



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS: FATOR DE COMPETITIVIDADE NA MICRORREGIÃO DE PETROLINA - PE

TALES WANDERLEY VITAL; MIZAEEL FELIX DA SILVA NETO;

PADR-UFRPE

RECIFE - PE - BRASIL

talesv@ufrpe.br

APRESENTAÇÃO SEM PRESENÇA DE DEBATEDOR

CIÊNCIA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PESQUISA.

Transferência de Tecnologias Agropecuárias: Fator de Competitividade na Microrregião de Petrolina - PE

Resumo

Este artigo identifica os principais mecanismos de transferência de tecnologias, conhecimentos e inovações agropecuárias geradas e /ou adaptadas pela Embrapa Semi-Árido, na microrregião de Petrolina, para cadeia produtiva da fruticultura irrigada, na perspectiva empresarial e da agricultura familiar. No plano metodológico, utiliza o modelo de triângulo de Sábato que prioriza essas transferências como resultado da articulação cooperativa entre empresários / produtores, governo e centros de pesquisa. Identifica os arranjos institucionais elegidos pela Embrapa para proceder essa atividade dentro da fruticultura irrigada das empresas e da agricultura familiar. Finaliza mostrando a diferenciação de modelos institucionais de transferência e as práticas que são adotadas para esses dois segmentos desse agronegócio.

Palavras-chave:

Embrapa Semi-Árido; Tecnologias; Conhecimentos; Transferência; Fruticultura.

1. Introdução

O Brasil nos últimos anos alcançou altos índices na produção e produtividade de frutas para



consumo “in natura”, o que o conduz ao posto de terceiro produtor mundial de frutas frescas (IBRAF, 2005). A microrregião de Petrolina-PE¹ (Figura 1) tem corroborado de forma significativa para que o Brasil consiga esses resultados na fruticultura. Fatores históricos com a conjugação espacial de fatores produtivos naturais, como água de qualidade do rio São Francisco, dias de sol em quantidade suficiente para produzir duas safras anuais e posição geográfica favorável, geram aspectos competitivos para a cadeia produtiva de frutas.

Fonte: Embrapa Semi-Árido, 2004.

Figura.1 - Localização de Petrolina-PE no Semi-árido Brasileiro

Outrossim, fatores adquiridos como conhecimento sobre as culturas, mão-de-obra qualificada, aporte tecnológico, juntamente com boas práticas agrícolas, facilitaram as inovações tecnológicas na produção de frutas, transformando fatores comparativos em competitivos (Porter, 1989). A conjugação desses fatores atuando na produção e comercialização de frutas frescas no Vale do São Francisco tem auxiliado o fortalecimento dos produtores junto à concorrência, buscando competitividade nos mercados nacional e internacional e conferindo uma dinâmica positiva ao negócio agrícola de Pernambuco e do Brasil. Esta competitividade é vista na Tabela 1, onde mais de 90% das mangas exportadas pelo Brasil, no período de 1997 a 2003 foram produzidas no Vale do São Francisco, principalmente na microrregião de Petrolina-PE.

Tabela 1- Participação do Vale do São Francisco no volume e valor da manga exportada pelo Brasil no período de 1997-2003.

Ano	Volume (toneladas)			Valor em US\$ mil		
	Vale	Brasil	Participação (%)	Vale	Brasil	Participação (%)
1997	21.500	23.370	92,0	18.600	20.182	92,2
1998	34.000	39.185	86,8	29.750	32.518	91,5
1999	44.000	53.765	82,0	28.600	32.011	89,3
2000	57.200	67.000	85,4	37.180	43.550	85,4
2001	81.155	94.291	86,1	43.443	50.814	85,5
2002	93.559	103.598	90,3	45.962	50.894	90,3
2003	124.620	133.330	93,5	68.256	73.394	93,0

Fonte: Secex/DTIC - Valexport, 2004.

No entanto, apesar de todos os resultados indicarem ganhos relativos de produção e produtividade, alguns caminhos não foram ainda trilhados, no sentido de consolidar a fruticultura na microrregião de Petrolina, a exemplo de melhores inter-relações entre os atores das cadeias de produção, compartilhamento de deveres e direitos, ações de diversificação e verticalização que possam trazer novas opções de cultivos que agreguem mais valor às frutas e minimizem riscos comerciais e de mercado. O mercado internacional de frutas indica que é necessário entender um pouco mais a própria microrregião, o sistema de produção monitorado e principalmente a comercialização frutícola. Além disso, ferramentas de promoção e marketing precisam ser postas em prática para divulgação dos produtos produzidos no Vale do São Francisco, tanto no mercado interno como externo.

