

Produção científica

Doctos

FL
06827

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA EM SISTEMAS
AGRÍCOLAS NO BRASIL*

Evaristo Eduardo de Miranda**

~~Considerações sobre a pesquisa
1984 FL-07654~~



32370-1

* Trabalho apresentado no "Taller Internacional sobre Sistemas Agrícolas", promovido pela FAO em Santiago do Chile.

** Doutor em Ecologia, Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA

Julho - 1984.



S U M Á R I O

1. Introdução
2. Desenvolver a agricultura ou os agricultores?
3. O modelo tradicional de desenvolvimento agrícola
4. O papel da ciência e da tecnologia na agricultura brasileira
5. A geração de tecnologia agrícola no Nordeste do Brasil
6. A experiência da pesquisa em sistemas agrícolas
 - 6.1. Ao nível regional: a definição de uma tipologia de produtores
 - 6.2. Ao nível local: uma análise sistêmica das unidades de produção
7. Documentação e difusão dos resultados e experiências
8. Bibliografia consultada

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais a pesquisa agropecuária não pode ter objetivos exclusivamente determinados pelo indivíduo que pesquisa, mas deve buscar uma adequação com os problemas identificados na realidade do meio rural.

As pesquisas devem finalizar-se, obrigatoriamente, por uma inserção coerente de seus resultados nos sistemas agrícolas que possuem limites fixos ou lentamente modificáveis onde os aspectos sócio-econômicos dominam frequentemente os aspectos técnicos. Alijar ou considerar insuficientemente esses aspectos, pode conduzir ao fracasso a maioria das proposições técnicas da pesquisa ou dos órgãos de desenvolvimento.

Por essa razão, o conhecimento do meio rural, de seus recursos naturais e sócio-econômicos, de suas estruturas e de seus sistemas de produção deve ser a base da organização da pesquisa agropecuária. O processo de geração e difusão de tecnologia deve ser um dos instrumentos que viabilize o fortalecimento dos agricultores e da sociedade rural e não sua submissão aos interesses exclusivos do setor urbano-industrial.

A pesquisa agropecuária brasileira tem desenvolvido projetos na área de sistemas agrícolas, principalmente junto aos pequenos produtores do Nordeste do país, que buscam atender as necessidades dessa região. Essa experiência está sendo ampliada para vários estados e municípios da Federação, tanto ao nível regional como local.

Este trabalho apresenta sucintamente o contexto histórico que condicionou e condiciona essa experiência e os principais resultados práticos e metodológicos obtidos nos últimos anos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA/EMBRAPA).

2. DESENVOLVER A AGRICULTURA OU OS AGRICULTORES?

Nos últimos 20 anos a oferta de alimentos cresceu em mais de 3,5% ao ano na América Latina enquanto sua população teve um aumento médio de 2,5% anual. Essa expansão crescente da produção agropecuária latino-americana faz com que a balança agropecuária regional apresente superavit, mas também nesse período as importações de alimentos de base aumentaram na maioria dos países latino-americanos e não existe hoje um só país que seja completamente autossuficiente.

Esse crescimento do setor agrícola em termos absolutos se traduziu na prática por um declínio em termos relativos se comparado a expansão do setor urbano-industrial que aumentaram em média mais de 5% ao ano. Esse desequilíbrio crescente entre as cidades e o campo vem gerando uma regressão sócio-econômica no mundo rural onde um trabalhador ganha em média um quinto da renda média dos trabalhadores industriais. As terras cultiváveis da região apresentam frequentemente um quadro paradoxal: certas áreas subutilizadas por problemas de concentração fundiária e outras superutilizadas de forma predatória e sem restrição pela agricultura de minifúndios.

Dentro desse quadro sucinto da situação latino-americana, que apresenta realidades muito distintas, o caso do Brasil é interessante de ser considerado não só pelo seu peso ao nível da economia agrícola regional - o Brasil situa-se no mundo entre os cinco primeiros países exportadores de produtos agrícolas - mas pela dinâmica de sua agricultura, extremamente diversificada.

O Brasil possui atualmente cerca de 70% ou mais de sua população nas cidades. Essa urbanização sem precedentes, ocorrida sobre

tudo na última década, esteve ligada às grandes transformações ocorridas nesse período no campo e, principalmente, nas cidades. Sem entrar na análise do vasto complexo de causas que interagiram nesse processo, cabe assinalar que as regiões onde mais se modernizou a agricultura foram as que também observaram a maior redução da população agrícola, em muitos casos mesmo em termos absolutos. Às vezes essa diminuição da população rural não se traduziu forçosamente pela redução da oferta de emprego no campo pois, na realidade, o que ocorreu foi uma proletarianização dos pequenos agricultores, proprietários ou não, através do aparecimento e da expansão do fenômeno das bóias frias.

Essas transformações colocaram o país entre os primeiros produtores mundiais de vários produtos agrícolas. Entre eles destaca-se o caso da soja praticamente sem expressão na década de 60: hoje o Brasil ocupa a posição de 2º produtor mundial. Essa dinâmica pode ser observada no caso da produção de açúcar e de álcool: mais de um milhão de carros à álcool circulam no país. Essa modernização da agricultura foi acompanhada também de um desenvolvimento considerável do mercado de insumos e de produtos agro-alimentares, assim como dos setores industriais urbanos a eles associados.

Do ponto de vista econômico, a agricultura continuou a ser o grande financiador líquido da economia urbana e os pretensos subsídios para a atividade agrícola raramente foram subsídios para os agricultores e sim, direta ou indiretamente, subsídios para o setor urbano-industrial.

A geração de excedentes pela agricultura segue sendo apropriada por uma fração bastante pequena de produtores, de forma bastante diferente ao nível nacional. Em 1980 somente 40% da população rural da região Sul do Brasil recebia um salário inferior ao nível conside

rado vital. Essa porcentagem passava para 45% na região Centro-Oeste e atingia mais de 77% do Nordeste.

