

PESQUISADORES, AGRICULTORES E CIÊNCIA¹

Mamoel Moacir Costa Macêdo²

RESUMO

Este trabalho analisa a relação entre a geração e a adoção de duas tecnologias geradas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa. Cento e quarenta e quatro agricultores e sete pesquisadores foram entrevistados no estudo de caso da cenoura 'Brasília' (um produto de uso alimentar e comercializado no mercado interno) e da soja 'Doko' (um produto de uso industrial e dirigido para o mercado externo). Em ambos os casos, os dados foram coletados na região do Cerrado, uma fronteira agrícola altamente subsidiada pelo governo. Os resultados indicaram que ambas as variedades foram adotadas pelos agricultores, aumentaram a produtividade, foram tolerantes a algumas doenças e aumentaram os lucros dos produtores. Elas foram geradas por pesquisadores liderados por melhoristas. No entanto, foram diferentes no que diz respeito ao processo de geração de tecnologia desenvolvido pelos pesquisadores envolvidos. O processo de geração da cenoura 'Brasília' foi um processo 'colaborativo' entre pesquisadores, extensionistas e agricultores e atendeu à demanda dos produtores, extensionistas e consumidores. No caso da soja 'Doko', foi o típico processo de geração de tecnologia desenvolvido pela organização de pesquisa. Pesquisadores e produtores de soja são membros da mesma classe social. Como resultado, o fato comum entre ambas foi o adequado processo de geração efetuado pelos pesquisadores.

AGRICULTURAL RESEARCHERS, FARMERS AND SCIENCE

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between the generation and the adoption of two Embrapa agricultural technologies. One hundred and forty-two farmers and seven agricultural researchers were interviewed in the 'Brasília' carrot case study (carrot is a food crop and is commercialized in the internal market) and in the 'Doko' soybean case study (soybean is a industrial and export product). In both cases, data were collected in the Cerrado region, a agricultural frontier heavily subsidized by the government. The results indicate that both varieties were adopted by farmers. Both increased the productivity, controlled some diseases and contributed to farm profits. Both were developed by agricultural researchers led by the geneti-

¹ O autor agradece os comentários e sugestões dos professores David Harrison e Don Funnell, da University of Sussex e do professor Anthony Hall, da London School of Economics, Inglaterra.

² Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Sociologia e Pesquisador da Embrapa-Secretaria de Administração Estratégica, Caixa Postal 04.0315, CEP 70770-901 Brasília, DF. E-mail: mmacedo@sede.embrapa.br

M.M.C. Macêdo

cists. However, the generation process of the carrot and soybean in the agricultural technology research organization was distinct too. This generation process of the 'Brasília' carrot was a 'collaborative' one among agricultural researchers, farmers, rural extension agents and consumers. At the same time, the 'Doko' soybean was a typical technology generation developed mainly by the research organization. Agricultural researchers and soybean farmers are members of the same social class. As a result, the common factor of the both varieties was the "appropriate agricultural technology generation process" followed by the agricultural researchers.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho mostra como os pesquisadores geraram e os agricultores adotaram duas tecnologias desenvolvidas pela Embrapa. A soja 'Doko' e a cenoura 'Brasília' são exemplos de sucesso de geração e adoção de tecnologia agropecuária para a região dos Cerrados. Antes de 1970, nenhuma agricultura capitalista em grande escala foi explorada nesta região. A partir de incentivos governamentais, como crédito subsidiado, assistência técnica e disponibilidade de tecnologia, o Cerrado tornou-se importante fronteira agrícola.

É necessário mencionar que este trabalho não pretende analisar o papel da assistência técnica e extensão rural, os programas de difusão de tecnologia, nem os sucessos ou falências das tecnologias geradas pela Embrapa. O principal objetivo é entender as influências do processo de geração desenvolvido pelos pesquisadores, particularmente pelos líderes dos projetos de pesquisa, sobre a adoção pelos agricultores dessas duas variedades. É assumido que geração e adoção de tecnologia são partes do mesmo processo social e que os agricultores são desiguais em relação ao processo de geração de tecnologia.

O processo de geração de tecnologia, especialmente o da escolha do problema de pesquisa, é um influente fator na adoção ou rejeição de tecnologia pelos agricultores. Como afirma Busch (1991: p.71-72), os "pesquisadores agrícolas que desenvolvem novas variedades mudam a estrutura da vida social também". A nova variedade altera as relações sociais de produção e afetam "o comportamento dos agricultores que a adotam e dos consumidores que consomem e usam-na". Para ele, "onde isto não ocorre, nós poderíamos dizer que nenhuma mudança técnica tem acontecido". Neste sentido, duas questões são formuladas: 1) Por que os agricultores adotaram essas variedades

des? e 2) Como o processo de geração desenvolvido pelos pesquisadores influenciou a adoção pelos agricultores?

Evidências foram coletadas na região do Cerrado através da combinação das seguintes estratégias:

1) Dados primários foram coletados por meio de entrevistas pessoais com os pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH), Brasília, DF, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Brasília, DF, e do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), Londrina, PR, os quais foram os responsáveis pelo desenvolvimento da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko'. Do mesmo modo, foram entrevistados extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) e técnicos da Cooperativa Agropecuária da Região do Piratinga (Coopertinga), que mantinha convênio de cooperação técnica com o CPAC.

2) Evidências da adoção da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko' foram coletadas através de questionários aplicados aos agricultores que vendiam a cenoura diretamente na Ceasa-DF, aos produtores assistidos pela Emater-DF, aos membros da Coopertinga e aos produtores da região de Barreiras.

3) Dados secundários foram obtidos de relatórios, circulares, arquivos e publicações da Embrapa, da Coopertinga e da Emater-DF.

A análise dos dados foi efetuada utilizando diferentes estratégias. Primeiro, pela análise descritiva e narrativa da geração da cenoura 'Brasília' (um produto alimentar e de consumo doméstico) e da soja 'Doko' (um produto industrial e de exportação). Em segundo lugar, foram analisados os aspectos da adoção dessas variedades pelos agricultores e, finalmente, foi efetuada análise comparativa da geração e adoção das citadas variedades. Os resultados são apresentados mediante o relato do estudo de caso de cada variedade, envolvendo a sua geração e adoção, seguindo-se da análise comparativa entre ambas, e finalmente algumas lições são apresentadas.

O CASO DA CENOURA 'BRASÍLIA'

A cenoura 'Brasília' foi desenvolvida pelo CNPH e lançada em 1981. A cenoura é uma hortaliça muito apreciada pelos brasileiros e comercializada no mercado interno. Em virtude dessas características, a cenoura tem demandas dos consumidores e dos agricultores. Assim, a cenoura 'Brasília' incorporou valores qualitativos na sua geração, como a forma cilíndrica e a cor alaranjada da raiz. A mais importante característica da cenoura 'Brasília' é sua adaptabilidade ao plantio no verão.

Como resultado da geração e adoção da cenoura 'Brasília' somente no Distrito Federal, a produção de cenoura cresceu de 8.129 t, em 1981, para 15.913 t, em 1988 (Emater-DF, 1994). Em geral, as variedades importadas de cenoura não são adaptadas ao plantio no verão e não têm a cor e a forma das raízes demandadas pelos consumidores brasileiros. A cenoura 'Brasília' ocupa 80% do mercado brasileiro e aumenta em 30% o lucro dos agricultores³. Em virtude de sua adaptabilidade no verão, a cenoura 'Brasília' foi disseminada em todo o País. Ela tem sido cultivada de maio a outubro no Norte, Centro-Oeste e Nordeste, e de dezembro a abril no Sudeste e Sul. Embrapa-CNPB (1994: p.25) mostra que a produção nacional de sementes de cenoura aumentou de 14.724 t, em 1986, para 56.644 t, em 1989.

O PROCESSO DE GERAÇÃO DA CENOURA 'BRASÍLIA'

O processo de geração da cenoura 'Brasília' foi conduzido dentro do CNPB por um melhorista (o líder do projeto de pesquisa), um fitopatologista e os difusores de tecnologia. É importante notar que um pesquisador de ascendência japonesa tomou parte no processo de pesquisa. Em verdade, ele facilitou as relações entre os pesquisadores e os agricultores, uma vez que grande parte dos produtores de hortaliças no Brasil são de origem japonesa. A geração da cenoura 'Brasília' também envolveu os agentes de extensão rural, agricultores e consumidores, nas várias etapas do processo de pesquisa. Para entender a criação da cenoura 'Brasília' é necessário responder as seguintes questões: 1) Qual é a formação acadêmica e a origem social do líder do projeto de pesquisa⁴? e 2) Como foi conduzido o processo de geração da cenoura 'Brasília'?⁵

O melhorista e líder do projeto de pesquisa que gerou a cenoura 'Brasília' é filho de agricultor e nasceu na zona rural de uma pequena cidade do

³ Teixeira et al. (1990).

⁴ Chambers (1997: p.57) argumenta que a "nossa formação mental é oriunda do nosso aprendizado e experiências passadas e das nossas crenças, valores e preferências". Biggs (1990: p.1491) declara que, na hierarquia do sistema de pesquisa agropecuária do tipo de cima para baixo, predomina "um dominante elitismo da educação e da pesquisa". Os pesquisadores são bem treinados com mestrado e doutorado, enquanto os agricultores são tidos como "ignorantes, atrasados e tradicionais".

⁵ Busch & Lacy (1981: p.124) "notam que a estrutura organizacional, as relações interpessoais e dificuldades metodológicas, assim como as preocupações disciplinares dos pesquisadores, moldam a escolha do problema [de pesquisa]".

interior. Frequentou os cursos primário e secundário em escolas públicas e obteve a graduação, mestrado e doutorado em universidades brasileiras. E tinha alguma experiência profissional antes de ser recrutado pela Embrapa. Para ele, as desejáveis conseqüências da tecnologia agropecuária são “aumentar a produtividade e a renda dos agricultores, reduzir o preço dos produtos agrícolas para os consumidores e diminuir a aplicação de pesticidas”. Ele também discordou do modelo de pesquisa baseado na oferta de tecnologia e sugeriu que as demandas dos produtores fosse a principal fonte de inspiração dos pesquisadores. Como exemplo, ele afirmou que “as necessidades dos agricultores não têm sido claramente identificadas pelos pesquisadores”.

