empresa Notox, com a inovação “biolubrificante degradável e com grau zero de toxicidade”; (ii) UFV: empresa Bio Soja e “inoculante biológico rizolyptus”, e; (iii) Ufla: empresa LNF e “levedura LNF CA-11”. Assim, considerando as três universidades e os respectivos casos, têm-se que os principais elementos envolvidos e relacionados à inovação e apropriabilidade encontram-se resumidos nos Quadros 1 (Esalq-USP), 2 (UFV) e 3(Ufla).

*Quadro 1 - Proteção dos ativos intelectuais, transferência de tecnologia e apropriação das inovações na Esalq-USP*

Elementos presentes	Descrição dos elementos
Dados gerais de propriedade intelectual e apropriabilidade na Esalq-USP	
Normatização da propriedade intelectual	Resolução 3.428/1988 (criação de estrutura de apoio para transferência de tecnologias às empresas); Portaria GR 2.087/1986 (criação do Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos – GADI).
Escritório de transferência de tecnologia (ETT)	Agência USP de Inovação, criada pela Resolução 5.175/2005.
Presença de incubadoras tecnológicas	Possui cinco incubadoras: Cietec em São Paulo, SuperA em Ribeirão Preto, ParqTec em São Carlos, Esalqtec em Piracicaba e Unitec em Pirassununga.
Mecanismos de apropriação direta	Ativos legais diversos (ver Quadro 4).
Proprietários de patentes	A USP é titular requerente. O pesquisador é cotitular.
Obrigações inerentes ao pedido de patente	São divididas solidariamente entre a Esalq-USP e o inventor em partes iguais.
Divisão de down payment e royalties	50% para os inventores, 40,5% para o departamento origem da invenção, 4,5% para a unidade acadêmica de origem e 5% para a reitoria.
Destino dos recursos financeiros captados	Deve ser aplicado, preferencialmente, em pesquisas.
Mecanismos de apropriação indireta	Ativos complementares diversos (ver quadro 5).
Caso ilustrativo de transferência de tecnologia e apropriabilidade na Esalq-USP	
Tecnologia desenvolvida na Esalq-USP	Biolubrificante CastorCut, 100% biodegradável e com grau zero de toxicidade.
Local de desenvolvimento da tecnologia	Escola de Engenharia da USP São Carlos (Tecnologia transferida para a ESALQtec).
Utilização do produto no mercado	Utilizado como fluido de corte e retificação. Produto testado e utilizado em indústrias metal-mecânicas em todo o Brasil e no exterior.
Mecanismo de apropriação direta do biolubrificante CastorCut	Licenciamento de patente (não exclusivo)
Down payment ou joia	Não existente.
Retorno de royalties do biolubrificante CastorCut	3% do lucro líquido do produto retorna em forma de royalties.

Divisão de royalties do biolubrificante CastorCut	50% dos royalties gerados são destinados à Fapesp – patrocinadora da pesquisa – e 50% à USP, assim distribuídos: 50% aos inventores, 40,5% para o departamento originário da invenção, 4,5% para a unidade acadêmica de origem e 5% para a reitoria.
Mecanismos de apropriação indireta do biolubrificante CastorCut	Ativos complementares diversos, tais como: inovação do conceito, know-how inédito, pioneirismo do segmento, satisfação da empresa receptora da tecnologia, imagem positiva da universidade, projeção da universidade no cenário nacional e internacional, parcerias com empresas nacionais e estrangeiras, desenvolvimento de outras tecnologias complementares.
Empresa receptora da tecnologia	Notox – Indústria e Comércio de Biolubrificantes Ltda., localizada na cidade de Piracicaba/SP.
Surgimento da empresa	Surgiu em 2007. Empresa incubada na Incubadora Tecnológica Esalqtec da Esalq-USP.
Benefícios econômicos e sociais decorrentes da apropriabilidade	Criação e comercialização de produtos ecologicamente corretos (CastorCut e outros biolubrificantes, fluido hidráulico e graxas); atendimento às necessidades do mercado, uma vez que o portfólio da Notox atende a dezenas de empresas; outros.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

*Quadro 2 - Proteção dos ativos intelectuais, transferência de tecnologia e apropriação das inovações na UFV*

Elementos presentes	Descrição dos elementos
Dados gerais de propriedade intelectual e apropriabilidade na UFV	
Normatização da propriedade intelectual	Resolução 16/1996 (normatização interna da propriedade intelectual); Resolução 01/2002 (criação de políticas internas de propriedade intelectual).
Escritório de transferência de tecnologia (ETT)	Comissão Permanente de Propriedade Intelectual (CPPI), criada pela Portaria 0769/1999.
Presença de incubadoras tecnológicas	Possui uma incubadora: Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Centev/UFV.
Mecanismos de apropriação direta	Ativos legais diversos (ver quadro 4).
Proprietários de patentes	A UFV é titular requerente. A cotitularidade pode ser o pesquisador ou a Fapemig.
Obrigações inerentes ao pedido de patente	São de responsabilidade da UFV.

