

MATRIZES DE COEFICIENTES TÉCNICOS DE UTILIZAÇÃO DE FATORES NA PRODUÇÃO DE CULTURAS ANUAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Coordenação Geral: Nilda Tereza Cardoso de Mello²

Equipe Técnica: Alfredo de Almeida Bessa Junior, Alfredo Tsunehiro, Benedito Barbosa de Freitas, Denyse Chabaribery, Hiroshige Okawa, Humberto Sebastião Alves, Ikuyo Kiyuna, José Roberto da Silva, Marina Brasil Rocha, Marisa Zeferino Barbosa, Marli Dias Mascarenhas de Oliveira, Paul Frans Bemelmans, Silene Maria de Freitas, Sonia Santana Martins, Valéria da Silva Peetz, Waldemar Pires de Camargo Filho

RESUMO: O artigo tem por objetivo divulgar as matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores na produção agropecuária dos cultivos anuais de: algodão, arroz, feijão, girassol, milho, soja, sorgo, trigo, batata, cebola, tomate industrial, além da mandioca, classificada como perene, resultados da primeira fase do projeto feito em parceria IEA/FAESP. Os levantamentos de dados foram feitos a campo, junto aos produtores agrícolas, por sistemas de produção nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. O objetivo final do referido projeto são as estimativas de custo de produção.

Palavras-chave: matrizes de coeficientes técnicos de produção, sistemas de produção, culturas anuais.

1 - INTRODUÇÃO

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) tem por tradição elaborar e divulgar estimativas de custo de produção das principais atividades agropecuárias do Estado de São Paulo. Essa tarefa institucional é de grande relevância aos produtores agrícolas por oferecer alternativas na alocação de seus recursos ou em dimensioná-los para a tomada de empréstimos financeiros nas diversas atividades. Contribui, também, para os demais segmentos envolvidos com o setor agrí-

cola na tomada de decisões, como cooperativas, associações, instituições bancárias, agroindústrias e o próprio setor público na aplicação de políticas.

Essas pesquisas necessitam de atualizações periódicas que envolvem recursos financeiros e humanos significativos, devido à metodologia de levantamentos de dados a campo junto aos produtores, adotada pelo IEA. Nos últimos anos, pela escassez de recursos, notadamente de ordem financeira, a realização das mesmas tem sido prejudicada.

O IEA tem empreendido esforços na busca de soluções de problemas dessa natureza, através da realização de parcerias de trabalho com entidades envolvidas com o setor agrícola, privadas ou públicas. Nesse sentido, com o apoio financeiro da Federação de Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP), o IEA desenvolveu, de outubro de 1998 a março de 2000, o projeto de pesquisa "Matrizes de Coeficientes Técnicos de Utilização de Fatores de Produção em Atividades Agropecuárias e Estimativas de Custo de Produção no Estado de São Paulo". Essa parceria resgata uma atividade de grande importância na

¹Este artigo é parte do Projeto de Pesquisa: "Matrizes de Coeficientes Técnicos de Fatores de Produção em Atividades Agropecuárias e Estimativas de Custo de Produção no Estado de São Paulo", desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) em parceria com a Federação de Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP). Os resultados apresentados correspondem ao uso, a marcas comerciais e a características de máquinas, implementos e materiais efetivamente observados durante a pesquisa de campo, realizada junto aos produtores agrícolas paulistas.

²Agradecimentos à Pesquisadora Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco, do Instituto de Economia Agrícola (IEA), a colaboração oferecida à equipe técnica na fase inicial do projeto, que deu origem a este artigo.

área de estudos em economia da produção, ao viabilizar novos levantamentos que permitem a atualização das matrizes de coeficientes técnicos de produção das principais atividades agropecuárias do Estado, que dão embasamento às estimativas de custos agrícolas.

A elaboração de matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores na atividade agropecuária é a forma mais eficiente para o cálculo de estimativas de custo, principalmente no aspecto operacional da organização e utilização desses estudos. Os coeficientes físicos de produção, com suas respectivas especificações de marca e quantidades, princípio ativo, potência dos motores, utilização de mão-de-obra, etc., visualizados nas diversas planilhas, permitem atualizações pontuais a curto prazo, de mudanças que ocorram em relação a algum desses coeficientes, procedimento que demanda menos tempo e recursos do que a realização de uma nova pesquisa de campo, cada vez que se deseja obter estimativas de valores atualizados de custo de produção. Essas planilhas servem também como referência tecnológica para produtores agrícolas e demais segmentos do agronegócio, em seu planejamento e tomada de decisões, permitindo ainda a atualização de seus valores monetários a qualquer momento.

Além disso, os coeficientes técnicos atualizados, ao permitir uma visualização detalhada das unidades físicas no uso de fatores de produção das diversas atividades, possibilitam subsidiar outros estudos, como os de competitividade entre regiões ou mesmo entre países produtores, os relacionados a emprego, renda, etc.

2 - OBJETIVO

O presente artigo tem por objetivo divulgar as matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores na produção agropecuária em atividades selecionadas do Estado de São Paulo, que constituem resultados da primeira fase do projeto de pesquisa da parceria IEA/FAESP. Essas matrizes, no curto prazo, servirão de base de cálculo das estimativas de custo operacional de produção, que, de acordo com a metodologia adotada pelo IEA, representam os desembolsos de custeio incorridos pelo produtor agrícola na condução de sua atividade, além de permitir atualizações periódicas (MATSUNAGA et al., 1976). São apresentadas as matrizes de coeficientes

técnicos obtidas para as seguintes culturas anuais: algodão, arroz, feijão, girassol, milho, soja, sorgo, trigo, batata, cebola, tomate industrial, além da mandioca, classificada como perene, por ser conduzida em dois ciclos agrícolas.

3 - METODOLOGIA

Para a realização do levantamento de campo, que resultou na elaboração das matrizes de coeficientes técnicos, inicialmente foram definidos sistemas de produção representativos no Estado de São Paulo para cada uma das atividades agropecuárias selecionadas. Participaram ativamente dessa etapa de definição e escolha dos sistemas de produção que foram pesquisados, por cultura, pesquisadores da equipe desse projeto, que são responsáveis no IEA pelo acompanhamento das respectivas cadeias produtivas, contando também com a cooperação dos técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), de Associações e de Sindicatos regionais.

Segundo MELLO et al. (1988), sistema de produção é conceituado, nesse caso, como o conjunto de manejos, práticas ou técnicas agrícolas realizadas na condução de uma cultura, de maneira mais ou menos homogênea, por grupos representativos de produtores. As variáveis que foram consideradas referem-se: a manejo no preparo do solo, caracterizado pelo uso e potência das máquinas; práticas de plantio e semeadura, caracterizadas preponderantemente pelo tipo de plantio, de maquinaria, da qualidade e quantidade das sementes e outros insumos, espaçamento adotado; técnicas observadas nos tratamentos culturais, quanto ao uso de adubos, defensivos e mecanização; práticas relacionadas à colheita, principalmente no tocante ao uso de máquinas e de mão-de-obra. Ressalta-se que, para cada cultura ou grupo delas, o sistema de produção pode ser definido a partir de uma determinada prática agrícola que se vinculará a outras práticas de cultivo (por exemplo, no caso das culturas anuais, o sistema de plantio convencional se diferencia do sistema do plantio direto, ou ainda, como no caso da fruticultura perene que tem no espaçamento das plantas um parâmetro importante para caracterizar sistema de produção). O sistema de produção deve ser entendido portanto como um conceito próximo à "técnica", tal como definida pela teoria da produção: *"trata-se de uma combinação*

particular de fatores de produção através da qual se obtém um determinado produto” (CÉZAR et al., 1991). Esses autores constataram que a diversidade de técnicas varia de acordo com a cultura e sugerem que *“essa diversidade pode ser explicada pela maior ou menor dispersão da cultura no estado e pelo nível tecnológico que caracteriza a cultura”*.

As regiões selecionadas para a pesquisa de cada produto correspondem àquelas de representatividade expressiva em termos de produção no Estado, com base nos dados levantados pelo IEA/CATI nos Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA/SP). Muitas vezes, a regionalização da atividade agrícola, em decorrência das condições edafoclimáticas, estrutura fundiária, etc., auxilia também na caracterização dos sistemas de produção.

A amostra foi intencional, de 7 a 8 produtores selecionados por sistema, sendo que cada produtor amostrado deveria apresentar as características do(s) sistema(s) de produção escolhido(s) para cada cultura. Os questionários foram levantados diretamente mediante entrevistas com produtores, realizadas pela equipe de pesquisadores e pessoal de apoio do IEA, contando com o auxílio dos técnicos regionais dos EDRs, das Casas da Agricultura e de entidades associativistas regionais no que se refere à escolha dos produtores da amostra e à localização das respectivas propriedades agrícolas.

A pesquisa de campo das culturas contempladas pelo estudo foi realizada em dois períodos distintos: entre os meses de março e maio de 1999, correspondendo ao primeiro plantio do ano agrícola 1998/99, ou safra das águas, para arroz, algodão, feijão, milho e soja; correspondendo à safra da seca no caso do tomate para indústria; e correspondendo à safra de inverno, no caso do trigo.

A pesquisa de campo da outra etapa do projeto foi realizada entre os meses de agosto e outubro de 1999, correspondendo para algumas culturas ao segundo plantio do ano agrícola 1998/99, ou safra da seca, como são os casos do milho safrinha, sorgo, girassol, batata da seca e cebola de muda, além da mandioca, que tem dois ciclos de desenvolvimento, mas que tem correspondência à safra da seca, em termos de calendário de plantio. Somente o feijão de inverno, que corresponde ao terceiro plantio, foi levantado no mês de dezembro de 1999. Em alguns casos, o

segundo e terceiro plantios do ano agrícola 1998/99, no Estado de São Paulo, foram afetados por uma estiagem mais prolongada, mas sendo os produtores amostrados tradicionais nas respectivas atividades pesquisadas, procurou-se sanar eventuais anormalidades dos resultados obtidos, tanto no uso de fatores de produção quanto nos níveis de produtividade alcançados. Ressalva-se ainda que todas as matrizes de coeficientes técnicos elaboradas pela pesquisa, uma vez concluídas, passaram por uma “checagem” posterior, em reuniões técnicas regionais de cada atividade agrícola específica, na tentativa de eliminar dúvida ou discrepância com a realidade de uma safra típica.

Para uma visualização da divisão regional do Estado de São Paulo, tomada como base na pesquisa, apresenta-se o mapa do Estado e a localização dos EDRs (Figura 1).

4 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação e a análise das matrizes de coeficientes técnicos dos sistemas de produção de cada produto, que fez parte da pesquisa IEA/FAESP, serão antecedidas por uma pequena introdução, que abordará a importância da atividade agrícola no contexto econômico estadual e dará ao leitor informações metodológicas específicas.

4.1 - Algodão³

O algodão constitui, tradicionalmente, importante matéria-prima do setor têxtil. Em 1998, essa fibra respondeu por 60% do consumo total de fibras e filamentos utilizados pelo parque industrial do Brasil.