O processo de geração da cenoura ‘Brasília’ foi desenvolvido no período de 1976 a 1981 e de forma simplificada foi composto das seguintes etapas: 1) identificação do problema de pesquisa; 2) elaboração e execução do projeto de pesquisa; e 3) disseminação dos resultados de pesquisa. Durante a coleta de dados deste trabalho, em 1994, e de acordo com as normas da Embrapa, o projeto de pesquisa era padronizado para os diversos problemas de pesquisa, produtos e regiões do País. O líder do projeto era o responsável pela formulação do projeto de pesquisa e pelo planejamento das necessidades da pesquisa quanto a material, recursos financeiros, participação em eventos e atividades de difusão de tecnologia. A aprovação do projeto de pesquisa referente à cenoura ‘Brasília’ foi efetuada pelos participantes do Programa Nacional de Pesquisa (PNP Hortaliças) e o suporte financeiro, provido pela Embrapa.

De acordo com as informações do melhorista e líder do projeto de pesquisa, o problema de pesquisa foi formulado seguindo as demandas dos agricultores, extensionistas e consumidores. Informou, também, que foram levantadas informações dos preços, inclusive as suas variações sazonais no mercado de cenoura. Foi notada grande variação nos preços entre o inverno e o verão. Assim como, foi verificado que não existia uma variedade de cenoura resistente à doença das folhas e adaptada ao plantio de verão. Para ele, a elaboração do projeto de pesquisa considerou todas essas variáveis, inclusive as informações da literatura.

A etapa de execução do projeto de pesquisa, incluindo o trabalho experimental, não foi uma atividade isolada e circunscrita ao centro de pesquisa. Em verdade, ela foi participativa e envolveu os pesquisadores, os agricultores e os extensionistas. Os cruzamentos iniciais efetuados na área experimental do centro de pesquisa usaram espécies nativas de cenoura. Os traba-

lhos de seleção genética que culminaram no desenvolvimento da cenoura 'Brasília' envolveram pesquisadores, agricultores e extensionistas na escolha dos melhores "seedlings".

Os testes da cenoura 'Brasília', sob as condições da realidade dos agricultores, envolveram mais uma vez pesquisadores, extensionistas e agricultores. Outras atividades de difusão de tecnologia, como unidades de demonstração, dias-de-campo e teste de tecnologias foram também realizadas em várias regiões do País. Entretanto, conforme o melhorista e líder do projeto de pesquisa, "os testes da cenoura 'Brasília', nas reais condições dos agricultores, foi a evidência que levou os agricultores a adotar a referida variedade".

Além das ações colaborativas na identificação do problema de pesquisa, na execução do projeto de pesquisa e no teste da tecnologia gerada, os pesquisadores, inclusive o líder do projeto de pesquisa, participaram da etapa de multiplicação de sementes da cenoura 'Brasília' em larga escala, para possibilitar ampla distribuição aos agricultores⁶. Esta etapa é conhecida como produção de sementes básicas. A tecnologia de produção de sementes foi transferida para as empresas privadas de sementes e dessas aos agricultores devidamente credenciados.

O PROCESSO DE ADOÇÃO DA CENOURA 'BRASÍLIA': O CASO DA CEASA

Este estudo de caso envolveu os agricultores que cultivavam a cenoura 'Brasília' no Distrito Federal, particularmente aqueles que a vendiam diretamente aos consumidores. Normalmente, nas terças e quintas-feiras os produtores de cenoura vendem seus produtos, ou para intermediários ou diretamente para os consumidores na Ceasa⁷. O principal objetivo deste trabalho é

⁶ De acordo com Biggs (1987), o processo de geração da cenoura 'Brasília' poderia ser identificado como um processo "colaborativo" de pesquisa. Okali et al. (1994: p.20), *ibid.*, argue que na 'colaborativa' pesquisa, "pesquisadores e agricultores são parceiros no processo de pesquisa, o qual é continuamente uma atividade colaborativa".

⁷ Ceasa é uma empresa de economia mista criada em 1972 e ligada à Secretaria de Agricultura do Distrito Federal. Os seus principais objetivos são aumentar a produtividade no setor de distribuição de hortaliças e reduzir os custos para o consumidor. A Ceasa objetiva também a eliminação de intermediários no processo de comercialização e melhoria das condições do mercado, o uso de novas tecnologias na comercialização e a comunicação entre produtores e consumidores (CEASA, 1994).

responder as seguintes questões: 1) Por que os produtores de cenoura cultivaram a variedade 'Brasília'?' e 2) Como o processo de geração da cenoura 'Brasília' influenciou a sua adoção pelos agricultores?

Os dados primários foram coletados com a ajuda de informantes e registros da Ceasa, os quais identificaram os produtores da cenoura 'Brasília'. Questionários foram aplicados, entrevistas pessoais foram realizadas, e observações durante um mês, nas terças e quintas-feiras, entre sete e dez horas da manhã, foram efetuadas com 29 produtores. Isto significou, de acordo com a CEASA (1993), 83% dos produtores de cenoura 'Brasília' registrados e que vendem a cenoura diretamente aos consumidores.

Evidências adicionais (além da amostra da Ceasa) foram coletadas junto à Emater-DF, isto é, 43 produtores de cenoura foram entrevistados. Neste caso, não houve um método para amostrar os produtores. As entrevistas foram executadas pelos extensionistas da Emater-DF.⁸

Os dados do caso da Ceasa indicaram que todos os agricultores eram do sexo masculino, possuíam o curso secundário, muitos deles eram oriundos da zona rural e nenhum alcançou o nível universitário. A principal fonte de renda era o cultivo da cenoura 'Brasília', embora eles tivessem declarado que também cultivavam em menor escala outros produtos. Todas as propriedades rurais estavam localizadas a até 50km de Brasília. É importante observar que 10,3% dos produtores entrevistados tinham ascendência japonesa, embora 60% dos produtores de cenoura 'Brasília' tivessem nascido nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. É necessário observar que a disponibilidade de tecnologia e assistência técnica, a especialização dos produtores de hortaliças e a pequena propriedade rural são características do sistema de produção da cenoura 'Brasília' no Distrito Federal. Por exemplo, 86% dos agricultores entrevistados na Ceasa cultivavam somente a cenoura 'Brasília', 93% tiveram assistência técnica da Emater-DF e 55,2% possuíam uma propriedade rural com menos que 20 hectares. Todos os agricultores do estudo de caso da Ceasa possuíam uma propriedade rural de até 50 hectares.

Quando se perguntou aos agricultores: por que eles cultivavam a cenoura 'Brasília'?, 72% responderam que eles cultivavam a cenoura 'Brasília' pela sua resistência às doenças; 18% pela sua adaptabilidade; e 10% por outras

⁸ Emater-DF é uma agência de assistência técnica e extensão rural ligada à Secretaria de Agricultura do Distrito Federal. Em 1994, a Emater-DF assistiu 255 pequenos e médios produtores de cenoura. 65% da produção de hortaliças no Distrito Federal são produzidas por pequenos agricultores e muitos são assistidos pela Emater-DF (Emater-DF, 1994).

razões, como qualidade e produtividade. O interessante é verificar que estas razões foram similares às aquelas levantadas pelo melhorista e líder do projeto de geração da cenoura 'Brasília', como os pontos de identificação do problema de pesquisa. Outro importante aspecto é que 45% dos agricultores conheceram a cenoura 'Brasília' através da Emater-DF; 21%, pela Embrapa e 34%, pelos vizinhos. Isto significou que 66% dos produtores seguiram as recomendações das organizações de pesquisa, assistência técnica e extensão rural.

Estas evidências mostram a importância de uma estratégia 'colaborativa' no processo de geração e adoção da cenoura 'Brasília', particularmente a contribuição dos extensionistas na difusão e assistência técnica dos sistemas de produção da cenoura 'Brasília'. Durante a pesquisa de campo, os difusores de tecnologia entrevistados disseram que foram promovidas várias atividades de difusão de tecnologia, como dias-de-campo, unidades de demonstração e treinamentos de extensionistas e produtores. É importante observar que, quando foi perguntado aos agricultores se eles continuariam a cultivar a cenoura 'Brasília', 93% responderam que eles continuariam o seu cultivo e apenas 7% disseram que não estavam satisfeitos com ela, em virtude do florescimento precoce. O mais importante é que todos os agricultores entrevistados afirmaram que não existia uma variedade melhor do que a cenoura 'Brasília'.

As informações adicionais coletadas pela Emater-DF foram similares às aquelas coletadas junto à Ceasa. Por exemplo, todos os produtores são homens, 74,42% estão abaixo de 49 anos de idade e 60,46% nasceram na zona rural. As suas propriedades rurais estão localizadas a até 50km de Brasília e têm até 40 hectares. Eles são assistidos tecnicamente pela Emater-DF, e 93,02% deles continuarão plantando a cenoura 'Brasília'.

As evidências demonstraram que o processo de geração da cenoura 'Brasília' não foi do tipo 'de cima para baixo', ou simplesmente uma oferta linear de tecnologia. Os pesquisadores, particularmente o líder do projeto de pesquisa, não decidiram isoladamente no âmbito da organização de pesquisa o que, por que e para quem pesquisar e como seriam os mecanismos de difusão dos resultados de pesquisa. O processo de geração, difusão e adoção foi 'colaborativo' entre pesquisadores, extensionistas e agricultores em todas as etapas do processo de geração, validação, difusão e adoção da cenoura 'Brasília'. Como consequência, a adoção da cenoura 'Brasília' foi um lucrativo negócio para os produtores e alcançou a significativa taxa de 80% de adoção

pelos produtores de cenoura no País. Isto também significou uma proativa articulação entre a Embrapa-CNPH, Emater-DF e os produtores de cenoura.

O CASO DA SOJA ‘DOKO’

A soja ‘Doko’ foi desenvolvida pelo CPAC como parte do Programa Nacional de Pesquisa de Soja (PNP Soja), coordenado pelo CNPSo, e foi lançada em 1980. A soja ‘Doko’ tem boa produtividade, tolerância ao alumínio, permite a colheita mecânica e caracteriza-se como a única variedade de soja adaptada ao primeiro cultivo nos Cerrados. A resistência às doenças não foi considerada uma característica fundamental nos estudos genéticos iniciais. É importante verificar que a soja ‘Doko’ foi a primeira variedade de soja adaptada e cultivada em escala comercial na região dos Cerrados.⁹

Em contraste com o caso da cenoura, um produto de consumo alimentar, a soja é uma cultura dirigida à indústria e ao mercado internacional. Os Estados Unidos, o Brasil, a China e Argentina produziram 80% da soja mundial, em 1993.