Divisão de down payment e royalties	1/3 para os inventores e 2/3 à UFV, assim distribuídos: 50% para a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e 50% para o departamento a que pertence o pesquisador.
Destino dos recursos financeiros captados	Deve ser aplicado, obrigatoriamente, em pesquisas.
Mecanismos de apropriação indireta	Ativos complementares diversos (ver Quadro 5).
Caso ilustrativo de transferência de tecnologia e apropriabilidade na UFV	
Tecnologia desenvolvida na UFV	Inoculante biológico “Rizolyptus”.
Local de desenvolvimento da tecnologia	Laboratório de Patologia Florestal do Departamento de Fitopatologia da UFV.
Utilização do produto no mercado	Utilizado na promoção do enraizamento e no biocontrole da podridão de estacas de Eucalyptus e na propagação de mudas de café, cacau, goiabeira, acácia e pinus, a partir de estacas e miniestacas. Produto testado por empresas que atuam na silvicultura, engenharia florestal e biotecnologia e produtores rurais de todo o País.
Mecanismo de apropriação direta do inoculante biológico “Rizolyptus”	Licenciamento de produto e de marca (não exclusivo).
Retorno de royalties do inoculante biológico “Rizolyptus”	Por força contratual não pode ser revelado.
Down payment ou joia	Por força contratual não pode ser revelado.
Divisão de royalties do inoculante biológico “Rizolyptus”	1/3 para os inventores e 2/3 à UFV, assim distribuídos: 50% para a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e 50% para o departamento a que pertence o pesquisador.
Mecanismo de apropriação indireta do inoculante biológico “Rizolyptus”	Ativos complementares diversos, tais como: inovação do conceito, know-how inédito, pioneirismo do segmento, satisfação da empresa receptora da tecnologia, imagem positiva da universidade, projeção da universidade junto à comunidade científica e produtores rurais, ampliação do potencial de aplicação da tecnologia, desenvolvimento de outras tecnologias complementares.
Empresa receptora da tecnologia	Bio Soja Indústrias Químicas e Biológicas Ltda., localizada em São Joaquim da Barra/SP.
Benefícios econômicos e sociais decorrentes da apropriabilidade	Criação e comercialização de um produto ecologicamente correto (inoculante biológico “Rizolyptus”); atendimento às necessidades dos produtores rurais e empresas silvícolas; promoção de políticas públicas em vários Estados brasileiros; outros.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

*Quadro 3 - Proteção dos ativos intelectuais, transferência de tecnologia e apropriação das inovações na Ufla*

Elementos presentes	Descrição dos elementos
<b>Dados gerais de propriedade intelectual e apropriabilidade na Ufla</b>	
Normatização da propriedade intelectual	Portaria 007/2000 (criação de comissões promotoras de inovações tecnológicas); Resolução 066/2004 (normatização da proteção dos ativos intelectuais).
Escritório de transferência de tecnologia (ETT)	Núcleo de Inovação Tecnológica (NinteC), criado pela Resolução 026/2007.
Presença de incubadoras tecnológicas	Possui uma incubadora: Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Ufla.
Mecanismos de apropriação direta	Ativos legais diversos (ver Quadro 4).
Proprietários de patentes	A Ufla é titular requerente. A Fapemig é cotitular.
Obrigações inerentes ao pedido de patente	São de responsabilidade da Ufla e Fapemig.
Divisão de down payment e royalties	50% para a Fapemig e 50% para a Ufla, assim distribuídos: 1/3 fica para a instituição, 1/3 para o departamento e 1/3 para o pesquisador.
Destino dos recursos financeiros captados	Deve ser aplicado, obrigatoriamente, em pesquisas.
Mecanismos de apropriação indireta	Ativos complementares diversos (ver Quadro 5).
<b>Caso ilustrativo de transferência de tecnologia na Ufla</b>	
Produto desenvolvido na Ufla	Levedura LNF CA-11.
Local de desenvolvimento da tecnologia	Laboratórios do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (Ufla).
Utilização do produto no mercado	Fermentação para a produção de cachaça e etanol de qualidade. Alcança rapidez na fermentação, padronização do produto, estabilidade na produção e aumento de 30% na produtividade. Produto já testado por mais de 100 usinas e destilarias no Brasil e América do Sul.
Mecanismo de apropriação direta da levedura LNF CA-11	Segredo de negócio (também denominado segredo industrial).
Down payment ou joia	R\$ 45.000,00 em moeda corrente no ato da assinatura do contrato.
Retorno de royalties da levedura LNF CA-11	10% do faturamento líquido com a venda do produto é repassado à Ufla + 5% ao departamento de Biologia para financiar novas pesquisas.

Divisão de royalties da levedura LNF CA-11	50% para a Fapemig e 50% para a Ufla, assim distribuídos: 1/3 fica para a instituição, 1/3 para o departamento e 1/3 para o pesquisador.
Mecanismo de apropriação indireta da levedura LNF CA-11	Ativos complementares diversos, tais como: inovação do conceito, know-how inédito, pioneirismo do segmento, satisfação da empresa receptora da tecnologia, imagem positiva da universidade, projeção da universidade junto à comunidade científica, produtores e usinas, desenvolvimento de outras tecnologias complementares.
Empresa receptora da tecnologia	LNF Latino Americana Ltda., localizada em Bento Gonçalves/RS.
Benefícios econômicos e sociais decorrentes da apropriabilidade	Criação e comercialização de um produto ecologicamente correto (levedura LNF CA-11); atendimento às necessidades dos produtores de cachaça e usinas; outros.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

O próximo desafio é o detalhamento dos elementos comparativos entre os processos de apropriabilidade das universidades pesquisadas. Tal comparação permitiu vislumbrar melhor as práticas de apropriabilidade direta e indireta e os benefícios tangíveis e intangíveis em cada uma das universidades estudadas. Para isto, foram considerados: (i) os mecanismos de apropriação direta (ativos legais) e de apropriação indireta (ativos complementares) das universidades; e (ii) os benefícios intangíveis e tangíveis decorrentes da apropriação direta e indireta. Esses elementos essenciais são expostos nos Quadros 4, 5, 6 e 7.