³Agradecimentos aos Engenheiros Agrônomos: Vagner Aparecido Bassan, do EDR de Presidente Venceslau, Odinir Liberati Vieira, da Casa da Agricultura de Santo Anastácio, Manoel Renato Pereira, da Casa da Agricultura de Marabá Paulista, Paulo César da Luz Leão, da Casa da Agricultura de Ituverava, Antonio de Pádua Jorge, da Casa da Agricultura de Miguelópolis, e a Waldemar Yasbek Junior, do Núcleo de Produção de Sementes de Aguai, a indicação dos agricultores para a realização dos levantamentos de campo.

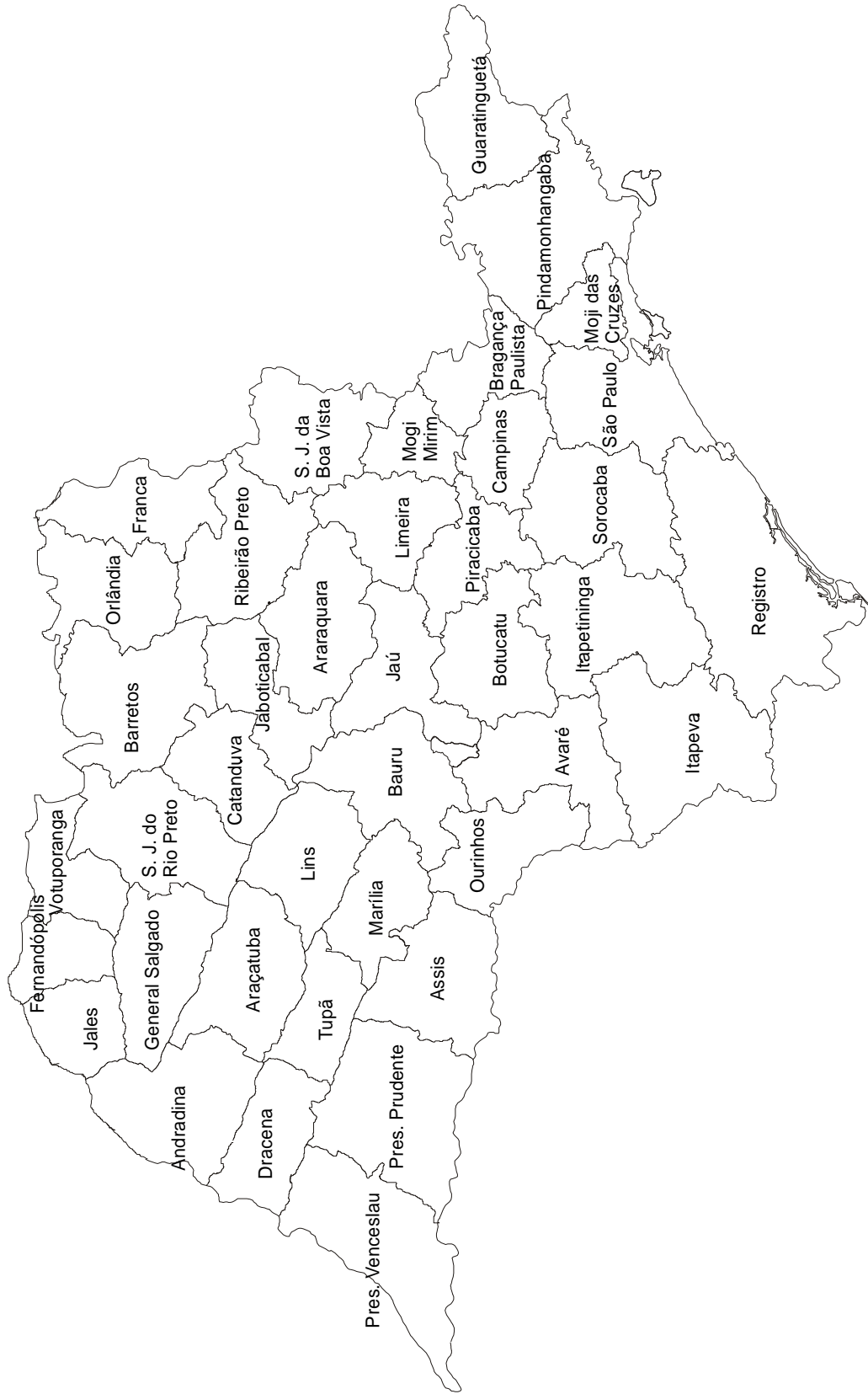


Figura 1 - Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs), Estado de São Paulo.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

Entre as alterações ao longo da cadeia de produção de têxteis de algodão no Brasil trazidas pela abertura comercial no início da década de 90, destaca-se a dependência do mercado interno em relação às importações e suas implicações sobre a competitividade do produto nacional. Se, por um lado, as adversidades traduzidas pelas dificuldades na comercialização implicaram reduções no cultivo, sob outro aspecto, induziram a produção brasileira de algodão a iniciar um período de profundas modificações no sentido da racionalização e da modernização da atividade. Não se deve deixar de considerar, no entanto, as implicações sociais desse processo, seja pela exclusão dos produtores sem condições de acompanhar tais mudanças, seja pela menor utilização de mão-de-obra decorrente da introdução da mecanização na operação de colheita.

Neste contexto insere-se o Estado de São Paulo pela drástica redução na área plantada, verificada nos últimos anos. De acordo com o IEA/CATI, no triênio 1991/92-1993/94, foram plantados 170,2 mil hectares de algodão, passando a 92,4 mil hectares no triênio 1996/97-1998/99. Apesar disso, o Estado desempenha ainda importante papel no fornecimento dessa matéria-prima, ocupando o terceiro lugar no *ranking* nacional, em 1998/99, respondendo por 10,1% da produção brasileira⁴, precedido pelos Estados de Mato Grosso e Goiás. Além disso, o Estado de São Paulo figura como o principal consumidor nacional, o que lhe confere destaque no contexto da cadeia de produção dessa fibra.

A cotonicultura paulista distribui-se de forma diversa nas várias regiões do Estado quanto aos sistemas de produção e importância sócio-econômica. Na antiga Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Presidente Prudente, a qual é caracterizada por atividade agrícola pouco diversificada, a cultura do algodão tem expressiva relevância social, na medida em que é explorada por um grande número de pequenos e médios produtores, na maioria arrendatários. A região de Campinas, ocupa lugar de destaque pela agricultura diversificada de elevado nível tecnológico. A região de Ribeirão Preto se sobressai no contexto estadual, também pelo alto grau de tecnologia empregada na cotonicultura, o que a torna a principal do Estado (BARBOSA et al., 1997).

⁴ Refere-se a dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

Para a escolha das regiões e respectivos sistemas de produção do algodão no Estado de São Paulo, foram considerados os seguintes aspectos: a) participação relativa dos EDRs em termos de área e produção; b) importância sócio-econômica da cotonicultura para a região; e c) vínculo existente entre sistemas de produção e localização geográfica. Desse modo, foram selecionados os EDRs de Presidente Venceslau, de São João da Boa Vista e de Orlandia. O EDR de Presidente Venceslau abrigou, em 1998/99, a segunda maior área plantada com algodão no Estado. O sistema de produção estudado e o perfil do produtor do EDR de São João da Boa Vista representam o padrão predominante na região. E, finalmente, o EDR de Orlandia se sobressai tanto pelo elevado nível tecnológico quanto pela maior área plantada e produção do Estado.

As características específicas de cada região, tais como: estrutura fundiária, perfil tecnológico e aspectos sócio-econômicos, determinam a adoção de diferentes sistemas de produção. Desse modo, pode-se aceitar a hipótese de que a produção de algodão no Estado de São Paulo é diferenciada, de acordo com os fatores regionais, com reflexos diretos nos rendimentos físicos da cultura e que afetarão conseqüentemente os custos de produção.

Nas três regiões selecionadas, o plantio do algodão é realizado entre outubro/novembro e a colheita em março/abril.

4.1.1 - Matriz de coeficientes técnicos de algodão do sistema de produção (plantio convencional) do EDR de Presidente Venceslau

De acordo com o levantamento de campo realizado para este estudo, no EDR de Presidente Venceslau, a área plantada com algodão variou de 7,3ha a 71,6ha, com produtividade média de 145 arrobas por hectare de algodão em caroço.

No tocante à posse da terra, a maioria dos produtores arrenda áreas de pastagens de terceiros para o plantio exclusivo do algodão na safra de verão e em sucessão o cultivo do feijão de inverno. As formas de pagamento do arrendamento variam entre a formação de pasto e um valor monetário fixo por unidade de área. Para fins de estimativas de custos, propõe-se como forma de pagamento pelo arrendamento para o

algodão, o equivalente a 2/3 do valor do hectare, sendo que 1/3 restante refere-se ao feijão de inverno.

Quanto ao uso do solo, o feijão de inverno, ou de sequeiro, é a principal cultura em sucessão do algodão, plantado pela quase totalidade dos cotonicultores da amostra. Nesta região, a predominância do feijão de inverno como atividade complementar de renda, frente à diversidade encontrada nas demais regiões produtoras do Estado, sugere que a ausência de melhores condições econômicas e estruturais é que não permite a opção por outras culturas mais exigentes em tecnologia.

No que se refere à forma de comercialização do algodão, todos os produtores entrevistados declararam vender a produção diretamente às usinas de beneficiamento. Acrescente-se já de antemão que em outras regiões produtoras do Estado e mesmo no âmbito nacional é crescente a prática de contratação de serviço de beneficiamento, com a posterior comercialização do algodão em pluma, pelo produtor. Desse modo, a usina deixa de ser um agente de mercado, e o produtor passa a negociar seu produto diretamente com o comprador dessa matéria-prima. Essa modalidade de venda, no entanto, exige melhor organização associativista, sobretudo no caso de pequenos produtores, em virtude da escala necessária, tanto para o processamento quanto para a comercialização do produto. Verificou-se, entretanto, fraca participação por parte dos produtores em associações de classe.

A análise do sistema de produção de algodão predominante na região mostrou que suas principais características referem-se: a) ao algodão cultivado quase exclusivamente em áreas de renovação de pastagens e sob a forma de arrendamento, sendo o preparo do solo mais exigente em tempo, devido à limpeza do terreno e ao maior número nas demais operações dessa fase, sendo duas vezes para aração e três vezes para gradeação; b) operação de colheita totalmente manual e realizada por empreita, sendo o pagamento feito por arroba colhida; c) a não utilização de herbicida pós-emergente resultando em coeficiente técnico da capina manual relativamente elevado, acrescentando-se que essa operação também é realizada por empreita e paga por dia trabalhado; e d) do predomínio de tratores de menor potência, de 75cv, resultando em coeficiente técnico da máquina mais elevado em relação aos de outras regiões produtoras, onde prevalecem máquinas

mais pesadas.

Desse modo, a matriz de coeficientes técnicos indica a utilização total de 45,80 horas de serviço de mão-de-obra comum (inclusive capina manual) e de 22,76 horas para o trator (Tabela 1).

Em se tratando de material consumido, prevalece a semente deslintada e tratada⁵ da variedade Codetec 401. As pulverizações são feitas em oito vezes para os quatro inseticidas mais usados, sendo comum a mistura de produtos compatíveis em cada aplicação. Como já dito anteriormente, não é feita a aplicação de herbicida pós-emergente, utilizando-o apenas no preparo do solo.