Os sistemas de produção de soja requerem inovações tecnológicas para tornarem-se competitivos no mercado internacional, ou como grão ou processada para obtenção de óleo e farelo. Roessing & Guedes (1994) e IBGE (1993) escreveram que, entre 1988 e 1993, diminuiu a produção de soja, enquanto no mesmo período aumentou a produtividade. Bonte-Friedheim et al. (1994), citando Ayres (1985) afirmam que foram entre 46 e 49% as taxas de retorno (análise de custo-benefício) da pesquisa de soja no Brasil.

Neste sentido, Wilkinson & Sorj (1992: p.23) argüem que o complexo de soja se tornou o “símbolo da modernização da agricultura no Brasil”. Para o World Bank (1994: p.40), “a tremenda expansão da produção de soja [no Brasil] é parcialmente atribuída ao desenvolvimento de novas variedades pela Embrapa, adaptáveis aos solos ácidos da região Centro-Oeste”. Spehar et al. (1991: p.26) admitem que o crescimento da produção de soja nos Cerrados foi mediante o crédito subsidiado para adquirir os insumos modernos e a oferta de tecnologia gerada pela Embrapa.

⁹ Em 1985, foram plantados nos Cerrados cerca de 5 milhões de hectares de soja. Para Souza et al. (1991: p.18), isto significa que a soja é o mais importante cultivo dos Cerrados, participando com cerca de 40% da produção nacional de soja.

O PROCESSO DE GERAÇÃO DA SOJA 'DOKO'

O processo de geração da soja 'Doko' não foi originado de demandas integradas dos agricultores, extensionistas e consumidores. Ele começou na organização de pesquisa com a seguinte questão de um melhorista: "É possível cultivar a soja sob as condições dos dias curtos?"

É importante observar que, no início dos anos 70, a soja foi cultivada em larga escala na chamada área tradicional de alta latitude no Sul do Brasil, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com o advento do Polocentro¹⁰, em 1975, o cultivo da soja foi expandido para a chamada área de baixa latitude (Embrapa, 1993: p.7). Como visto, o cultivo da soja em escala comercial tem sido concentrado em áreas específicas, ou na chamada área tradicional ou na área de expansão.¹¹

A área de expansão envolveu os Cerrados e algumas áreas do Norte e Nordeste, onde as latitudes são menores do que 30 graus (Spehar, 1994). Assim, uma nova variedade de soja adaptada a essa faixa latitudinal tornou-se necessária. Este foi o desafio que motivou o programa de melhoramento de soja coordenado por um pioneiro melhorista do CNPSo. Como visto, a formulação do problema de pesquisa no processo de geração da soja 'Doko' não surgiu das necessidades sentidas dos agricultores. Ao contrário, ela foi inspirada no campo científico dentro da organização de pesquisa.

Os cruzamentos genéticos que originaram a soja 'Doko' foram iniciados no começo dos anos 70 e, desde então, continuam sendo liderados pelo mesmo melhorista. Por ocasião da coleta de dados, ele ainda era o líder do programa de melhoramento genético de soja no CNPSo. Com a criação da Embrapa, o programa de melhoramento genético de soja para a área de baixa latitude dos Cerrados tem sido conduzido pelo CPAC, como integrante do PNP Soja.

É importante destacar que este trabalho concentra as análises da geração da soja 'Doko' nos pesquisadores do CPAC envolvidos diretamente com o programa de pesquisa em soja nos Cerrados, principalmente o melhorista e líder do projeto de pesquisa. O referido melhorista é filho de eletricista e

¹⁰ Programa do governo federal para fins de crédito subsidiado, oferta de tecnologia e assistênica técnica e aquisição de insumos modernos para a região dos Cerrados. Esses incentivos foram importantes no desenvolvimento da produção de soja na chamada *área de expansão de baixa latitude*.

¹¹ Ver Pastore et al. (1982: p.37-45).

nasceu na cidade de São Paulo, onde está localizado o mais importante parque industrial da América Latina. Teve curta experiência profissional de três meses numa empresa multinacional de petróleo, antes de ser recrutado pela Embrapa, em 1974. Completou seu curso universitário na USP, a maior universidade da América Latina. O mestrado e o doutorado foram realizados em universidades americana e inglesa, respectivamente. Este é um perfil social típico de um membro da classe média brasileira.

Em adição, ele acredita que o modelo de oferta de tecnologia, em curso na Embrapa, e as revisões de literatura são as importantes fontes de levantamento de problemas de pesquisa. Ele dedica somente 5% do seu tempo de pesquisa em visita e contactos com os agricultores. Para ele, o principal objetivo do processo de geração de tecnologia é o aumento da produtividade da soja e a redução dos custos de produção. Ele mantém relacionamento com o seu orientador do curso de doutorado e com organizações internacionais, como o IITA (International Institute for Tropical Agriculture) e a FAO (Food and Agriculture Organization, da ONU), que são importantes fontes de informação no processo de geração de tecnologia.

Outros pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da soja ‘Doko’ enfatizaram que o atual modelo de pesquisa agropecuária em uso pela Embrapa tem sido muito importante para a modernização da agricultura brasileira, pois promoveu a introdução de equipamentos e insumos agropecuários¹². Para Alves (1980), esse modelo é conhecido como o “modelo concentrado de pesquisa”. Treinamento em pós-graduação, insumos modernos e aumento linear da produtividade em específicos produtos definem este paradigma. Revisão de literatura é uma importante fonte de identificação do problema de pesquisa.

O processo de geração da soja ‘Doko’ foi desenvolvido no período de 1970-1980, e, como no caso da cenoura ‘Brasília’, foi financiado pela Embrapa, e simplificada e compreendeu as seguintes etapas: 1) identificação do problema de pesquisa; 2) elaboração e execução do projeto de pesquisa; e 3) disseminação dos resultados de pesquisa. É importante citar que, no caso da soja ‘Doko’, a identificação do problema de pesquisa foi feita a partir das pressuposições dos pesquisadores, particularmente do melhorista e líder do projeto no âmbito do PNP Soja, que procedeu aos primeiros cruzamentos genéticos com variedades americanas de soja.

¹² Berland (1987) expressa que a “soja foi o centro da transformação da agricultura no pós-guerra e das transformações na internacional divisão do trabalho”.

O principal objetivo do programa de melhoramento de soja foi desenvolver uma variedade de soja adaptada à nova fronteira agrícola dos Cerrados. Nos anos 70, o desenvolvimento dos Cerrados foi uma prioridade nacional altamente subsidiada pelo governo. Extensionistas e produtores não foram ativos participantes, nem na identificação do que pesquisar, nem na elaboração e execução do projeto de pesquisa. O principal objetivo foi testar as novas variedades de soja em um novo ecossistema. Os experimentos foram conduzidos na área experimental sob condições controladas, embora os testes da soja 'Doko' sob condições simuladas¹³ tenham sido efetuados em propriedades rurais com a participação de pesquisadores e extensionistas.

A soja 'Doko' foi oficialmente lançada em 1980 e as sementes em escala comercial foram multiplicadas pelo Serviço de Produção de Sementes Básicas-SPSB, da Embrapa, para atender à demanda dos agricultores. A difusão das sementes para os agricultores foi efetuada pelas cooperativas, as quais produziram a semente certificada. É necessário afirmar que a soja 'Doko' tornou-se a variedade de soja mais cultivada nos Cerrados.

PROCESSO DE ADOÇÃO DA SOJA 'DOKO': O CASO DA COOPERTINGA

O estudo de caso sobre a adoção da soja 'Doko' foi efetuado com os cooperados da Coopertinga¹⁴. O objetivo foi responder as seguintes questões: "Por que os produtores de soja cultivavam a variedade 'Doko'?" e "Como o processo de geração da soja 'Doko' influenciou a sua adoção pelos agricultores?"

É importante notar que os recursos financeiros para promover as ações da Coopertinga foram oriundos dos governos brasileiro e japonês, através do

¹³ Farrington & Martin (1993: p.30-31), e de acordo com a tipologia de Biggs (1987), enfatizam que a interação entre os pesquisadores e produtores, como no caso da soja 'Doko', assemelha-se a um "contrato". Para eles, isto significa que "os serviços da propriedade são emprestados ou alugados, para permitir o teste das tecnologias em condições agroecológicas diferentes daquelas da estação experimental. Isto não significa participação em suas definições, mas uma útil ligação entre pesquisador e agricultor no ponto de vista de muitos cientistas".

¹⁴ Goodman et al. (1985: p.43-44) escrevem que a cooperativa foi uma estratégia usada pelo autoritário governo brasileiro para promover a modernização da agricultura. Eles citam o caso da soja como um exemplo da consolidação do mecanismo cooperativista e da intervenção do Estado nos anos setenta".

PRODECER e JICA. Isto mostra os interesses dos japoneses no Brasil, na Embrapa e na região dos Cerrados. Primeiro, no desenvolvimento da tecnologia agropecuária, através dos acordos entre o JICA¹⁵ e Embrapa-CPAC, os quais envolvem capital, treinamento e equipamentos de pesquisa. Segundo, na produção agropecuária propriamente dita, por intermédio do PRODECER, o qual agrega o suporte dos Ministérios da Agricultura e da Reforma Agrária, e de cooperativas e companhias privadas de colonização. O Japão, embora seja um país desenvolvido, carece de recursos naturais, especialmente terra, para a produção de alimentos. Possivelmente, seria interesse do Japão a emergência do Brasil como um país competitivo na produção de alimentos no mercado internacional.

A estratégia de coleta de dados, neste caso, envolveu o inicial contacto com os dirigentes da Coopertinga e do CPAC e pesquisadores e técnicos. Entrevistas pessoais, questionários e observações foram executados. Trinta e três cooperados foram entrevistados. Isto significou 80% de todo o universo de cooperados da Coopertinga.

Como no caso da cenoura, dados adicionais foram coletados (além da amostra da Coopertinga) na região de Barreiras, no Estado da Bahia. A região de Barreiras é a principal produtora de soja do Nordeste e é parte da região dos Cerrados. A modernização da agricultura iniciou-se no final dos anos 70 e a soja tornou-se a principal cultura da região. Grupos empresariais do Sul do Brasil transformaram o perfil sócio-econômico da região. Os sistemas de produção foram baseados em insumos modernos e irrigação. Em 1994, a área plantada de soja foi em torno de 400 mil hectares. A região foi transformada e novos métodos agrícolas foram introduzidos. A região de Barreiras possuía aproximadamente 700 mil habitantes e foram feitos investimentos de 70 milhões de dólares.