*Quadro 4- Mecanismos de apropriação direta presentes ou ausentes nas universidades pesquisadas*

Esalq-USP	UFV	Ufla	Apropriação direta (formas legais)
Presente	Presente	Presente	Registro de patentes, marcas de produtos, marcas nominais, segredos de negócio, proteção de cultivares, programas de computador, direitos de melhorista, licenciamento de patentes (exclusivo), licenciamento de patentes (não exclusivo), e contratos de transferência de know-how.
Presente	Presente	Ausente	Direitos autorais
Presente	Ausente	Ausente	Topografia de circuito integrado, desenhos industriais e indicações geográficas.
Ausente	Ausente	Ausente	Direitos sui generis

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da pesquisa

Quadro 5 - Mecanismos de apropriação indireta presentes ou ausentes nas universidades pesquisadas

Esalq-USP	UFV	Ufla	Apropriação indireta (ativos complementares)
Presente	Presente	Presente	Escritório de transferência de tecnologia (ETT); ampliação da estrutura universitária (novos laboratórios de pesquisa); parcerias com empresas para o desenvolvimento conjunto de pesquisas; financiamento de pesquisas por empresas privadas; lançamento constante de novas tecnologias; avaliação das necessidades do mercado; mudanças nas estruturas e processos organizacionais; contratação e treinamento especializado de pesquisadores; formação de redes e alianças estratégicas; desenvolvimento de pesquisa conjunta com universidades e institutos de pesquisa; mudança cultural na instituição – cultura orientada para a proteção dos ativos intelectuais e apropriabilidade; estímulo à criação de empresas de origem acadêmica (spin-offs) como plataforma de geração de negócio; criação de incubadoras de empresas de base tecnológica como fomento ao processo tecnológico; política de bom relacionamento com os representantes das empresas incubadas e/ou receptoras de tecnologias; mudança na legislação interna objetivando ampliar as práticas de apropriação; desenvolvimento de tecnologias combinadas (novas x antigas); adaptação da universidade ao novo contexto tecnológico; convergência de projetos de pesquisa às áreas dos fundos setoriais; desenvolvimento de novos produtos; estímulo à geração de novas pesquisas na universidade.
Presente	Ausente	Presente	Contratação e treinamento de negociadores.
Presente	Presente	Ausente	Ampliação da estrutura universitária (novos campi com estrutura de pesquisa).
Presente	Ausente	Ausente	Projeção de cenários tecnológicos para estimular o mercado. Estabelecimento de polos de inovação tecnológica em cada campus da instituição; criação de empresas promissoras em que a universidade tenha parte no capital social; estabelecimento de pesquisadores como diretor científico de empresas.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da pesquisa

*Quadro 6 - Benefícios tangíveis presentes ou ausentes decorrentes da apropriabilidade nas universidades pesquisadas*

Esalq-USP	UFV	Ufla	Benefícios tangíveis
Presente	Presente	Presente	Registro de patente de privilégio de invenção (PI) e modelo de utilidade (MU): direito exclusivo sobre o produto ou processo; marcas de produtos ou serviços: direito exclusivo sobre um produto ou serviço; marcas nominativas: direito exclusivo sobre um nome; proteção de cultivares: direito exclusivo sobre novas variedades vegetais criadas ou descobertas; software (programas de computador + elementos complementares): direito exclusivo sobre um software; proteção do caráter econômico e de criação intelectual do software; direitos de melhoristas: direito exclusivo sobre melhoramentos realizados em espécies animais ou vegetais*; licenciamento de patentes (exclusivo e não exclusivo): o conhecimento protegido pode ser licenciado a apenas uma entidade (organização ou pessoa física); segredos de negócio (segredo industrial): permite acesso restrito à informação; contratos de transferência de know-how**.
Presente	Presente	Ausente	Direitos autorais: direito exclusivo sobre trabalhos artísticos e literários*.
Presente	Ausente	Ausente	Topografia de circuito integrado: direito exclusivo sobre uma topografia de circuito integrado; desenhos industriais: direito exclusivo sobre o aspecto ornamental ou estético de um objeto; indicações geográficas: direito sobre um produto ou serviço oriundo de uma área geográfica específica*.
Ausente	Ausente	Ausente	Direitos sui generis: permite um direito exclusivo sobre um elemento que, por sua natureza não se encaixa na proteção clássica à propriedade intelectual*.

\* Gera apropriabilidade pela venda ou licenciamento de uso e comercialização.

\*\* Gera apropriabilidade pelo direito de uso do conhecimento ou know-how protegido.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da pesquisa

*Quadro 7 - Benefícios intangíveis presentes ou ausentes decorrentes da apropriabilidade nas universidades pesquisadas*

Esalq-USP	UFV	Ufla	Benefícios intangíveis
Presente	Presente	Presente	Criação de escritório de transferência de tecnologia (ETT). Permite: (i) o estabelecimento dos marcos legais para a proteção dos ativos intelectuais; (ii) acelerar a transferência de tecnologias para o setor produtivo; (iii) aumentar a apropriabilidade direta.
Presente	Presente	Presente	Ampliação da estrutura universitária (novos laboratórios de pesquisa etc.). Permite: (i) melhorar a performance universitária no que tange às atividades de P&D; (ii) ampliar o número de pesquisas e tecnologias geradas; (iii) gerar tecnologias mais complexas.
Presente	Presente	Presente	Parcerias com empresas. Permite: (ii) ampliar as possibilidades de captação de recursos privados para a pesquisa; (ii) ampliar a carteira de clientes usuários de tecnologias e o potencial de geração de novas tecnologias para atender às suas necessidades; (iii) acumular tecnologias com geração de apropriabilidade cruzada.
Presente	Presente	Presente	Aproximação com o setor privado. Preconiza vários benefícios, tais como: (i) cria uma identidade organizacional junto ao mercado; (ii) aumenta a dinâmica na geração de novas tecnologias; (iii) amplia a capacidade de negociação da universidade; (iv) dá maior visibilidade à instituição; (v) outros.
Presente	Presente	Presente	Construção de uma boa imagem institucional junto ao mercado. Torna a universidade uma referência, seja no nível local, regional ou nacional, no que tange à geração de tecnologias úteis para a sociedade.
Presente	Presente	Presente	Formação de redes e alianças estratégicas com agências governamentais, terceiro setor e centros de pesquisa: possibilita o desenvolvimento de pesquisas/geração de tecnologias complexas, impossíveis de serem trabalhadas isoladamente, com geração de apropriabilidade cruzada. Também amplia as possibilidades de captação de recursos públicos e privados para a pesquisa.
Presente	Presente	Presente	Desenvolvimento de pesquisa conjunta com empresas e universidades: melhora a compreensão das necessidades do mercado e qualifica melhor os pesquisadores.

