

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 149

Fundamentos para o Processo de Transferência de Tecnologia na *Embrapa Florestas*

Rogério M. Dereti

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319

83411 000 - Colombo, PR - Brasil

Fone/Fax: (41) 3675 5600

www.cnpf.embrapa.br

sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Edilson Batista de Oliveira,
Honorino Roque Rodigheri, Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer Rosot,
Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich, Sérgio Ahrens

Supervisão editorial: Luiz Roberto Graça

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan, Lidia Woronkoff

Tratamento de ilustrações:

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Foto(s) da capa:

1ª edição

1ª impressão (2007): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Nome da Unidade catalogadora

Dereti, Rogério Morcelles.

Fundamentos para o processo de transferência de tecnologia na
Embrapa Florestas. [recurso eletrônico] / Rogério Morcelles Dereti. -

Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2007.

1 CD-ROM. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599 ;
149)

1. Transferência de tecnologia – Embrapa Florestas. 2. Difusão de
pesquisa. I. Título. II. Série.

CDD 338.926 (21. ed.)

© Embrapa 2007

Autores

Rogério M. Dereti
Médico Veterinário, Mestre,
Analista da *Embrapa Florestas*
rdereti@cnpf.embrapa.br

Apresentação

São vários os conceitos encontrados sobre transferência de tecnologia. Em todos eles, está imbutida a ação de deslocamento do conhecimento de um lugar para outro. Sem dúvida, é este movimento que dá a importância às instituições de pesquisa. Sem que o mesmo se dê, o processo de geração perde sentido.

Na Embrapa, as ações de Transferência de Tecnologia (TT) constituem-se na principal ferramenta para viabilização de soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural. Por si só isto dimensiona a importância do tema.

Discutir transferência de tecnologia, repensar conceitos e práticas; reforçar o que é bom e mudar aquilo que já não atende aos desafios do presente e as perspectivas do futuro deve ser, portanto, o cotidiano daqueles que têm na inovação o propósito de seu trabalho.

Este documento apresenta o tema da TT numa perspectiva histórica e conceitual, estabelecendo relações entre o contexto do negócio florestal e do espaço rural brasileiro mais amplo. Fornece bases teóricas e reflexões, mas, principalmente, é um convite à participação integral no processo de TT, desde a sua concepção até a realização da missão da *Embrapa Florestas*.

Moacir José Sales Medrado
Chefe Geral

Sumário

1. Introdução	9
2. Transferência x Difusão: mais do que denominações	10
3. Aspectos Formais no Processo de TT	14
4. A TT na <i>Embrapa Florestas</i>	19
Glossário de TT na Embrapa Florestas	22
Agradecimentos	24
Referências	24

Fundamentos para o Processo de Transferência de Tecnologia na *Embrapa Florestas*

Rogério M. Dereti

1. Introdução

O papel de desencadear e consolidar o compartilhamento de tecnologias geradas pela pesquisa agropecuária foi delegado aos serviços de extensão rural, empresas públicas cuja criação vincula-se a um projeto desenvolvimentista com raízes no final da década de 1940 (OLIVEIRA, 1999). Mais recentemente, na década de 1990, com a extinção da Embrater e/ou modificações em muitas de suas congêneres estaduais, outros agentes e novos processos de disseminação das tecnologias destinadas ao setor primário vêm se desenvolvendo. A própria dinâmica econômica vigente desfez na prática a compartimentalização clássica dos setores da economia, por meio da consolidação de cadeias produtivas imbricadas, com agregação contínua de valor. Paulatinamente, cresce a oferta de produtos das atividades do setor primário que saem do local de produção tendo sofrido algum tipo de transformação. Este novo *modus operandi* modificou as relações sociais e incorporou variáveis até então desconsideradas na formulação dos projetos de pesquisa agropecuários e no processo de apropriação tecnológica no campo (QUIRINO, 2000). A questão ambiental, muito especialmente o desafio de manejar os recursos naturais para a sustentabilidade, também trouxe sua parcela de contribuição para as mudanças no fluxo de tecnologias entre a pesquisa e a sociedade (QUIRINO, 1999).

Este cenário motiva a discussão e a renovação dos pressupostos que orientam a inovação na agropecuária, inclusive a definição do escopo do processo de transferência de tecnologia. O objetivo deste texto é a discussão do processo de transferência tecnológica, numa perspectiva geral e em suas particularidades frente ao setor agropecuário e, mais especificamente, florestal.