Na região de Barreiras, os questionários foram aplicados por técnicos da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário-EBDA e não seguiu um método de amostragem dos agricultores. As entrevistas foram realizadas de acordo com a escolha dos técnicos da EBDA, a qual é responsável pela pesquisa agropecuária e pela assistência técnica aos produtores rurais e tem um acordo de cooperação técnica com o CPAC. Foram realizadas visitas às

¹⁵ De acordo com Embrapa (1994: p.16), o “CPAC tem mantido muitos acordos com organizações nacionais e internacionais, os quais envolvem recursos financeiros, como o acordo com o JICA (Japanese International Cooperation Agency)”. É importante notar que a região dos Cerrados é 4,8 vezes maior do que o território japonês.

propriedades rurais e entrevistas pessoais com agricultores, técnicos e representantes de organizações públicas e privadas de desenvolvimento regional.

Os dados coletados, no caso da Coopertinga, mostraram que todos os produtores de soja eram homens, 80% tinham entre 26 e 43 anos de idade e 30% nasceram em áreas urbanas. Para a realidade brasileira, na qual 20% dos brasileiros são analfabetos, eles tinham bom nível de escolaridade. Por exemplo, 64% possuíam o nível secundário e 7%, o universitário. É importante considerar que 75% deles nasceram no Sul do Brasil, nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e 65% nasceram no Estado do Rio Grande do Sul e eram identificados como gaúchos¹⁶. A região Sul é rica e tem o mais baixo índice de analfabetismo do Brasil, isto é, 11%, enquanto a região Nordeste é pobre e tem 40% de analfabetos, que é a maior taxa do País. Isto sugere que jovens e habilitados agricultores foram requeridos para abrir a nova fronteira agrícola dos Cerrados. Como também é o sistema de produção de soja baseado em insumos modernos e a comercialização da soja, conectada com o mercado internacional, dentro da chamada globalização da agricultura.¹⁷

Os produtores de soja da Coopertinga tiveram prévias experiências com a agricultura e muitos deles tinham na produção de soja a sua principal ocupação e fonte de renda. A área da propriedade correspondia ao módulo de 620 hectares e distante 248km de Brasília. Em poucos casos, os cooperados tinham mais do que um módulo. Em teoria, a área cultivada em cada lote deveria ser padronizada de acordo com as normas da cooperativa, mas na prática os produtores cultivavam, além da soja, outras lavouras como o milho, arroz e frutas, embora o cultivo da soja fosse o mais importante.

¹⁶ Ribeiro (1995) escreve que os gaúchos vieram da Alemanha, Itália e Espanha. Eles chegaram no Brasil no período imperial (1822-1889) em virtude dos incentivos à imigração européia para substituir a mão-de-obra escrava. Hoje eles estão concentrados na região Sul, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

¹⁷ Souza (1990) mostra que os principais fatores que influenciaram a expansão e modernização da soja no Brasil foram as variedades de soja importadas dos Estados Unidos, os sistemas de produção baseados na mecanização, a disponibilidade de tecnologia e as demandas do complexo agroindústria da soja. Troughton (1996: p.451) argumenta que “especialmente durante o recente período, a agricultura capitalista tem operado dentro do contexto da globalização, o qual inclui a expansão da industrializada agricultura e uma mudança do controle colonial para o neo-colonial de produtos exportáveis do Terceiro Mundo”.

Os cooperados tinham bom nível de vida. Como exemplo, eles tinham carros e casas na área rural e na cidade, e receberam empréstimos do Banco do Brasil. Eles mantinham, na cooperativa, contactos comerciais no Brasil e no exterior. Os dirigentes da Coopertinga tinham formação universitária e a cooperativa era vinculada à Organização das Cooperativas Brasileiras-OCB e ligados à bancada ruralista, a maior bancada do Congresso Nacional.

Os cooperados recebiam assistência técnica dos engenheiros-agrônomo da própria Coopertinga. Neste sentido, 80% dos cooperados disseram que conheceram a soja 'Doko' na cooperativa. Quando foi perguntado: "Por que eles cultivavam a soja 'Doko'?", 90% responderam que eles cultivavam a variedade 'Doko' principalmente pela tolerância às doenças e 10%, por outras razões, como a qualidade e adaptação regional. Quarenta e dois por cento estavam contentes com a soja 'Doko' e iriam continuar o seu cultivo a depender dos resultados da colheita. Eles declararam que, embora a soja 'Doko' fosse tolerante a doenças, ela era menos produtiva e tinha o ciclo de produção mais longo do que outras variedades de soja disponíveis no mercado. Muitos aprenderam que a soja 'Doko' era a variedade mais apropriada para o primeiro cultivo nos Cerrados.

Como no caso da Coopertinga, na região de Barreiras, foi perguntado aos produtores de soja: "Por que eles cultivavam a soja 'Doko'?", 75% responderam que a soja 'Doko' era tolerante a doenças, mas eles aguardavam os resultados da colheita para decidir se continuariam o seu cultivo. Eles também admitiram que a soja 'Doko' apresentava alguns problemas, como a baixa produtividade em relação a outras variedades de soja. No entanto, somente ela era tolerante à doença olho-de-rã (*Cercospora sojina*). Eles também afirmaram que o aumento da produtividade da soja era o principal objetivo, independente das conseqüências sociais e ambientais.

Na região de Barreiras, grandes propriedades rurais são devotadas ao monocultivo da soja. Setenta e cinco vírgula seis por cento dos entrevistados possuíam até 500 ha. Em alguns casos, havia propriedades com 6.000 ha. Os produtores de soja estabelecidos na região de Barreiras, como no caso da Coopertinga, são provenientes da região Sul. Eles são conhecidos como gaúchos e 90,24% nasceram na região Sul e mudaram para a região de Barreiras por decorrência de escassez de terra. Baiardi (1992: p.45-46) declara que os gaúchos possuíam entre 5-10 hectares de terra na região Sul; no entanto, em Barreiras eles adquiriram propriedades de 500 hectares. Durante a coleta de dados, um agricultor nordestino disse que os "gaúchos são fecha-

dos em sua própria comunidade e que o gerente do Banco do Brasil confia mais nos gaúchos do que nos nordestinos”. Ele também afirmou que alguns empréstimos são efetuados por pressões políticas para beneficiar os gaúchos.

É importante notar que, de acordo com o Secretário de Desenvolvimento Econômico da Prefeitura de Barreiras, que é gaúcho, a ocupação de Barreiras pelos gaúchos foi uma consequência da construção da hidrelétrica de Itaipu, onde pequenas propriedades rurais foram desapropriadas, o que provocou o êxodo rural do Sul para a região de Barreiras. Baiardi (1992: p.40-44) afirma que gaúchos vieram do Sul do Brasil e trouxeram dinheiro e experiência.

Para o Secretário de Desenvolvimento Econômico, as relações entre agricultores da região e o CPAC surgiram nos anos 80 e que a tecnologia gerada pela Embrapa promoveu o aumento da produtividade de soja na região. Acordos técnicos entre o CPAC e as cooperativas, testes de novas variedades e treinamento de extensionistas e agricultores foram realizados na região de Barreiras. Para ele, a soja ‘Doko’ é a única variedade tolerante às doenças e foi a primeira variedade de soja cultivada na região dos Cerrados.

Durante a coleta de dados, o engenheiro-agrônomo do Banco do Brasil afirmou que os gaúchos eram pessoas determinadas nos seus objetivos e estavam interessadas em transformar a região. Eles eram qualificados, aceitavam a tecnologia moderna e conheciam o sistema de produção de soja. Durante a coleta de dados, o Banco do Brasil emprestou recursos financeiros para o cultivo da soja somente no caso de plantio de variedades resistentes a doenças, como a soja ‘Doko’.

Em Barreiras, o representante da OLVEBASA, a indústria que compra parte da soja produzida na região, comentou que os principais problemas da produção de soja eram a escassez de variedades tolerantes a doenças e o alto custo de produção. Os Cerrados necessitam de moderna tecnologia, como fertilizantes e insumos modernos. Ele gostaria de ver o contacto direto da Embrapa com os agricultores, objetivando resolver os problemas do cultivo da soja. Embora, através do CPAC, a Embrapa tivesse promovido encontros técnicos e atividades de transferência de tecnologia, ele não sabia que a soja ‘Doko’ foi desenvolvida pela Embrapa. Isto mostra que a adoção da soja ‘Doko’ foi uma decisão dos próprios agricultores, independente de qualquer método persuasivo. Os agricultores adotaram a soja ‘Doko’ por sua tolerância a doenças, aumento dos lucros e diminuição dos riscos.

Evidências mostraram que a geração da soja 'Doko' não foi um 'colaborativo' processo entre pesquisadores, extensionistas e produtores. A formulação do problema, a elaboração e execução do projeto de pesquisa foram desenvolvidos dentro da organização de pesquisa por pesquisadores liderados por melhoristas. Para Spehar (1994: p.1169) a soja 'Doko' foi "o resultado do integrado programa de pesquisa do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, sob a liderança da Embrapa".

Isto indica que extensionistas e agricultores não tiveram participação no que e porque pesquisar e como difundir os resultados de pesquisa (Embrapa-CNPSO, 19--). Como mostrado anteriormente e de acordo com a tipologia de Biggs (1987), este processo parece um 'contrato' entre pesquisadores e agricultores. Em verdade, pesquisadores, extensionistas e agricultores participaram dos experimentos na propriedade dos agricultores e na difusão dos resultados, como dias-de-campo e unidades de demonstração, após a soja ter sido desenvolvida na organização de pesquisa.

Podem ser notadas, no processo de geração e adoção da soja 'Doko', as 'invisíveis' ligações entre os pesquisadores e produtores de soja. Ambos são parte da mesma estrutura social e possuem metas similares. Houve relação entre o processo de geração e as demandas dos capitalizados agricultores¹⁸. Assim, a tecnologia gerada pelos pesquisadores fluiu diretamente da organização de pesquisa para os sistemas de produção dos produtores. Foi evidente a concordância de interesses entre a organização de pesquisa e seus pesquisadores e as demandas dos agricultores. A cadeia da soja envolve modernas estruturas de produção, comercialização e exportação, como cooperativas, indústrias de processamento e um forte grupo de interesses. Por exemplo, o governo tem subsidiado os Cerrados. Em particular, a produção e exportação de soja, o que tem minimizado os riscos da adoção de tecnologia pelos produtores.

Evidências mostraram que o Estado promoveu o necessário apoio para o desenvolvimento da soja¹⁹. Isto é, da tecnologia em produtos agropecuários

¹⁸ Para Hebette (1996: p.39), as relações entre agricultores e pesquisadores não são relações individuais, interativas e pessoais. Ao contrário, elas são relações entre diferentes classes sociais, nas quais a hierarquia social estruturada foi estabelecida".