1.1 Alguns Aspectos da História de Petrolina - PE

¹ A microrregião de Petrolina-PE é composta por sete municípios: Petrolina, Afrânio, Dormentes, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó e Cabrobó e o principal deles empresta o nome à microrregião (IBGE, 2005).

Em 1862, Petrolina era uma vila que abrigava tropeiros e viajantes em busca de novas oportunidades comerciais nos sertões da Bahia e que pernoitavam na margem esquerda do rio São Francisco. Onde aguardavam para fazer na manhã do dia seguinte a travessia do rio até a cidade de Juazeiro da Bahia. Assim, Petrolina nessa época era chamada de “Passagem de Juazeiro”.

Em torno da fé, do trabalho e da educação ergueram-se os pilares do progresso de Petrolina. No ano de 1953 inaugura-se a ponte Eurico Caspar Dutra, ligando por vias rododiferroviária as cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, encurtando distâncias do Nordeste ao Centro-Sul e ficando menos oneroso o transporte rodoviário entre essas regiões do Brasil. Este fato foi determinante para a alavancagem do desenvolvimento de Petrolina, em vista do intenso tráfego que se verificou a partir da construção da referida ponte e que trouxe no mínimo, visibilidade dessa microrregião no cenário nacional.

Já nos anos 1970, Petrolina, auferiu alcunha de **‘terra dos impossíveis’**. Esta cidade interiorana passou a receber atenção dos governos federal, estadual e municipal com obras de infra-estrutura e investimentos na área social, o que criou as condições de externalidades econômicas para que a iniciativa privada se instalasse com novos e complexos negócios.

Segundo Vergolino (2001), é a partir da década de 1980 que a economia da microrregião de Petrolina, ganha grande impulso com a implantação da Barragem de Sobradinho criando condições de geração de energia elétrica e de suprir através de bombeamento os projetos de irrigação com as águas do rio São Francisco. Como confirma Vergolino (2001) apenas duas microrregiões no Estado de Pernambuco, apresentaram crescimento e desenvolvimento econômico nos últimos trinta anos: as microrregiões de Itamaracá e de Petrolina. A primeira localizada na zona da mata tem sua economia baseada em atividades industriais de beneficiamento e laminação de alumínio, pela empresa ALCOA; e a segunda, localizada no sertão do São Francisco, sua economia baseia-se em agricultura, mais especificamente em fruticultura irrigada, agregando qualidade aos processos de produção e comercialização de frutas frescas, deixa transparecer o dinamismo do setor. O Produto Interno Bruto-PIB do município de Petrolina teve uma evolução de 1,5% em 1970 para 3,5% em 1993, em sua participação no de Pernambuco. No entanto, a vocação de Petrolina-PE para a agricultura irrigada e o agronegócio frutícola, surge a partir da implantação do projeto de irrigação Senador Nilo Coelho. O projeto confere a microrregião à característica de ser a primeira a se mover², como produtora e exportadora de frutas frescas no semi-árido brasileiro, contrariando previsões tecnocráticas sobre a qualidade das terras do sertão do São Francisco.

1.2 Instituições Parceiras do Agronegócio Frutícola da Microrregião de Petrolina - PE.

Presentemente, várias instituições públicas, privadas e Organizações Não Governamentais – ONGs, estão instaladas na microrregião de Petrolina, com atuação no setor agrícola, no comércio e na indústria. Duas delas merecem destaque, tendo em vista o pioneirismo e suas contribuições para o desenvolvimento, devido a qualidade e a oportunidade dos serviços prestados para a sociedade. A primeira é a antiga Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco-FAMESF, hoje transformada em um campus da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, no município de Juazeiro da Bahia, vizinho de Petrolina. A importância dessa escola nos seus primeiros anos são inegáveis para as duas cidades. Essa escola é o embrião do conhecimento agrônomo, tendo colocado no mercado, engenheiros agrônomos que ajudaram a modelar os primeiros projetos agropecuários da microrregião. A outra instituição

² Segundo Porter (1989) esta é uma estratégia que implica em vantagens e desvantagens inerentes a esta iniciativa, no entanto a mesma determina uma posição de mais vantagens, pelo menos por um período de tempo considerado.