2. Transferência x Difusão: mais do que denominações

O uso da expressão “Transferência de Tecnologia” como sinônimo de “Difusão de Tecnologia”, em referência às ações que objetivam a introdução de variáveis técnico-científicas de ordem instrumental nos processos produtivos do setor primário, é freqüente e inadequado. A denominação “Transferência de Tecnologia” é uma apropriação conceitual de outros setores que dependem de inovação ou cujo produto é a inovação *per se*, caso da indústria de tecnologia da informação. O conceito de “Difusão de Tecnologia”, por sua vez, está profundamente vinculado à criação e ao desenvolvimento da extensão rural no Brasil. A substituição do termo, porém, não é casual e deve-se às mudanças ocorridas na dinâmica interna do setor primário e em suas relações com outros setores da economia. Esta nova dinâmica sugere em sua complexidade que o processo de introdução das tecnologias incorpore práticas distintas daquelas adotadas na difusão de tecnologia, que é complementar e está contida no processo de transferência; jamais será sinônimo.

Difusão, entre outros sentidos, significa passagem, transporte de um soluto da área de maior concentração para a de menor concentração ou a passagem do solvente através de uma membrana seletiva, do lado de menor para o de maior concentração, até que o equilíbrio seja atingido. Também se diz que é o processo pelo qual diferentes substâncias se misturam como resultado do movimento aleatório dos seus componentes (átomos, moléculas, íons...). De maneira análoga, difusão de tecnologia, no modelo extensionista original, seria o transporte (passagem) de um soluto/solvente (informação) de um meio (pesquisa) para outro (produtores rurais) através de uma membrana seletiva (extensão). O uso da expressão com o

sentido de ampliação do acesso ou divulgação (“tornar vulgar”) de tecnologias no setor primário merece algumas considerações.

Rogers (1995) define difusão de tecnologia como “processo em que uma inovação é comunicada através de certos canais de comunicação, em determinado espaço de tempo, entre os membros de um sistema social”. Esta definição não contempla ações específicas de capacitação para adoção. Segundo Alves (1998), em análise do ponto de vista neoclássico, a adoção de uma nova tecnologia, decorrido tempo suficiente para que os agricultores possam avaliá-la, é função da taxa de lucratividade obtida em comparação com as tecnologias já estabelecidas. A velocidade de adoção, por seu turno, deve ser distinguida do número de adotantes, uma vez que este relaciona-se tão somente à taxa de retorno enquanto aquela é função da taxa de retorno e de mais dois conjuntos de fatores: aqueles que favorecem a adoção e os que a retardam. Nestes dois conjuntos estão incluídas as variáveis das quais a difusão normalmente se ocupa em seus estudos. O modelo neoclássico contempla essencialmente três conjuntos de variáveis, que podem favorecer ou retardar a adoção de tecnologias: o conjunto dos fatores de produção, o conjunto de preços de insumos e produtos e uma regra R de decisão: agricultores buscam maximizar a renda líquida. A renda líquida depende diretamente dos dois outros grupos de fatores. Assim, uma tecnologia será adotada dependendo da composição de preços de insumos e produtos e pode vir a ser abandonada ou retomada dependendo da conjuntura.

Ainda segundo a análise neoclássica, a rejeição da regra R sob o argumento de que o agricultor tem dificuldades operacionais de construir um modelo que permita a identificação da maior renda líquida não procede, pois o mercado elimina os incompetentes. Sendo assim, os programas de difusão devem contemplar períodos de tempo suficientes para que, a partir do momento em que haja disponibilidade da tecnologia, os agricultores possam conhecê-la e avaliá-la subseqüentemente, através dos resultados da aplicação. Somente aí poderão adotá-la em definitivo (ROGERS, 1995). Este modelo pode ser claramente identificado na ênfase às unidades demonstrativas ou de referência tecnológica, observada na maioria dos programas de difusão. Há que se considerar, numa outra perspectiva, que

aquilo que antes era virtude pela racionalidade e acurácia, hoje pode ser um vício de origem, uma vez que variáveis econômicas e curvas de adoção não contemplam todas as dimensões do processo contemporâneo de incorporação de tecnologias. Nem a lógica pura da exclusão pela competitividade do mercado serve como solução para tempos em que as cidades incham, o emprego é escasso e o planeta se esgota.