Em síntese, a modernização da agricultura brasileira vem sendo definida para e pelo setor industrial-urbano ao qual ela passou a ser associada e submetida de uma forma muito eficaz e determinante na última década. Regiões que não tiveram papel importante a cumprir nesse modelo, ficaram marginalizadas como foi o caso de grande parte da Amazônia e principalmente do Nordeste.

O Nordeste, ao nível nacional, foi a região onde esse processo se deu com menor intensidade, apesar de ser uma área tradicionalmente agrícola e com uma longa história de ocupação. O Nordeste possui cerca de 50% da população rural do Brasil e foi com a Amazônia uma das áreas do país onde a população rural cresceu na última década em termos absolutos. Todavia, a fragilização de sua agricultura é flagrante ao nível estrutural (a região importa cada vez mais alimentos quando já foi exportadora) e conjuntural (fenômenos de seca, com intensidade análoga aos de 20 anos atrás, se traduzem por crises sociais sem precedentes).

No primeiro recenseamento geral da população em 1872, o Nordeste possuía 46,7% da população nacional e contribuía com mais de 50% da renda nacional. Cem anos depois, em 1970, a região possuía 30,3% da população nacional e contribuía com cerca de 16% da renda nacional. Em 1980 essa participação no PIB ainda diminuiu e, segundo essa tendência, ela deverá ser da ordem de 10% no ano 2000.

Dentro do Nordeste, a região semi-árida apresenta o quadro mais alarmante. Após anos de inúmeras iniciativas de busca de desenvolvimento através de projetos de irrigação, construção de barragens, infraestruturas, criação de vários programas especiais para a agricultura, a situação dos produtores nunca foi tão dramática. Os úl

timos dez anos foram marcados por um aumento da concentração da terra e da desigualdade na distribuição da renda. Isso se acompanhou de uma queda da produção e da produtividade nas culturas tradicionais da região e no aparecimento de uma situação de emergência grave e generalizada.

A homogeneização do espaço econômico nacional leva cada vez mais a uma integração desigual das economias regionais e não se vê hoje na região Nordeste, um sinal evidente ou marcante de uma iniciativa de planejamento que vise claramente o desenvolvimento de seus agricultores, muitas vezes apresentados como um verdadeiro peso social ou mesmo um empecilho ao desenvolvimento. A ausência de uma política fundiária que atenda à maioria da população rural que não tem acesso à terra e, por conseguinte, ao crédito e à assistência técnica, é um dos fatos que melhor ilustram a situação atual.

3. O MODELO TRADICIONAL DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

Os pequenos produtores rurais da região semi-árida do Nordeste representam a grande maioria dos estabelecimentos agrícolas e têm um peso fundamental do ponto de vista econômico e social. Tradicionalmente o fortalecimento desse grupo social vinha sendo concebido através de ações e programas de desenvolvimento rural onde a pesquisa e a extensão tinham um papel central. Esse papel seria o da introdução de tecnologias agrícolas modernas, supostamente conhecidas dos pequenos agricultores, que deveriam permitir um aumento da produção e produtividade garantindo uma melhoria de sua renda e condição de vida. Esse enfoque pressupõe que as técnicas utilizadas pelos agricultores são obsoletas, erradas, inadequadas ou no

mínimo de qualidade inferior as que seriam geradas, adaptadas e recomendadas pela pesquisa e pela extensão rural.

Nesse modelo buscou-se inculcar nos produtores tecnologias que não levavam em consideração a sua realidade, os sistemas de produção em uso nas suas fazendas, ou os fatores limitantes de sua produtividade. Desconheceu-se voluntariamente ou involuntariamente os recursos naturais, sociais e econômicos da fazenda, assim como sua inserção nas estruturas agrárias, ou seja, a condição legal das terras, as relações sociais de produção e comercialização, as estruturas fundiárias, etc. Para garantir a instalação desse modelo contou-se na região Nordeste, em geral, com um apoio de um crédito subsidiado, que apesar de suas distorções de funcionamento e de concepção estrutural, permitiu a "viabilização" de uma série de projetos para propriedades rurais dentro dos chamados programas especiais ou de desenvolvimento rural integrado. Sem nenhuma preocupação a curto e médio prazo com as consequências reais desse processo de introdução de tecnologias, os limites e fracassos desse modelo foram evidentes.

Um rápido balanço dessas iniciativas na região semi-árida mostra que o número de produtores atingidos foi restrito. Junto aos atendidos, essas iniciativas mostraram-se uma fragilidade técnica total pois os efeitos da seca continuam desastrosos e assiste-se a uma contínua queda da produção e da produtividade. Dada a ausência de um verdadeiro projeto de viabilização econômica da fazenda dentro de suas possibilidades e potencialidades, numerosos produtores assumiram dívidas acima de sua capacidade de endividamento. A ausência de retorno atual ou diferenciado ao nível de renda do produtor da parte dos investimentos realizados faz com que muitos encontrem-se com suas fazendas inviabilizadas do ponto de vista econômico, em processo de descapitalização para poder sobreviver e em

alguns casos têm que ceder propriedades e abandonar o campo.

A verdade sagrada e confortável de que "o que é bom para os agricultores dos países e regiões ricas é bom para os de países e regiões pobres" deve ser substituída por outra onde se diga "o que é bom para os agricultores dos países pobres deve ser buscado nos sistemas agro-ecológicos e sócio-econômicos onde eles desenvolvem suas produções agrícolas". Essas produções têm origem nas necessidades e nos objetivos dos agricultores e revelam sua tradição técnica e cultural. Os pequenos produtores em particular devem ser considerados pelos responsáveis do desenvolvimento rural como interlocutores da maior importância que podem contribuir na definição de um melhor equilíbrio entre as economias rurais e urbanas. Não se pode ter uma economia nacional solvente sem uma economia rural sólida.

Nessa perspectiva, o futuro da sociedade rural deveria se fundamentar em um desenvolvimento diferente daquele que transforma a agricultura em reserva de mão-de-obra barata para dinamizar o crescimento do setor secundário e terciário e em fornecedor de alimentos e energia para as cidades, sem se preocupar com os agricultores.