Presente	Presente	Presente	Lançamento constante de novas tecnologias: além de atender às necessidades do mercado, também gera novas demandas e imprime uma imagem de universidade de vanguarda.
Presente	Presente	Presente	Avaliação das necessidades do mercado. Permite à universidade: (i) gerar tecnologias úteis e direcionadas; (ii) reordenar as estratégias e políticas de investimentos organizacionais; (iii) realinhar a agenda de pesquisas; (iv) direcionar o trabalho dos pesquisadores.
Presente	Presente	Presente	Mudanças nas estruturas e processos organizacionais. Tais mudança permitem: (i) maior agilidade no contato, atendimento e negociação com empresas; (ii) desburocratização dos procedimentos jurídicos contratuais; (iii) definição de critérios pertinentes e equânimes de divisão de royalties e down payment (joias); (iv) maior agilidade em processos de pesquisa.
Presente	Presente	Presente	Formação de uma cultura orientada para a proteção dos ativos intelectuais: contribui para envolver um maior número de pesquisadores no processo inovativo.
Presente	Presente	Presente	Contratação de pesquisadores especializados: contribui para acelerar o tempo e aumentar o número de novas tecnologias a serem lançadas no mercado.
Presente	Presente	Presente	Treinamento estratégico de pesquisadores: consiste em consolidar e ampliar conhecimentos nas áreas em que esses profissionais já atuam ou ainda buscar conhecimentos em outras áreas. Visa capacitar melhor os cientistas da universidade para a geração de novas tecnologias.
Presente	Presente	Presente	Criação estratégica de novas empresas de origem acadêmica (spin-offs) como plataforma de geração de negócio: contribui para fomentar o processo tecnológico na universidade e amplia sua visibilidade junto ao mercado, uma vez que envolve professores e alunos da instituição.
Presente	Presente	Presente	Criação estratégica de incubadoras de empresas de base tecnológica: contribui para fomentar o processo tecnológico na universidade, amplia a visibilidade institucional e dá respostas mais concretas às necessidades do mercado.

Presente	Presente	Presente	Política de bom relacionamento com os representantes das empresas incubadas e/ou receptoras de tecnologias: torna a instituição simpática ao público e amplia as possibilidades de comercialização de outras tecnologias e sua consequente apropriabilidade.
Presente	Presente	Presente	Mudanças/ajustes na legislação interna com foco na apropriabilidade: tem como objetivo ampliar as práticas de apropriação, sejam elas diretas ou indiretas, e captar benefícios tangíveis e intangíveis para a instituição.
Presente	Presente	Presente	Estímulo à geração de novas pesquisas: permite a criação de uma dinâmica na geração de novas tecnologias na universidade e, conseqüentemente, melhora seu posicionamento competitivo junto aos concorrentes (universidades, centros de pesquisa, empresas).
Presente	Presente	Ausente	Ampliação da estrutura universitária (novos campi com estrutura de pesquisa): permite a aproximação da universidade com a realidade local e contribui para realimentar o processo de inovação na instituição.
Presente	Ausente	Ausente	Projeção de cenários tecnológicos. A universidade auferiu dois benefícios fundamentais: (i) estimula o mercado a adotar determinadas tecnologias que se enquadram em seu domínio de conhecimento, e; (ii) torna-se uma referência para as organizações seguidoras, ou seja, tanto as receptoras quanto as simpatizantes de suas tecnologias.
Presente	Ausente	Ausente	Implantação de polos de inovação tecnológica em cada campus: é um mecanismo de aproximação da universidade com a realidade local e contribui para realimentar o processo de inovação na instituição.
Presente	Ausente	Presente	Contratação e treinamento de negociadores experientes: permite que a universidade apresente uma melhor performance durante as negociações para a transferência de tecnologias às empresas. Melhor negociação = maior apropriação direta.
Presente	Ausente	Ausente	Criação de empresas promissoras em que a universidade tenha parte no capital social: permite uma maior inserção da universidade na realidade do mercado, além da perspectiva de retorno financeiro que possa ser reinvestido em futuras pesquisas.
Presente	Ausente	Ausente	Estabelecimento de pesquisadores como diretor científico de empresas: permite que a universidade dê o direcionamento na área de P&D da empresa de acordo com seus objetivos mercadológicos e contribui para melhor compreender a realidade e as necessidades do mercado.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da pesquisa

Uma análise mais aprofundada desses resultados permite constatar a existência de um conjunto de elementos implícitos, tais como: governo, mercado, empresas, estratégias, arranjos, estruturas, processos, parcerias, alianças, adaptação, cultura, recursos humanos, recursos materiais, cenários e pesquisa. Isso significa que tanto os mecanismos de apropriação direta e indireta quanto os benefícios tangíveis e intangíveis não ocorrem em um vazio ou em um contexto estático. Eles somente podem ocorrer em um contexto dinâmico, que envolve tanto o ambiente exógeno (externo à universidade) como o endógeno (interno).