4.1.2 - Matriz de coeficientes técnicos de algodão do sistema de produção (plântio convencional) do EDR de São João da Boa Vista

No EDR de São João da Boa Vista, a produtividade média da cultura do algodão alcançou 184 arrobas por hectare, em área plantada que variou de 33,8 a 154,8 hectares.

A maior parte dos produtores tem a posse da terra, com propriedades de 55,6 a 246,8 hectares. Do total de produtores entrevistados, a maioria tem outras culturas além do algodão, como milho, soja, feijão, café, batata e áreas com pastagens, o que indica elevada diversidade agrícola da região. De qualquer modo, a cultura do algodão constitui a principal atividade ao se considerar a maior participação em termos de área nas propriedades.

Quanto à comercialização da produção, esta é feita, predominantemente, em algodão em pluma, pelo próprio produtor. Há que se destacar, diferentemente da primeira região analisada, a forte participação dos produtores da amostra em associações, cooperativas ou sindicatos rurais, uma vez que todos integram pelo menos uma dessas entidades.

⁵O línter consiste em fibras curtas com cerca de 2mm de comprimento, que cobrem a semente, bastante presas à casca (GRIDI-PAPP et al., 1992). O deslintamento e o tratamento de sementes de algodão são, comumente, realizados pelo fornecedor do insumo.

Os dados da pesquisa no EDR de São João da Boa Vista mostraram que a cultura do algodão é conduzida com alto grau de utilização de fatores de produção, sendo que em termos da mecanização destaca-se, sobretudo, a operação de colheita, com coeficiente de 1,44 hora. A maior parte dos produtores utiliza tratores de dois tipos: um de menor porte, de 75cv, e outro um pouco mais potente, de 82cv, este último utilizado principalmente nas operações de limpeza do terreno, aração, calagem, gradeação, incorporação de herbicidas e conservação de terraço.

A matriz de coeficientes técnicos de produção mostra que para realizar as operações são necessárias 18,85 horas de serviço de trator, das quais 11,93 horas são exigidas pelo trator menor e 6,92 horas pelo trator maior. A capina manual, realizada por empreita e paga por dia trabalhado, tem o coeficiente de 13,26 horas por hectare, que somada às exigências nas demais operações perfazem um total de 26,48 horas de serviço de mão-de-obra comum (Tabela 2).

Quanto ao material utilizado, verificou-se o predomínio de semente da variedade IAC-22, deslindada e tratada. Nessa região a maior parte dos produtores faz uso de herbicida pós-emergente, além do pré-emergente. Para um total de oito aplicações, foram encontrados quatro inseticidas mais usados, sendo, também, comum a mistura desses produtos no momento da aplicação. Constatou-se, também, a utilização de regulador de crescimento e de espalhante adesivo.

4.1.3 - Matriz de coeficientes técnicos de algodão do sistema de produção (plantio direto) do EDR de Orlandia

O rendimento médio correspondente ao sistema de produção considerado no EDR de Orlandia é de 204 arrobas de algodão em caroço por hectare. O cultivo é feito, predominantemente, em áreas próprias, que variam de 48,4 até 360,0 hectares, e a prática de culturas em rotação, quando feita, é com o milho e a soja.

Todos os cotonicultores da amostra comercializam sua produção de algodão já beneficiada. Os produtores da região caracterizam-se pelo seu alto grau associativista, uma vez que todos os entrevistados participam de, no mínimo, uma dessas entidades, com predomínio da cooperativa.

A análise do sistema de produção utilizado pelos produtores do EDR de Orlandia mostrou uma condução da lavoura com elevado grau de tecnificação. A maioria dos produtores utiliza tratores de 82cv e de 90cv, cujo coeficiente técnico total é de 14,46 horas, das quais 7,81 horas correspondem ao de menor porte e 6,65 horas ao maior. O tempo total de utilização de mão-de-obra comum é de 36,67 horas, considerando-se a capina manual, sendo que essa operação é realizada por empreita (Tabela 3).

No sistema de produção de algodão encontrado no EDR de Orlandia também se distingue a prestação de serviço na colheita mecânica. A maior parte dos produtores da amostra contrata esse serviço de terceiros, cujo pagamento é feito na forma de R\$/arroba colhida.

Quanto aos materiais, a pesquisa revelou que a semente mais utilizada é a Delta Pine Acala 90. Com relação aos defensivos, constatou-se que, em média, o controle de pragas é feito através de dez aplicações, utilizando oito tipos de inseticidas, sendo também usual a mistura de produtos. A aplicação de herbicida é feita tanto no pré-plantio quanto no pós-emergente.

4.2 - Arroz⁶

No Estado de São Paulo, o cultivo do arroz é importante principalmente para o Vale do Paraíba, por se constituir numa das alternativas econômicas para a região, que apresenta solos pouco recomendados para grande número de culturas. Apresenta-se, também, como opção de atividade econômica para agricultores arrendatários na região oeste do Estado, que cultivam o arroz em áreas de pastos a serem reformadas. Ressalta-se, ainda, a sua importância para os pequenos produtores nas regiões mais carentes como o sudoeste, que cultivam o arroz com objetivo primordial de subsistência.

A área de produção no Estado de São

⁶Agradecimentos ao técnico do Núcleo de Produção de Sementes de Taubaté, Glênio Wilson de Campos; aos técnicos da Casa de Agricultura de José Bonifácio, Eng. Agr. Rui Darin e Técnico Agropecuário Antônio Silvério Braga; da Casa de Agricultura de Nipoã, Eng. Agr. Marcelo Menezes; do EDR de Pindamonhangaba, Eng. Agr. João Bosco Andrade Pereira e Eng. Agr. Telma T. de Aquino Souza.

Paulo é pouco mais de 53 mil hectares, com um volume produzido de 130,5 mil toneladas. Na década de 60 a cultura do arroz no Estado chegou a ocupar área superior a um milhão de hectares, porém, no período posterior e até início da década de 80, foi a que mais cedeu área para outras atividades, principalmente, cana-de-açúcar, milho, soja e laranja. Apesar de ter ocorrido aumento no rendimento físico desta cultura nos últimos anos, principalmente do arroz irrigado, houve considerável regressão no seu plantio na década de 90.

A tendência de queda na produção do arroz em São Paulo se deve basicamente ao pouco estímulo dos preços recebidos, pois, apesar de conjunturalmente passar por fases de apreciação nas cotações, outras atividades passaram a ser mais rentáveis, como o milho nas regiões oeste e sudoeste, que concorrem com o arroz de sequeiro, e no Vale do Paraíba, onde o milho e alguns tipos de olerícolas competem com o arroz irrigado.

Comparativamente ao Rio Grande do Sul, principal Estado produtor de arroz, a cadeia produtiva em São Paulo mostra-se com baixa integração e fracas ligações entre os seus elos, com baixo nível de organização.

A importância da cadeia produtiva do arroz no Estado de São Paulo decorre do tamanho de seu mercado consumidor final, no contexto do consumo nacional, e no papel que desempenha nas atividades de classificação, embalagem e distribuição. Em termos gerais, estima-se que São Paulo importa 93% a 95% do arroz consumido, que deve estar ao redor de 1,8 milhão de toneladas, equivalente ao produto em casca. A maior parcela do consumo paulista provém do Rio Grande do Sul, que exporta para São Paulo cerca de 32% de sua produção.

A lavoura de arroz está bastante disseminada por todo o Estado, sendo que o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (LUPA) estimou em 11.183 o número de Unidades de Produção Agrícola (UPAs) que se dedicam ao plantio de arroz, ficando em sexto lugar, depois das lavouras de milho, cana, laranja, café e feijão. Porém, tem como característica ser atividade explorada em pequenas áreas, que no Estado apresenta média de 4,07 hectares cultivados por UPA. Desta média sobressaem-se os EDRs de Guaratinguetá e de Pindamonhangaba com áreas médias de lavoura de 21,50ha e 42,64ha, respectivamente, demonstrando uma certa especialização na região do Vale do Paraí-

ba para a produção de arroz irrigado, que responde por 23,5% da área total cultivada no Estado. Já no EDR de São José do Rio Preto, que cultiva o arroz de sequeiro, a área média por UPA cai para 6,50ha.

Os dois principais sistemas de produção de arroz que ocorrem no Estado de São Paulo são as culturas "solteiras" (exclusivas) em sequeiro e em áreas irrigadas. São sistemas tipicamente de explorações familiares, com a contratação de empregados apenas nas épocas de "pico" de trabalho, como a colheita e a secagem do arroz, e, eventualmente, nos tratos culturais. A condição de produtor arrendatário está presente nos dois sistemas, predominando nas áreas de sequeiro.

4.2.1 - Matriz de coeficientes técnicos de arroz do sistema de produção em sequeiro do EDR de São José do Rio Preto

No município de José Bonifácio e municípios vizinhos, compreendidos pelo EDR de São José do Rio Preto, há certa concentração do plantio de arroz de sequeiro e, por isso, a região foi escolhida para o levantamento de dados para a elaboração das matrizes de coeficientes técnicos. Nessa região, os plantadores de arroz são pequenos proprietários que cultivam milho, café e algumas hortaliças em suas terras. Cultivam arroz em terras arrendadas, geralmente pastagens degradadas que demandam reformas, constituindo-se em atividade comercial, num sistema bastante homogêneo para aquela região. Ressalta-se, porém, que em outras regiões paulistas devem existir sistemas de produção de arroz em sequeiro diferentes deste que está sendo apresentado. O arrendamento prevê um único plantio de arroz, seguido da formação de nova pastagem que inclui a incorporação de calcário, adubo e semeadura, com semente fornecida pelo proprietário da terra e o pagamento de 10% a, eventualmente, 20% da produção de arroz.

Os arrendatários executam pessoalmente os trabalhos, em pequenas áreas de 20 a 50 hectares, no preparo do solo, plantio e tratos culturais, utilizando tratores próprios, de potência média. Contratam mão-de-obra avulsa nas fases de colheita e secagem do arroz, quando alugam colhedoras e pagam fretes de caminhões para o transporte até a cidade, onde secam o arroz ao sol em terreiros ou secadores das associações de produtores rurais locais, ou mesmo ao longo das

ruas asfaltadas. A armazenagem do produto é realizada nas associações ou nas beneficiadoras.

As variedades mais utilizadas no sistema da cultura em sequeiro são Caiapó, Guarani e IAC 202. Porém, a preferida é a Caiapó porque fornece um grão tipo “agulhinha de sequeiro” que pode ser industrializado juntamente com o “agulhinha irrigado” tipo longo fino em um *blend* de até 30%. O grão é destinado à alimentação humana como arroz polido e tem bom valor de mercado devido à característica de produzir *blend*. Outras vantagens do cultivar Caiapó, segundo os produtores, referem-se a resistência a brusone e ao acamamento. A baixa utilização de sementes certificadas, cerca de 30%, tem sido um dos gargalos na produção de arroz no Estado.

Segundo a planilha do sistema de cultivo de arroz em sequeiro (Tabela 4), as operações de calagem, uso de herbicida pré-emergente e adubação de plantio são práticas generalizadas. A adubação de cobertura não é muito comum, embora venha sendo utilizada por alguns plantadores. A produtividade obtida pelos produtores entrevistados, em anos normais de precipitação pluviométrica, é em média de 2.460kg/ha, inferior à metade da obtida no plantio irrigado, menos arriscado, mas que exige desembolso bem maior para seu custeio. No entanto, na média dos anos, observa-se um rendimento de 2.100kg/ha ou 35sc. de 60kg, que foi considerado nesta matriz. No calendário da atividade, o plantio ocorre nos meses de outubro e novembro e a colheita de fevereiro a abril.