Este modelo de desenvolvimento econômico tem gerado empregos industriais e salários e um certo bem-estar para algumas camadas sociais em certos espaços privilegiados das metrópoles. Mas por outro lado tem aumentado os problemas das grandes cidades (desemprego, delinqüência, poluição, falência dos serviços sociais). O meio rural tem perdido os mais inteligentes e/ou os mais fortes que foram a procura, nos complexos urbanos industriais, do que a agricultura não podia fornecer (trabalho, consumo, bem-estar...).

Assim se poderia concluir que, reorientar o processo de geração de difusão de tecnologia agrícola em função do desenvolvimento dos

produtores e do fortalecimento de sua economia segue sendo um dos principais desafios a que se encontra defrontada a pesquisa e a extensão rural no Nordeste e no Brasil.

4. O PAPEL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA AGRICULTURA BRASILEIRA

O crescimento da produção agropecuária no Nordeste do Brasil, particularmente na região semi-árida, tem resultado da incorporação de novas áreas. De forma que os rendimentos físicos por unidade de área têm, em regra, se mantido constantes. Constata-se, por outro lado, que esta região apresenta uma baixa taxa de adoção de novas técnicas produtivas, motivo de vários trabalhos visando à identificação dos fatores que condicionaram tal "aversão" a inovações.

Não obstante a contribuição dos trabalhos para um melhor conhecimento do processo de adoção e difusão de novas tecnologias nas regiões estudadas por seus autores, um fato a destacar é que pouca atenção tem sido dada ao processo de geração dessas tecnologias. Em outras palavras, esses trabalhos pressupõem a existência de tecnologias alternativas, sem aprofundarem a questão da adequabilidade às condições agroecológicas das regiões analisadas.

Outro ponto fundamental, nem sempre incluído nessas análises, é que a forma como ocorre o desenvolvimento científico-tecnológico de um país reflete as condições em que se processa o seu desenvolvimento global. Esse aspecto não pode ser desprezado, pois o desenvolvimento científico-tecnológico brasileiro foi condicionado pelas estruturas econômico-sociais do país. Ora, essas estruturas foram definidas historicamente pela forma e natureza das rela

ções estabelecidas entre o Brasil e a Europa, no primeiro momento, e Brasil-EUA, posteriormente.

Para compreender como o processo brasileiro de geração de tecnologia agrícola foi se sedimentando, é interessante recorrer ao exemplo europeu. Na Europa, o desenvolvimento tecnológico da agricultura realizou-se, até o século XVIII e, em parte, até o século XIX, através de técnicas agrícolas desenvolvidas pelos próprios agricultores. A contribuição da ciência à agricultura foi praticamente nula nesse período. Isso se traduziu no fato de que os primeiros agrônomos tinham na comparação dos conhecimentos produzidos por agricultores de diferentes regiões a principal fonte de contribuição ao progresso agrícola.

É a partir dos séculos XIX e XX que a ciência vai prestar uma grande contribuição à agricultura com o progresso feito na biologia, na química orgânica e mineral e na genética. Duas características desta nova fase do desenvolvimento científico-tecnológico na Europa devem ser ressaltadas: a primeira é que, com o advento da ciência moderna e sua aplicação à agricultura, o desenvolvimento agrícola baseado nas experiências dos agricultores perderia sua dinâmica. A outra é que a tecnologia agrícola resultante da aplicação da ciência seria desenvolvida sobretudo pelo setor industrial.

No Brasil, ao contrário do que ocorreu na Europa, o desenvolvimento tecnológico (resultante ou não da aplicação da ciência), assim como o desenvolvimento da própria ciência, foi limitado pelas condições em que se desenvolveu o processo de colonização: a apropriação de grandes extensões de terra visando a produção de mercadorias para o consumo externo.

Uma das implicações deste processo é que a acumulação de capital se faz, sobretudo, ao nível do comércio, o que provoca um de

envolvimento mais lento das forças produtivas. Ressalta-se também que no Brasil não houve condições para que ocorresse longo processo de invenções acumuladas, de forma a possibilitar a obtenção e o aperfeiçoamento de instrumentos de trabalho e novas técnicas, tal qual se verificara na Europa nos séculos XVII e XVIII.

Por outro lado, o projeto de industrialização brasileiro, intensificado principalmente a partir da década de cinquenta, vai se basear na crença de que o país podia contar com as vantagens da utilização do conhecimento tecnológico acumulado pelas sociedades industriais ao longo de seu processo de desenvolvimento.

Esse posicionamento terá grande influência sobre o desenvolvimento tecnológico brasileiro e, em particular, na geração de tecnologia para a agricultura, dadas as especificidades deste setor. Implícita nesta crença estava a idéia da universalidade científica e da neutralidade tecnológica. É a partir desta hipótese que as ações do Estado no domínio da ciência e da tecnologia vão se orientar para a formação de recursos humanos com vistas a viabilizar internamente a tecnologia estrangeira.

Após os anos quarenta, a aplicação da ciência à agricultura havia sido bastante explorada nos países mais avançados. Todavia, esses conhecimentos científicos, uma vez adquiridos pelos pesquisadores brasileiros formados no exterior, não estavam dissociados das mercadorias que resultavam de sua aplicação. Na medida em que, no Brasil, uma articulação entre os institutos de pesquisa e os setores produtivos industriais e agrícolas não se estabeleceu de forma adequada, as atividades de pesquisa se voltaram para a adaptação de tecnologias produzidas no exterior às condições locais.

É necessário se reconhecer, entretanto, que a tecnologia se desenvolve na perspectiva da resolução de um problema concreto em uma

situação particular. Contrariamente ao procedimento técnico, a racionalidade científica é geral e abstrata. daí o fato de que os benefícios de uma tecnologia intensiva, do tipo "revolução verde", não serem acessíveis senão aos produtores agrícolas cujas condições de produção permitem sua introdução. Isso em detrimento daqueles que se localizam em regiões onde as condições agroecológicas e as características de suas explorações limitam o emprego deste tipo de tecnologia, como é o caso da região semi-árida nordestina.

