

# A adoção de inovações e a transferência de tecnologia na agricultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo

Ademir Antonio Ferreira\*

Este trabalho tem por objetivo apresentar os principais resultados da pesquisa realizada junto aos produtores agrícolas da região de Piracicaba (SP) e às Instituições de Pesquisa Agrícola, oficiais e privadas do estado de São Paulo. Esta pesquisa teve o propósito básico de identificar os fatores que influenciam o processo de adoção de inovações desenvolvido pelo agricultor e avaliar o esforço dedicado pelas instituições de pesquisa ao processo de transferência de tecnologia, como também identificar as técnicas e princípios de marketing adotados nessa atividade.

A pesquisa foi desenvolvida junto a 102 produtores agrícolas e 24 usinas de açúcar e álcool que compuseram a amostra dos elementos considerados *usuários* de tecnologia. De outra parte foram entrevistados 16 Instituições ou Centros de Pesquisa que se constituíram nos elementos *fontes geradoras de tecnologia* da investigação.

## A Investigação Junto a Produtores Agrícolas

Os produtores agrícolas foram estratificados, para efeito de análise, em quatro classes, segundo a quantidade de cana produzida na safra 79/80:

até	500 t
de	501 a 5.000 t
de	5.001 a 50.000 t
e	maior 50.000 t

Esses produtores foram investigados no seu relacionamento e envolvimento com o trabalho das instituições de pesquisa e no modo como se comportam frente às inovações propostas. Os possíveis meios de se realizar esse processo foram os considerados através de:

- *Contatos Pessoais* que surgem na forma de visitas de técnicos ou representantes dessas instituições à propriedade do entrevistado, nas visitas do agricultor a estações experimentais; em eventos promocionais das empresas e organizações do setor agrícola; nas sessões de treinamento etc.;
- *Contatos com Outros Agricultores* que adotaram inovação;
- *Comunicação Escrita*, encontrada nos relatórios, boletins, prospectos, manuais de instrução e revistas editados pelas instituições de pesquisa ou órgãos de governo da área agrícola;
- *Comunicação de Massa*, representada pelos veículos de comunicação escrita de circulação geral, rádio e televisão que apresentam e divulgam assuntos relativos a novas técnicas, produtos e processos agrícolas desenvolvidos e/ou propostos pelas organizações do setor;
- *Cooperativas e Distribuidores de Insumos Agrícolas* que são contatos mais próximos, principalmente, dos pequenos produtores, aos quais costumam oferecer

auxílio técnico e financeiro na utilização dos insumos necessários e na aplicação de novas técnicas e práticas agrícolas.

Como resultado da investigação das variáveis relativas a esses aspectos que envolvem o comportamento do agricultor e da análise estatística efetuada pode-se concluir, através da distribuição de frequência, teste de associação ( $\chi^2$ ) e de igualdade de proporções, que:

**Contatos pessoais entre produtor e instituição de pesquisa para efeito de transferência de tecnologia são mais frequentes com agricultores de maior porte e maior volume de produção. Predominantemente esses contatos pessoais são realizados no próprio local da produção e nas cooperativas.**

A participação da cooperativa nesses contatos pode levar ao questionamento dos dados obtidos, uma vez que a cooperativa não gera tecnologia (pelo menos no caso das cooperativas agrícolas). Isto pode ser explicado pelo fato de que os produtores individuais recebem assistência técnica das cooperativas que, nesse caso, agem como “distribuidores” de novos produtos, técnicas e práticas agrícolas e que delas tomam conhecimento por se situar como grandes compradores de insumos agrícolas que, por sua vez, são repassados aos seus cooperados.

Esta explicação, embora represente uma situação real, não apresenta toda a verdade do fato. Ocorre também que, apesar do entrevistado ser questionado sobre os contatos havidos com técnicos de instituição de pesquisa ou vendedores de firmas industriais para a apresentação de novas técnicas ou práticas agrícolas, ele inclui nesses dados os contatos mantidos para outros fins.