A literatura relacionada com a Administração aponta para a existência de vários elementos exógenos e endógenos que influenciam a dinâmica das organizações. No contexto específico das universidades, os elementos exógenos e endógenos têm influenciado o processo de inovação no ambiente universitário e, por consequência, são determinantes para a apropriação direta e/ou indireta das inovações tecnológicas. Portanto, a questão é: no contexto da apropriabilidade nas universidades públicas, quais seriam esses elementos? Com base nos dados coletados nesta pesquisa, foi possível identificar alguns desses elementos. Um deles, por exemplo, é que precisa haver na universidade um equilíbrio entre os arranjos externos e internos; tal equilíbrio é demasiadamente importante para o desenvolvimento da pesquisa, porque proporciona uma transferência de tecnologia, de apropriabilidade de inovação e de geração de benefícios, tanto para a universidade como para a sociedade.

Uma segunda constatação foi que os benefícios tangíveis e intangíveis não ocorrem isoladamente. Existe uma integração entre eles. Portanto, em se tratando de apropriabilidade, pode-se afirmar que os benefícios intangíveis primários (patentes, marcas, direitos autorais, licenciamentos, arranjos organizacionais) são os geradores dos benefícios tangíveis (recursos materiais, físicos, humanos e financeiros). Em um segundo momento, os benefícios tangíveis poderão gerar benefícios intangíveis secundários (domínio de novas tecnologias, contratação e treinamento de pesquisadores, novos arranjos operacionais, nova agenda de pesquisa, melhoria de desempenho, novas estratégias de mercado etc.), criando um círculo virtuoso.

A última constatação foi que os benefícios decorrentes da apropriação direta e indireta nas universidades extrapolam o ambiente institucional e alcançam a sociedade, ou seja, o Estado, as empresas, as comunidades e as pessoas. Desse modo, a sociedade poderá usufruir dos benefícios econômicos e sociais decorrentes da apropriabilidade nas universidades. Os benefícios econômicos e sociais também podem ser considerados “formas de apropriabilidade social”. Os principais benefícios econômicos e sociais oriundos e detectados no processo são apresentados a seguir.

- Geração de empregos: como detectado nos casos ilustrativos de transferência de tecnologia das universidades estudadas, a tecnologia pode ser incorporada ao portfólio de produtos de uma empresa já existente (como foi o caso da UFV e Ufla), ou pode ser criada uma empresa de base tecnológica para acolher e comercializar o produto (como foi o caso da Esalq-USP. Verifica-se que, em ambos os casos, as empresas receptoras da nova tecnologia tornam-se fontes geradoras de empregos.
- Aumento de renda: as empresas receptoras das tecnologias desenvolvidas pelas universidades contribuem para que as pessoas que nelas trabalham tenham um aumento de renda. O aumento de renda, dentre outros benefícios, pode significar aumento de consumo e crescimento da economia do País.
- Distribuição de renda: o aumento da geração de empregos pode significar uma melhor distribuição de renda e a consequente diminuição das desigualdades sociais. Este benefício social, por sua vez, encontra respaldo nas políticas sociais dos governos, seja o federal ou os estaduais.
- Geração de impostos: a geração de impostos é fruto da comercialização e do consumo de produtos pesquisados, desenvolvidos e processados nas universidades e/ou produzidos, industrializados e comercializados pelas empresas. Um dos benefícios proporcionados pelos impostos é a denominada “geração de riqueza para a nação”. Por meio deles, os governos federal e dos estados membros poderão executar seus planos, projetos e programas socioeconômicos em prol da população.
- Promoção do desenvolvimento social: muitas das tecnologias desenvolvidas nas universidades são consideradas “tecno-

logias sociais” por sua utilidade em prol de comunidades específicas. Entretanto, mesmo as tecnologias transferidas às empresas possuem um componente social. Ao atender às necessidades do mercado, ou setor produtivo, os consumidores também são beneficiados com tais tecnologias. Nesse sentido, a geração de tecnologias pelas universidades contribui para o desenvolvimento social.

- Promoção de novos arranjos produtivos: ao serem incorporadas pelo setor produtivo e, portanto, pela sociedade, muitas tecnologias desenvolvidas nas universidades contribuem para promover novos arranjos produtivos. Esta é uma realidade concreta, que ocorre em grande medida nas agrotecnologias. Um exemplo é o desenvolvimento de novos cultivares com características específicas, que se adaptam bem a certas localidades geográficas. Nesses casos, a nova tecnologia contribui diretamente para desencadear novos arranjos produtivos.
- Subsídio tecnológico local ou regional: a adoção de novas tecnologias geradas nas universidades, seja pelas empresas, pelo Estado, ou pelas comunidades, pode servir de subsídio para atenuar as carências tecnológicas locais ou regionais. Exemplo dessa realidade é a tecnologia desenvolvida na UFV (inoculante biológico Rizolyptus), que influenciou as políticas públicas de expansão da cadeia silvícola de vários estados brasileiros. Notoriamente, o estado de Minas Gerais criou um plano de expansão de sua cadeia silvícola com a adoção dessa tecnologia, com resultados promissores. A partir da adoção da nova tecnologia, a silvicultura assumiu grande expansão, mantendo-se em primeiro lugar no ranking nacional. A atividade é essencial a uma ampla cadeia produtiva, pois fornece matéria-prima para produção em usinas de aço, para setores como o de gusa, ferro-liga, energia, celulose e aglomerados que utilizam madeira.
- Subsídio tecnológico ao Sistema Nacional de Inovação: a geração de novas tecnologias nas universidades e sua adoção pelas empresas, governo e comunidades contribui para a consolidação ou realinhamento das diretrizes estabelecidas no Sistema Nacional de Inovação. Caso as novas tecnologias apontem para uma direção convergente com o planejamento do Sistema Nacional de Inovação, suas diretrizes poderão