Por outro lado, grande parte das tecnologias adotadas pelo setor agrícola — máquinas e implementos agrícolas, defensivos, adubos químicos, etc. — são produzidos pelo setor industrial, principalmente pelas empresas multinacionais. Na medida em que a intensificação do programa de recursos humanos para o desenvolvimento científico-tecnológico no Brasil ocorre num momento em que vários problemas econômicos já haviam sido resolvidos através das tecnologias mencionadas, os pesquisadores brasileiros, treinados nos países onde se produziram estas tecnologias, sofreriam, certamente, as influências resultantes destas situações. Em outros termos, as respostas aos problemas causados pelas pragas, doenças, ervas daninhas, assim como aqueles concernentes à fertilidade dos solos, já estavam dadas em princípio pelas tecnologias existentes. A questão, portanto, era aprofundar os conhecimentos científicos-tecnológicos que possibilitassem uma melhor utilização (adaptação) destas tecnologias às condições locais.

Este processo deverá se refletir na forma como os problemas agrícolas serão captados pelos pesquisadores. Em lugar de identificar os problemas da baixa produtividade agrícola, através de uma análise agrônoma desenvolvida a partir dos sistemas produtivos reais onde as restrições sócio-econômicas também seriam consideradas, a pesquisa agrônoma orientou-se no sentido de avaliar os resulta

dos de novas técnicas agrônômicas e insumos agropecuários.

Implícita nesta orientação estava a idéia de que a tentativa de se produzir as condições de produção dos agricultores nas estações experimentais constituía-se na alternativa metodológica mais viável e que as diferentes técnicas testadas nos experimentos refletiam os verdadeiros problemas agrícolas enfrentados pelos produtores. Não obstante se reconheça uma certa capacidade dos pesquisadores em captarem alguns dos problemas agrícolas das regiões onde eles atuem, não há dúvidas quanto às limitações do procedimento mencionado, devido, entre outras razões, à diversidade ecológica do espaço rural.

Em se tratando de região semi-árida nordestina, as limitações são agravadas pelo fato de suas condições agroclimáticas e sócio-econômicas restringirem, em princípio, o uso de grande parte da tecnologia moderna. Convém chamar a atenção para o fato de que a inadequação da tecnologia resultante do processo até então analisado não deve ser atribuída a ações desenvolvidas pelo sistema de pesquisa agropecuária, haja visto que grande parte da tecnologia agropecuária é produzida pelo setor privado, sobretudo o estrangeiro.

Assim, segundo a correta observação de Yuldeman, uma importante questão do ponto de vista tecnológico é "saber quais são as relações que existem entre, de uma parte, as idéias dos fabricantes em matéria de rentabilidade das vendas e, de outra, o fato de se exportar para os países em desenvolvimento a tecnologia utilizada pelos países desenvolvidos, em lugar de se elaborar uma especialmente concebida para estes últimos". Infere-se daí que, não obstante os sistemas de pesquisa agrícola poderem realizar as pesquisas que se fazem necessárias para a posterior produção de determinado insumo agropecuário, a decisão de fabricar os produtos depende de que o setor industrial os estime rentáveis.

Até os anos 70, a preocupação prioritária do governo foi o desenvolvimento industrial. A ausência de maiores esforços na área da pesquisa agropecuária indicava que a falta de mudanças tecnológicas significativas nesse setor não constituía um obstáculo ao processo de acumulação de capital, centrado no setor industrial. Com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em dezembro de 1972, o governo brasileiro intervém de modo decisivo na coordenação e na promoção da pesquisa agropecuária, até então realizada por várias instituições públicas e privadas.

Essa reorganização da pesquisa no Brasil, em que pese a atuação de muitos pesquisadores nesse sentido, é consequência da importância atribuída a partir dos anos 70 à modernização da agricultura através do processo de desenvolvimento industrial do país, preocupação formulada claramente no I PND (Plano Nacional de Desenvolvimento). Reforça essa evidência a formulação, nesse período, de toda uma gama de programas visando à modernização da agricultura através de sua maior integração com o setor industrial.

Assim, a Embrapa, órgão responsável pela execução e pela coordenação da pesquisa agropecuária em todo o território nacional, apesar das especificidades do setor agrícola, está alinhada às diretrizes gerais da política nacional para a ciência e a tecnologia, definidas no Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A publicação do plano ocorre no momento em que a política científica e tecnológica já dependia do Ministério do Planejamento, hoje Seplan, e do Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), transformado em fundação em 1974.

5. A GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA NO NORDESTE DO BRASIL

No Nordeste, até 1974 o serviço público (federal e estadual) respondia por 99% da produção científica no setor agrícola. Trabalho elaborado conjuntamente pelo Minter, Mec, Sudene, Universidade Federal do Ceará e outras instituições, publicado em 1976 sob o título "Produção Científica no setor Agrícola do Nordeste", revela os graves prejuízos causados pela falta de uma coordenação dessas atividades.

Localizada sobretudo no litoral, concentrada nos estados do Ceará, Pernambuco e Bahia (72% dos trabalhos), a produção científica regional, além de insignificante (cerca de 3 mil trabalhos realizados), era mal aproveitada (cerca de 42% dos trabalhos não publicados). Essa concentração ocorria também nos temas de pesquisa, quase exclusivamente dedicados a culturas alimentares e industriais, sem abordar pesquisas sobre a avaliação e conservação dos recursos naturais da região, questão primordial no semi-árido do Nordeste. É interessante observar também o número de pesquisas interrompidas: de 3.420 pesquisas iniciadas, 220 haviam sido interrompidas, o que significa uma interrupção para cada 16 pesquisas começadas.

O trabalho acrescenta ainda um paradoxo não menos grave: as pesquisas sobre "culturas alimentícias", que representam 38% da produção científica total, incluem-se as atividades como um dos mais baixos índices de trabalhos publicados, ou seja, 44%. "Tal fato", destaca o documento, "é da maior relevância, haja visto que, do total da produção científica nesse campo, mais da metade (56%) não teve seus resultados ao alcance do público, implicando num alto custo social da pesquisa, mormente numa região subdesenvolvida, onde os recursos humanos, materiais e financeiros, em geral, são escassos".