Isto pode ser comprovado, porque em seqüência a estas indagações, o entrevistado declarava resumidamente o que havia ocorrido nesses contatos. Verificou-se então que 50% dos entrevistados, que tiveram contatos na cooperativa, trataram de assuntos relativos a financiamento, compra de insumos e preço da cana, embora no caso de usinas, a totalidade dos contatos mantidos com a cooperativa tenha tido um caráter eminentemente técnico. Por outro lado, quando os contatos se efetivaram na propriedade do entrevistado, o conhecimento e aprendizado de técnicas agrícolas ocorreu em 77% dos casos.

A explicação torna-se realmente mais fácil no caso das usinas que, neste caso particular, eram todas filiadas à Copersucar, cujo Centro de Pesquisas é efetivamente uma fonte geradora de tecnologia.

**Somente uma pequena parcela (25%) dos usuários cultiva o hábito de leitura regular de veículos de comunicação de massa e revistas especializadas ou material técnico promocional sobre agricultura.**

Entre os veículos de comunicação impressa e de

\* Prof. Assist. Dr. do Depto. de Administração – FEA/USP.

massa pesquisados, assim considerados os jornais e revistas de caráter noticioso e informativo geral que tratam, entre outros, de assuntos agrícolas, somente os suplementos agrícolas dos jornais da capital obtiveram um índice pouco mais significativo do que os demais veículos, tendo sido registrado que são lidos por 39,0% dos entrevistados, embora a frequência de recebimento desse suplemento, que é semanal, não tenha sido corretamente indicada em 16,7% das respostas. A participação dos jornais regionais na comunicação absorvida pelos usuários não é significativa e situa-se nos mesmos índices de recebimento dos veículos especializados em agricultura.

A televisão é o veículo que diariamente atinge 90% dos entrevistados; praticamente a metade dos entrevistados tem conhecimento da existência de programas informativos e educativos sobre agricultura na TV. 1/3 desses entrevistados considera úteis para o seu trabalho os assuntos discutidos e apresentados nesses programas.

As perguntas relativas à audiência de rádio e TV pelos agricultores procuraram identificar, em primeiro lugar, o período e o espaço de tempo dedicado a esses veículos e, em segundo lugar, o conhecimento do agricultor sobre a existência e o conteúdo de programas especializados em agricultura dentro da programação das emissoras de rádio e TV.

O período em que habitualmente se assiste à TV é à noite em 89,7% dos casos. O rádio possui maior audiência no período da manhã com 46,8%, embora também seja significativa a sua audiência no período da tarde com 20,6% e à noite com 15,9%.

A existência de programas especiais sobre agricultura na TV foi confirmada por 46% dos entrevistados, sendo que 32,5% dos entrevistados afirmaram assistir ao programa Globo Rural e 15% ao programa Hora Agrícola da TV Cultura de São Paulo.

A existência de programa do mesmo tipo no rádio foi confirmada por somente 13,5% dos entrevistados, sendo bem difícil que os entrevistados especificassem o nome dos programas existentes no rádio, o que ocorreu em apenas três entrevistas, com citação de programas de emissora locais.

O auxílio técnico que os programas sobre agricultura no rádio e na TV podem propiciar ao desenvolvimento do trabalho agrícola foi confirmado por 33,3% dos entrevistados e 31% afirmaram que tais programas não oferecem subsídios ao seu trabalho.

**A comunicação entre agricultores é realizada sempre em caráter informal e ocasionalmente, embora com elevada frequência (89%); todavia não se pode considerar significativo o número de entrevistados (36,5%) que gostariam de discutir um assunto específico sobre a lavoura com outros agricultores; são muito pequenos os índices de adoção de tecnologia obtidos a partir da experiência prévia dos vizinhos.**

O local onde se realizam esses contatos é o próprio sítio ou fazenda dos entrevistados na maior parte das vezes. Os outros locais citados com maior frequência pelos entrevistados foram as cooperativas e as usinas, além dos locais fora do âmbito de trabalho, de caráter mais social ou recreativo (bares, festas, igrejas, etc.). De qualquer modo, ficou evidente que esses contatos são mais ocasionais do que provocados e que somente nas épocas de safra ou de

plântio ou, então, quando um problema de difícil solução se apresenta, é que os entrevistados se propõem a procurar os vizinhos ou produtores conhecidos para discutir o assunto.