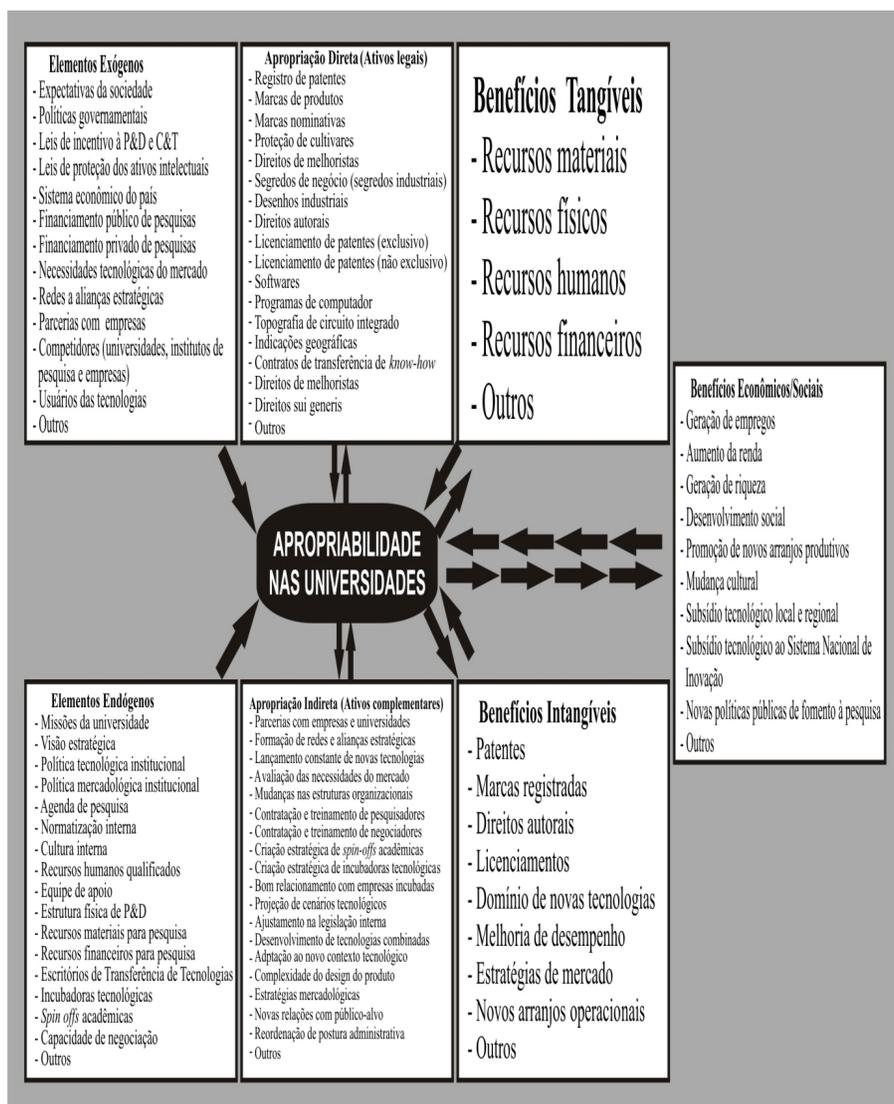
ser confirmadas. Entretanto, se a introdução de novas tecnologias for considerada divergente, mas com possibilidade de apresentar bons resultados, provocará sinalização da necessidade de realinhamento das diretrizes do sistema.

- Novas políticas públicas de fomento à P&D e ciência e tecnologia (C&T): a geração de novas tecnologias nas universidades e sua adoção pelas empresas, governo e comunidades contribui para a consolidação ou realinhamento das políticas públicas de fomento à P&D e C&T. Os resultados concretos de tais tecnologias dão ao Estado alguns dos subsídios informativos necessários para a manutenção ou mudança das políticas públicas de fomento à P&D e C&T levadas a cabo pelas agências governamentais, tais como: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs).
- Mudança cultural: a adoção de novas tecnologias geradas nas universidades, seja pelas empresas, pelo governo ou pelas comunidades, contribui diretamente para a mudança de aspectos culturais. Os principais aspectos que podem ser modificados estão relacionados com: (i) as missões e funções das universidades públicas; (ii) suas relações com o setor produtivo; (iii) sua capacidade de gerar tecnologias úteis ao Estado, empresas e sociedade; (iv) a necessidade de formação de alianças estratégicas; (v) outros.

Os tópicos relacionados revelam alguns dos benefícios econômicos e sociais originados com a apropriação da inovação em agrotecnologia e, de certa forma, também são benefícios que retornam para as universidades. Esse retorno pode ocorrer na forma de: (i) reconhecimento público da imagem institucional, motivado pela importância do trabalho realizado em prol da sociedade; (ii) capacidade de inserção da universidade na solução de problemas sociais e estatais; (iii) realimentação do processo de pesquisa e geração de novas tecnologias; (iv) captação de recursos financeiros públicos ou privados para a pesquisa; (v) outras.

Os elementos apontados anteriormente, extraídos dos Quadros 4, 5, 6 e 7, ligados à prática de apropriação nas universidades pesquisadas, encontram-se sintetizados na Figura 1.

Figura 1 - Síntese do processo de apropriação nas universidades e a geração de benefícios



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa

A Figura 1 é um quadro-síntese (framework) de práticas e mecanismos de apropriabilidade da inovação presentes nas organiza-

ções estudadas, conforme proposto nos objetivos específicos desta pesquisa. O quadro-síntese representa a convergência de vários pressupostos teóricos abordados na pesquisa, bem como o resultado do cruzamento de dados oriundos das práticas de apropriação nas universidades estudadas.