A questão é paradoxal e vai além da mera substituição da palavra difusão por transferência. Ao mesmo tempo em que as transformações no cenário mais amplo exigem mudanças no fluxo de tecnologias entre a pesquisa e o campo, permanecem práticas e condições, no meio rural, consistentes com aquelas encontradas pelos primeiros extensionistas no início dos anos 50. A substituição do termo difusão por transferência é sintomática nesse contexto, pois a idéia de transferir amplia o escopo da difusão, de aspectos tais como transferência de conhecimentos tácitos (incorporados em pessoas), conhecimentos explícitos (documentos técnicos e científicos - aqueles que requerem infra-estrutura de informação), conhecimentos incorporados em produtos e serviços ("tecnologias") (CYSNE, 2005), para uma via de mão dupla que abarca todos os elementos necessários ao acréscimo da nova variável ao processo produtivo, a chamada "adoção" (ROGERS, 1995).

Transferir tecnologias envolve, além das variáveis econômicas, a conjunção dos fatores sociais, ambientais, o diagnóstico da situação anterior e dos impactos posteriores à adoção de uma dada tecnologia. Uma tecnologia pode ser considerada transferida quando aquele que a incorporou é capaz de modificá-la, adaptando-a, incrementando-a segundo sua necessidade, ou é capaz de identificar e canalizar uma nova demanda de pesquisa impulsionando a sucessão tecnológica. A dinâmica de reciprocidade agora incorporada ("mão dupla"), portanto, choca-se com o modelo tecnocrático, autocrático por definição, pois este pressupõe o predomínio irrestrito do saber acadêmico sobre qualquer entendimento da realidade por parte de quem deve adotar a tecnologia, exceto em um aspecto: a economicidade. Afinal, se o próprio mercado seleciona os mais competentes, a decisão do agricultor pela adoção de uma nova tecnologia ou pelo abandono de uma já estabelecida torna-se uma forma de seleção dos mais aptos. Neste

momento, o detentor do conhecimento formal se exime de assumir a co-responsabilidade pela decisão, embora ela seja fortemente direcionada por ele, agente de difusão.

Financiado pela Fundação Rockefeller (USA), o modelo extensionista clássico, origem da prática difusionista, foi concebido para implementar no meio rural pacotes tecnológicos de suporte ao desenvolvimento industrial urbano, a partir da concepção “progressista/desenvolvimentista” forjada após a Segunda Guerra Mundial (OLIVEIRA, 1999). Nesta ótica, o “rural” é sinônimo de “atraso” em contraposição ao “urbano moderno”, e a extensão rural, promovendo a difusão de tecnologia, deve exercer o papel transformador. Quem não adota o “novo” não “progride”, não se desenvolve e retarda o avanço de todos. O progresso econômico e tecnológico é entendido como uma sucessão linear de transformações irreversíveis, a despeito dos demais fatores intervenientes, especialmente os ecológicos.

A concepção clássica da extensão se mostrou eficaz a ponto de ser responsabilizada pelo sucesso da chamada “Revolução Verde”, que muito contribuiu para a consolidação dos Estados Unidos como potência mundial e transformou países como o Brasil em grandes exportadores de *commodities* agrícolas. Ao mesmo tempo, questiona-se hoje o sucesso dessas práticas, que resultaram também no acirramento das contradições sociais, visíveis no êxodo rural, na estrutura fundiária desequilibrada, na concentração de renda, nos baixos índices de desenvolvimento humano nas zonas rurais, nas favelas e em danos ambientais, muito especialmente nos países não desenvolvidos. O conceito de transferência de tecnologia no setor primário deve incorporar, portanto, o enfoque na realidade de toda a sociedade, além das necessidades dos que se beneficiam diretamente da tecnologia por meio da geração de renda, seja como agricultores ou como participantes das cadeias produtivas.

Outro viés a ser considerado quanto à abrangência do conceito de transferência de tecnologia no setor primário é que, apesar da persistência de significativa maioria de propriedades rurais enquadradas nas formas tradicionais de uso da terra e de modo de produção, cresce a oferta de

produtos que saem da propriedade, especialmente a familiar, já com algum tipo de transformação. O Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar (Pronaf), por exemplo, dispõe de linhas de crédito específicas para a criação de agroindústrias de cunho familiar ou de associações de produtores familiares. A propriedade rural assume, independentemente do tamanho, contornos de empreendimento dependente da incorporação de tecnologias de transformação, perfil outrora característico do setor secundário. Em muitos casos, as propriedades se tornam prestadoras de serviços, caso daquelas que incorporam o turismo rural, por exemplo, entre suas fontes de renda. Mais recentemente, com o desenvolvimento do conceito de serviços ambientais e sendo a prestação de serviços atividade dita terciária, desfaz-se, paulatinamente, a compartimentalização clássica das atividades econômicas e surge um novo delineamento das atividades no espaço rural.