que vem contribuindo de maneira decisiva no desenvolvimento na microrregião de Petrolina, é a Companhia de Desenvolvimento do Vale do rio São Francisco e do Parnaíba-CODEVASF, por meio da 3ª e 6ª Superintendências Regionais, situadas em Petrolina-PE e Juazeiro-BA, respectivamente. Essas instituições, juntamente com a Embrapa Semi-Árido aportaram condições técnicas e administrativas para levar a água do São Francisco até os pomares dos projetos de irrigação onde as frutas são produzidas. Além disso, a CODEVASF gera empregos e renda na comunidade, promove cursos em manejo de água e de irrigação para produtores rurais e, de piscicultura para as populações das margens do Rio São Francisco. Outras instituições operacionalizam políticas públicas e criam condições de implantação e desenvolvimento de uma agricultura empresarial e familiar em padrões de qualidade e competitividade, a exemplo do Sebrae, Sesc, Sesi, Senac, Senai, FACAPE, UPE, CEFET, Colégio Agrícola, UNIVASF, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho, formando uma rede capacitadora, atuando como catalisadora na formação e qualificação da mão-de-obra para o desenvolvimento econômico e social da microrregião. A partir de 1975, a Embrapa Semi-Árido, Empresários e Governo formaram, o que se denomina de triângulo de sábado para fornecer as condições de desenvolvimento da agricultura irrigada na microrregião de Petrolina. A conjunção de centros de pesquisas, iniciativa privada, e ações governamentais configuram as três hélices do triângulo de sábado (Branca Terra, 2001).

Registra-se ainda, a presença de agentes oficiais e privados de fomento e financiamento, como Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste, Bandepe, Bradesco, Itaú, Real e Unibanco, dentre outros, aportando recursos financeiros em atividades de comércio, indústria, pecuária e agricultura nas praças das cidades da microrregião. Outrossim, a pesquisa agropecuária institucional como será visto a seguir, tem tido uma participação positiva para o desenvolvimento desse pólo frutícola.

1.3 A Embrapa Semi-Árido e sua Inserção na Microrregião de Petrolina – PE

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **Embrapa**, criada em abril de 1973 atua em todo o Brasil por meio de trinta e sete centros de pesquisas, três centros de serviços e quinze escritórios de negócios tecnológicos nas mais diferentes condições ambientais. No seu esforço institucional para ser referência em pesquisas agropecuárias do mundo tropical, a **Embrapa** investiu, sobretudo, no treinamento de recursos humanos, possuindo hoje, 8.521 empregados, dos quais 2.221 são pesquisadores, 45% com mestrado e 53% com doutorado (Embrapa, 2004). O objetivo primordial da empresa é viabilizar a geração de alimentos básicos mais baratos e de excedentes para exportação, contribuindo com a economia do país. Observando o exemplo das últimas safras agrícolas, foram geradas tecnologias para incorporação do bioma do cerrado no sistema produtivo, de maneira que essa região já é responsável por 40% da produção brasileira de grãos, sendo hoje, uma das maiores fronteiras agrícolas do mundo (Embrapa, 2004). Além disso, programas de pesquisa específicos conseguiram organizar tecnologias e sistemas de produção aumentando a eficiência da **agricultura familiar** incorporando pequenos produtores ao agronegócio³, trazendo melhoria de renda e bem-estar para a população brasileira. Uma das suas quarenta unidades, a **Embrapa Semi-Árido**, localizada em Petrolina, no estado de Pernambuco, ajuda na compreensão e formação do agronegócio do semi-árido brasileiro. Não há melhor inserção de um centro de pesquisa da Embrapa em uma região, do que a da Embrapa Semi-Árido em Petrolina-PE. É sobre essa unidade de pesquisa que esse trabalho se deterá mais amiúde e em última instância, sobre o

³ Agronegócio é uma tradução do termo inglês Agrobusiness, que é definido por Davis & Goldberg (1957) apud Batalha (2001) como: “a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas; das operações de produção na fazenda, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

modelo de transferência de tecnologias e conhecimentos, como vetor para o desenvolvimento da agricultura e pecuária da microrregião. É a partir, da configuração das três hélices (Governo, Empresários e Centro de Pesquisa e Desenvolvimento) do modelo de transferência de tecnologia citado por Branca Terra (2001), que é criada as condições favoráveis de inovação e adoção de novas tecnologias. Assim, procura-se descrever e associar o peso relativo que as tecnologias agropecuárias transferidas pela Embrapa Semi-Árido tem para a economia local. Dados preliminares (Tabela 2) mostram parte do esforço feito pela Embrapa Semi-Árido nos últimos cinco anos de atuação, mediante o uso de ferramentas específicas de transferência de tecnologias como: cursos, palestras, dias de campo, folders produzidos, organização de eventos, matéria jornalística, unidades de observação e de demonstração e vídeos, dentre outras utilizadas para informar sobre suas tecnologias.