Partindo do pressuposto de que as práticas de apropriação estudadas podem espelhar, em miniatura, muitas interações sociais observadas em outras universidades que também produzem agrotecnologias, o quadro-síntese possibilita uma generalização analítica. Tal generalização também poderá contribuir como parâmetro analítico para universidades que produzem tecnologias diferentes das agrotecnologias. Em outras palavras, pode-se afirmar que o quadro-síntese mostra que – ainda que sejam necessários alguns ajustes – os elementos essenciais envolvidos no processo de apropriação das inovações tecnológicas são aplicáveis a qualquer universidade geradora de tecnologias de naturezas diversas. Desse modo, por ser um estudo inédito no Brasil, as universidades geradoras de “tecnologias diversas” passam a ter um parâmetro que pode auxiliá-las no processo de apropriabilidade das inovações.

## CONCLUSÃO

O estudo procurou analisar as práticas de apropriação de inovações nas universidades públicas e sua participação no desenvolvimento econômico e social. Verifica-se, portanto, que, no contexto do exemplo da apropriação da inovação em agrotecnologias nas universidades pesquisadas, muitas instituições podem ser capazes de dar respostas aos problemas da sociedade. Suas funções básicas – ensino, pesquisa acadêmica e extensão – podem ser ampliadas. No contexto atual, as universidades públicas têm, como funções principais: (i) oferecer um ensino de nível superior de qualidade para capacitação profissional; (ii) desenvolver pesquisas acadêmicas para a ampliação da base de conhecimento da sociedade; (iii) levar o conhecimento à sociedade por meio de ações extensionistas; (iv) desenvolver pesquisas aplicadas orientadas para a geração de tecnologias úteis à sociedade; (v) incorporar as novas tecnologias geradas ao setor produtivo, setor público e comunidades; (vi) executar a apropriabilidade direta e indireta das inovações tecnológicas, e;

(vii) criar um fluxo de benefícios tangíveis e intangíveis decorrentes da apropriabilidade, os quais devem ser canalizados tanto para realimentar e potencializar as atividades internas da universidade quanto para o desenvolvimento econômico e social do País.

Este estudo constitui um contraponto a outros estudos, realizados tanto no Brasil quanto no exterior, que tratam da proteção dos ativos intelectuais e da transferência de tecnologias das universidades públicas para a sociedade. Tais estudos defendem que a participação destas instituições no desenvolvimento econômico e suas parcerias com empresas devem priorizar: (i) a captação de recursos financeiros por meio do financiamento privado de pesquisas; (ii) e a apropriação direta de recursos financeiros (tais como down payment e royalties) oriundos da proteção dos ativos intelectuais. Entretanto, esta pesquisa encontrou conclusões diferentes, que devem ser alvo de atenção por parte dos pesquisadores e dos formuladores de políticas públicas de PD&I e ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

A investigação demonstra que, tanto o financiamento de pesquisas oriundas de fontes privadas quanto aqueles recursos provenientes de down payment e royalties são importantes fontes complementares de recursos. Isso, porém, não implica que a solução financeira para as universidades públicas seja uma imersão completa em suas relações com o setor privado a ponto de prejudicar suas tradicionais funções. Estudos apontam que o volume financeiro gerado pela apropriação direta das inovações, captado pelas universidades mais desenvolvidas no mundo, não ultrapassa 10% de seus orçamentos para pesquisa. O Estado deve exercer o papel de principal fonte de recursos da pesquisa e de criador de condições e incentivos à geração de inovações nas universidades. Assim, o foco das universidades públicas não deve estar apenas na apropriação direta e nos benefícios tangíveis, mas também na apropriação indireta e nos benefícios intangíveis, como delineado nesta pesquisa.

Verificou-se neste estudo que as atuais práticas de apropriabilidade das inovações tecnológicas nas três universidades pesquisadas ocorrem por causa de um conjunto de mudanças realizadas nessas instituições no decorrer das últimas décadas. Tais mudanças envolvem sua estrutura organizacional, seu arcabouço jurídico, suas relações com a sociedade e, inclusive, a própria dinâmica do

mercado. Como resultado dessas mudanças internas e externas, diversas formas de apropriação das inovações apresentaram um crescimento singular nos últimos anos, especialmente com depósitos de pedidos de patentes resultantes de criações intelectuais, em especial, inventos.

Além dos tradicionais mecanismos de apropriação direta (expostos no Quadro 4), que geram benefícios tangíveis (citados no Quadro 6), as universidades públicas também devem explorar as possibilidades de apropriação indireta das inovações (tais como as elencadas no Quadro 5), ainda que seus resultados sejam colhidos apenas no médio e longo prazos. Os mecanismos de apropriação indireta envolvem ajustes internos (atos administrativos, normativos, processuais, culturais) e externos (parcerias, alianças, redes, boas relações, adaptação, análise de mercado, projeção de cenários). Neste caso, a apropriação ocorre, não diretamente pelo aumento imediato das receitas financeiras da universidade, como acontece na forma direta, mas por meio dos vários benefícios intangíveis registrados no Quadro 7.

Os benefícios decorrentes da apropriação indireta contribuem para: (i) alargar as fronteiras de atuação das universidades públicas, colocando-as em melhores condições para servir à sociedade; (ii) dar um equilíbrio financeiro/econômico mais sustentado; (iii) criar melhores condições de trabalho para os pesquisadores e aumentar sua motivação; (iv) melhorar a qualidade tecnológica e ambiental dos produtos gerados; (v) aumentar a segurança dos usuários das tecnologias; (vi) induzir o processo de inovação nas empresas.

Alguns estudos sobre a transferência de tecnologias nas universidades apontam que os tradicionais benefícios intangíveis (tais como patentes, marcas registradas, direitos autorais, licenciamentos, arranjos organizacionais, dentre outros) são os geradores dos benefícios tangíveis (recursos materiais, físicos, financeiros, humanos, dentre outros). Entretanto, uma constatação importante desta pesquisa é que, em um segundo momento, os benefícios tangíveis poderão gerar outros benefícios intangíveis, tais como o domínio de novas tecnologias, o surgimento de novos arranjos operacionais, a melhoria de desempenho, nova agenda de pesquisa, novas estratégias de mercado, dentre outros. Isso possibilita a criação de um círculo virtuoso da apropriabilidade nas universidades.