Em que pese as diferentes ações e instituições de pesquisa existentes no Nordeste, a complexidade e a diversidade das interações entre os sistemas sociais e ecológicos no semi-árido, somadas à situação de crise quase permanente vivida pelos agricultores da região, levaram a Embrapa a criar em 1974 o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA). Seu objetivo é o de executar e coordenar atividades de pesquisa, visando gerar tecnologias para sistemas de produção economicamente viáveis nas diversas áreas ecológicas incluídas no seu campo de atuação.

No CPATSA, como na Embrapa, o processo de geração de tecnologias ou de conhecimento é visto como um **continuum**, que nasce num projeto de pesquisa inspirado nos problemas do agricultor e termina no agricultor, quando este incorpora às suas atividades os resultados da pesquisa, aumentando sua renda e produtividade. Dada a insuficiência dos conhecimentos disponíveis e a inadequação das tecnologias disponíveis na solução de seus problemas, o CPATSA possui um modelo organizacional que distingue três fases no processo de pesquisa: a) o levantamento e a definição de problemas que requerem solução através da pesquisa; b) a geração de tecnologia; e c) o estudo das interações existentes entre os resultados das pesquisas e sua difusão e adoção nos sistemas agrícolas.

Nos últimos quatro anos o CPATSA realizou e coordenou pesquisas ao nível das fazendas dos pequenos produtores rurais de numerosos municípios nos Estados de Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Piauí, Sergipe, Minas Gerais e Paraná. A partir dessas pesquisas pode-se definir uma metodologia de trabalho interdisciplinar que permite, por aproximações sucessivas, identificar ao nível de uma região, de um município, de uma sub-unidade de município, de uma fazenda ou finalmente ao nível de um campo, quais os principais fatores que limitam a produção e a produtividade ani

mal e vegetal. Esse conjunto de fatores, após sua identificação, pode ser dividido em dois grupos: os que são passíveis de solução técnica e os que exigem soluções de ordem econômica, social ou política. Dentro dos fatores passíveis de solução técnica, que interessam mais diretamente a pesquisa agropecuária, pode-se hierarquizar aqueles para os quais já dispõe-se hoje de soluções tecnológicas e aqueles que exigem a geração de novas tecnologias pela pesquisa agropecuária. Nesse sentido o diagnóstico ao nível de produtor gera resultados que interessam três interlocutores: a extensão rural, a própria pesquisa agropecuária e os responsáveis do desenvolvimento rural.

Esses estudos contaram com a participação dos produtores e de suas organizações comunitárias e profissionais e levam a evidência de que os problemas que limitam a produção e a produtividade são eminentemente de ordem socio-econômica, ligados às estruturas agrárias da região. Mas aquela parcela que é passível de solução técnica, paradoxalmente dispõe de uma gama muito reduzida de alternativas tecnológicas. A ausência de um esforço coerente, contínuo e importante de pesquisa e geração de tecnologia para os sistemas de produção em uso na região semi-árida está entre as principais causas desse atraso.

Esses resultados representam um subsídio decisivo para a elaboração de planos de desenvolvimento agrícola com base municipal, apoiando e estruturando as reivindicações e a participação das comunidades rurais. Todavia, a extensão desse tipo de trabalho exige o treinamento e a formação de novas equipes de técnicos, dotadas do apoio logístico necessário.

Atualmente o CPATSA dispõe de uma experiência metodológica que permite ao nível regional e local a realização de um diagnóstico agro-sócio-econômico dos agricultores de um município em tempo re

lativamente curto. Apesar de utilizar alguns procedimentos e técnica relativamente sofisticada como o sensoriamento remoto, a teledeteção espacial e a informática, os produtos gerados são facilmente utilizáveis pela extensão rural, pelos responsáveis do desenvolvimento agrícola e pela própria pesquisa agropecuária. Essa contribuição da pesquisa ao desenvolvimento rural vai além do papel tradicional de fornecer somente alternativas tecnológicas. Como resultado desse trabalho são indicados os problemas e fatores que limitam a produção e a produtividade ao nível dos agricultores de um município e quais as melhores estratégias tecnológicas para superar essas diferentes situações.

6. A EXPERIÊNCIA DA PESQUISA EM SISTEMAS AGRÍCOLAS

Os métodos e resultados obtidos no estudo dos sistemas agrícolas dos pequenos produtores podem ser divididos em dois níveis: regional ou municipal e local. Por razão de facilidades de exposição serão apresentados os trabalhos realizados ao nível de região que buscam entender os processos macro-econômicos e definir uma amostra de agricultores que seja representativa da diferenciação agroecológica e sócio-econômica existente no meio rural. Em seguida, serão apresentados os trabalhos realizados ao nível de produtor, considerando a fazenda como um todo, articulado internamente e externamente.

6.1. AO NÍVEL REGIONAL: A DEFINIÇÃO DE UMA TIPOLOGIA DE PRODUTORES

A pequena agricultura está estreitamente determinada em sua diferenciação por condicionantes de ordem agro-ecológica e sócio-

ecológicas distintas que geram limitações e determinismos diferenciados sobre a produção e a produtividade agrícola.

Esses fatores são apresentados na legenda que, com sua configuração matricial, tem uma função sistêmica de organizar, estruturar e correlacionar os elementos componentes da paisagem. Cada um desses elementos (pendente, modelado, tipo de solo, erodibilidade...) pode ser detalhado em uma coluna da legenda. Na realização dos mapas morfopedológicos têm-se usado documentos básicos como fotografias aéreas, os mosaicos semi-controlados de Radar, nas cartas imagem Radar, as imagens do satélite LANDSAT em escalas de 1/500 000 até 1/100 000 e mesmo 1/50 000. As fotografias aéreas, quando disponíveis pares estereoscópicos do MSS do LANDSAT são examinados sob estereoscópio "zoom" com aumento até 15,5 vezes. Algumas imagens de satélite são visualizadas através do imageador multiespectral ótico do CPATSA e outras através do imageador digital GE-I-100 do Instituto de Pesquisas Espaciais. esse conjunto de métodos, logística e procedimentos tem permitido a realização desse mapeamento em tempo bastante curto. Cerca de um mês para um município com uma área de 1.000 Km² na escala 1/100 000, quando todo o material e o pessoal estão disponíveis.