Tabela 2 -Transferência de Tecnologia e Promoção de Imagem da Embrapa Semi-Árido.

Indicadores de Desempenho	1999	2000	2001	2002	2003
Cursos Oferecidos (hora / aula)	1100	1100	1300	1342	1200
Dias de Campo	49	49	58	59	24
Folder Produzido	21	9	4	6	3
Organização de Eventos	48	48	68	67	30
Palestras (hora / aula)	321	321	380	384	275
Matéria Jornalística	20	20	40	49	49
Unidades Demonstrativa /Observação	376	376	309	332	210
Vídeos Produzidos	1	5	7	5	6

Fonte: Relatório de Gestão Embrapa Semi-Árido, 2003.

2. Referencial Teórico

2.1 Aspectos conceituais sobre tecnologia

Como colocado inicialmente, o trabalho trata de tecnologias agropecuárias e da importância delas para a economia na microrregião em lide. É necessário, contudo, definir o que é tecnologia, sua administração, como ocorre à transferência desse conhecimento à sociedade e qual o uso econômico possível.

Sob um certo ponto de vista, tecnologia é o conjunto ordenado de conhecimentos empregados na produção e comercialização de bens e de serviços. Tais conhecimentos podem ser científicos ou simplesmente empíricos, ou seja, resultado de observações, experiências cotidianas, aptidões específicas, tradição oral ou escrita (Chiavenato, 2000). Em sentido mais amplo, a tecnologia abrange todos os conhecimentos técnicos, patenteados ou não, fórmulas, manuais, planos, projetos, marcas, bem como, métodos de direção e de administração, procedimentos técnicos, métodos e processos de operação, conhecimentos técnicos normalmente requeridos para montar e operar instalações produtivas e o próprio conhecimento para selecionar e escolher técnicas variadas, estudos de análise econômica e financeira e mercadológica, entre outros.

Existem tecnologias de capital intensivo e tecnologias de mão-de-obra intensiva. As técnicas adotadas variam, enquanto há sociedades com tecnologias avançadas que fazem uso de técnicas de capital intensivo, outras sociedades que ainda adotam tecnologias rudimentares recorrem as técnicas de mão-de-obra intensiva. A tecnologia avançada enfatiza a mecanização e automação, enquanto a tecnologia rudimentar enfatiza a manufatura e o artesanato. A tecnologia pode estar ou não incorporada a benefícios físicos. A tecnologia incorporada está

contida em bens de capital, matérias-primas básicas, matérias-primas intermediárias ou componentes. Assim, por exemplo, uma placa de metal é constituída pelo metal mais a tecnologia que tornou possível a sua fabricação, que é incorporada ao produto pelo equipamento industrial. Nesse sentido, a tecnologia corresponde ao conceito de hardware.

A tecnologia não-incorporada encontra-se na cabeça das pessoas, tais como, técnicos, peritos, especialistas, engenheiros, pesquisadores sob a forma de conhecimento intelectual ou operacional, habilidade mental ou manual para executar as operações. Ou ainda, em documentos que a registram e asseguram sua conservação e transmissão como mapas, plantas, desenhos, projetos, patentes e relatórios. Corresponde aqui ao conceito de software.

As duas formas de tecnologia freqüentemente se confundem. Na realidade, a tecnologia não somente permeia toda a atividade econômica como também participa em qualquer tipo de atividade humana, em todos os campos de atuação. O homem moderno a utiliza no seu comportamento cotidiano, quase sem perceber, usa uma avalanche de contribuições da tecnologia como automóvel, relógio, telefone e outros bens materiais. Sem toda essa parafernália, o comportamento do homem moderno seria completamente diferente (Chiavenato, 2000).

A inovação passa a ser considerada a grande mola propulsora da economia capitalista, indispensável ao aumento da riqueza das nações e a melhoria da qualidade de vida das sociedades. De outra parte, as empresas precisam utilizar alguma tecnologia, e as empresas agrícolas e da agroindústria não fogem a regra, para executar suas operações e realizar suas tarefas. Essa tecnologia pode ser rudimentar ou sofisticada.

Porém, uma coisa é certa, todas as empresas dependem de algum tipo de tecnologia ou de um conjunto de tecnologias para poder funcionar e alcançar seus objetivos. A tecnologia é algo que se desenvolve predominantemente nas empresas por meio de conhecimentos acumulados sobre tarefas e pelas suas manifestações físicas decorrentes - máquinas, equipamentos, instalações - constituindo um enorme complexo de técnicas usadas na transformação dos insumos recebidos pelas empresas em resultados, isto é, em produtos ou serviços que são colocados no ambiente.