A propriedade diversificada, familiar ou não, necessita do aporte de tecnologias para incorporar ganhos de escala e conformidade à sua produção. Este aporte inclui desde técnicas de produção, passando por sistemas de produção, de processamento (“industrialização rural”) até a recuperação ambiental e adequação legal, não necessariamente nesta ordem. Esta situação aproxima, em muitos aspectos, a transferência de tecnologia da pesquisa agropecuária, daquela transferência praticada desde os anos 50 por instituições de pesquisa voltadas para o desenvolvimento tecnológico de outros setores (CYSNE, 2005). Uma das formas de expressão desta nova dinâmica é o surgimento de incubadoras de empresas rurais junto às universidades e institutos de pesquisa agropecuários. A própria criação de uma área de negócios tecnológicos na Embrapa é coerente com este cenário.

3. Aspectos Formais no Processo de TT

A aproximação entre essas diferentes concepções de transferência de tecnologia envolve aspectos pedagógicos (tipo de linguagem, de técnicas e recursos), o equacionamento das questões de propriedade intelectual, contratos e o delineamento metodológico de programas de transferência.

O sentido da palavra metodologia no contexto da TT não difere em absoluto do sentido que lhe é atribuído em qualquer outro contexto. Isto não faz, no entanto, com que a questão metodológica deva ser relegada a um plano menor, a exemplo da vulgarização que o termo sofre em outras situações, ao ser confundido com o método em si, ou encarado como um detalhamento inútil.

A metodologia é o “estudo do caminho”, a descrição dos instrumentos/ ferramentas de TT e de sua aplicação; explicação detalhada de toda ação a ser desenvolvida. Compreende o método, portanto, e deve considerar as relações entre este e as variáveis econômicas, sociais e ambientais envolvidas no processo. A transferência de tecnologia, conforme a definição aqui utilizada, é uma sucessão de ações articuladas cujo objetivo final é a capacitação para a incorporação de tecnologias. As metodologias a serem adotadas devem adequar os métodos, instrumentos, recursos, etc, ao público a que se destinam e à tecnologia em questão, tendo em perspectiva o tempo necessário e disponível para a adoção e a avaliação do impacto. Esta avaliação deverá estar contemplada já no planejamento inicial do programa de transferência e deverá permear as ações desenvolvidas. Por isso, a definição das ações de transferência e dos instrumentos pertinentes deve ser precisa e intencional (“o que é” e “para que serve”).

Os instrumentos, ferramentas, recursos, métodos de transferência devem ser utilizados para obtenção de resultados específicos que levem à capacitação para incorporação da nova tecnologia aos processos de geração de riqueza. A opção pela inclusão de cada um deles no contexto de qualquer metodologia a ser adotada envolve o conhecimento de sua eficácia. A eficácia deve ser aliada ao diagnóstico do público-alvo do processo de transferência, de suas necessidades frente à nova tecnologia. Saber se existe disposição prévia de adoção ou se é necessário fomentá-la, quais as expectativas frente aos resultados e os impactos de curto, médio e longo prazo. Há que se diferenciar, portanto, as ações e técnicas de comunicação, que tomam parte no processo de transferência, da transferência em si. A transferência não pode prescindir de ações de comunicação para atingir seus objetivos, mas ações de comunicação e de

difusão não caracterizam a transferência de tecnologia.

Por outro lado, Castro (2005, p. 69), embasado em Rogers (1995), afirma que "...o termo 'transferência de tecnologia' tem uma forte relação com contratos, com negócios tecnológicos...". Logo, surge um novo tipo de relacionamento entre quem pesquisa e quem se beneficia do resultado. Para Castro (2005), "esta relação se materializa nos contratos de cooperação técnica, de licenciamento, prestação de serviços técnicos, que protegem os direitos de propriedade dos institutos de pesquisa". A contrapartida a esta "contratualização" das relações entre os envolvidos é que agora os beneficiários passam a tomar parte na elaboração das demandas de pesquisa, no desenvolvimento da tecnologia e realimentam continuamente o ciclo. Esta concepção de desenvolvimento tecnológico é denominada pesquisa participativa.

É necessária a conceituação dos termos tecnologia, validação tecnológica, produto, serviço e processo frente a este contexto, uma vez que estas denominações são adotadas para classificar os diferentes tipos de "resultantes da pesquisa" passíveis de ações de transferência.