4.2.2 - Matriz de coeficientes técnicos de arroz do sistema de produção irrigado por inundação do EDR de Pindamonhangaba

O plantio do arroz irrigado se concentra em várzeas sistematizadas do Rio Paraíba do Sul, cujos produtores são proprietários das terras e vêm cultivando arroz há várias gerações. A maioria possui maquinário próprio de média potência, inclusive colhedoras automotrizes, secadores e instalações para a armazenagem do produto. Alguns investiram na aquisição de retroescavadoras agrícolas, um equipamento considerado pesado, para realizar o rebaixamento de drenos. A maior parte dos equipamentos e instalações foi adquirida ou construída durante a década de 70, financiados pelo crédito rural oficial. O arroz consti-

tui-se na principal atividade das propriedades agrícolas, mesmo quando cultivam feijão preto, milho e hortaliças.

O sistema de plantio atualmente predominante, que substituiu os plantios por semente e por mudas, é o sistema da semente pré-germinada, que já está disseminado em 83% da área irrigada no Vale do Paraíba (Tabela 5). O plantio requer elevado número de horas-máquina e de horas-homem, principalmente na operação de manutenção dos drenos utilizando-se da retroescavadora. Utiliza também doses relativamente elevadas de adubo. A produtividade média (5.040kg/ha), ou 84sc. de 60kg, é semelhante à obtida no Rio Grande do Sul. O calendário da cultura prevê o plantio de agosto a dezembro e a colheita do final de janeiro a maio. A amplitude deste calendário se deve ao fato de, sendo uma lavoura irrigada, ser possível antecipar ou adiar o plantio e a colheita do produto.

O cultivar mais utilizado tem sido a EPAGRI 109, oriundo de Santa Catarina, cujas justificativas dadas pelos produtores são a sua maior aceitação no mercado, devido ao melhor rendimento no beneficiamento, à maior produtividade média e a resistência às doenças. Na região, os produtores sempre procuram utilizar outras variedades em suas lavouras, para evitar que um foco de doença possa se alastrar em toda a área. As mais utilizadas em *mix* são, além da já citada, os cultivares IAC 4440, IAC 103 e IAC 101.

4.3 - Feijão⁷

O feijoeiro pertence à grande família de leguminosas, cuja espécie mais cultivada é *Phaseolus vulgaris*, predominando o tipo “cariocinha” originário da variedade IAC-Carioca, devido à sua produtividade e resistência ou tolerância às principais doenças da cultura.

O Estado de São Paulo não é o maior produtor de feijão no País, mas tem grande im-

⁷Agradecimentos ao Eng. Agr. José Norival Augusti, EDR de Avaré, CA de Taquarituba; Eng. Agr. Sílvio Testasecca, EDR de Avaré, CA de Itai; Eng. Agr. Candido Miele Junior, EDR de Barretos, CA de Guaira.

portância na comercialização do grão, como formador e sinalizador de preços para as demais praças e se caracteriza como importador líquido dos demais estados e países. É um grande consumidor do produto, apesar de apresentar menor consumo *per capita* em relação à média nacional, estimando-se um consumo de 20% da produção nacional.

O cultivo de feijão no Estado é feito em três safras durante o ano agrícola, tendo o seguinte calendário: a primeira safra, ou das águas, tem seu plantio concentrado no período de agosto a outubro e colheita de novembro a janeiro; a segunda safra, ou da seca, tem seu plantio de janeiro a março e colheita de abril a junho; e a terceira safra, ou de inverno, plantada de abril a junho e colhida de julho a setembro.

A produção paulista de feijão das águas em 1998/99 foi de 100 mil toneladas, colhidas em 77 mil hectares cultivados, apresentando portanto produtividade próxima a 1.300 quilogramas por hectare, mesmo nível apresentado nos dois anos precedentes. A participação na produção total anual nesse ano foi de 34%.

A área plantada com o feijão da seca em 1998/99 foi maior tanto em relação à safra anterior (de 67 mil ha) como em relação à da água e da seca do mesmo ano agrícola, com 99 mil hectares. A produção colhida foi de 112 mil toneladas, com a produtividade próxima a de 1.130 quilogramas por hectare, no mesmo patamar do ano anterior. A participação na produção anual nesse ano foi a maior das três safras, 37%.

A produção paulista de feijão de inverno, a partir de 1995/96, tem crescido gradualmente, apesar da relativa estabilidade na área cultivada em torno de 55 mil hectares, mas graças ao aumento da produtividade, que passou de 880 quilogramas por hectare em 1993/94 para 1.354kg/ha em 1998/99. A produção paulista de feijão de inverno em 1998/99 foi de 86,61 mil toneladas (cerca de 30% da produção total anual, de 298 mil toneladas), colhidas em 63 mil hectares plantados.

O período em que o feijão de inverno é cultivado no Estado de São Paulo é caracterizado pela grande deficiência hídrica nos solos, devido à escassez de chuvas na região norte do Estado, principal região produtora da terceira safra, sendo difícil conduzir a cultura tradicionalmente sem correr o risco de baixa produtividade.

No início da década de 80, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São

Paulo (SAA/SP) instituiu o Programa Pró-Feijão, que previa a modernização do cultivo dessa leguminosa, através do crédito para investimento em irrigação, com ênfase no Pivô Central. O Programa alcançou grande sucesso e veio preencher uma das lacunas na oferta de feijão, justamente na entressafra aguda que são os meses de agosto, setembro e outubro. A maior oferta neste período tem contribuído para reduzir a sazonalidade e regularizar o mercado de feijão. Como se sabe, o armazenamento para abastecimento futuro do feijão é de grande risco, devido à perda das características de frescor, mudança na coloração e, portanto, de deságio no preço.

De modo geral, o feijão no Estado tem incorporado tecnologia no plantio das três safras agrícolas, contribuindo na elevação dos níveis de produtividade da cultura no Estado.

4.3.1 - Matriz de coeficientes técnicos de feijão das águas do sistema de produção (plantio convencional) do EDR de Avaré

A escolha dos municípios para o levantamento dos dados para a elaboração dos coeficientes técnicos de produção do feijão das águas no Estado de São Paulo, Itaí e Taquarituba, ambos pertencentes ao EDR de Avaré, baseou-se na importância do cultivo em termos de área cultivada dentro do Estado. O município de Itaí, com área cultivada na safra das águas 1997/98 de 7 mil hectares, produziu 12.600 toneladas, correspondendo a 13,2% da produção estadual de feijão das águas. Taquarituba ocupou o sexto lugar em termos de produção entre os municípios paulistas, com 4.224 toneladas produzidas em 2.200 hectares plantados nesse mesmo ano. O EDR de Avaré está localizado no sudoeste do Estado, tendo como limite o Estado do Paraná, maior produtor nacional de feijão das águas.

A pesquisa feita a campo mostrou que os produtores de feijão das águas amostrados têm a seguinte sucessão de plantio: feijão/feijão/milho, feijão/feijão/aveia, feijão/milho/trigo e feijão/milho/nabo forrageira, apresentando alternância freqüente com pastagem.

O sistema de produção do feijão das águas escolhido para o estudo representa produtores de elevado nível de incorporação tecnológica (Tabela 6). Tradicionalmente o preparo de solo

era feito através da operação de aração utilizando-se de tratores médios, tracionando o arado. Atualmente essa prática se tornou de menor uso e está sendo substituída por gradeação aradora, com tratores mais potentes, em média de 80 a 90cv, tracionando grade aradora de 16 a 24 discos de 26 a 28 polegadas, que proporciona maior rendimento no preparo de solo e na incorporação de restos de culturas. Em seguida é realizada a gradeação niveladora, uma ou duas vezes, dependendo do tipo de solo encontrado, se tender para argiloso, devido à presença de torrões, a prática comum é realizar duas vezes: uma para destorroamento e nivelamento e outra para efetuar a incorporação do calcário. Tanto a gradeação aradora como niveladora têm sido realizadas com tratores de maior potência, em torno de 82cv, por se constituírem em operações pesadas, requerendo maior força do trator.

Nova prática que apareceu no levantamento a campo e confirmada pelos técnicos da região foi a operação de subsolagem, sendo estimado que 50% dos plantadores dessa região já realizam a operação, para descompactação do solo e para torná-lo mais arejado.

A operação de adubação e plantio é totalmente realizada de forma mecanizada, com trator também de maior potência, tracionando a adubadora e semeadora de maior número de linhas possíveis e cada vez mais automatizada na distribuição de adubos e sementes. Atualmente a interferência do homem é apenas para fiscalizar se o adubo e a semente estão caindo corretamente e na carga dos mesmos. De acordo com a pesquisa de campo, cerca de 60% dos produtores utilizam semente comum, produzida na propriedade ou comprada de vizinhos ou mesmo no mercado e cerca de 40% usam sementes fiscalizadas por órgãos oficiais. O uso de fungicidas no tratamento de sementes é pequeno entre os produtores.

Quanto ao cultivo, observa-se que as operações de capina manual e capina mecânica vêm sendo substituídas por capinas químicas, com a utilização de uma gama de herbicidas. Eles são aplicados com pulverizadores de alto rendimento, com tanque de 2.000 litros com barras fixas ou hidráulicas de 12 metros de largura, tracionados por tratores leves, de baixa potência, ou aqueles tratores já desgastados pelo uso. Os inseticidas e fungicidas também são aplicados da mesma maneira, em maior número de vezes, dependendo das necessidades detectadas com o

manejo integrado de pragas e doenças.

Embora haja várias maneiras praticadas pelos produtores no controle das ervas daninhas, tais como: capina manual, mecânica e química ou combinação destas, observou-se que a mais utilizada atualmente é a capina química, usando herbicidas pós-emergente para folhas largas e estreitas, com duas aplicações em sua maioria. O controle de pragas e doenças é feito pela aplicação de inseticidas e fungicidas em 4 vezes durante o ciclo da cultura, utilizando-se pulverizadores de 600, 1.000 e até 2.000 litros, com barra, acoplados ao trator de baixa potência. Os inseticidas utilizados são geralmente à base de organofosforados, e os fungicidas de benzimidazoles.

A operação de colheita inicia-se com a maturação normal ou com aplicação de herbicida desfolhante, quando o preço de mercado do feijão for favorável à colheita antecipada. De qualquer forma, após a planta quase seca inicia-se a operação de arranquio e enleiramento do feijão para secagem ao sol, e posteriormente com o trator e a recolhadora vai-se recolhendo, batendo e separando o grão do feijão da palha. A recolhadora é um implemento pesado, exigindo trator de maior potência, na faixa de 80 a 90cv.

O transporte da produção em grandes áreas de colheita e distante da sede da propriedade, ou quando se armazena na Cooperativa, é feito com caminhão, entretanto, na maioria das propriedades, o transporte do feijão é realizado com trator e carreta.

Na comercialização do produto, cerca de 80% vem sendo feito pelos intermediários da região.