O quadro agrário é composto por estudos que tem como objetivo principal a população rural e urbana do município, a estrutura fundiária e a condição legal das terras ao nível municipal.

No que se refere a população rural, é analisada sua evolução em termos absolutos e relativos e as tendências futuras. Frequentemente um grupo de município de uma mesma região, aparentemente homogênea, apresenta comportamentos bem diferenciados. Quanto à questão fundiária são tratados os problemas de concentração e da desigualdade na apropriação das terras com ênfase especial sobre a evolução dospequenos produtores. Além de utilizar-se da técnica do cál

econômica, que interagem de forma específica ao nível do espaço rural. Todo e qualquer estudo realizado ao nível de produtor, por mais completo e sofisticado que seja em sua concepção e execução, gerará resultados, cuja inferência e validade serão estreitamente dependentes da amostra escolhida, já que é redibitório estudar-se o total da população de interesse.

No caso de um programa de desenvolvimento rural integrado, a definição de uma amostra de produtores que possa servir de base a diferentes iniciativas, na área de geração e difusão de tecnologia agrícola não pode ser o resultado de improvisações mais ou menos intuitivas ou mesmo sem critérios.

Os métodos utilizados na realização do diagnóstico regional ou municipal podem ser divididos em função de três grupos principais de resultados: o quadro natural, o quadro agrário e o quadro agrícola.

O quadro natural é composto por documentos que estudam a variabilidade intramunicipal dos fatores ligados ao meio físico, principalmente clima e morfopedologia. Esse estudo, realizado geralmente nas escalas 1/100 000 e 1/250 000, se traduz em mapas que são um instrumento privilegiado para um trabalho pluridisciplinar. A concepção de legenda do mapa morfopedológico busca torná-lo de uso fácil e eficaz tanto por um agrônomo de campo, como por extensionista, pesquisador ou economista. A legenda hierarquiza a área estudada em unidades morfopedológicas que vão desde as grandes unidades de paisagem até as sub-unidades de relevo ou de solo. Esses agrupamentos de unidades hierarquizadas facultam toda uma sequência de detalhamentos ou generalizações compatíveis com os objetivos da pesquisa, da extensão ou do desenvolvimento rural. As unidades morfopedológicas tem servido de base para uma primeira subdivisão do espaço rural, e por consequência do público-meta, em unidades agro

culo do índice GINI, esses estudos combinam uma análise da área municipal ocupada pela agricultura com a disponibilidade efetiva de terras devolutas ou não apropriadas. Corroboram esses produtos o tratamento da questão da condição legal das terras tentando-se estimar as tendências existentes tanto na estrutura legal atual (proprietários, parceiros, arrendatários, estatutos mistos), quanto em sua interação com os estratos de tamanho na área dos estabelecimentos agrícolas. esse conjunto de trabalhos permite ao nível de inter e intramunicipal uma primeira abordagem das estruturas agrárias, aqui concebidas como cristalização de relações de força em torno da apropriação da renda agrícola ao nível da produção e da comercialização, destacando-se particularmente a situação dos pequenos produtores. Em alguns casos estudos mais específicos vem sendo desenvolvidos, como por exemplo, sobre o problema dos microprodutores que possuem menos de 5 ha e desenvolvem importantes atividades extra-agrícolas na região nordeste da Bahia. Esses trabalhos são fundamentados em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e utilizam uma série de programas implementados em micro-computador do CPATSA.

O quadro agrícola serve-se de dados gerados quase que exclusivamente pelo trabalho de campo da pesquisa e apoia-se nos documentos gerados anteriormente na caracterização do quadro natural e agrário do município. Frequentemente para esse tipo de pesquisa utilizam-se questionários extremamente detalhados, difíceis de serem aplicados e analisados. Dadas as limitações de tempo e de pessoal, o pesquisador resigna-se a aplicá-los a uma amostra reduzida de produtores, selecionados as vezes em função de certas conveniências de acesso, aceitação e contato prévios. Assim assiste-se a um verdadeiro funil metodológico: muitas perguntas, poucos produtores. Dos dados obtidos só uma parte é tabulada, da qual apenas uma

culo do índice GINI, esses estudos combinam uma análise da área municipal ocupada pela agricultura com a disponibilidade efetiva de terras devolutas ou não apropriadas. Corroboram esses produtos o tratamento da questão da condição legal das terras tentando-se estimar as tendências existentes tanto na estrutura legal atual (proprietários, parceiros, arrendatários, estatutos mistos), quanto em sua interação com os estratos de tamanho na área dos estabelecimentos agrícolas. esse conjunto de trabalhos permite ao nível de inter e intramunicipal uma primeira abordagem das estruturas agrárias, aqui concebidas como cristalização de relações de força em torno da apropriação da renda agrícola ao nível da produção e da comercialização, destacando-se particularmente a situação dos pequenos produtores. Em alguns casos estudos mais específicos vem sendo desenvolvidos, como por exemplo, sobre o problema dos microprodutores que possuem menos de 5 ha e desenvolvem importantes atividades extra-agrícolas na região nordeste da Bahia. Esses trabalhos são fundamentados em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e utilizam uma série de programas implementados em micro-computador do CPATSA.