Verificou-se ainda que os mecanismos de apropriação e os benefícios dela decorrentes não ocorrem em um “vazio” e nem mesmo em um contexto estático. Eles somente podem ocorrer em um contexto dinâmico, que envolve o ambiente exógeno (externo) e endógeno (interno) à universidade. O ambiente externo é composto por diversos elementos, tais como as políticas governamentais, as diversas leis existentes, os financiamentos públicos e privados de pesquisas, necessidades tecnológicas do mercado, competidores e usuários de tecnologias, expectativas da sociedade, dentre outros. Já os elementos do ambiente interno envolvem a visão administrativa, tecnológica, estratégica e mercadológica, normatização, cultura organizacional, recursos humanos, estrutura de P&D, recursos diversos, dentre outros.

O estudo procurou enfatizar que os benefícios decorrentes da apropriação direta e indireta nas universidades extrapolam o ambiente institucional e alcançam a sociedade (governo, empresas, comunidades e pessoas). Tais benefícios econômicos e sociais (geração de empregos, aumento e distribuição de renda, impostos, promoção de novos arranjos produtivos, subsídio tecnológico local ou regional, subsídio tecnológico ao Sistema Nacional de Inovação, novas políticas públicas de fomento à PD&I e CT&I, dentre outros) podem também ser considerados “formas de apropriabilidade social”.

Indubitavelmente, esta constatação faz refletir sobre a importância das universidades públicas diante do novo desafio colocado sobre elas, qual seja, gerar inovações tecnológicas que contribuam para o desenvolvimento econômico e social do País. Nesse sentido, o círculo virtuoso da apropriabilidade nas universidades não se fecha em torno dela mesma. Ele é mais abrangente. Como visto, ele inicia-se no ambiente externo à universidade e fecha-se proporcionando benefícios a esse mesmo ambiente externo, ou seja, à sociedade.

A partir destas constatações, elaborou-se um quadro-síntese contendo as práticas e mecanismos envolvidos na apropriação das inovações nas universidades estudadas. O quadro-síntese teve o objetivo de espelhar, de forma miniaturizada, os principais elementos exógenos e endógenos que são determinantes para o sucesso da apropriação direta e indireta das inovações nas universidades, e a maximização dos benefícios tangíveis e intangíveis para elas e para

a sociedade. De modo prático, o quadro-síntese procurou disponibilizar uma visualização de quais são os elementos contextuais, políticos, normativos, administrativos e estratégicos que estão (ou devem estar) envolvidos no processo de apropriabilidade das inovações nas universidades.

Sendo este um estudo inédito no Brasil, não é demais pensar na possibilidade de uma generalização, ou seja, que este quadro-síntese possa servir de parâmetro para outras universidades que também produzem agrotecnologias. Com algumas adaptações, este instrumento didático também poderá contribuir como parâmetro analítico para a gestão da apropriabilidade das inovações em universidades que produzem tecnologias diferentes das agrotecnologias.

## REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, J. J. Princípios constitucionais da propriedade intelectual. In: VELÁSQUEZ, V. H. T.; GONZALEZ, E. T. Q. (Orgs.). Direitos humanos, propriedade intelectual e desenvolvimento. Curitiba: Juruá, 2013. p. 45-82.
- BRAMWELL, A.; WOLFE, D. A. Universities and regional economic development: the entrepreneurial University of Waterloo. *Research Policy*, Amsterdam, v. 37, n. 8, p. 1175-1187, Sep. 2008.
- CARVALHO, S. M. P. et al. Propriedade intelectual e dinâmica de inovação na agricultura. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 5. n. 2, p. 315-340, jul.-dez. 2006.
- CHAGAS, E. N.; MUNIZ, J. N. Propriedade intelectual e pesquisa nas instituições públicas de ensino superior. Viçosa: UFV, 2006.
- GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no estado de São Paulo. *Gestão & Produção*, São Carlos, v.16, n. 4, p. 624-38, out.-dez. 2009.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GODINHO, M. M. et al. Propriedade intelectual: uma temática na ordem do dia. Lisboa: Público/UAL, 2008.
- GOLISH, B. L. et al. Comparing academic and corporate technology development processes. *Journal of Product Innovation Management*, Hoboken, v. 25, n. 1, p. 47-62, 2008.
- HURMELINNA, P. et al. The Janus face of the appropriability regime in the protection of innovations: Theoretical re-appraisal and empirical analysis. *Technovation*, Ottawa, v. 27, n. 3, p. 133-44, 2007.
- MATTIOLI, M.; TOMA, E. Proteção, apropriação e gestão de ativos intelectuais. Belo Horizonte: Instituto Inovação, 2009.

RASMUSSEN, E. Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. *Technovation*, Ottawa, v. 28, n. 8, p. 506-17, 2008.

SANTANA, É. E. P.; PORTO, G. S. E agora, o que fazer com essa tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 410-29, jul.-ago. 2009.

SILVA, J. A. Comentário contextual à Constituição. São Paulo: Malheiros, 2009.

TRIVINOS, A. N. S. Introdução à pesquisa de ciências sociais. 1. ed., 17. reimp. São Paulo: Atlas, 2010.

WRIGHT, M. et al. Academic entrepreneurship and business schools. *Journal Technology Transference*, New York, v. 34, n. 6, p. 560-87, 2009.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Recebido em: 3.9.2013

Aprovado em: 24.3.2014

Avaliado pelo sistema double blind review.

Editor: José Alberto Carvalho dos Santos Claro.

Disponível em <http://mjs.metodista.br/index.php/roc>