Assim, a tecnologia é, simultaneamente, uma força externa e ambiental que impõe desafios e problemas à empresa e, ao mesmo tempo, uma força interna que também lhe impõe desafios e problemas, mas quando dominada, permite maior eficiência na utilização dos seus recursos disponíveis para o efetivo alcance de seus objetivos (Chiavenato, 2000)

Segundo Branca Terra (2001) existem modelos de transferência de tecnologia dos mais simples aos mais complexos, e sua utilização depende da empresa e do ambiente interno e externo da organização. Em outras palavras o contexto em que está inserida a empresa afeta de maneira decisiva o tipo e a natureza da tecnologia empregada em suas operações para a produção de produtos e/ou serviços.

Percebe - se a priori, ser a grande celeuma da transferência de tecnologia agropecuária, o nível de sofisticação da tecnologia e o público que vai efetivamente utilizá-la no processo produtivo.

A experiência nessa área tem mostrado que não basta simplesmente demonstrar o uso e os procedimentos de utilização de uma dada tecnologia para se dá de maneira efetiva a sua adoção. O sucesso de muitas tecnologias agropecuárias tem por excelência, esbarrado no processo de transferência e adoção.

Daí a importância que se reveste essa ação, aparentemente simples, de passar, explicar e motivar o uso de uma prática, um equipamento, uma máquina ou mesmo, um procedimento administrativo para terceiros. A identificação do êxito ou do fracasso desse processo de transferência dos conhecimentos e das tecnologias agropecuárias desenvolvidas na Embrapa Semi-Árido é a razão desse trabalho e essa inquietação tem contornos institucionais na Embrapa, haja vista o volume de ações e de recursos destinados a esta área.

Toma-se como êxito da transferência de tecnologia, para efeito deste trabalho, à incorporação efetiva das tecnologias agropecuárias no processo produtivo das empresas e ou, dos médios e pequenos produtores rurais da microrregião de Petrolina-PE, contribuindo para a inserção e fortalecimento desses agentes no mercado e na economia da região.

2.2 Conceitos Sobre Transferência de Tecnologias

Segundo Abreu (1999), a tecnologia não determina a sociedade, nem a sociedade escreve o curso da transformação tecnológica, uma vez que muitos fatores, inclusive criatividade e iniciativa empreendedora, intervêm no processo de descoberta científica, inovação tecnológica e aplicações sociais de forma que o resultado final depende de um complexo padrão interativo.

A concepção convencional de transferência de tecnologia, é entendida como um processo pelo qual os resultados de pesquisa básica e aplicada são colocados em uso pela sociedade. Nesta visão tradicional e limitada de transferência de tecnologia, a tecnologia é vista principalmente como tecnologia de hardware, um produto físico. Transferência de tecnologia é a troca de informação técnica entre os trabalhadores de Pesquisa & Desenvolvimento que criam uma inovação tecnológica e os usuários da idéia nova. A tecnologia normalmente consiste em software como também hardware, e assim, a tecnologia é essencialmente composta de informação (matéria-energia que afeta uma escolha individual de alternativas em uma situação de tomada de decisão), transferência de tecnologia é um processo de comunicação Eveland, (1986) apud Abreu (1999).

Nos anos recentes, a maioria dos estudiosos percebeu que transferência de tecnologia é uma troca de mão dupla. Até mesmo quando uma tecnologia se muda para uma direção, como de uma universidade ou um laboratório federal de P&D, para uma companhia privada, as duas ou mais partes, têm que participar em uma série de trocas de comunicação na busca de estabelecer uma compreensão mútua sobre o significado da tecnologia. Na literatura especializada a expressão transferência de tecnologia é utilizada de várias maneiras. Os conhecimentos gerados em laboratórios de pesquisa e cujos processos são transferidos as empresas são chamados de transferência de tecnologia vertical. Os conhecimentos gerados pelas empresas e transferidos as outras empresas são chamados de transferência de tecnologia horizontal.

Na literatura latino-americana e de países subdesenvolvidos, existe o termo transferência de tecnologia internacional, para descrever o fluxo de conhecimentos entre as nações industrializadas e os países subdesenvolvidos Waissbluth, (1994) apud Abreu (1999). Segundo Roman, (1993) apud Abreu (1999), transferência de tecnologia é o processo de coleta, documentação e disseminação com sucesso da informação técnica e científica a um receptor por meio de mecanismos formais e informais, passivos e ativos. Bhagat e Kedia, (1988), definem como o processo composto pela transferência de um conjunto de informações sistematicamente desenvolvido, de habilidades, direitos e serviços de uma organização fornecedora para uma organização receptora localizada em outro país. Quando houver uma transferência de máquinas ou processo, a transferência de conhecimento ocorrerá principalmente por meio do aprendizado pelo uso e/ou pelo fazer (*learning by using*, discutido por Faulkner, et al. (1993 apud Abreu)). Existe portanto diversos modelos de transferência de tecnologia.