¹⁹ Goodman et al. (1985: p.44) mostram que os gaúchos são pequenos agricultores oriundos da região Sul e que foram incapazes para lidar com a modernização da agricultura no sul do Brasil. Assim, esta população marginal apoiada pelos incentivos do Estado mudaram para as novas fronteiras agrícolas, como Amazônia e os Cerrados.

dirigidos para a indústria e confirmado por um anterior executivo da Embrapa, que afirmou que o governo apoiou o processo de desenvolvimento e de exportação. Ele também afirmou que um exemplo disto foi que a “Embrapa foi criada para encontrar as forças de mercado e a produção de soja.

Como mostrado anteriormente, a cenoura ‘Brasília’ e a soja ‘Doko’ foram desenvolvidas pelo CNPH e CPAC em colaboração com o CNPSo. Isto não foi um processo comum de geração e adoção; assim, é importante entender as diferenças entre eles.

O PROCESSO DE GERAÇÃO E ADOÇÃO DA CENOURA ‘BRASÍLIA’ E DA SOJA ‘DOKO’

O Processo de Geração da Cenoura ‘Brasília’ e da Soja ‘Doko’

A Tabela 1 mostra os principais procedimentos do processo de geração da cenoura ‘Brasília’ e da soja ‘Doko’, especialmente a identificação do problema de pesquisa (a principal fase do processo de geração e adoção de tecnologia) por melhoristas, os quais foram os líderes dos projetos de pesquisa.

Evidências na Tabela 1 revelam que o processo de geração da cenoura ‘Brasília’ foi liderado por um melhorista com preocupações sociais e envolveu ativamente agricultores, extensionistas e pesquisadores. Ele atendeu à demanda dos produtores e consumidores. Este não é o típico modelo de geração de tecnologia agropecuária em curso na organização de pesquisa, o qual é baseado na oferta de tecnologia para os agricultores²⁰, no qual ‘em cima’ os pesquisadores pensam, teorizam e criam tecnologia e ‘embaixo’ os agricultores passivamente adotam ou rejeitam. Os pesquisadores e não os agricultores são os árbitros do processo. É um processo que separa a geração, a difusão e adoção. Para Rogers (1960: p.418), este é um processo de ‘cima para baixo’, pelo qual as novas tecnologias criadas pelos pesquisadores são difundidas para os agricultores.

Diferentemente do caso da cenoura ‘Brasília’, o processo de geração da soja ‘Doko’ seguiu outro esquema. O processo de pesquisa envolveu diretamente os pesquisadores, principalmente os melhoristas. Ele não foi participativo entre pesquisadores, extensionistas e agricultores, mas, sim, o tradicional processo de oferta e transferência de tecnologia. Em verdade, a gera-

²⁰ Chambers (1993: p.182) afirma que de acordo com este *modus operandi* “os cientistas decidem as prioridades de pesquisa, geram tecnologias e passam para os agentes de transferência e destes para os agricultores”.

ção da soja 'Doko' atendeu as demandas do governo em viabilizar a região dos Cerrados. Assim, a adoção da soja 'Doko' foi facilitada por fatores além do "circuito tecnológico" a que se refere Rodrigues (1985: p.308). Isto significa que diversos fatores interferem no processo de geração, difusão e adoção de tecnologia.

Tabela 1. O processo de geração da cenoura ‘Brasília’ e da soja ‘Doko’.

Variedades	Cenoura ‘Brasília’ ¹	Soja ‘Doko’ ²
Processo de geração		
1. Identificação do problema de pesquisa	Os pesquisadores do CNPH, liderados por um melhorista e baseados em informações dos produtores, extensionistas e dados do mercado desenvolveram uma cenoura ideal.	A soja ‘Doko’ foi originada como parte do PNP Soja para a região dos Cerrados liderado pelo CNPSo. O projeto de pesquisa foi elaborado como o resultado da inspiração de um melhorista do CNPSo.
2. Elaboração do projeto de pesquisa	O projeto de pesquisa foi elaborado por um melhorista, um fitopatologista e difusores de tecnologia. O objetivo foi desenvolver uma variedade de cenoura adaptada para o cultivo no verão, resistente às doenças e com a cor e sabor preferidos pelos consumidores. Os iniciais cruzamentos utilizaram variedades nativas de cenoura.	O projeto de pesquisa da soja ‘Doko’ foi parte do PNP-Soja para os Cerrados. O melhorista do CNPSo objetivou desenvolver uma variedade de soja para a região de baixa latitude. Os iniciais cruzamentos utilizaram variedades americanas de soja.
3. A execução do projeto de pesquisa	Os cruzamentos iniciais foram efetuados na área experimental do CNPH. Eles envolveram pesquisadores, extensionistas e agricultores. A seguir, as variedades de cenoura foram testadas nas propriedades dos agricultores. Pesquisadores, extensionistas e agricultores avaliaram as melhores variedades.	Os iniciais testes da soja ‘Doko’ foram realizados na área experimental do CPAC. Nesta ação somente os pesquisadores foram envolvidos. Testes de validação da tecnologia foram realizados nas propriedades dos agricultores com a participação de pesquisadores, extensionistas e agricultores.
4. A difusão dos resultados	A cenoura ‘Brasília’ foi lançada pelo CNPH em 1981. O resultado foi uma variedade de alta qualidade e a sua adoção pelos agricultores. O desenvolvimento da cenoura ‘Brasília’ levou cerca de seis anos (1976-1981).	A soja ‘Doko’ foi lançada pelo CPAC e CNPSo em 1980. A adoção da soja ‘Doko’ constituiu-se na variedade de soja adaptada ao primeiro cultivo dos Cerrados. O desenvolvimento da soja ‘Doko’ levou em torno de onze anos (1970-1980).

¹ Fonte: Baseado em Vieira (1996).² Fonte: Baseado em Sombra (1996), Crocomo & Spehar (1981) e Kiihl (1994).

Líder do processo de geração da cenoura ‘Brasília’.

Líder do processo de geração da soja ‘Doko’ no CPAC.

Líder do Processo de Geração da soja ‘Doko’ no CNPSo.

Neste sentido, é importante notar que o processo de geração de tecnologia foi desenvolvido dentro de uma organização que não é isolada; ao contrário, ela é parte do sistema sócio-tecnológico no qual interagem as influências internas e externas, as quais agem no processo de trabalho do pesquisador. Assim, é importante compreender as características sociais e acadêmicas dos principais pesquisadores envolvidos no processo da geração da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko'. A Tabela 2 mostra as crenças e a formação acadêmica dos pesquisadores, especialmente o melhorista e líder da geração da cenoura 'Brasília', que teve visão holística do processo de geração de tecnologia. Acreditou na integração entre pesquisadores, extensionistas e agricultores. Isto parece o chamado FBTF ("farmer-back-to-farmer: do agricultor para o agricultor").²¹

Em 1994, quando foi realizada a coleta de dados, isto é, 13 anos após o lançamento da cenoura 'Brasília', ela ainda era a mais cultivada cenoura no Brasil. Poderá ser inferido que o desenvolvimento da cenoura 'Brasília' dependeu mais das estratégias do processo de geração do que da própria organização de pesquisa. O líder da geração da cenoura 'Brasília' afirmou que muitos dos projetos de pesquisa desenvolvidos pelos pesquisadores "nem identificam o problema de pesquisa claramente, nem são inspirados nas necessidades dos agricultores".

Em contraste com o caso da cenoura 'Brasília', as informações na Tabela 2 indicam que o proeminente melhorista do CNPSO admitiu que a tecnologia que ele tem gerado "é mais apropriada para grandes agricultores"; ele também argumentou que o "seu treinamento de pós-graduação foi adequado para a geração de variedades de soja tropicais adaptadas à região dos Cerrados". No mesmo sentido, o melhorista de soja do CPAC expressou as suas prioridades de pesquisa como relacionadas à modernização da agricultura e à produção científica. Estas visões alinhavam-se com as prioridades da organização de pesquisa.

²¹ Rhoades & Booth (1982) identificam este tipo de pesquisa como o FBTF (do agricultor para o agricultor), o qual consiste nas seguintes etapas: (1) diagnose – identificação de problemas comuns entre pesquisadores e agricultores; (2) multidisciplinar equipe de pesquisa – identificação da potencial solução do problema; (3) teste e adaptação da tecnologia na propriedade dos agricultores; (4) avaliação da tecnologia pelos agricultores – modificação da tecnologia para adaptar-se às condições locais.

Tabela 2. Características dos pesquisadores envolvidos na geração da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko'.

Pesquisadores Características	Pesquisadores da cenoura 'Brasília' (N = 3) ¹	Pesquisadores da soja 'Doko' (N = 4)
Status social	O líder do projeto de pesquisa nasceu em uma pequena cidade do interior e tinha entre 38 e 43 anos de idade. Ele estudou em escolas públicas e seu pai era um agricultor. Outros pesquisadores como o fitopatologista e os difusores de tecnologia também participaram do processo de geração da cenoura 'Brasília'.	Os líderes da geração da soja 'Doko' no CNPSO e CPAC nasceram no Estado de São Paulo, o mais rico Estado do Brasil, e estudaram em universidades americanas e européias. Os seus pais tiveram profissões urbanas. Eles tinham mais que 44 anos de idade.
Formação acadêmica	O líder da pesquisa foi um geneticista. Ele realizou os seus cursos de graduação e pós-graduação em universidades brasileiras. Outros pesquisadores tinham treinamento nas áreas de fitopatologia e difusão de tecnologia.	Os líderes da pesquisa eram geneticistas. Eles fizeram o treinamento de pós-graduação em universidades americanas e européias. Eles sempre trabalharam em pesquisa com a soja. No processo de geração, não houve envolvimento de pesquisadores da área de difusão de tecnologia.
O processo de pesquisa	O projeto de pesquisa foi formulado seguindo os sinais do mercado e informações dos extensionistas e agricultores. A cenoura foi dirigida para o cliente certo no tempo certo.	Cursos de pós-graduação e relacionamento com o orientador foram importantes influências na geração da soja 'Doko'. Aumento de produtividade, relacionamento com Centros Internacionais de Pesquisa, redução de custos e capitalização dos agricultores foram também fontes de inspiração na formulação do projeto de pesquisa.
O processo de adoção	As demandas dos agricultores foram claramente identificadas. Testes de tecnologia foram efetuados com agricultores e consumidores. Validação da tecnologia foi efetuada nas propriedades dos agricultores. As demandas do mercado e as conseqüências da tecnologia foram consideradas.	Tecnologia adequada para médios e grandes produtores. Publicação de trabalhos científicos em revistas e encontros especializados foram importantes atividades no processo de difusão e adoção.
Comentários sobre a Embrapa	Embrapa deveria levar em conta as demandas da sociedade. Existe pouca cobrança do trabalho do pesquisador. Carência de atitudes administrativas.	Oferta de tecnologia. Relacionamento com o setor privado. A eficiência do trabalho científico não tem promovido a avaliação do mérito do trabalho do pesquisador.