A expectativa, entretanto, era de que algum resultado positivo para a transferência de tecnologia pudesse ser obtido através da realização desses contatos. Todavia, os entrevistados que declararam ter-se utilizado de novas técnicas ou práticas agrícolas, após a verificação do resultado experimentado por outros agricultores não representaram um grupo significativo de produtores agrícolas.

**Na percepção dos agricultores, os distribuidores de insumos agrícolas têm condições de aconselhá-los em assuntos técnicos de agricultura.**

A influência do distribuidor de insumos agrícolas junto ao produtor foi pesquisada através de três itens relativos à:

- participação do distribuidor na escolha dos produtos que o agricultor adquire;
- percepção dos resultados obtidos, seguindo-se as orientações do vendedor;
- percepção da existência de pessoal especializado em técnica agrícola no revendedor.

A solicitação de auxílio do vendedor na compra dos produtos agrícolas foi declarada por 50,0% dos entrevistados, sendo que 48,4% também consideraram positiva as recomendações por ele formuladas. No que se refere à especialização do pessoal que trabalha nos revendedores, 71,4% dos agricultores acreditam que os revendedores têm condições técnicas de aconselhá-los no atendimento das suas necessidades de produtos agrícolas.

**A assistência técnica oferecida pela cooperativa é o mais importante auxílio aos grandes produtores, enquanto o financiamento da produção é o mais utilizado pelos pequenos e médios produtores; os agricultores não têm conhecimento da participação das instituições de pesquisa na atividade técnico-agrícola das cooperativas.**

Nesse item da pesquisa, 77,2% dos entrevistados declararam que a cooperativa os auxiliam no desenvolvimento da sua lavoura e identificaram os seguintes itens como fatores mais importantes nesse auxílio:

- assistência técnica;
- financiamento de produção; e
- aplicação de novas técnicas.

É importante analisar, nesse caso, a participação de cada fator relativamente ao porte do agricultor.

Enquanto o financiamento da produção foi o auxílio mais requisitado e a aplicação de novas técnicas e assistência técnica foram os menos utilizados pelos pequenos e médios produtores, a situação inverte-se nas classes de maior volume de produção, onde o aspecto técnico é mais ponderado no auxílio da cooperativa.

Sobre a existência de convênios da cooperativa com institutos de pesquisa agrícola para divulgação das pesquisas realizadas por esses institutos, 69,8% declararam não ter conhecimento e 22,2% alegaram que conhecem a existência desses convênios, sendo que os restantes 7,9% não responderam à questão.

Este problema foi abordado no sentido de se avaliar o conhecimento do entrevistado quanto ao relacionamento

entre a instituição de pesquisa e a cooperativa, embora a realização de convênios desse tipo esteja em um estágio ainda primário e seja pouco divulgada.

### A Pesquisa Junto às Instituições

As atividades desenvolvidas pelas instituições de pesquisa na área de transferência de tecnologia foram analisadas através de uma perspectiva que permitisse avaliar o esforço dedicado por essas organizações na pesquisa do comportamento dos usuários e no entendimento e utilização dessas informações para a organização, planejamento e desenvolvimento do processo de transferência.

Embora a pesquisa de campo procurasse obter informações exclusivamente a respeito das atividades envolvidas com a transferência de tecnologia gerada pela instituição, pode ser percebido na entrevista pessoal que, no caso dos centros de pesquisa de empresas industriais, essa atividade se confunde, em algumas situações, com o trabalho rotineiro de marketing dos produtos já existentes na organização. Por essa razão alguns comentários são feitos, procurando-se estabelecer a necessária distinção entre as empresas industriais que fazem pesquisa tecnológica e as instituições de pesquisa científica e tecnológica, onde a atividade de transferência é dirigida exclusivamente para os resultados de pesquisa científica e tecnológica.