2.3 Modelos de Interação e de Transferência de Tecnologias

O modelo proposto por Bush, em 1945, pregava que a única forma de viabilizar o desenvolvimento tecnológico era preencher o compartimento da pesquisa básica e ocorreria naturalmente um *overflow* na direção do desenvolvimento tecnológico, e poderia resultar na inovação tecnológica. Rosenberg, (1997) apud Abreu, (1999) discute o modelo linear que segue o fluxo pesquisa básica para a pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e marketing, sendo um mito que foi assentado em cima de poucas experiências. Sábato e Botana, (1968) apud Abreu (1999), conceberam um modelo na forma de um triângulo para mostrar graficamente a interação entre o setor científico e técnico e o setor econômico e social, através da ação governamental. No vértice superior, o governo teria a responsabilidade de ligar funcionalmente os vértices da base do triângulo, o sistema científico por um lado, e do outro, o sistema econômico e social. Nos países em desenvolvimento, esses vértices da base tendem a se constituir como pontos isolados e sem conexão. O Triângulo de Sábato propunha ações diretas do Estado visando romper o isolacionismo do sistema de C&T em relação à base econômica. Nos países em desenvolvimento a ciência tende a buscar seus pares entre aqueles que atuam na fronteira do conhecimento (países centrais) e na outra vertente as empresas quando planejam introduzir novas tecnologias, buscam informação na literatura correspondente das empresas transnacionais. Para elas, às relações entre a área técnica-científica e a produtiva são as mais difíceis de se estabelecerem. A interação da ciência e tecnologia é um processo complexo também nos países desenvolvidos, uma vez que existem sempre novas tentativas de interpretar as múltiplas formas por meio das quais se processa a influência de uma sobre a outra e, também de combater a visão simplista do modelo linear de inovação.

Outrossim, Bonaccorsi e Piccaluga, (1994) apud Abreu, (1999), construíram uma taxonomia organizacional do relacionamento entre universidades e empresas, que identifica seis diferentes tipos de relações interorganizacionais: a) relações pessoais informais; b) relações pessoais formais; c) relações através de uma instituição de ligação; d) acordos formais com objetivos específicos; e) acordos formais com objetivos amplos; e f) criação de estruturas próprias para o relacionamento. A literatura especializada identifica mais de quatrocentos mecanismos apenas num dos âmbitos da cooperação focalizando a transferência do conhecimento gerado na academia para uso do setor produtivo. Segundo Fracasso (1993), apud Abreu (1999), para que este processo de interação universidade - empresa ocorra formalmente, foram criados exclusivamente para este fim, arranjos físicos como mecanismo de interação para viabilizar esta conexão, com destaque para: Centro de Inovação Tecnológica; Centro de Pesquisa; Incubadora de Empresas de Base Tecnológica; Empresa Júnior; Escritório de Transferência de Tecnologia; Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico; Parque Tecnológico; Pólos Tecnológicos; Tecnópole; Grandes Programas Cooperativos entre Universidade e Empresa; Centro de Pesquisa Cooperativo; e Programa Disque Tecnologia.

4. Resultados e Discussão

4.1 Arranjos Institucionais na Transferência de Tecnologias Agropecuárias

A Embrapa Semi-Árido tem uma política de comunicação estabelecida em norma e modelo próprio em consonância com as diretrizes gerais da empresa. Esta estruturada em duas grandes áreas de comunicação, para efeito de responder as necessidades da instituição. A primeira é denominada de área de comunicação empresarial. Este tipo de comunicação procura atender demandas das grandes instituições e empresas do agronegócio brasileiro e do exterior, instaladas na região. O modelo empregado para viabilizar estas ações pode ser uma,

ou o arranjo de duas ou mais ferramentas, depende da realidade da necessidade da Embrapa e, ou do cliente/usuário. Pode-se utilizar um formato de congresso, simpósio ou curso para transmitir conhecimentos agropecuários formais ou informais, tácitos ou explícitos.