O termo tecnologia é polissêmico; expressão material de um processo que se manifesta através de instrumentos, máquinas, dentre outros, cuja finalidade é melhorar a vida humana. Em geral, o vocábulo tem dimensão instrumental de possibilitar o aumento de produtividade e competitividade; ciência com sentido econômico. Segundo Vargas (1994), é o estudo ou tratado das aplicações de métodos, teorias, experiências e conclusões das ciências ao conhecimento dos materiais e processos utilizados pela técnica. Bastos (1998) incorpora outras dimensões: "...a capacidade de perceber, compreender, criar, adaptar, organizar e produzir insumos, produtos e serviços. Em outros termos, a tecnologia transcende a dimensão puramente técnica, ao desenvolvimento experimental ou à pesquisa em laboratórios. Ela envolve dimensões de engenharia de produção, qualidade, gerência, marketing, assistência técnica, vendas, dentre outras, que a tornam vetor fundamental da expressão da cultura das sociedades".

A descrição de uma tecnologia para transferência, ainda que seja um processo ou sistema de produção, deve ser específica em relação ao que

ela é, como funciona, circunstâncias ou condições de aplicabilidade, resultado esperado da aplicação (objetivo ou finalidade, “para que serve”), quem/quais processos se beneficiam/sofrem incremento e deve incluir uma análise de valor, que pode ser financeira e/ou de benefícios gerais. Estes aspectos devem compor um arranjo indissociável que identifique a tecnologia em todas as circunstâncias de aplicação, resguardados aqueles aspectos que se modificam circunstancialmente, tornando-a adaptável e versátil. A indissociabilidade de características sob circunstâncias distintas permite a reprodutibilidade dos efeitos da aplicação da tecnologia (isto funciona!!!) e assegura sua confiabilidade (isto funciona, mesmo!!!). O processo metódico e controlado de determinação desta indissociabilidade de características, sob diferentes circunstâncias, pode ser chamado de validação tecnológica.

Serviços podem ser assim conceituados: “Em sentido econômico são ações de indivíduos que satisfazem imediatamente as necessidades de outros indivíduos. São coisas, portanto, que não tem consistência material, que constituem bens imateriais, incorpóreos, intangíveis...” (FRANCO; MARTINS, 1988). O conceito pressupõe uma relação com o terceiro para sua existência; é um trabalho que se executa para alguém. Kotler (1993) define serviço como ato de desempenho essencialmente intangível, oferecido entre partes, que não resulta, preponderantemente, na propriedade de nada. Sua execução pode ou não estar ligada a um produto concreto.

Produto é o resultado da produção, manufatura, fabricação, industrialização física ou intelectual; pode ser físico ou virtual.

Processo, segundo Harrington (1993), “é qualquer atividade que recebe uma entrada, agrega-lhe valor e gera uma saída para um cliente externo ou interno. Os processos fazem parte dos recursos da organização para gerar resultados concretos”.

As três últimas definições estão contidas na primeira, desde que respeitada a dimensão econômica do conceito de tecnologia. Desta forma, a expressão “Transferência de Tecnologia” refere-se ao conjunto de ações articuladas visando à incorporação de recursos de ordem instrumental, que possibilitem

aumentos de produção e de produtividade, considerando-se variáveis econômicas em conjunção com fatores sociais, ambientais, a situação anterior e os impactos posteriores à sua adoção. Por se tratar de um conjunto de ações articuladas, a Transferência de Tecnologias oriundas da pesquisa agropecuária deve submeter-se ao planejamento metodológico, dispor de ferramental adequado, e suas ações deverão ser enunciadas num contexto de capacitação para incorporação ao processo produtivo, formalizada por meio de contratos entre as partes. Este último aspecto, da adoção de contratos nos processos de transferência, deve-se à necessidade de se estabelecer compromissos tanto por parte de quem adota a tecnologia, quanto por parte de quem a transfere.

Aparentemente, a necessidade de contratos gera somente burocracia. A extensão rural e seus programas, no entanto, sempre foram financiados pelo Estado. A relação entre o extensionista e o agricultor sempre foi predominantemente “informal” e o resultado da “adoção” era avaliado de acordo com a compra de insumos, efeitos na produção ou outro meio adequado, sem que houvesse comprometimento do adotante com qualquer forma de remuneração pela transferência propriamente dita ou pela propriedade intelectual. Tampouco o proponente da inovação foi ao menos co-responsabilizado pelo fracasso de certas inovações. É grande o número de tecnologias que fracassaram por falta de compromisso de quem as transferiu para com os adotantes. Culturas como a do Kiri, os silos aéreos metálicos e estábulos de “leite B” abandonados Brasil à fora são exemplos de tecnologias cuja adoção em muitos casos foi precipitada, sem uma validação mínima ou percepção adequada dos rumos de cada setor.