O quadro agrícola serve-se de dados gerados quase que exclusivamente pelo trabalho de campo da pesquisa e apoia-se nos documentos gerados anteriormente na caracterização do quadro natural e agrário do município. Frequentemente para esse tipo de pesquisa utilizam-se questionários extremamente detalhados, difíceis de serem aplicados e analisados. Dadas as limitações de tempo e de pessoal, o pesquisador resigna-se a aplicá-los a uma amostra reduzida de produtores, selecionados as vezes em função de certas conveniências de acesso, aceitação e contato prévios. Assim assiste-se a um verdadeiro funil metodológico: muitas perguntas, poucos produtores. Dos dados obtidos só uma parte é tabulada, da qual apenas uma

fração é analisada. Do analisado só uma parcela é interpretada. Com um pouco de sorte publica-se com atraso uma porção ainda menor, em gordos volumes que frequentemente não serão lidos integralmente. O procedimento utilizado na elaboração do quadro agrícola situa-se antípoda ao supracitado: poucas perguntas, muitos agricultores, tabulação e análise informatizada, interpretação e publicação rápida e utilização quase imediata. Em função de exigências posteriores de utilizadores ou da própria progressão do trabalho é que certos dados serão tratados de forma mais aprofundada. A estratégia de distribuição espacial e temporal dos questionários aplicados, servindo-se dos mapas morfopedológicos e de imagem de satélite, é uma garantia de qualidade dos resultados e de sua interferência futura. O quadro agrícola se traduz então em uma série de documentos entre os quais destaca-se a caracterização da repartição espacial intramunicipal do público-meta. Nesse documento é dada uma visão da localização espacial dos pequenos produtores dentro das diversas unidades agroecológicas do município salientando-se aquelas que concentram o maior número. Além disso é fornecida uma indicação sucinta do tipo de agricultura em cada unidade. Da tabulação dos dados é possível a geração de um perfil agro-sócio-econômico dos pequenos produtores ao nível municipal como para cada uma das unidades agroecológicas existentes. Esse perfil compreende cerca de 20 variáveis ligadas a terra, mão-de-obra, produção vegetal e animal, utilização dos serviços.

Um documento de síntese do quadro natural, agrário e agrícola encerra o diagnóstico agro-sócio-econômico apresentado sob a forma de uma tipologia de produtores, as diferentes situações agrícolas existentes no município. Essa tipologia de agricultores ilustra a diferenciação agroecológica e sócio-econômica existente no seio dos pequenos agricultores. Cada tipo, tanto do ponto de vista da pesquisa, da extensão como do desenvolvimento rural, exige medidas

distintas, projetos diferenciados e um atendimento com uma coe
rência própria. Em certos municípios pode-se ter duas ou três si
tuações distintas quanto aos pequenos agricultores, em outros che
ga-se a quase vinte. Tratam-se de situações com expressão social
e econômica onde para cada uma pode-se esperar uma problemática
relativamente homogênea e a possibilidade de ações e sugestões
técnicas bastante uniformes pois são produtores situados em um
mesmo caso. Mesmo se o projeto de viabilização econômica de
seus estabelecimentos deva ser estudado um por um.

Para um aprofundamento na compreensão das causas e razões que
levaram ao surgimento dessa diferenciação da pequena produção,
assim como de sua organização, funcionamento e evolução atual,
pode-se eleger uma amostra de produtores para uma pesquisa com
plementar, com bases de representatividade muito boas.

O mesmo vale para extensão rural que se quisesse introduzir
em cada caso, com a orientação da pesquisa, sistemas de produção
modificados que venham eliminar ou reduzir os fatores que limi
tam a produção e a produtividade poderia fazê-lo de forma bas
tante adequada. Esta experiência está sendo realizada em 12 muni
cípios da região Nordeste da Bahia.

Finalmente todos os documentos anteriores são concebidos de
forma a poderem ser utilizados por produtores organizados, coope
rativas, sindicatos, comunidades, prefeitos, etc. como um instru
mento complementar de apoio a sua atuação ao nível municipal, in
dependentemente de sua operacionalidade na definição da tipolo
gia e amostra dos produtores locais.

6.2. AO NÍVEL LOCAL: UMA ANÁLISE SISTÊMICA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO.

As pesquisas a diferentes níveis espaciais, devem permitir um melhor conhecimento das interações e fatores que, gerados nos centros regionais, influenciam o comportamento e desempenho das fazendas.

Definida a amostra de propriedades, se realiza uma análise global visando caracterizar individualmente as fazendas, tirar conclusões regionais e confeccionar projetos de desenvolvimento para cada caso. Esses projetos podem servir de antecedentes a um programa de desenvolvimento regional.

O processo de pesquisa de avaliação agro-sócio-econômica ao nível de fazenda tem por objetivo ao nível de propriedades, as potencialidades existentes, as necessidades e objetivos do agricultor e sua família, e os fatores que limitam o seu desenvolvimento. Esta pesquisa se divide em:

- a) Identificação e avaliação de limites, dimensão e componentes do sistema fazenda, sendo:
 - Limites: históricos, legais, reais e econômicos;
 - Dimensão: áreas exploradas, áreas próprias, áreas alugadas, áreas ocupadas;
 - Componentes: força de trabalho, recursos naturais, capital.
- b) Avaliação da estrutura e função do sistema fazenda, subdividida em:
 - Subsistema sócio-econômico;
 - Agroecossistemas;
 - Sistemas artesanais;
 - Outros sistemas;
 - Sistema de produção.

c) Avaliação do desenvolvimento atual e futuro do sistema fa
zenda em termos de:

- Desempenho físico: agrícola, pecuário, florestal, artesa
nal;
- Desempenho econômico: rentabilidade, viabilidade;
- Prognóstico do desempenho futuro (projeção da situaçã
o atual).

As pesquisas ao nível de produtor podem ser classificadas em muitos tipos mas dois principais, não excludentes, caracterizam a maioria dos trabalhos desenvolvidos pela EMBRAPA: pesquisas de conhecimento e de recomendação.

No primeiro caso tratam-se de investigações que buscam conhe
cer a estrutura, o funcionamento e a organização da fazenda nos termos já mencionados. Trata-se de uma pesquisa de conhecimento de realidade (pequenos produtores de uma sub-área de um municí
pio) ou de um fenômeno (tendências de descapitalização ao nível de um estrato de pequenos agricultores ou ocorrências de seca em certas sub-áreas de municípios) ou de reconstituição de uma ciné
tica evolutiva de natureza agroecológica ou sócio-econômica. Es
sas pesquisas sempre têm um componente de inventário e de acompa
nhamento cuja intensidade é variável no tempo e no espaço. O CPATSA, a partir de quatro anos de caracterização e acompanha
mento de uma centena de propriedades no sertão pernambucano, dis
põe hoje de um sistema de fichas pré-codificadas que viabilizam
o levantamento e o tratamento uniforme e informatizado dos dados.