Para este tipo de usuário normalmente as tecnologias de comunicação são mais elaboradas, tendo em vista o grau de complexidade e abstração necessária para esclarecer os conhecimentos adaptando ao perfil das empresas. A difusão de uma fórmula agrônômica, a realização de testes de insumos em propriedade de terceiros, ou a explicitação de um processo de análise de biotecnologia ou genética, pode ser realizada mediante o uso de instrumentos formais (contratos e convênios) como base legal para o estabelecimento de parcerias na execução de tarefas específicas. É também possível formalizar convênios de cooperação técnica e científica, com instituições de fomento e capacitação acadêmica, para captação de recursos financeiros, em prol de determinado projeto ou linha de pesquisa.

Instituições como o Instituto Tecnológico de Pernambuco-ITEP, e a Associação dos Produtores de Hortifrutigranjeiros do Vale do São Francisco-VALEXPOR e Secretarias Estaduais de Agricultura – SEAGRIs, são exemplos de parceiras mediante convênios e mesmo comodatos, para concessão de uso de equipamentos e de intercâmbio de conhecimentos e inovações entre pesquisadores e técnicos dessas instituições e a Embrapa Semi-Árido.

Na comunicação e transferência de tecnologias para agricultores familiares, procura-se da mesma forma, analisar o contexto e a necessidade da mensagem a ser emitida aos produtores e técnicos e sociedade em geral. Todavia, o instrumento mais utilizado para esse público tem sido a administração de cursos. No entanto, outras iniciativas de comunicação, a exemplo de programa de rádio implantado na região do semi-árido e a criação de mini-bibliotecas em convênios com prefeituras de municípios do semi-árido, tem ajudado de maneira satisfatória a transmissão e adoção de conhecimentos agropecuários no semi-árido do nordeste brasileiro.

A prévia identificação do público é crucial nessa tarefa. Outrossim, percebe-se que os filhos dos agricultores têm maior propensão para a efetiva implementação dos processos de inovação da agropecuária em suas comunidades. A Embrapa Semi-Árido, procura incentivar a participação de jovens agricultores em eventos de extensão e de transferência de tecnologias. Os modelos de dias de campo e unidades de observação são adequados para manter um intercâmbio produtivo com esses agricultores, nesta fase a tecnologia encontra-se em fase experimental, o que dá oportunidade de uma participação efetiva dos produtores no resultado final da tecnologia. Outro modelo utilizado pela Embrapa para levar conhecimento é a disponibilização de suas publicações técnicas e científicas. As mesmas são escritas em linguagem acessível e colocadas em pontos estratégicos para aquisição do público.

Outro modelo de transferência de tecnologias é por meio eletrônico, que cresce a cada dia, para aquelas tecnologias que são possíveis de serem demonstradas por esse meio. É um paradoxo observar um imenso universo de informações nos mais diversos ambientes e sítios de informática, mas verifica-se logo em seguida, que a informação adequada ao cliente muitas vezes para sua surpresa, não está lá. Apesar dessas constatações, a Embrapa Semi-Árido, tem procurado acompanhar o cenário informacional implementando ferramentas e treinando pessoas para sua operacionalização n transferência das tecnologias geradas e ou adaptadas.

Os Serviços de Atendimento ao Cidadão-SAC, por meio telefônico e por endereço eletrônico ajudam aqueles usuários que tem máquinas similares. A disponibilização de livros eletrônicos em home-page e uma central de atendimento são algumas das últimas providências tomadas pela empresa para atender usuários e transferir conhecimentos.

Trabalha-se no varejo e atacado ao mesmo tempo, é importante está atento aos detalhes e ao todo, todavia o propósito maior é informar bem, sempre procurando satisfazer na medida das disponibilidades existente. Os modelos são abstrações da realidade, e ajudam na formulação e

organização de políticas estruturantes de comunicação, mas é no contato direto com governantes, empresários e produtores rurais que acontece a hora da verdade na transferência de tecnologias agropecuárias.