Novos tempos exigem novas posturas. Persistem práticas assistencialistas no meio rural, mas o alcance das atividades de extensão diminuiu a partir dos anos 90 (vide extinção da Embrater e congêneres em muitos estados). Neste cenário, o processo de transferência de tecnologia para a agricultura exige ações focadas e eficazes; com alvos, metodologias, recursos financeiros, prazos e avaliação de impacto pré-definida e formalização contratual. Mais do que nunca as características percebidas da inovação têm papel fundamental nas decisões no processo de transferência. A formação desta percepção por parte do adotante deve ser anterior à

transferência em si, evitando-se investimentos inúteis, em programas fadados ao fracasso por inadequação à realidade local. Projetos de pesquisa participativos e contratos de transferência de tecnologia devem preencher esta lacuna e definir o foco dos programas; gerar expectativas de direitos e deveres de parte a parte, tanto no que diz respeito a funcionalidade das tecnologias, quanto à proteção de quem as desenvolve.

Além dos aspectos anteriores, os resultados das instituições públicas de pesquisa agropecuária, muitas vezes transferidos via extensão rural, constituem ativos de propriedade pública, que devem ser protegidos e reconhecidos como tal. A formalização é, portanto, uma forma de proteger a sociedade. A proteção da propriedade intelectual e a formalização do processo de transferência, seja entre entes públicos e/ou privados são formas de assegurar competitividade no mercado internacional para nossos produtos. As taxas e os subsídios praticados no comércio internacional são negociáveis algumas vezes, mas não estão sob nosso controle unilateral. Já o pagamento de mais ou menos *royalties* depende principalmente de capacidade inventiva, desde que a proteção intelectual e o uso de contratos de transferência de tecnologia sejam práticas correntes para proteção das inovações nacionais.

4. A TT na *Embrapa Florestas*

O processo de transferência de tecnologia no setor florestal quase sempre foi tratado como um desdobramento “natural” da extensão rural agropecuária, ou esteve “camuflado” em meio às transações de altíssima monta que caracterizam a implementação e desenvolvimento da indústria de papel e celulose. Poucas vezes a transferência de tecnologia florestal foi tratada em suas peculiaridades. De fato, a transferência em si pode ser realizada utilizando-se recursos técnicos universais ao tema, mas os programas de transferência de tecnologia florestal não podem ser concebidos sob os mesmos pressupostos da TT em outros setores. Alguns desses pressupostos concernem ao tempo necessário para demonstração dos efeitos e consolidação da adoção, em geral, maior do que o necessário para outras atividades agropecuárias de ciclo mais curto; ao universo cultural do produtor rural, habituado a perceber o componente florestal

como sendo algo que só “os grandes” podem encampar; aos impactos socioeconômicos e ambientais; e à transversalidade da temática florestal.

Outro viés fundamental é a extensão do alcance da Embrapa, em particular da *Embrapa Florestas*, em transferir as tecnologias por ela geradas. A finalidade precípua da Embrapa é a pesquisa. Pode-se conceber uma empresa de pesquisa altamente comprometida com as demandas dos que se beneficiam dos seus esforços. Este poderia ser o melhor dos mundos: o ciclo virtuoso de relações entre quem aplica a ciência com sentido econômico, a tecnologia, e quem se ocupa do desenvolvimento científico. A questão, no entanto, é de ordem prática e diz respeito ao investimento de competências, recursos materiais e tempo para se atingir um universo do tamanho da agricultura brasileira, por parte de uma organização em que a TT é enquadrada como área de apoio à atividade fim.

A Embrapa já passou por várias formas de estruturação, com grau variável de centralização, da hoje chamada TT. Desde o Serviço Nacional de Produção de Sementes Básicas, a estreita relação com a extinta Embrater e o sistema ATER, até a atual Embrapa Transferência de Tecnologia. Historicamente, a TT no setor primário é concebida como um processo separado e posterior ao desenvolvimento tecnológico. A tecnologia a ser transferida é aquela que estiver “pronta”. Isto implica dizer que o pesquisador formula uma “pergunta”, que pode se originar de alguma demanda da sociedade (solução de um problema, por exemplo, mitigar efeitos do aquecimento global ou os danos do macaco prego aos plantios de pinus, ou ainda o aproveitamento de resíduos da indústria papelreira como fertilizantes), ou de uma reflexão que às vezes atende a um anseio individual do pesquisador de compreender o universo. A partir da resposta obtida, caso esta se converta em tecnologia validada, é criado um programa de TT. A TT, portanto, estaria sempre atrasada em relação às demandas que motivam a pesquisa, não importando de onde elas venham. Isto seria absolutamente coerente, não fosse a definição/caracterização de cada tecnologia um construto de grupo, pois envolve a atribuição de “utilidade” e a percepção do valor das inovações por parte de quem delas se apropria (CASTRO, 2005).