¹ N = número de pesquisadores entrevistados.

Embora o processo de geração da tecnologia seja uma complexa atividade, o atual modelo de pesquisa em curso na organização de pesquisa adota similares procedimentos para premiação, treinamento e avaliação, mesmo que o processo de pesquisa envolva produtos para alimentação ou industrialização e para o mercado interno ou para exportação. O desenho organizacional não considera as implicações das diferentes influências sociais, políticas e ambientais, as quais interferem na geração e adoção de tecnologia.

PROCESSO DE ADOÇÃO DA CENOURA 'BRASÍLIA' E DA SOJA 'DOKO'

O processo de adoção pelos agricultores da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko' foi um complexo e social processo. Ele sofreu várias influências. Primeiro, as influências do pesquisador e da organização de pesquisa onde as variedades foram desenvolvidas. Segundo, as influências do ambiente onde os agricultores e a organização de pesquisa estão localizados. Assim, a geração e a adoção foram conectadas. Em verdade, no caso deste trabalho, não existe separação linear entre aqueles que geram, difundem e adotam tecnologia. Neste sentido, a Tabela 3 mostra alguns aspectos da adoção da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko' pelos agricultores nos estudos de caso da Ceasa e da Coopertinga.

A Tabela 3 mostra que os produtores de soja 'Doko' têm melhor escolaridade do que os produtores de cenoura 'Brasília': isto é, 64% alcançaram o nível secundário e 7%, o nível universitário. No caso da cenoura 'Brasília', nenhum produtor teve o nível universitário e 45% alcançaram o nível secundário. No caso específico da Coopertinga, os produtores de soja 'Doko' eram mais jovens do que os produtores de cenoura 'Brasília'; no caso da Ceasa, 79,2% tinham entre 26 e 43 anos de idade e somente 6,5% tinham acima de 50 anos de idade. É importante notar que 30% dos produtores de soja 'Doko' nasceram em áreas urbanas, enquanto, no caso da cenoura, somente 18% nasceram na zona rural. A Tabela 3 ainda indica que as propriedades rurais no caso da soja 'Doko' distavam 248km de Brasília, o mais importante centro urbano da região Centro-Oeste. Em contraste, os produtores de cenoura 'Brasília' tinham suas propriedades localizadas em até 50km de Brasília. Normalmente, os produtores de hortaliças estão localizadas nos chamados cinturões-verdes das grandes cidades brasileiras. É importante

notar que os produtores de soja 'Doko', no caso da Coopertinga, eram proprietários de módulo de 620 ha, ao passo que os produtores de cenoura 'Brasília', no caso da Ceasa, possuíam uma pequena propriedade de até 40 ha.

Tabela 3. Descrição dos produtores de cenoura 'Brasília' e de Soja 'Doko'.

Estudos de caso	Cenoura 'Brasília': o caso da Ceasa (N=29) ¹	A soja 'Doko': o caso da Coopertinga (N=31)
Características dos produtores		
Sexo	100% eram homens	100% eram homens
Idade	79,2% estavam abaixo de 49 anos e 20,8%, acima de 50 anos	93,5 % estavam abaixo de 49 anos e 6,5%, acima de 50 anos
Escolaridade	55% alcançaram o nível primário e 45%, o nível secundário	29% alcançaram o nível primário 64% alcançaram o secundário e 7% alcançaram o universitário
Área de nascimento	82% nasceram na área rural e 18%, na área urbana	70% nasceram na área rural 30% na área urbana
Região de nascimento	31,0% nasceram no Sudeste; 27,6 % nasceram no Centro-Oeste; 10,3% nasceram no Japão e 31,1%, em outras regiões	75% nasceram no Sul e 25% nasceram em outras regiões
Área da propriedade	55,2% possuíam até 20 ha e 44,8 % possuíam entre 22 e 40 ha	Todos os agricultores possuíam o módulo padrão, isto é, 620 ha
Localização da propriedade ²	100% distavam até 50 km	100% distavam 248 km
Tempo de cultivo ³	100% cultivavam por 7 - 12 anos	62% cultivavam por dois anos
Assistência técnica	Agência Pública	Agência Privada
Futuro	100% continuarão cultivando a cenoura 'Brasília'	Depende dos resultados da colheita ⁴

¹ N= número de agricultores entrevistados.

² Distância da propriedade para Brasília.

³ Número de anos em que os agricultores cultivam a cenoura 'Brasília' e a soja Doko.

⁴ A soja 'Doko' é uma variedade adaptada para o primeiro cultivo nos Cerrados. Atualmente ela é cultivada como uma variedade tolerante a doenças.

Outro importante ponto é que 75% dos produtores de soja da Coopertinga nasceram na região Sul. Esta região é tradicionalmente produtora de grãos e tem o mais baixo nível de analfabetismo do País. Os chamados gaúchos migraram para os Cerrados trazendo dinheiro, tecnologia e experiência no cultivo da soja. No caso dos produtores de cenoura 'Brasília' da Ceasa, 27,6 % nasceram no Centro-Oeste, que é menos desenvolvido do que o Sul, e 31,1% nasceram em outras regiões do País, como o Norte e Nordeste, regiões mais pobres do Brasil. Esses dados mostram que os produtores de

cenoura 'Brasília' e de soja 'Doko' são socialmente²² diferentes e seus sistemas de produção são também distintos. Os produtores de soja são mais jovens e mais qualificados e possuem propriedades maiores do que os produtores de cenoura. Nesta perspectiva, Austin et al. (1996: p.466-472) encontraram que a interação entre personalidade e estilo de gerenciamento é mais complexo do que os modelos sugerem. Os modelos [baseados em agricultores jovens] tiveram atitudes de sucesso nos negócios. Agricultores com grandes propriedades tendem a dar mais ênfase nos valores instrumentais do que aqueles com pequenas propriedades [e] o tamanho da propriedade foi encontrado negativamente correlacionado com a idade do agricultor.

Evidências na Tabela 3 indicam que os produtores de soja do caso Coopertinga receberam assistência técnica privada oriunda da própria cooperativa e 90% disseram que cultivavam a soja 'Doko' por causa da tolerância às doenças e 10% pela sua qualidade e adaptabilidade regional. Quarenta e dois por cento responderam que estavam satisfeitos com a soja 'Doko' e continuariam o seu cultivo a depender dos resultados da colheita.

É importante observar que, no caso dos produtores de cenoura, na Ceasa, 86% deles tinham sua principal fonte de renda no cultivo da cenoura 'Brasília', embora 79% dissessem que cultivavam outras culturas. Noventa e três por cento receberam assistência técnica da Emater-DF. Como visto na Tabela 3, 55,2% das propriedades cultivadas com a cenoura 'Brasília' tinham menos do que 20 hectares e 100% delas tinham até 50 hectares. Para Austin et al. (1996: p.464-465). "existe uma tendência para os [pequenos] produtores terem pequenas mas diversificadas propriedades do que os produtores do tipo empresarial".

No contexto do processo de adoção, a Tabela 4 mostra as atitudes dos agricultores com respeito à cenoura 'Brasília', à soja 'Doko' e à própria organização de pesquisa. Existe similaridade entre as atitudes dos agricultores e dos pesquisadores. Predominou o interesse comum entre aqueles que geraram e os que adotaram²³ a cenoura 'Brasília' e a soja 'Doko', embora tenham ocorrido alguns desacordos entre os agricultores e a organização de

²² Seguindo a tipologia de Ribeiro (1995), os produtores de cenoura, como no caso deste trabalho, seriam identificados como membros da classe social subalterna, e Baiardi (1992) afirma que os produtores de soja nos Cerrados seriam membros da classe média brasileira.

²³ Cornwall et al. (1993) enfatizam que, neste caso, as prioridades de pesquisa são determinadas em acordo com as demandas dos agricultores, ao invés da decisão pessoal do pesquisador.

pesquisa; por exemplo, alguns agricultores disseram que a “Embrapa é fechada em si mesma”.²⁴

No caso da cenoura ‘Brasília’, as informações coletadas durante o trabalho de campo, isto é, as entrevistas com os extensionistas, agricultores e pesquisadores, mostraram pontos comuns entre elas. Todos concordaram que o sucesso da cenoura ‘Brasília’ foi o adequado processo de geração. Para eles, “o pesquisador identificou um importante problema de pesquisa e o processo de geração considerou as demandas dos produtores e consumidores”.

Tabela 4. Atitudes dos agricultores em relação à cenoura Brasília e à soja Doko.

Atitudes	Produtores de cenoura ‘Brasília’ (N ¹ = 72) ²	Produtores de soja ‘Doko’ (N= 72) ³
Motivação para adotar a variedade	Resistência às doenças. Adaptação regional. Preferência dos consumidores. Qualidade, produtividade e comercialização.	Resistência a doenças. Adaptada para o primeiro cultivo dos Cerrados.
Relacionamento com a Embrapa Comentários sobre a Embrapa	A maioria dos produtores entrevistados conhecia a Embrapa. A Embrapa foi importante para os produtores e deve resolver os problemas da cenoura ‘Brasília’.	Poucos produtores conheciam os objetivos da Embrapa. A contribuição da Embrapa foi útil para os produtores. Existiam dificuldades de comunicação entre a Embrapa e os produtores.

¹ N= número de agricultores entrevistados.

² Produtores de cenoura ‘Brasília’ da Ceasa e da Emater-DF.

³ Produtores de soja ‘Doko’ da Coopertinga e da região de Barreiras.