5. Conclusões

O objetivo primordial da Embrapa Semi-Árido é transferir os resultados das tecnologias e conhecimentos agropecuários para produtores rurais e sociedade em geral. No entanto essa ação às vezes fica comprometida pela complexidade da realidade e a limitação dos modelos de transferência de tecnologias utilizados. Não há receita pronta e definitiva para se ter uma tecnologia adotada e transferida em 100% de sua proposição inicial. O que se tem feito procurando minimizar os efeitos subjacentes das interpretações pessoais e das dificuldades de fazer aprendendo, é procurado adaptar os principais elementos do contexto da transferência, em especial o produtor. Está consolidada a concepção que o elemento humano precisa ser considerado neste processo, juntamente com todos seus saberes. Assim, a Embrapa Semi-Árido promove as mais diversas ações de transferência de tecnologia nos mais variados níveis de compreensão, para falar a linguagem do ouvinte. Não obstante, existem políticas institucionais específicas de comunicação interna e externa e tendo também que observar a praxe da comunicação existente entre pesquisadores, em nível formal e informal, duas principais vertentes são estabelecidas para a efetivação da comunicação no processo de transferência de tecnologias agropecuárias na Embrapa Semi-Árido: comunicação empresarial e comunicação para a produção familiar. É uma tentativa prática e preliminar de adequar a realidade em um modelo pré-estabelecido. No entanto, os pesquisadores e difusores não estão limitados às técnicas e procedimentos das duas áreas. Os mesmos estão orientados e capacitados, para atender pessoas e transferir conhecimentos, independentemente do modelo e da realidade do público usuário. Os sistemas de tecnologia da informação se consolidam a cada dia em todas as áreas do conhecimento. Empresas do agronegócio, a montante e jusante passam a incorporar tecnologias de informação em todos os seus processos. Empresas da área de Ciências & Tecnologias, e de Pesquisa & Desenvolvimento, em particular, procuram inserir instrumentos de análises mais apuradas, bem como, os sistemas de informar esses resultados para a sociedade está acontecendo praticamente em tempo real, tendo em vistas mídias interativas entre pesquisadores e usuários das tecnologias.

Nesse momento a curiosidade e a participação do usuário aumenta na mesma proporção em que a compreende. A busca do conhecimento parece ser a lente de aumento da inovação: quanto mais se sabe, acha-se que há mais para saber. O **triângulo de sábado** e da **hélice tríplice**, citados por Branca Terra (2001) como modelos de comunicação e transferência de tecnologias nas instituições de pesquisa e desenvolvimento, permitirão realizar futuros trabalhos sobre esse tema, de forma mais amigável em todas suas vertentes. É uma realidade a concepção de que esse processo de transferência do conhecimento é importante para a sociedade, e que até agora se encontrou apenas a parte visível de um grande iceberg em um oceano de informações sobre transferência de tecnologias e conhecimentos, assim não é exaustivo esta tarefa. A compreensão do conceitual teórico, técnico e prático do processo de transferência de tecnologias agropecuárias e sua aplicação em algumas das suas vertentes junto às empresas e produtores rurais da microrregião de Petrolina-PE contribuirá no enriquecimento da ciência e do bem-estar da sociedade brasileira.

6. Referências Bibliográficas

ABREU, A. F. de; FRANÇA, T. da C. V. Gestão de transferência tecnológica. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Curso de Especialização em Marketing para Gestão Empresarial**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância. 1999. 7º cap.

AGUIAR, R. C. **Abrindo o pacote tecnológico**: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis / CNPq, 1986. 156 p.

BATALHA, M. O. (Org.) Gestão agroindustrial : GEPAI : Grupo de Estudos e Pesquisas agroindustriais / coordenador Mario Otavio Batalha. – 2. ed. – São Paulo : Atlas, 2001. 690p.

CHIAVENATO, I. Administração – Teoria, Processo e Prática. São Paulo : Makron Books, 2000, 3ª edição. 416p.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **III Plano Diretor Embrapa Semi-Árido 2004-2007**. Petrolina – PE, 2005. 59 p.

FILHO, G. E. S. Revista Econômica do Nordeste, v.28 n°4, 1997 – Economia Regional. Artigo: A interpretação para o atraso relativo do nordeste a partir da teoria do desenvolvimento econômico periférico da Cepal. Fortaleza : ETENE. 1997. 518p.

FIATES, J. E. A. **Caracterização e gestão do sistema de inovação tecnológica em uma organização orientada para competitividade**. 1997. 157 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

GAMA, G. F. B. **Produção do conhecimento científico: Pesquisa & Desenvolvimento na Embrapa Semi-Árido**. 2000. 78 f. Dissertação. (Mestrado em Biblioteconomia). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000.

PORTER, M. E. Vantagem competitiva – Criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro : Elsevier, 1989 – 29ª reimpressão. 512p.

RIBEIRO, O C.; VASCONCELOS, J. R. P.; RAMALHO, J. **Consórcio organizacional para promoção e apoio a atividades de P&D e transferência de tecnologia agropecuária**. Brasília: Embrapa SSE, 2002. 51 p. (Embrapa. SSE; 1).

TERRA, B. R. C. dos S. E S. R. A Transferência de tecnologia em universidades empreendedoras: um caminho para a inovação tecnológica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 205p.

Site acessado em 20 de novembro de 2005 no endereço eletrônico: www.ibraf.org.br

Site acessado em 24 de novembro de 2005 no endereço eletrônico: www.ibge.org.br