4.3.2 - Matriz de coeficientes técnicos de feijão de inverno do sistema de produção (plantio direto e irrigado) dos EDRs de Barretos e Orândia

O levantamento de dados relativo à cultura do feijão de inverno foi realizado na região norte do Estado, compreendendo os EDRs de Barretos e Orândia, que em termos de produção destacam-se no Estado, de acordo com dados de 1998/99 do IEA/CATI: Barretos (9.150t), Araçatuba (7.815t), Presidente Prudente (6.826t) e Orândia (5.311t). Em termos de produtividade, destacam-se apenas os dois EDRs escolhidos: Orândia, com 2.082kg/ha e Barretos com 2.072kg/ha. Em Barretos, a produção de feijão de inverno

é praticamente com irrigação artificial, tendo como município importante Guaíra, com 2.800ha e 5.880t. O EDR de Orlândia também se caracteriza pelo plantio de feijão de inverno irrigado, tendo o município de Miguelópolis como carro-chefe, com cerca de 1.000ha cultivados com a cultura. A pesquisa de campo foi feita nesses dois municípios, além de Aguaí.

Com o incentivo do Programa Pró-Feijão da década de 80 acelerou-se a implantação do sistema de produção com irrigação, no início predominantemente pelo sistema de plantio convencional e, atualmente, no processo de evolução para o sistema de plantio direto, prática que está sendo considerada nesta pesquisa.

O sistema de produção do feijão de inverno irrigado ao se considerar o plantio direto, dispensa as operações de aração e gradeação, ou seja, o preparo de solo propriamente dito (Tabela 7). Neste sistema o preparo se restringe, quando há presença de ervas daninhas, ao uso de herbicidas para a dessecação e eliminação das mesmas.

Nesta região geralmente o feijão de inverno vem após a colheita do milho ou da soja, que deixam uma palhada no terreno. Sobre ela utiliza-se a plantadora-adubadora de plantio direto de 5 a 10 linhas tracionada por trator de 80 a 90cv. Essa prática vem sendo muito usada, com tendência de expansão para toda região, uma vez que economiza tempo entre um cultivo e outro, com grandes vantagens na conservação do solo, evitando seu aquecimento, com reflexos positivos na germinação das sementes e ainda evitando a erosão, tanto provocada pelas chuvas como pelo vento.

Segundo o levantamento, o uso de sementes fiscalizadas abrange cerca de 60% dos produtores, sendo que 30% utilizam sementes comuns produzidas na propriedade ou compradas de vizinhos ou mesmo no mercado, e cerca de 10% usam sementes de outras fontes. O uso de fungicidas no tratamento de sementes é realizado por poucos produtores.

As capinas químicas prevalecem, com o uso de diversos herbicidas, aplicados com pulverizadores de alto rendimento, com tanque de 2.000 litros com barras fixas ou hidráulicas de 12 a 18m de largura, tracionados por tratores leves, de baixa potência, ou aqueles tratores já desgastados com o uso. Os inseticidas e fungicidas vêm sendo aplicados da mesma maneira, sendo que o número de vezes depende das necessidades detectadas com o manejo integrado de pragas e

doenças.

Embora haja várias maneiras praticadas pelos produtores no controle das ervas daninhas, tais como: capina manual, mecânica e química ou combinação destas, a mais utilizada atualmente é a capina química, sendo que a maioria dos produtores usa duas vezes o pós-emergente para folhas largas e estreitas. O controle de pragas e doenças é feito pela aplicação de inseticidas e fungicidas, em média 4 vezes durante o ciclo da cultura, utilizando-se pulverizadores de 600, 1.000 e 2.000 litros, com barra, acoplados ao trator de baixa potência. Os inseticidas utilizados são geralmente à base de organofosforados, e os fungicidas de benzimidazoles.

Uma das grandes diferenças do sistema de produção do feijão das águas é que no cultivo do feijão de inverno, para atingir o seu equilíbrio hídrico, é essencial a disponibilidade do aparelho de irrigação e da existência de água na propriedade. Na região do estudo, em razão da vasta área de cultivo de grãos aliada a uma topografia relativamente plana e em grande escala, a irrigação pelo sistema de Pivô Central adaptou-se bem e hoje é o que predomina na região.

No levantamento observaram-se vários tamanhos em termos de área coberta e de potência do motor elétrico, desde 75 a 250cv, cobrindo uma área irrigada de 32 a 115 hectares. Na presente matriz de coeficientes técnicos, foi selecionado o Pivô Central de 100cv e área média de 46ha.

Após a planta e a vagem quase secas, inicia-se a operação de arranquio e enleiramento do feijão, para completar a secagem ao sol das vagens por alguns dias. O trator com a recolhedora é utilizado após o arranquio e a secagem das vagens do feijão ao sol. A recolhedora é um implemento pesado e exige trator de maior potência, na faixa de 80 a 90cv.

O transporte da produção em grandes áreas de colheita e distante da sede da propriedade, ou quando é armazenado em Cooperativas, é feito através de caminhão. Entretanto, na maioria das propriedades o transporte do feijão é feito com trator e carreta.

O armazenamento do feijão de inverno na região é transitório, até que seja comercializado, na maioria dos casos, através de intermediários, ou em pequena parcela pelas cooperativas.

4.4 - Girassol ⁸

Dentre as oleaginosas cultivadas no mundo, o girassol ocupa o quarto lugar em termos de produção e a quinta posição em área plantada. No Brasil, a produção é pequena, sendo que a estimativa de área plantada é inexpressiva, 43,8 mil hectares em 1998/99, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 1999a). Goiás é o maior Estado produtor, seguido de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo (EMBRAPA, 1999). Segundo estimativas do IEA, no Estado de São Paulo foram cultivados 1.504ha com girassol na safra 1998/99.

De modo geral, a importância econômica da cultura do girassol reside nos diversos usos alternativos do mesmo⁹, seja da planta como um todo (para forragem e/ou silagem), seja de suas partes. Porém, pouco se conhece sobre a aplicação ou viabilidade dos derivados da planta de girassol, excetuando-se o grão.

No mercado externo, o girassol em grão tem como principal demandante as indústrias de esmagamento. Estas, ao adquirirem os grãos, produzem óleo e farelo, os quais são ofertados às indústrias alimentícias, sobretudo às de óleos vegetais e de rações animais. O óleo de girassol é o subproduto de maior valor econômico, diferenciando-se dos demais óleos vegetais por concentrar ácidos graxos insaturados, os quais possibilitam eliminar o excesso de colesterol do organismo humano.

No Brasil, após o Plano de Estabilização econômica e a abertura comercial brasileira, verificou-se que o consumo doméstico de óleo de girassol elevou-se 657%, no período 1993-96, incentivando as indústrias nacionais que passaram a estimular a produção primária (FREITAS; FERREIRA; TSUNECHIRO, 1998). Porém, as processadoras de grãos de girassol têm encontrado dificuldades para se consolidar no mercado. Processadoras da Região Centro-Oeste, dependendo da localização, têm estimulado o plantio de girassol também no Estado de São Paulo. Neste

⁸Agradecimentos à Pesquisadora Terezinha Joyce Fernandes Franca e ao estagiário Eduardo Martins Arruda do IEA; a Claudio Roberto Sebastião da Dinamilho/Carol Produtos Agrícolas Ltda; e ao Eng. Agr. Eliane de Fátima Vancanella do Núcleo de Produção de Sementes/CATI de Aguai.

⁹A esse respeito ver GIRASSOL (1981) e FREITAS; MACHADO; ROCHA (1994).

Estado estão locadas duas processadoras de grãos de girassol, as quais, por enfrentarem entraves de aspectos mercadológicos, perdem a concorrência para o mercado de rações¹⁰. A escassez de matéria-prima prejudica a produção de óleo em escala comercial, e as indústrias que se destinam exclusivamente ao girassol ficam ociosas grande parte do tempo.

A maior parte da produção paulista de girassol destina-se ao segmento de mercado de alimentação animal, seja no destino dos grãos para pássaros, ou na utilização da matéria verde, que serve à produção de silagem de qualidade.

O ciclo vegetativo do girassol é curto, permitindo que o mesmo possa ser cultivado em rotação com milho, soja, arroz, algodão e outros produtos agrícolas. Além disso, a cultura é totalmente mecanizável e não exige implementos específicos, apenas pequenas adaptações nas máquinas e equipamentos utilizados nas culturas de grãos (ÚNGARO, 1998). Tais características reduzem os custos fixos da propriedade (depreciação de máquinas e instalações, custos administrativos, etc.) além de aumentar a renda do agricultor por unidade de área.

Especificamente no Estado de São Paulo, 47,3% da cultura de girassol é intercalada ou consorciada com outras culturas. Deste percentual, 31,6% do cultivo de girassol é intercalado e/ou consorciado com culturas anuais, predominantemente, com milho (PINO et al., 1997). A preferência por este sistema de produção provavelmente decorre de duas razões básicas: a) pequenas modificações na colhedora de milho permitem uma otimização do sistema mecanizado, aumentando o aproveitamento das máquinas e b) o cultivo de girassol eleva a produtividade da cultura sucessora e, segundo pesquisas do Instituto Agrônomo (IAC), no caso do milho, essa produção chega a aumentar 30% se precedida pelo girassol.

A importância econômica do milho associada às melhores condições de política agrícola, escoamento da matéria-prima e estrutura mercadológica colocam o girassol apenas como cultura secundária, na qual o produtor procura não assumir riscos. Tal característica imbuí dois resultados ao cultivo de girassol no Estado de São Paulo: o plantio do girassol da seca (safrinha), cultivado após o milho de verão, é maior que a safra das águas, e a produtividade é extremamente baixa.

¹⁰Os entraves mercadológicos são discutidos em FREITAS; FERREIRA; TSUNECHIRO (1998).

A cultura de girassol distribuiu-se por todo o Estado, em duas safras distintas, safra das águas e a da seca (safrinha). Para identificar as principais regiões produtoras recorreu-se ao Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (responsável pela distribuição da semente Catisol), que forneceu uma relação de compradores por região. Complementando, recorreu-se aos fornecedores de sementes do setor privado (responsáveis pela distribuição das sementes Morgan e Cargill), que também forneceram a relação de compradores.

O levantamento de dados para elaboração das planilhas de coeficientes técnicos de produção para a cultura do girassol no Estado de São Paulo foi realizado na região do EDR de Campinas e o plantio observado foi o da seca, a partir de dois sistemas de cultivo: plantio direto e plantio convencional.

De acordo com o IAC, a época recomendada para o plantio de girassol da seca, no Estado de São Paulo, é entre fevereiro e março, e a colheita realizada entre junho e julho. Porém, a escassez de chuvas por ocasião do cultivo da safra de verão (milho), safra 1998/99, atrasou o plantio do girassol da seca, estendendo sua colheita para fins de agosto. Desta forma, em função das características que envolvem a cultura do girassol e do plantio tardio em 1999, as planilhas de coeficientes técnicos obtidas e apresentadas a seguir não devem ser entendidas como um padrão único de cultivo da cultura do girassol no Estado de São Paulo.