As conclusões a respeito dos dados obtidos junto às instituições de pesquisa podem ser resumidas em três áreas de interesse para a atividade de transferência de tecnologia:

- conteúdo e direcionamento do programa de marketing desenvolvido pela organização;
- treinamento e recursos humanos alocados à transferência de tecnologia; e
- obtenção e utilização das informações sobre o mercado potencial.

No que se refere ao *conteúdo e direcionamento do programa de marketing*, pode-se afirmar que:

- todas as organizações entrevistadas utilizam-se de técnicas de comunicação ou de marketing no desempenho de atividades de transferência de tecnologia; todavia, no detalhamento da operacionalização de cada uma das técnicas apresentadas pode-se verificar que a ênfase atribuída inicialmente à essa atividade não se revestia de um caráter sistemático, formal e abrangente de todos os potenciais usuários da tecnologia nesse setor. A rigor, nem as atividades relacionadas aos contatos diretos e pessoais com o agricultor, cuja utilização e adequação foi confirmada por todas as instituições pesquisadas, são desempenhadas com a determinação de se atingir todas as categorias de produtores da região e dentro de um período de tempo estabelecido;
- a comunicação através de seus veículos (rádio, TV, jornais, revistas especializadas, suplementos agrícolas etc.) atinge somente uma parcela dos potenciais usuários, apesar de que todas as instituições se utilizam de algum veículo de comunicação para divulgar assuntos técnicos e científicos sobre a lavoura de cana ou, então, para apresentar matéria promocional sobre a instituição ou sobre sua tecnologia e seus produtos. Isto parece conflitar com o fato de os testes estatísticos terem mostrado que a comunicação escrita está associada à adoção de tecnologia, mas, na realidade, apesar dos baixos índices de leitura desses veículos por parte dos agricultores, os que apresentavam maiores índices de

leitura foram os que se enquadraram na categoria de grandes adotantes de tecnologia. Deve ser considerado também, que matérias de currículo técnico e científico não irão conseguir atingir a maior parte dos agricultores que, em 63,5% dos casos, possuem instrução até o 1º grau. Portanto, a comunicação escrita deve ser elaborada em função das condições que os diferentes grupos de usuários apresentam para absorvê-la, mas, de modo geral, deve propiciar aos produtores de nível educacional e técnico mais baixo o estímulo e as informações necessárias para que eles se envolvam no programa de desenvolvimento tecnológico da instituição;

- as atividades que envolvem reuniões, seminários e cursos de treinamento do agricultor sobre a tecnologia agrícola também não cobrem todo o universo dos produtores. Somente grandes produtores e usinas declararam haver participado desse tipo de relacionamento com as organizações da pesquisa; por outro lado, o cunho técnico desses programas admitido pelas instituições exige um razoável grau de escolaridade dos indivíduos que não é encontrado entre os produtores de pequeno e médio porte.

No aspecto de *treinamento e alocação de recursos humanos* da organização na atividade de transferência de tecnologia, o que deve ser enfatizado é a inexistência de treinamento nas instituições exclusivamente da pesquisa, sobre as atividades de marketing para transferência de tecnologia. A formação educacional do pessoal alocado nessa área é predominantemente técnico-agronômica, requerendo, portanto, um conhecimento teórico e prático no tratamento dos problemas administrativos, econômicos, sociais e de comportamento humano, envolvidos na atividade de transferência de tecnologia.

Quanto ao trabalho desempenhado pelas instituições no sentido de sistematizar a coleta e análise de informações do mercado potencial, podemos afirmar que:

- tanto o trabalho de coleta de informações secundárias para acompanhamento do desenvolvimento da produção agrícola no setor quanto a realização de pesquisa de dados primários junto aos usuários não são devidamente utilizados para que a instituição adquira um grau aceitável de conhecimento do comportamento e das necessidades tecnológicas de seus usuários. Diversas obras e estudos sobre adoção de inovações já demonstraram a necessidade desse conhecimento, não só para a atividade de transferência de tecnologia como também para o próprio direcionamento da política de pesquisa da instituição. Esta é, particularmente, a atividade menos enfatizada nas instituições exclusivamente de pesquisa, onde também não existe o treinamento do pessoal em teoria e prática de marketing ou de uma metodologia para transferência de tecnologia.