No segundo caso tratam-se de intervenções através de testes, ensaios e experimentações que visam corroborar a análise do que limita a produção e a produtividade vegetal e/ou animal, em ter
mos de interações clima/solo/planta ou animal/técnicas cultu
rais ou de manejo. Esses experimentos quando multilocais e/ou multifatoriais permitem a geração de recomendações técnicas cir
cunstanciadas e adequadas a cada situação estudada.

7. DOCUMENTAÇÃO E DIFUSÃO DOS RESULTADOS E EXPERIÊNCIAS

A pesquisa em sistemas agrícolas tem sido desenvolvida em caráter piloto e sua extensão exige a estruturação de formas de divulgação de resultados e treinamento de pessoal.

Isso tem sido realizado a partir das instituições que compõem o sistema de pesquisa agropecuária nacional através de treinamento e cursos. Anualmente o CPATSA promove um curso nacional sobre métodos de pesquisa ao nível de produtor. Seminários e reuniões são promovidas regularmente ao nível local e regional. Em 1981 foi realizada uma reunião, com visitas aos trabalhos de campo, da qual participaram pesquisadores e extensionistas de várias instituições do Brasil e do estrangeiro. Destacando-se entre eles a presença de técnicos do Chile, Equador, Peru, Colômbia, Nicarágua, Venezuela, França e Estados Unidos. No ano seguinte, quando do Primeiro Simpósio Brasileiro do trópico Semi-Árido, essa experiência pode ser confrontada com a de diversos países da América Latina e da África.

A divulgação dos resultados obtidos vêm sendo feita em colaboração com o serviço de informação e documentação do CPATSA e da EMBRAPA, não só através de publicações mas também pela utilização de áudio-visuais. Além disso, o CPATSA adota o "Princípio da Informação Ativa" definida como a informação que é enviada sem ser solicitada. O usuário, tanto ao nível local como regional, é conscientizado da variedade, extensão e utilidade dos recursos da Biblioteca. Para isto, todos os tipos de divulgação são utilizados: listas de aquisição por assunto, notícias especiais sobre livros novos para aquisição, cartas, guias, palestras, fazendo a biblioteca tão auto-explicativa quanto possível.

Atualmente essa experiência está sendo repassada para o sistema EMBRAPA do Nordeste através de colaborações desenvolvidas com instituições de pesquisa e desenvolvimento rural dos Estados da Bahia, Piauí, Sergipe, Paraíba e Pernambuco. O CPATSA tem recebido solicitação para orientar trabalhos análogos nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Para responder a essa expansão e consolidar essa experiência, a EMBRAPA está criando ao nível nacional um grupo de pesquisa/desenvolvimento, voltado para área de ecologia e economia aplicada a sistemas agrícolas.

O grupo de pesquisa e desenvolvimento rural terá como objetivos principais:

1- Atender a curto prazo a demanda de orientação metodológica aos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento rural realizados ao nível de pequenos produtores nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste;

2- Contribuir na formação a médio prazo de equipes nas empresas e unidades do sistema EMBRAPA através de apoio metodológico, técnico e logístico;

3- Consolidar essa experiência ao nível nacional dentro do sistema EMBRAPA, fornecendo em Brasília uma contribuição aos departamentos envolvidos com programas especiais, ações de planejamento e desenvolvimento rural;

4- Desenvolver pesquisas de ponta através da execução de trabalhos de caráter piloto e transferir tecnologias modernas na área de sensoriamento remoto e ecologia aplicada a sistemas agrícolas através de convênios e colaborações com outras instituições nacionais e estrangeiras.

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. ALVES, E.R. de A. O dilema da política agrícola brasileira - produtividade ou expansão da área agricultável. Brasília, EMBRAPA-DID, 1983. 108p.
02. CEARÁ. Universidade Federal. Centro de Ciências Agrárias. Produção científica no setor agrícola do Nordeste: avaliação qualitativa. Fortaleza, CE, SUDENE/UFC/EPACE, 1978. 112p.
03. EMBRAPA ano 11; destaque dos resultados da pesquisa de 1983. Brasília, DF, EMBRAPA-ATA, 1984. 88p. il.
04. MANTOVANI, L.E. & RICHE, G.R. Mapeamento morfopedológico em áreas do Trópico Semi-Árido. Trabalho apresentado ao XIX Congresso Brasileiro de Ciências de Solo, Curitiba, PR, jul 1983.
05. MIRANDA, E.E. de & SILVA, M.B.A. Tecnologia agrícola para o Trópico Semi-Árido: Análise do processo de geração de tecnologia. Rev. Econ. Rural, Brasília, 20(2): 269-99, abr/jun 1982.
06. MIRANDA, E.E. de & CABRAL, J.R.F. Perfil agro-sócio-econômico dos pequenos produtores rurais dos municípios de Euclides da Cunha, Juazeiro e Uauá. Salvador, BA, EMATER-BA/EMBRAPA/CPATSA, 1984. 143p.

07. PADILHA DA LUZ. Atuação do setor de informação e documentação do Centro de Pesquisa de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-SID/CPATSA. Petrolina, 1984. 9p.
08. SOUZA, I.S.F. de & SINGER, E.G. Proposta para um programa de pesquisa sobre a geração de tecnologia agropecuária. Brasília,DF, EMBRAPA-DDT, 1984; 66p. (EMBRAPA-DDT. Documentos, 16).
09. VIVALLO PINARE, A.G. & WILLIAMS FUENTES, C.O. Pequenos agricultores II. Métodos de avaliação econômica e financeira. Petrolina,PE, EMBRAPA-CPATSA, 1984. 97p. (EMBRAPA-CPATSA Documentos, 25).