4.4.1 - Matrizes de coeficientes técnicos de girassol da seca dos sistemas de produção (plantio convencional e plantio direto) do EDR de Campinas

O sistema de plantio convencional, caracterizado pelas operações que revolvem o solo em seu preparo, não aponta a utilização de herbicida em nenhuma fase da cultura, a semeadura é realizada sem nenhum resto de cultura no solo. A operação de cultivo é utilizada no controle de ervas daninhas. Nesse sistema utilizam-se sementes tratadas e são realizadas três tipos de adubação: no plantio, com o adubo formulado 4-14-8, a base de 200kg/ha, adubação foliar com ácido bórico e adubação de cobertura com 100kg/ha de uréia. As operações são realizadas com tratores de média potência (75cv e 80cv). A colheita mecânica é rea-

lizada com colhedora automotriz com potência de 120cv. A produtividade encontrada para este conjunto de fatores de produção e para as condições observadas foi de 1.300kg/ha (Tabela 8).

O sistema de plantio direto caracteriza-se pela dessecação dos restos da cultura anterior, com o uso de herbicida, ocorrendo em seguida o plantio e adubação na palha com plantadora-adubadoras específica para este tipo de tecnologia. Neste caso, observou-se que a quantidade de sementes utilizadas é maior que no plantio convencional. O adubo formulado utilizado no plantio é o 10-24-12 na quantidade de 250kg/ha e os adubos utilizados na cobertura são a uréia (125kg/ha) complementada pelo ácido bórico como adubo foliar. No combate às pragas, utiliza-se uma aplicação de inseticida piretróide. Aplica-se também herbicida pós-emergente como medida de controle do mato. Na realização das operações ao longo do ciclo da cultura, foram utilizados dois tratores, um pequeno com 63cv, nas operações que utilizam implementos leves, e um trator médio com 90cv nas operações realizadas com implementos que necessitam de maior força de tração. A colheita é realizada com colhedora automotriz de 115cv. Para este conjunto de exigências físicas de fatores de produção, a produtividade observada foi de 1.500kg/ha (Tabela 9).

4.5 - Milho¹¹

O milho é um produto agrícola de grande importância, tanto nos aspectos de geração de renda e emprego em todo o seu sistema agroindustrial como nos aspectos de nutrição e

¹¹Agradecimentos aos Assistentes Agropecuários: João Carlos Luhmann de Jesus e Paulo César Parreira, de São João da Boa Vista; Rubens Ferreira Martins, de Vargem Grande do Sul; Antonio Sebastião de Lima Gusmão, de Itapetininga; Fábio Francisco Fiúsa, de Tatuí; Luiz Paulo Mendes, de Campina do Monte Alegre; Cristóvão Nascimento, de Capão Bonito; Tito Bergamasco, de Assis; Lázaro Sebastião de Almeida, de Cândido Mota; Cristiano Geller, de Maracá; Anísio Alves Pereira, de Palmital; Cândido Miele Junior, de Guairá; Paulo Cesar da Luz Leão, de Ituverava; Maria Tereza Bianchini, de Nuporanga; Joel Leal Ribeiro, de São José da Bela Vista; aos Técnicos de Apoio Agropecuário: Eros Felipe, de Vargem Grande do Sul; Antonio Bicudo de Almeida, de Capão Bonito; Benedito da Costa Queiroz, de Palmital; Jerônimo Camilo da Silva, de Guairá; aos Agentes de Apoio Agropecuário: José Marques Paladini, de Barretos; e Antonio Augusto Dias, de Maracá; a colaboração nos serviços de levantamento de dados e informações para este trabalho.

alimentação das populações.

No Brasil, como na maioria dos países, o milho é uma das principais fontes de nutrientes para a indústria de rações balanceadas para animais, com participação de 60% a 70% na composição desses produtos (NOGUEIRA JUNIOR et al., 1999). Há um crescente mercado para milhos especiais, como milho doce, milho para pipoca, milho verde, milho para silagem, minimilho, etc., cujas produções não são levantadas oficialmente pelas instituições responsáveis pelas estatísticas agrícolas. Este trabalho trata da cultura do milho para grão, destinado basicamente para as indústrias de rações e de alimentação humana.

A cultura, segundo TSUNECHIRO (1998), vem sofrendo grandes modificações nos últimos anos, em pelo menos dois aspectos, que se inter-relacionam: a) deslocamento espacial da cultura de milho, promovido por outras culturas mais rentáveis e b) deslocamento temporal, com plantio de milho em sucessão a uma cultura de verão. O primeiro aspecto se refere à perda de competitividade do milho em relação a outras atividades, como as culturas de soja, cana-de-açúcar e citros, com deslocamento da cultura para áreas menos férteis das propriedades rurais, de menor potencial de produtividade. A implicação óbvia desse fato é o aumento do custo operacional de produção de milho e do risco da cultura associado às adversidades climáticas. Esse processo vem se intensificando nos últimos anos, de tal forma que no ano agrícola 1997/98, pela primeira vez no Brasil, a área do milho (somadas a primeira e a segunda safras) foi superada pela da soja, em 13%. O segundo aspecto decorre em parte do primeiro e constitui-se em fato importante da cultura do milho no Brasil, que é o plantio em época extemporânea (fora do período normal) nas regiões mais importantes do País. Trata-se da segunda safra ou "safrinha" e corresponde à alternativa escolhida pelos agricultores para cultivo em período ocioso das terras e das máquinas e equipamentos após a colheita da cultura principal, usualmente de ciclo curto (como a da soja precoce), e para melhoria do fluxo de caixa no decorrer do ano.

O Estado é deficitário em termos de suprimento de milho e necessita de importação de produto de outros estados da federação ou do exterior, em volume correspondente a 37,6% do consumo estadual estimado (TSUNECHIRO, 1999).

A cultura do milho ocupa uma das maiores áreas de plantio no Estado, sendo superada

apenas pela cultura da cana-de-açúcar. A área plantada vem decrescendo nos últimos anos e a produção se sustenta graças ao aumento da produtividade da cultura, propiciado pelo crescente emprego de alta tecnologia (TSUNECHIRO; FERREIRA; MORICCHI, 1996).

A cultura do milho no Estado de São Paulo é realizada em duas épocas (ou safras) do ano: a) a primeira safra, ou milho de verão, no período de primavera-verão, com plantio em setembro-janeiro (preferencialmente em outubro-novembro) e colheita em janeiro-maio (com pico em fevereiro-março) e b) a segunda safra, ou milho safrinha, de outono-inverno, com plantio em fevereiro-abril (preferencialmente em fevereiro-meados de março) e colheita em junho-agosto (com pico em agosto, estendendo-se a setembro) (SAWAZAKI; GALVÃO; PATERNIANI, 1998).

Para fins estatísticos, no Estado de São Paulo, o milho semeado em janeiro é considerado como de segunda safra, ou safrinha. Quando ocorre o atraso da colheita da cultura da safra de verão, como na safra 1999/2000, parte significativa da área da cultura que a sucede, como a do milho safrinha, é semeada em abril, período de alto risco para a atividade. O milho safrinha tem se expandido significativamente no decorrer da década de 90, constituindo-se praticamente na totalidade da área em cultura de sucessão à cultura de soja, realizada na primavera-verão.

O sistema de plantio direto ainda não atinge área expressiva no Estado, embora já tendo sido empregado há mais de 20 anos por alguns agricultores paulistas. Somente nos últimos cinco anos o sistema vem se expandindo, com a participação fundamental da cultura do milho, tanto no sistema de rotação de culturas, quanto principalmente como fornecedora de palhada no período do inverno, na cultura do milho safrinha.

Na safra de verão (primeira safra ou safra normal), a cultura do milho é bastante dispersa, não havendo forte concentração regional. Para a cultura desta época, foram selecionadas duas importantes regiões produtoras: EDR de São João da Boa Vista, com 10,2%, e EDR de Itapetininga, com 5,7% da produção em 1997/98 (ANUÁRIO, 1999). A primeira região faz parte de uma região maior produtora de milho, composta pelos EDRs de São João da Boa Vista, Franca, Mogi Mirim e Limeira, enquanto a segunda, de outra região maior, composta pelos EDRs de Itapetininga, Avaré e Itapeva.

Na cultura de segunda safra (ou milho

safrinha), diferentemente da primeira safra, há uma forte concentração regional, destacando-se as regiões (EDR) de Assis, no Vale do Paranapanema, com 40,2% da produção estadual em 1997/98, seguida pelos EDRs de Orlândia, com 21,5%, e de Barretos, com 10,6% da produção paulista. A região de Assis (incluindo Ourinhos) produziu 53,48% da produção estadual e a região de Orlândia/Barretos, 24,72%. A produção conjunta dessas duas grandes regiões, portanto, compreendeu 78,2% da safrinha do Estado em 1997/98 (ANUÁRIO, 1999).

4.5.1 - Matriz de coeficientes técnicos de milho do sistema de produção (plantio convencional) do EDR de São João da Boa Vista

A região composta pelos EDRs de São João da Boa Vista, Franca e Mogi Mirim foi a maior produtora de milho no verão, responsável por 22,72% da produção do Estado de São Paulo em 1997/98. Nesta região a cultura do milho não sofre competição da cultura da soja, fazendo parte de um sistema de sucessão com culturas na segunda época (outono-inverno), como batata ou feijão.

Considerou-se para a região um sistema de produção de agricultores proprietários de terras, que empregam máquinas próprias, inclusive para a colheita. Foram entrevistados agricultores, nos municípios de São João da Boa Vista e de Vargem Grande do Sul. Parte da área de milho de verão da região é realizada sob arrendamento, não tendo sido possível dimensioná-la neste trabalho, pagando renda equivalente a 20% da produção obtida. Da mesma forma, parte dos produtores de pequeno porte não possui colhedora de cereal e realizam a operação de colheita mediante empreita de serviço de terceiros, ao custo médio equivalente a 8% da produção. As lavouras são realizadas predominantemente em terras próprias dos produtores, havendo também produtores que arrendam terras para aumentar sua escala de produção. A produtividade esperada na região com a tecnologia considerada é de 6.000kg/ha (Tabela 10).

A tecnologia utilizada pelos produtores da região é de alto nível, de acordo com as recomendações técnicas, com emprego de insumos modernos, como correções periódicas de acidez dos solos, sementes de alto potencial de produção, adubação no plantio e em cobertura, comba-

te às ervas daninhas com herbicidas, combate às formigas e às pragas, principalmente a lagarta-do-cartucho com os mais eficientes inseticidas e tratamento de sementes com inseticidas. Os tipos de germoplasmas das sementes usados pelos agricultores entrevistados foram dos cultivares híbridos simples e triplos, de alto potencial de produção, conforme apresentados em DUARTE e PATERNIANI (1998 e 1999). A maior parte das máquinas de alto valor, como tratores e colhedoras, tem elevado tempo de uso, de acordo com as informações dos entrevistados.

As operações agrícolas do sistema de produção do milho de verão da região de São João da Boa Vista são as seguintes, em seqüência: limpeza do terreno, subsolagem (a cada três anos), calagem (a cada três anos), conservação de terraços, gradeação pesada (com grade aradora), aração, gradeação leve (com grade niveladora), tratamento de semente, plantio-adubação, combate às formigas, aplicação de herbicida, aplicação de inseticida, adubação em cobertura e colheita. A operação de transporte interno de insumos é realizada simultaneamente às operações de semeadura, adubação (no plantio e em cobertura) e pulverizações com herbicidas e inseticidas. As operações de transporte, pré-limpeza e secagem do milho, necessárias para a venda do produto e por conta do produtor, são realizadas sob empreita de serviço de terceiros.