### Considerações Finais

Os assuntos abordados de forma resumida nesse trabalho estão fundamentadas num aspecto particular do campo de administração de ciência e tecnologia e que se refere ao processo de transferência de tecnologia gerada nos institutos de pesquisas aos seus usuários potenciais. Segundo Marcovitch e Vasconcellos (1977) uma das tarefas específicas do administrador de uma instituição de pesquisa deve ser o desenvolvimento de uma potencialidade na área de transferência de tecnologia, a fim de orientar cada vez

mais as atividades da instituição para a demanda da tecnologia”

Esta área de ligação entre a instituição de pesquisa e os seus clientes (atuais e potenciais) talvez seja uma das áreas no trabalho de pesquisa e desenvolvimento que ainda não tenha recebido uma adequada contribuição da ciência da administração.

Dada a maior preocupação com o desenvolvimento tecnológico que vem ocorrendo no Brasil nos últimos anos, os aspectos voltados para a difusão e comercialização dos resultados das pesquisas realizadas também estão sendo objeto de maior consideração por parte dos institutos de pesquisa. Todavia, os gerentes de pesquisa dessas instituições não possuem, como seria o ideal, um conhecimento mais profundo sobre o desenvolvimento do processo de transferência de tecnologia paralelamente ao conhecimento técnico da inovação.

Os resultados da pesquisa realizada e que foram comentados nesse trabalho refletem uma situação um

pouco distante da desejável para o melhor aproveitamento das inovações tecnológicas propostas pelas instituições de pesquisa.

Alguns estudos na área de inovação tecnológica (Chakrabarti, 1973), observaram que a transferência de tecnologia bem-sucedida se origina de uma necessidade reconhecida no mercado e que essa necessidade é um importante estímulo para a inovação. Algumas informações a respeito das características sociais, econômicas, financeiras e culturais dos potenciais usuários de uma tecnologia também são fundamentais para se conseguir uma transferência bem-sucedida. A obtenção dessas informações, bem como a sua utilização na formulação de um programa que procure adaptar os diferentes tipos e níveis da tecnologia desenvolvida para atender às características encontradas nos diferentes grupos de usuários, pode ser mais facilmente realizada se existir um direcionamento do trabalho dos gerentes e pesquisadores, no sentido de investigar também as necessidades desses usuários dentro da área tecnológica onde atuam.

## BIBLIOGRAFIA

- CAMPOMAR, M. C. *O uso das técnicas de marketing no processo de transferência de tecnologia de institutos de pesquisa governamentais*. São Paulo, FEA/USP, 1980. (Monografia)
- CHAKRABARTI, A. K. *The effects of techno-economic and organizational factors on the adoption of NASA innovations by commercial firms in the U.S.* Evanston, 1973 (Tese de Doutorado – Northwestern University – Graduate School in Partial Fulfillment of the Requirements). 398 p.
- FERREIRA, A. A. *A transferência de tecnologia e o processo de adoção de inovações*. São Paulo, 1981 (Tese de Doutorado, Faculdade de Economia e Administração da USP).
- KOFLER, N. F. et alii. *Inventário canavieiro com auxílio de fotografias aéreas*. Separata do Boletim Técnico PLANALSUCAR, 1(2):3-38, dez. 1978.
- MARCOVITCH, J. & VASCONCELLOS, E. A importância da administração da pesquisa. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 27 fev., 1977.
- QUIROGA, G. C. *Importância de características pessoais e sociais e de fontes de comunicação no processo de adoção de inovações em agricultura: zona do Triângulo de Minas Gerais*. Viçosa, 1972 (Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa). 115 p.
- SCHNEIDER, J. E. *A influência de fatores sócio-culturais na inovabilidade e eficiência dos agricultores*. Porto Alegre, 1970 (Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências Econômicas – Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas). 134 p.