No caso da soja ‘Doko’, foi evidente, durante a coleta de dados, que a possibilidade de desenvolver uma variedade de soja adaptada ao clima tropical seria muito importante para os agricultores, por ser a soja um produto industrial e de exportação, e, como consequência, haveria maior valorização das terras dos Cerrados, até então uma potencial fronteira agrícola. Assim, pode ser inferido que os produtores adotaram a soja ‘Doko’ em função da sua adaptabilidade ao cultivo nos Cerrados, fruto do seu adequado processo

²⁴ Busch et al. (1983: p.190-192) argumentam que isto significa uma visão da “ciência como uma instituição autônoma, criando conhecimento, o qual é uma acurada representação de um mundo não sujeito a manipulação externa ...” como também “os pesquisadores tomam decisões baseadas em suas próprias projeções e necessidades sócio-econômicas, ao invés de enganjar-se no diálogo com clientes”.

de geração. Isto é, os agricultores adotaram uma variedade de soja apropriada aos sistemas de produção em uso, que buscam a maximização dos lucros e a minimização dos riscos.

Adicionais informações sobre a adoção da cenoura 'Brasília' e da soja 'Doko' foram coletadas pela Emater-DF e na região de Barreiras, as quais foram similares às anteriormente discutidas no caso da Ceasa e da Cooperatinga. A Tabela 5 mostra que, no caso da Emater-DF, todos os produtores de cenoura eram homens e 74,42% tinham menos que 49 anos de idade. As suas propriedades mediam até 40 hectares e estavam localizadas a até 50km de Brasília. Eles receberam assistência técnica da Emater-DF e 93,02% continuarão a cultivar a cenoura 'Brasília'. Além disso, 60,46% dos produtores de cenoura selecionados pela Emater-DF nasceram na área rural. No caso dos produtores de soja de Barreiras, 75,6% possuíam propriedades maiores do que 500 hectares e somente 29,27% nasceram na zona rural. É importante relatar que, no caso de Barreiras, os produtores de soja recebem assistência técnica privada e 39,02% dos produtores tinham nível universitário. É possível que houve um viés na seleção dos produtores de soja pelos técnicos da EBDA, em virtude de não ter sido feito uma amostragem aleatória. Estes foram apenas dados adicionais.

Evidências neste estudo mostram que, diferente do argüido pelo 'behaviourist approach', o processo de adoção de tecnologia pelos agricultores é um complexo processo social. Existem vários níveis de influências agindo sobre ele, ou seja, influências da organização de pesquisa, do pesquisador e da sociedade em geral, todos afetando o processo de geração e a sua consequente adoção. Busch (1991: p.71) argumenta contra o "difusionismo tecnológico" que o modelo de difusão de Rogers é deficiente. Proponentes deste modelo assumiram igualdade relativa entre os agricultores, com respeito à mudança tecnológica. Em verdade, eles confinaram o modelo quase inteiramente para as transformações na propriedade rural, raramente argüindo sobre as mudanças acima e abaixo da propriedade. Em resumo, o mundo não está somente limitado a uma específica região.

Em conclusão, foram analisadas a geração e adoção de duas tecnologias da Embrapa. O importante é considerar que a cenoura 'Brasília' e a soja 'Doko' foram o resultado da correta identificação do problema de pesquisa, seguindo a demanda dos produtores e consumidores²⁵, em uma fronteira

²⁵ Biggs (1990: p.1481) explica que a adoção da tecnologia agropecuária pelos agricultores é o resultado da integração da pesquisa e da difusão de tecnologia dentro do ambiente social, político, econômico, institucional e cultural no qual o processo de pesquisa é desenvolvido.

agrícola historicamente subsidiada pelo governo, embora os processos de geração e adoção tenham tido suas próprias particularidades. Por exemplo, pesquisadores e produtores são membros de diferentes classes sociais. Em geral, os pesquisadores são típicos membros da classe média, enquanto os produtores de cenoura 'Brasília' são da classe baixa. No caso da soja 'Doko', os pesquisadores e produtores são ambos da classe média. Em verdade, o processo de geração de tecnologia, conforme mostrado anteriormente, não é uma operação neutra e mecânica: ele é um processo social, o qual sofre influências e pressões.

LIÇÕES DA GERAÇÃO E ADOÇÃO DA CENOURA 'BRASÍLIA'

Como um resultado do processo de geração e adoção da cenoura 'Brasília', algumas implicações na geração de tecnologia para os pequenos agricultores são evidentes. Em geral, os pequenos agricultores cultivam produtos alimentares, são avessos ao risco, são proprietários de pequenas áreas e não usam tecnologia intensiva em capital²⁶. Eles são desorganizados e não formam grupos de pressão capazes de defender os seus interesses dentro do governo e do Congresso Nacional. Nesta perspectiva, importantes lições são inferidas do sucesso da cenoura 'Brasília'.

A primeira lição diz respeito ao processo de geração desenvolvido pelos pesquisadores. A equipe multidisciplinar de pesquisa exercitou em plenitude o que, como e para quem desenvolver a cenoura 'Brasília'. O problema de pesquisa foi formulado, seguindo as necessidades sentidas dos produtores e seus sistemas de produção e dos consumidores. Tecnologia não é uma ferramenta neutra no processo da mudança social. Tecnologia é gerada e adotada dentro de específicos constrangimentos e contradições.²⁷

²⁶ Brasil (1996: p.8) enfatiza que as pequenas propriedades de até 100 hectares correspondem a 5.220.000 unidades de produção as quais são baseadas na produção de produtos domésticos e no uso intensivo da terra. É importante mostrar que o número de pequenos agricultores é aproximadamente 17% da população brasileira. Em contraste, 580.000 grandes propriedades produzem monoculturas e usam tecnologias intensivas em capital, assim como algumas são caracterizadas como latifúndio improdutivo.

²⁷ Rammet (1997: p.173) menciona que "tecnologias são fatos sociais e produtos de prévias e futuras sociais atividades. Elas poderiam ser consideradas como 'técnico-estruturas' dentro da ação social, em vez de separadas da sociedade".

Table 5. Descrição dos produtores de cenoura 'Brasília' e soja 'Doko' (informações adicionais)

Estudos de caso	Cenoura 'Brasília': o caso da Emater-DF (N=43) ¹	Soja 'Doko': o caso de Barreiras (N=41)
Características		
Sexo	100% eram homens	100% eram homens
Idade	74,42% estavam abaixo de 49 anos 25,58% estavam acima de 50 anos	92,6% estavam abaixo de 49 anos 7,3% estavam entre 50-55 anos
Escolaridade	60,46% alcançaram o nível primário 32,56% alcançaram o nível secundário 6,98% apenas sabem ler e escrever	14,64% alcançaram o nível primário 46,34% alcançaram o nível secundário 39,02% alcançaram o nível universitário
Área de Nascimento	60,46% nasceram no meio rural 32,56% nasceram no meio urbano 6,98% não responderam	70,73% nasceram no meio rural 29,27% nasceram no meio urbano
Região de Nascimento	32,56% nasceram no Sudeste 32,56% nasceram no Norte e Nordeste 11,63% nasceram no Centro -Oeste 11,63% nasceram no Japão 11,62% nasceram em outros locais ²	90,24% nasceram no Sul 7,32% nasceram no Norte e Nordeste 2,44% nasceram no Sudeste
Área da Propriedade	79,1% possuem até 20 ha 20,9% possuem até 40 ha	24,4% possuem até 400 ha 75,6% possuem até 500 ha
Localização da Propriedade	100% distavam até 50 km ⁽³⁾	100% distavam 180 km ⁽⁴⁾
Tempo de Cultivo ⁵	44,19% cultivavam por 6 anos 55,81% cultivavam por mais que 7 anos	Depende da colheita ⁶
Assistência Técnica Futuro	Agência Estatal 93,02 % continuarão cultivando a cenoura 'Brasília' 6,98% não continuarão cultivando a cenoura 'Brasília'	Agências privadas Depende dos resultados da colheita

¹ N= número de agricultores entrevistados.

² Região Sul, Espanha e Não Responderam.

³ Distância da propriedade para Brasília.

⁴ Distância da propriedade para Barreiras.

⁵ N = número de anos que os agricultores têm cultivado a cenoura 'Brasília' e a soja 'Doko'.

⁶ A soja 'Doko' é adaptada para o primeiro cultivo nos Cerrados. Atualmente ela é cultivada como uma variedade tolerante a doenças.

A segunda lição refere-se às características sociais e acadêmicas dos pesquisadores. A equipe multidisciplinar de pesquisa e principalmente o líder do projeto de pesquisa desempenharam um importante papel na geração e adoção da cenoura 'Brasília'. Em verdade, o processo de geração de tecnologia é um processo social conectado com as necessidades dos agricultores.

A terceira lição concerne ao processo 'colaborativo' de geração e adoção de tecnologia. O desenvolvimento da cenoura 'Brasília' não foi o resultado do trabalho isolado de um pesquisador. A equipe de pesquisa envolveu melhorista, fitopatologista e difusor de tecnologia. Isto pode ser visto como um 'processo colegiado' de geração de tecnologia. Os pesquisadores participaram da diagnose, do planejamento, da execução, da validação e da adoção da cenoura 'Brasília'. Este não foi um processo de geração inspirado na cenoura, mas nas necessidades dos produtores e consumidores de cenoura.

A quarta lição alude ao modo de fazer a pesquisa. O processo de geração da cenoura 'Brasília' não foi um processo fechado dentro da organização de pesquisa. A equipe de pesquisa e, em particular, o líder do projeto identificaram o problema de pesquisa junto com os extensionistas e os produtores. Encontros, visitas, dias-de-campo e testes de tecnologia foram realizados conjuntamente por pesquisadores, extensionistas e produtores. As ações conjuntas entre as partes envolveram desde a definição do que pesquisar até a adoção pelos agricultores.

A quinta lição relata a disseminação dos resultados do processo de pesquisa. A cenoura 'Brasília' foi um visível e concreto resultado do processo de geração. Ele não foi uma teórica idéia formulada e divulgada como um trabalho científico. Ao contrário, foi uma nova variedade de cenoura materializada em nova semente, multiplicada em escala comercial e acessível aos produtores. O processo comercial de produção da cenoura 'Brasília' foi disseminado e dominado pelos produtores, extensionistas e empresas produtoras de sementes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lições do processo de geração e adoção da cenoura 'Brasília' não são comuns à maioria dos projetos de pesquisa desenvolvidos pela organização de pesquisa, cuja estratégia é a oferta e transferência de tecnologia, de acor-

do com o caso da soja 'Doko'. Em contraste, o caso da cenoura 'Brasília' levanta argumentos teóricos e empíricos para orientar uma nova estratégia de geração de tecnologia, que atenda prioritariamente aos pequenos agricultores. Nesta perspectiva, a organização de pesquisa dominada pelo modelo de oferta de tecnologia e de cima para baixo²⁸ deveria transformar-se como segue:

1) A organização deve abranger o processo de geração e adoção de tecnologia como um único processo, holístico e aberto às influências locais, regionais e nacionais. O resultado será uma estrutura organizacional flexível e acessível à participação dos extensionistas, agricultores, pesquisadores, consumidores e outros grupos sociais interessados na tecnologia agropecuária.