4.5.2 - Matrizes de coeficientes técnicos de milho dos sistemas de produção (plantio convencional e plantio direto) do EDR de Itapetininga

A segunda região maior produtora é a que abrange Itapetininga, Itapeva e Avaré, com 18,08% da produção. A produção das duas regiões, portanto, foi de 40,8% da safra de 1997/98.

Foram entrevistados agricultores para o sistema convencional de plantio e para o sistema de plantio direto, nos municípios de Tatuí, Quadra, Angatuba, Campina do Monte Alegre e Capão Bonito. Considerou-se a produtividade esperada de 5.400kg por hectare para a cultura com sistema convencional e de 6.000kg/ha para o sistema de plantio direto.

Excetuando-se a operação de colheita, que se realiza sob empreita, as demais são realizadas com máquinas e equipamentos próprios. O sistema predominante ainda é o do tipo de preparo convencional, com uso de arado e grade para o preparo do solo (Tabela 11). Entretanto, dada a existência na região de agricultores que praticam há tempos (mais de cinco anos) o sistema de plantio direto, considerou-se oportuno o levantamento de dados e informações sobre esse sistema mediante entrevista com agricultores da região (Tabela 12).

Da mesma forma que na região anterior, os sistemas de produção estudados são representativos de produtores de alta tecnologia na região de Itapetininga, de acordo com as recomendações técnicas, com emprego de insumos modernos, como sementes de alto potencial de produção, adubação no plantio e em cobertura, combate às ervas daninhas com herbicidas, combate às pragas, principalmente a lagarta-do-cartucho com os mais eficientes inseticidas, realizam o tratamento de sementes com inseticidas. Os tipos de germoplasmas das sementes usados pelos agricultores entrevistados foram dos cultivares híbridos simples e triplos, de alto potencial de produção, conforme DUARTE e PATERNIANI (1998 e 1999).

4.5.3 - Matriz de coeficientes técnicos de milho safrinha do sistema de produção (plantio direto) do EDR de Assis

Uma das regiões escolhidas para o levantamento de coeficientes técnicos da cultura do milho safrinha foi a de Assis, que representa o lado paulista do Vale do Paranapanema. A região é a mais importante do Estado na produção de trigo, cuja área de plantio decresceu significativamente desde o início da década de 90, com a mudança da política interna do trigo, sendo substituída totalmente pelo milho safrinha. A substituição do trigo, cultura típica de inverno, pelo milho safrinha, cultura típica de primavera-verão, com plantio em sucessão à soja, deu-se rapidamente na região, por falta de melhor alternativa técnico-econômica. Nesta região o milho safrinha é cultivado principalmente em latossolos roxos, de alta fertilidade. A expansão da cultura foi apoiada por inovações tecnológicas geradas por instituições públicas e privadas, no sentido de reduzir os riscos da cultura e melhorar a rentabilidade econô-

mica da cultura. Os plantios tardios de milho safrinha correm o risco de geadas e, em menor grau, de seca (*déficit* hídrico nos solos).

Na região de Assis foram entrevistados agricultores nos municípios de Assis, Cândido Motta, Palmital e Maracaí. Considerou-se uma produtividade esperada para a região de 3.000kg/ha, para a cultura com semeadura realizada em época recomendada.

A tecnologia utilizada pelos produtores do sistema de produção estudado na região é de alto nível, de acordo com as recomendações técnicas, com emprego de insumos modernos, semeadura na palha de soja, sementes de alto potencial de produção, adubação no plantio, combate às ervas daninhas com herbicidas, combate às formigas e às pragas, principalmente a lagarta-do-cartucho, com os mais eficientes inseticidas e tratamento de sementes com inseticidas (Tabela 13). Como nas demais regiões do Estado, a maior parte das máquinas de alto valor, como tratores e colhedoras, tem elevado tempo de uso, segundo informações dos entrevistados.

As operações agrícolas do sistema de produção do milho safrinha da região de Assis são as seguintes, em seqüência: dessecação da soja (aplicação de herbicida), plantio-adubação, combate às formigas, aplicação de herbicida e inseticida e colheita. A operação de transporte interno de materiais é realizada simultaneamente às operações de plantio-adubação e pulverizações com herbicidas e inseticidas. A semente adquirida na região é previamente tratada com inseticida, cujo custo está incluído no preço do inseticida pago pelo agricultor. As operações de transporte, pré-limpeza e secagem do milho, necessárias para a venda do produto e por conta do produtor, são realizadas sob empreita de serviço de terceiros.

4.5.4 - Matriz de coeficientes técnicos de milho safrinha do sistema de produção (preparo de solo reduzido) do EDR de Orlandia

Outra região selecionada para o levantamento de coeficientes técnicos da cultura do milho safrinha foi a de Orlandia, que centraliza a área cultivada na região da Alta Mogiana, compreendida pelos EDRs de Orlandia e Barretos, estendendo-se aos municípios limítrofes do EDR

de Franca. Esta região também dispõe de extensas áreas de terra roxa, atualmente ocupada, em grande parte, pela cultura da cana-de-açúcar, tendo a soja como principal cultura de verão, que tem sido sucedida, com semeadura na palha, pela cultura do milho safrinha.

A cultura do milho safrinha na região de Orlândia se expandiu significativamente na década de 90, com incorporação de tecnologia adequada às condições da época, de um período curto de semeadura e risco de *déficit* hídrico mais acentuado que na região de Assis, mas compensada, em parte, por um risco menor de ocorrência de geada. A área de milho safrinha nesta região está relativamente mais dispersa, próxima à divisa com o Estado de Minas Gerais e ocupa solos principalmente do tipo latossolo roxo, de elevada fertilidade.

Na região de Orlândia foram entrevistados agricultores nos municípios de Nuporanga; Ituverava, do EDR de Orlândia; Guaiúra, do EDR de Barretos; e São José da Bela Vista, do EDR de Franca. Considerou-se uma produtividade para a região de 2.700kg/ha, para a cultura com semeadura realizada em época recomendada (Tabela 14).

A tecnologia utilizada pelos produtores desta região, representada no sistema de produção estudado, é de nível um pouco inferior à da região de Assis, com o preparo de solo reduzido (realização de uma gradeação leve, antes da semeadura), uso de sementes de alto potencial de produção, adubação apenas no plantio, combate às ervas daninhas com um tipo de herbicida, combate às formigas e às pragas iniciais e à lagarta-do-cartucho com inseticidas e tratamento de sementes com inseticidas. Também nesta região a maior parte das máquinas de alto valor, como tratores e colhedoras, tem elevado tempo de uso, segundo informações dos entrevistados.

4.6 - Soja¹²

A expansão da produção da soja, im-

¹²Agradecimentos a Tito Bergamasco, Assistente Técnico de Direção do EDR de Assis; a Arlindo Clemente, Engenheiro Agrônomo da Casa da Agricultura de Ipuã; a Antonio Pádua Jorge, Engenheiro Agrônomo da Casa da Agricultura de Miguelópolis e a Paulo César da Luz Leão, Engenheiro Agrônomo da Casa de Agricultura de Ituverava, a pronta disponibilidade na indicação dos produtores, bem como o acompanhamento no levantamento dos questionários.

pulsionada a partir da década de 70, tem deslocado culturas tradicionais em todo o País, modificando os sistemas de produção agrícola (áreas extensas e elevado grau de tecnificação), favorecida por uma política de modernização da agricultura e da agroindústria. Pode-se afirmar que o crescimento do cultivo de soja foi o principal responsável pela introdução do conceito de agronegócio no País, não só pelo volume físico e financeiro envolvido, mas também pela necessidade da visão empresarial de administração da atividade por parte dos produtores, fornecedores de insumos, processadores da matéria-prima e negociantes, de forma a manter e ampliar as vantagens competitivas da produção (FREITAS et al., 1997 e PAULA e FAVERET FILHO, 1998).

A produção brasileira de soja em grão foi estimada em 30,7 milhões de toneladas no ano agrícola 1998/99, para uma área de 12,9 milhões de hectares, com uma produtividade média da ordem de 2.367kg/ha. Para o farelo de soja, a produção foi de 16,1 milhões de toneladas, e a produção de óleo bruto estimada em 3,8 milhões de toneladas (CONAB, 1999b).

A produção paulista para a safra 1998/99, estimada em 1.421 mil toneladas, ocupa a sexta posição no *ranking* da produção nacional. Por outro lado, o Estado possui a terceira maior capacidade de processamento de oleaginosas instalada no País, da ordem de 4 milhões de toneladas anuais, embora cerca de 30% a 40% dessa capacidade possa ser considerada como excedente instalado. Essa produção se concentra nas regiões do Vale do Paranapanema e Alta Mogiana, com as principais expressões nos EDRs de Assis (34%), Orlândia (24%) e Barretos (18%). Apesar de ocupar a 13ª posição no Valor Total da Produção Agropecuária Paulista, a rentabilidade obtida pela cultura nos anos recentes estimulou a expansão da área com soja, em substituição a outras explorações. A principal cultura anual concorrente da soja no Estado tem sido o milho, e a ocupação de área entre essas duas explorações decorre essencialmente dos resultados econômicos obtidos nas respectivas safras. Recentemente, a soja vem apresentando crescimento em regiões como o sudoeste do Estado, tradicionalmente produtora de feijão.

Foram escolhidas as regiões do Vale do Paranapanema e Alta Mogiana, pela expressão de ambas na produção paulista, sendo que, na primeira, o destaque ficou para o EDR de As-

sis, e na segunda, para o EDR de Orlândia.

Através de entrevistas com técnicos e produtores das principais regiões produtoras de soja no Estado, foram definidos os sistemas predominantes em cada região, ou seja: plantio direto e plantio convencional. Para o plantio direto, os levantamentos de campo foram feitos no EDR de Assis e para o sistema convencional, foram entrevistados agricultores do EDR de Orlândia.

4.6.1 - Matrizes de coeficientes técnicos de soja do sistema de produção (plantio direto), EDR de Assis, e do sistema de produção (plantio convencional) do EDR de Orlândia

A soja é uma planta anual, cujo ciclo produtivo varia conforme o tipo de semente utilizada (variedades precoces e variedades tardias) e, de acordo com recomendações técnicas, o período mais apropriado para o seu plantio se dá entre setembro e dezembro. A maior parte dos entrevistados efetuou o plantio entre outubro e novembro, mas houve casos em que o mesmo estendeu-se até o início de dezembro. A colheita foi iniciada a partir da segunda quinzena de fevereiro.

A cultura da soja, que foi responsável pela difusão de um pacote tecnológico dito moderno para a agricultura brasileira, também é responsável pela atual evolução da tecnologia de plantio e manejo do solo. A preocupação com os custos de mecanização, uso de insumos e degradação do solo, com as sucessivas safras, levou pesquisadores e agricultores a se unirem na busca de novas técnicas de plantio e manejo. Assim, vem sendo cada vez mais estimulada a técnica de plantio direto, com a intenção de combater a erosão. Caracteriza-se como um sistema de produção no qual evita-se a perturbação do solo, mantendo-se sua superfície sempre coberta de resíduos (palha) e/ou vegetação. Esse sistema de produção admite cultivos mínimos leves, objetivando o recobrimento de sementes espalhadas; o combate às ervas daninhas, através da aplicação de herbicidas, e catações (capina manual); o combate ao ataque de pragas através do uso de defensivos (fungicidas e inseticidas); e, ocasionalmente, pode admitir uma escarificação, desde que seja preservada a cobertura viva ou morta na superfície (CARDOSO, 1999). Trata-se de uma tecnologia de ponta, lucrativa, sustentável e que protege o meio ambiente. A prática tem sido adotada por grande parte dos

produtores da região do Vale do Paranapanema e começa a ser incorporada por alguns produtores da Alta Mogiana.