A transição do modelo tecnológico da revolução verde para outras matrizes produtivas, cujo objetivo é a sustentabilidade reclama uma concepção de TT proativa e, no mínimo, de atuação contemporânea ao desenvolvimento tecnológico, conforme (TRANSIÇÃO..., 2006; PORFÍRIO-DA-SILVA; BAGGIO, 2003).

O processo de transferência tecnológica na *Embrapa Florestas* deverá se basear num modelo que contemple ao mesmo tempo consistência de ações (diagnóstico das demandas dos beneficiários, contratos com duração adequada, participação de agentes multiplicadores para transferência e validação tecnológica, análise cuidadosa das condições de proteção de cada tecnologia, etc), flexibilidade metodológica e a prática constante da antecipação das tendências e da avaliação do impacto das tecnologias transferidas.

A *Embrapa Florestas* tem um amplo leque de linhas de pesquisa. Seria cômodo tratar a transferência de todas as tecnologias geradas com base num programa homogêneo, engessado em procedimentos. Diferentes tecnologias, diferentes usuários potenciais e a complexidade do cenário aqui apresentado, fazem com que o estabelecimento de planos de ação e de programas de transferência articulados segundo as demandas e o grau de desenvolvimento dos projetos de pesquisa, baseados em diretrizes consistentes, constituam uma abordagem flexível, capaz de contemplar as múltiplas variáveis intervenientes. Esta forma de atuação é coerente com a evolução a partir das práticas de difusão, em direção a um conceito de transferência de tecnologia calcado na capacitação para adoção, que considere a participação do usuário nas diferentes etapas do desenvolvimento tecnológico e que amplie a autonomia tecnológica do Brasil, para a qual a Embrapa tanto vem contribuindo desde a sua fundação.

Visando à utilização de uma linguagem comum na discussão das questões relativas ao processo de TT, sugere-se a utilização das expressões abaixo e suas respectivas definições:

Glossário de TT na Embrapa Florestas

Ação de TT: Aplicação de recurso ou instrumento de TT, situada num contexto de capacitação para adoção e incorporação.

Adoção: Acréscimo de um novo elemento ou prática ao processo produtivo, de maneira permanente ou constante.

Características Percebidas da Inovação: São fatores indicativos da decisão do usuário adotar ou não uma inovação tecnológica. As cinco principais são **vantagem relativa, compatibilidade, facilidade de uso, demonstrabilidade e praticidade**. A percepção dos usuários acerca dessas cinco características de uma tecnologia é determinante do valor a ela atribuído e conseqüentemente, da adoção.

Difusão de tecnologia: “Processo em que uma inovação é comunicada através de certos canais de comunicação, em determinado espaço de tempo, entre os membros de um sistema social” (ROGERS, 1995).

Ferramentas/Instrumentos de TT: São recursos/métodos utilizados para obtenção de um resultado específico: adoção e incorporação da tecnologia aos processos de geração de riqueza.

Metodologia de TT: “Estudo do caminho”, descrição dos instrumentos/ferramentas de TT e de sua aplicação; explicação detalhada de toda ação a ser desenvolvida.

Plano de Ação de TT: Documento que registra a descrição da tecnologia, a metodologia de transferência a ser adotada, os instrumentos e recursos necessários, cronograma de aplicação, resultados esperados e método de avaliação.

Processo: “Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada, agrega-lhe valor e gera uma saída para um cliente externo ou interno. Os processos fazem parte dos recursos da organização para gerar resultados concretos” (HARRINGTON, 1993).

Produto: Resultado da produção, manufatura, fabricação, industrialização física ou intelectual; pode ser físico ou virtual.

Programa de TT: Planos de ação de TT encadeados, com um fim específico. Os programas podem envolver uma ou mais tecnologias, com os respectivos planos de ação concebidos com metodologias adequadas aos seus objetivos.

Propriedade Intelectual: Mecanismo que visa proteger a propriedade sobre o conhecimento, fruto da inteligência e do talento humano. Divide-se em dois ramos: Direito autoral e Propriedade industrial. No direito autoral são protegidos os direitos sobre as obras literárias, artísticas, arquitetônicas e de engenharia. A propriedade industrial regulamenta a proteção das criações no campo da técnica (invenções, modelos e desenhos industriais) como também as marcas e indicações geográficas (THEOTONIO, 2007).