2) A política de recrutamento deve ser formulada para atender às demandas dos clientes e usuários e do holístico ambiente em que está localizada a organização de pesquisa. O recrutamento de pesquisadores será baseado em múltiplos requerimentos, nos quais a formação acadêmica é apenas um deles. A experiência do pesquisador, os seus valores sociais e o seu envolvimento com as ciências humanas serão considerados. Isto significa uma organização de pesquisa orientada²⁹ para atender aos interesses da ampla categoria de produtores.

3) A agenda da organização de pesquisa e, em particular, a formulação dos problemas de pesquisa deverão prioritariamente responder as demandas dos pequenos produtores, particularmente os produtores de alimentos básicos. Apesar disso, a nova estratégia de geração e adoção de tecnologia deverá atender aos vários tipos de agricultores e os seus sistemas de produção, pois o novo paradigma de geração e adoção de tecnologia será focalizado na propriedade rural como um todo e não em seletivos produtos.

4) O relacionamento entre pesquisadores, extensionistas e agricultores não deve ser baseado no relacionamento pessoal. Ao contrário, a relação deve ser formalizada no projeto de geração e adoção de tecnologia, com a defini-

²⁸ Scoones & Thompson (1993: p.3) discutem a "ciência racional" como "derivada quase que exclusivamente dos resultados das estações experimentais e transmitidas para os agricultores através de hierárquicos e tecnicamente orientados serviços de extensão. Agricultores são vistos como 'adotadores' ou 'rejeitadores' da tecnologia, mas não como originadores de outro conhecimento tecnológico ou melhoradores de determinada prática".

²⁹ Para Rammert (1997: p.174), organizações não são "lugares neutros, ao contrário, elas são instalações sociais construídas coletivamente, as quais, uma vez instaladas e institucionalizadas, exercem constrangimentos sobre as ações e os pensamentos individuais".

ção clara das funções das partes. O processo de geração e adoção de tecnologia é um complexo processo social, sobre o qual atuam influências e pressões internas e externas à geração de tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores dentro da organização de pesquisa.

Finalmente, uma nova estratégia de pesquisa foi apresentada para atender às demandas dos diferentes e complexos clientes e usuários da tecnologia agropecuária. Uma sociedade democrática permite a pressão e o atendimento dos conflitantes interesses. Em verdade, este será o grande desafio para o futuro.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. O modelo institucional da Embrapa. In: ALVES, E.; PASTORE, J.; PASTORE, A.C., ed. **Coletânea de trabalhos sobre a Embrapa**. Brasília: Embrapa-DID, 1980. p.52-72.
- AUSTIN, E.J.; DEARY, I.J.; GIBSON, C.J.; MCGREGOR, M.J.; DENT, J.B. Attitudes and values of Scottish farmers: "Yeoman" and "Entrepreneur" as factors, not distinct types. **Rural Sociology**, v.61, n.3, p.464-471, 1996.
- BAIARDI, A. **A moderna agricultura do Nordeste**. Brasília: Centro Editorial e Didático da Universidade Federal da Bahia, 1992. 99p.
- BERLAND, J.P. **Long term origins of the world agricultural crisis**. Madison: The Rural Sociological Society Annual Meeting, 1987.
- BIGGS, S.D. A multiple source of innovation model of agricultural research and technology promotion. **World Development**, v.18, n.11, p.1481-1499, 1990.
- BIGGS, S.D. **Proposed methodology for analysis farmer participation in the ISNAR and OFCOR study**. London: ODI, 1987. (Newsletter, 17).
- BONTE-FRIEDHEIM, C.; TABOR, S.; ROSEBOOM, J. **Financing national agricultural research: the challenge ahead**. The Hague: ISNAR, 1994. (Briefing Paper, 11).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Brasília, 1996. 36p.
- BUSCH, L. The state of agricultural science and the agricultural science of the state. In: FRIEDLAND, W.; BUSCH, L.; BUTTEL, F.H.; RUDDY, A., ed. **Towards a new political economy of agriculture**. Boulder, CO: Westview Press, 1991. p.69-84.

- BUSCH, L.; LACY, W.B. Sources of influence on problem choice in the agricultural sciences: the New Atlantis revisited. In: BUSCH, L., ed. **Science and agricultural development**. New Jersey: Allanheld Osmun Pub., 1981. p.113-128.
- BUSCH, L.; LACY, W.B.; SACHS, C. Perceived criteria for research problem choice in the agricultural sciences: a research note. **Social Forces**, v.62, n.1, p.190-200, 1983.
- CEASA. Centrais de Abastecimento S.A. (Brasília, DF). **Acompanhamento mensal: cenoura**. Brasília, 1993.
- CEASA. Centrais de Abastecimento S.A. (Brasília, DF). **Acompanhamento mensal: cenoura**. Brasília, 1994. 8p.
- CHAMBERS, R. Reversals, institutions and change . In: CHAMBERS, R.,; PACEY, A.; AN, L., ed. **Farmer first: farmer innovation and agricultural research**. London: Intermediate Technology Pub., 1993a. p.181-195.
- CHAMBERS, R. **Whose reality counts?: putting the first last**. London: Intermediate Technology Pub., 1997. 297p.
- CORNWALL, A.; GUIJT, I.; WELBOURN, A. **Acknowledging process: challenges for agricultural research and extension methodology**. Brighton: IDS, 1993. 48p. (Discussion Paper, 33).
- CROCOMO, C.; SPEHAR, C.R. **Nova variedade de soja para os Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1981. 5p.
- EMATER-DF. **Jornal do Produtor**, Brasília, v.16, n.131, p.1-12, ago./set. 1994.
- EMBRAPA (Brasília, DF). **Relatório de atividades, 1993**. Brasília, 1993a. 84p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **Plano Diretor do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-CNPA**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 33p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (Brasília, DF). **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil, 1986/1989**. Brasília, 1994. 175p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Searching for solutions: – commitment to mankind**. Londrina, [19--]. 5p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Plano Diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 42p.

- FARRINGTON, J.; MARTIN, A. **Farmer participation in agricultural research: a review of concepts and practices**. London: ODI, 1993. 79p.
- GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. Agroindústria, políticas públicas e estruturas sociais rurais: análises recentes sobre a agricultura brasileira. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.55, n.4, p.31-56, out./dez. 1985.
- HEBETTE, J. A relação pesquisadores-agricultores: diálogo, parceria, aliança? Uma análise estrutural. **Agricultura Familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento**, Belém, v.1, n.1, p.39-57, 1996.
- IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.53, 1993.
- KIIHL, R.A.S. Personal communication. Londrina, 1994.
- OKALI, C.; SUMBERG, J.; FARRINGTON, J. **Farmer participatory research: rhetoric and reality**. London: Intermediate Technology Pub./ODE, 1994. 159p.
- PASTORE, J.; DIAS, S.L.G.; CASTRO, M.C. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. In: SAYAD, J., org. **Economia agrícola: ensaios**. São Paulo: EDUSP, 1982. p.37-85.
- RAMMET, W. New rules of sociological method: rethinking technology studies. **British Journal of Sociology**, v.48, n.2, p.171-191, 1997.
- RHOADES, R.E.; BOOTH, R.H. Farmer-back-to-farmer: a model for generating acceptable modern technology. **Agricultural Administration**, v.11, p.127-137, 1982.
- RIBEIRO, D. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 470p.
- RODRIGUES, C.M. Difusão de tecnologia: uma abordagem além do circuito tecnológico. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.2, n.2, p.305-311, 1985.
- ROESSING, A.C.; GUEDES, L.C. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira e evolução na região do Brasil Central. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M., ed. **Cultura da soja nos Cerrados**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1994. p.2-69.
- ROGERS, E.M. **Social change in rural society: a textbook in rural sociology**. New York: Appleton-Century-Crofts, 1960. 490p.
- SCOONES, I.; THOMPSON, J. **Challenging the populist perspective: rural people's knowledge, agricultural research and extension practice**. Brighton: IDS, 1993. 45p. (Discussion Paper, 332).
- SOMBRA, J.N. Comunicação pessoal. Brasília, agosto 1996.

- SOUSA, I.S.F. de. Condicionantes da modernização da soja no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.28, n.2, p.175-212, 1990.
- SOUZA, P.I. de M.; SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G.; MOREIRA, C.T. Expansão agrícola nos Cerrados do Brasil: manejo da cultura da soja. In: SEMINÁRIO SOBRE OS PROGRESSOS DA PESQUISA AGRONÔMICA NA REGIÃO DOS CERRADOS, 1991, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: Embrapa-CPAC/EMPA/JICA, 1991. p.18-25.
- SPEHAR, C.R. Breeding soybeans to the low latitudes of Brazilian Cerrados (Savannahs). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.8, p.1167-1180, 1994.
- SPEHAR, C.R.; SOUZA, P.I. de M.; URBEN FILHO, G.; MOREIRA, C.T. Expansão agrícola nos Cerrados do Brasil: melhoramento genético, manejo da soja. In: SEMINÁRIO SOBRE OS PROGRESSOS DA PESQUISA AGRONÔMICA NA REGIÃO DOS CERRADOS, 1991, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: Embrapa-CPAC/EMPA/JICA, 1991. p.26-34.
- TEIXEIRA, S.M.; GOMES, G.C.; COSTA, F.P.; SANTANA, E.P.; MACHADO, A.M.B.; SANTOS, N.; KRUKER, J.M.; CORADIN, L.C.; VIEIRA, R.C.M.T. **Avaliação sócio-econômica das pesquisas da Embrapa na região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa-DPU, 1990. 96p. (Embrapa-DPU.Documentos, 09).
- TROUGHTON, M.J. Globalized agriculture; political choice. In: LE HERON, Richard, ed. **Books reviews**. Oxford: Pergamon Press, 1993. 225p.
- VIEIRA, J. Comunicação pessoal. Estados Unidos, agosto 1996.
- WILKINSON, J.; SORJ, B. **Structural adjustment and the institutional dimensions of agricultural research and development in Brazil**: soybeans, wheat and sugarcane. Paris: OCDE, 1992. p.53. (Technical Papers, 76).
- WORLD BANK (Washington, DC). **Brazil**: the management of agriculture, rural development and natural resources. Washington, 1994. p.293. (Report, 11783-BR).