Serviço: “Em sentido econômico são ações de indivíduos que satisfazem imediatamente as necessidades de outros indivíduos. São coisas, portanto, que não têm consistência material, que constituem bens imateriais, incorpóreos, intangíveis...” (FRANCO; MARTINS, 1988). O conceito pressupõe uma relação com terceiro para sua existência, é um trabalho que se executa para alguém. Kotler (1993) define serviço como ato de desempenho essencialmente intangível, oferecido entre partes, que não resulta, preponderantemente, na propriedade de nada. Sua execução pode ou não estar ligada a um produto concreto.

Tecnologia: Termo polissêmico; expressão material de um processo que se manifesta através de instrumentos, máquinas, dentre outros, cuja finalidade é melhorar a vida humana. Em geral o termo tem dimensão instrumental, possibilitando o aumento de produtividade e competitividade; ciência com sentido econômico. Segundo Vargas (1994) é o estudo ou tratado das aplicações de métodos, teorias, experiências e conclusões das ciências ao conhecimento dos materiais e processos utilizados pela técnica. Bastos (1998) incorpora outras dimensões: “...a capacidade de perceber, compreender, criar, adaptar, organizar e produzir insumos, produtos e serviços. Em outros termos, a tecnologia transcende a dimensão puramente técnica, ao desenvolvimento experimental ou à pesquisa em laboratórios. Ela envolve dimensões de engenharia de produção, qualidade, gerência, marketing, assistência técnica, vendas, dentre outras, que a tornam vetor

fundamental da expressão da cultura das sociedades”

TT Florestal: Conjunto de ações articuladas visando à incorporação de recursos de ordem instrumental, que possibilitem aumentos de produção e de produtividade, considerando-se variáveis econômicas em conjunção com fatores sociais, ambientais e os impactos anteriores e posteriores à sua adoção.

Validação: Processo metódico e controlado de determinação da indissociabilidade das características de uma inovação, sob diferentes circunstâncias de aplicação/uso.

Agradecimentos

Aos colegas da Embrapa que se dispuseram a ler e comentar este trabalho.

Referências

ALVES, E. Difusão de tecnologia: uma visão neoclássica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF., v. 15, n. 2, p. 27-33, maio/ago. 1998.

BASTOS, J. A. Educação tecnológica: conceitos, características e perspectivas. **Revista de Tecnologia e Interação**, p. 32, 1998. Coletânea educação e tecnologia.

CASTRO, A. W. V. **Análise comparativa dos modelos de geração, difusão e transferência de tecnologia dos institutos públicos de pesquisa e institutos de pesquisa mistos, no agronegócio florestal da Região Sul**. 2005. 321 f. Tese (Doutorado em Administração) - UFRGS, Porto Alegre.

CYSNE, F. P. **Transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria**. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 10, n. 20, p. 1-21, 2005. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/207/315>>. Acesso em: 30 ago 2007.

FRANCO, J. M.; MARTINS, H. A. **Dicionário de conceitos e princípios jurídicos**, Coimbra: Almedina, 1988. 743 p.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993. 368 p.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1993. 848 p.

OLIVEIRA, M. M. As circunstâncias da criação da extenso rural no Brasil. **Cadernos de Ciência & tecnologia**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 97-134, maio/ago. 1999.

QUIRINO, T. R.; LUIZ, A. J. B.; DIAS, E. C. Tecnologias agropecuárias e impacto ambiental: uma agenda para pesquisa. **Cadernos de Ciência & tecnologia**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 69-96, maio/ago. 1999.

QUIRINO, T. R.; MACEDO, M. M. C. Impacto social de tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da Embrapa. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 123-127, jan./abr. 2000.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; BAGGIO, A. J. **Como estabelecer com sucesso uma Unidade de Referência Tecnológica em sistema silvipastoril**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 83).

ROGERS, E. **Diffusion of innovations**. New York: The Free Press, 1995. 518 p.

THEOTONIO, S. B. Introdução a propriedade intelectual para gestores de tecnologia. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA GESTORES DE TECNOLOGIA, 2007, Rio de Janeiro. **Palestras**. Rio de Janeiro: INPI; Brasília, DF: Embrapa, 2007. Apresentação em power point.

TRANSIÇÃO agroecológica. In: MARCO referencial em agroecologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 27-30.

VARGAS, M. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa-Ômega, 1994. 288 p.