A diferença básica entre a prática do plantio direto e o de plantio convencional consiste na não realização das operações de gradagem e aração sobre os restos de uma cultura anterior (preparo do solo antes do plantio) (Tabelas 15 e 16). No plantio direto os restos de vegetação existentes passam por um processo de dessecação através da aplicação de herbicida. Uma regra básica, entretanto, deve ser observada: as espécies perenes, sejam ervas daninhas ou plantas formadoras de resíduos, precisam ter suas reservas consumidas e esgotadas antes da rebrota para dessecação. Isso normalmente é obtido através de roçagem, pois é difícil dessecar touceiras perenes fortes, plenas de reservas. Para ervas daninhas originadas de sementes dormentes de estações anteriores, existem diversos herbicidas de pré ou pós-emergência, seletivos ou de aplicação localizada. A agroquímica tem criado produtos específicos de grande eficiência, que podem resolver a grande maioria dos problemas com ervas daninhas.

No plantio convencional, a operação de roçagem é também praticada, mas nesse sistema, após a roçada, são realizadas operações de aração e gradagem. Os equipamentos utilizados nessas operações são normalmente grades aradoras e grades niveladoras. A utilização de mão-de-obra (tratorista) nas operações de máquinas no plantio convencional é bastante superior à do plantio direto. Por outro lado, a utilização de mão-de-obra comum destaca-se no plantio direto, decorência, principalmente, da operação de catação.

No sistema de plantio direto, solos degradados (dispersão de argila e perda da estrutura original) que voltam a se compactar superficialmente ao final de dois ou três anos (mesmo com a escarificação e cultivos executados antes do plantio) requerem nova escarificação que pode ser feita com equipamento que mantenha a manta vegetal na superfície, incorporando-a o mínimo possível. Plantadoras de facão costumam ser uma boa alternativa para esse problema.

É da maior importância que se corrijam previamente os principais fatores limitantes da produção. Tanto o solo como o subsolo devem estar corrigidos de modo a neutralizar o alumínio tóxico e elevar a disponibilidade de cálcio em to-

da a massa na qual se desenvolverão as raízes. Para isso é recomendada a operação de calagem, usando calcário bem reativo (bem fino ou calcinado) juntamente com gesso, de modo a ser mantida uma relação entre cálcio e manganês próxima a 4:1.

A aplicação de herbicidas ocorre em ambos os sistemas, mas no plantio direto o número de vezes é superior, pois além da aplicação durante a condução da cultura (pré e pós-emergência), no preparo do terreno ocorre a operação de dessecação, conforme anteriormente descrito. Apesar do uso de herbicidas, a operação de capina ocorre em ambos os sistemas, sendo que no convencional essa operação é realizada mecanicamente, através de cultivadores. No plantio direto essa operação é realizada manualmente e é usualmente chamada de catação.

No sistema convencional poucos produtores ainda realizam a operação de tratamento das sementes, sendo que a compra de sementes já tratadas é a mais comum, de modo que essa operação não foi considerada na elaboração da planilha. A operação de adubação (conforme qualidade e quantidade indicadas pelas análises de solo e/ou folhas) é realizada conjuntamente com a semeadura, com equipamento convencional. A única diferença das plantadoras, entre um sistema e outro, consiste na utilização de disco que corta a palha (resultante da dessecação) antes da operação de adubação/semeadura, isso no caso do plantio direto. Na prática, qualquer plantadora pode ser adaptada para o plantio direto, e existem no mercado *kits* que substituem o elemento adubador original. Já foram lançadas no mercado plantadoras destinadas ao sistema de plantio direto, mas cuja aquisição ainda significa um alto custo de investimento para os produtores, daí as adaptações de equipamentos convencionais serem mais usuais. A aplicação de defensivos é praticada igualmente nos dois sistemas de produção, através de pulverizações, visando combate ao ataque principalmente de fungos, perceijos e lagartas. Igualmente é realizado o combate ao ataque de formigas, através do uso de iscas, operação realizada manualmente nos dois sistemas.

A operação de colheita apresenta distinção ente os dois sistemas. Enquanto no plantio direto os produtores a realizam com máquinas e equipamentos próprios, no sistema convencional, a operação é realizada por empreita (serviço de terceiros), a um custo médio estimado em 6% da

produção. No que se refere ao transporte da produção, a operação é realizada por empreita nos dois sistemas.

A produtividade observada em ambos os sistemas foi considerada excelente pelos produtores entrevistados, pois as condições climáticas favoreceram a condução adequada das lavouras. Os ganhos em produtividade ao longo dos anos têm sido fator preponderante para que esses produtores permaneçam na atividade. É importante observar que o sistema de plantio direto favorece ganhos em produtividade, comparativamente ao plantio convencional.

As sucessões mais freqüentes nos dois sistemas ocorrem com a cultura de trigo e milho safrinha, sendo que este último foi citado com mais freqüência pelos produtores entrevistados.

4.7 - Sorgo Granífero¹³

O sorgo faz parte do grupo dos principais cereais em todo o mundo, logo após arroz, milho, trigo e cevada, tanto nos aspectos de geração de renda e emprego em todo o seu sistema agroindustrial, como nos aspectos de nutrição e alimentação das populações.

No Brasil, como na maioria dos países, o sorgo é uma das principais fontes de nutrientes para a indústria de rações balanceadas e de forragem para alimentação animal (NOGUEIRA JUNIOR et al., 1999). Podem ser encontrados no Brasil cinco grupos de culturas do sorgo: sorgo granífero, que pode ser subdividido em grãos vermelhos para a alimentação animal e grãos brancos para a alimentação humana; sorgo forrageiro, para a produção de forragens; sorgo sacarino, para a produção de açúcar e álcool; sorgo vassoura; e sorgo de corte, para a formação de pastagem (GRUPO PRÓ-SORGO, 1999; MEREGE e MARTINS, 1999).

A produção mundial de sorgo em 1999 foi estimada pela FAO (1999), em 68,1 milhões de toneladas, colhidas numa área de 54,9 milhões de hectares. A Argentina ocupou a sétima posição

¹³Agradecimentos aos Assistentes Agropecuários Cândido Miele Junior, de Guaíra; José Fernando Canuto Benesi, de Barretos; e dos Técnicos de Apoio Agropecuário Sebastião Eurípedes Pereira, de Colômbia; Jerônimo Camilo da Silva, de Guaíra; e do Agente de Apoio Agropecuário José Marques Paladini, de Barretos, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), a colaboração nos trabalhos de levantamento de dados e informações.

entre os países maiores produtores de sorgo em 1999, com 3,4 milhões de toneladas e é um dos maiores exportadores mundiais do cereal.

Segundo o IBGE (1999), a produção brasileira de sorgo em 1997/98 foi de 598,8 mil toneladas, numa área de 333,8 mil hectares e com produtividade média de 1.794kg/ha. De acordo com dados da FAO, o Brasil apresentou um crescimento de produção de 10,3%, em média ao ano, e de 8,9% na área plantada, no período 1989-99, com rendimento médio da cultura crescendo 1,3% ao ano.

O Estado de Goiás foi o líder nacional na produção em 1997/98, com 224,4 mil toneladas, área colhida de 135 mil hectares e rendimento médio de 1.663kg/ha. O Estado de São Paulo foi o segundo maior produtor, com 101,7 mil toneladas colhidas em 42,9 mil hectares, com produtividade média bem acima daquele Estado, 2.372kg/ha.

Esta pesquisa trata da cultura do sorgo granífero, o mais importante economicamente entre os cinco grupos do produto, destinado basicamente às indústrias de rações e de alimentação humana.

OLIVETTI e CAMARGO (1997) analisaram a evolução da cultura do sorgo granífero no Estado de São Paulo, no período 1987-96, e verificaram um crescimento contínuo da produção até 1992 e desde então, sucessivas quedas. Os valores das taxas geométricas de crescimento no período 1987-96, segundo esses autores, foram de 0,77% para a área, 0,85% para a produção e de 0,08% para a produtividade média, no Estado de São Paulo.

A época recomendada de plantio do sorgo granífero no Estado se estende de dezembro a maio (preferencialmente em março) e a colheita se realiza no período de maio a outubro (com pico em agosto). Por ser menos vantajoso que o milho, em plantios de outubro a novembro, e apresentar maior risco de perda na colheita em condições de ocorrência de período chuvoso após a maturação, seu plantio tem se limitado a uma segunda cultura em sucessão a uma outra de verão (SAWAZAKI, 1998). Segundo os dados finais do levantamento de previsão de safras de 1997/98, realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica (CATI), a maior parte da cultura no Estado de São Paulo é da segunda safra, com 91,20% da área cultivada total (ANUÁRIO, 1999), e feita, geralmente, em sucessão a uma cultura

de primavera-verão, como a da soja.

4.7.1 - Matriz de coeficientes técnicos de sorgo granífero da seca do sistema de produção (preparo de solo reduzido) do EDR de Barretos

A cultura do sorgo granífero no Estado de São Paulo se concentra na região abrangida pelo EDR de Barretos, com 10.125 hectares, que correspondeu a 28,4% da área total cultivada no Estado em 1995/96 (FRANCISCO et al. 1997). A área média de cultivo na região é de 52,46 hectares, contra a média estadual de 16,88 hectares.

Nesta região, ou mais precisamente no município de Colômbia, na divisa territorial com o Estado de Minas Gerais, concentra-se a área plantada de sorgo granífero, com plantio realizado em março-abril, em sucessão à cultura da soja. Mais de 80% da área de sucessão soja-sorgo é arrendada, com a maioria dos arrendatários pagando renda equivalente a 10 sacos de 60kg de soja, por hectare-ano, ficando a produção de sorgo livre deste ônus para o produtor.

Os produtores adotam, em geral, na cultura de sorgo granífero da seca o sistema de preparo de solo reduzido, com a realização de apenas uma gradeação leve para nivelamento do solo, antes do plantio. Em Colômbia e outros municípios de menor latitude no Estado de São Paulo, o risco de *déficit* hídrico é mais acentuado que em outras regiões após o mês de fevereiro, o que tem motivado os agricultores locais a preferirem cultivar o sorgo, em detrimento do milho, em sucessão à cultura da soja.

Foram entrevistados oito produtores de sorgo granífero na região, sendo seis no município de Colômbia e dois em Barretos, com a área cultivada média de 350 hectares, variando de 50 a 920 hectares. Como a amostra de agricultores entrevistados é do tipo intencional, sendo seus elementos indicados por técnicos da SAA da própria região, não se pode concluir que a área modal seja igual à área média, acima citada. A maioria dos produtores entrevistados é proprietário de terras, onde cultivam parte do sorgo produzido e são associados de cooperativas de produção da região, onde fazem suas compras de insumos.

A tecnologia utilizada na cultura é de baixo nível em relação ao emprego de insumos, que consiste apenas de semente de alto poten-

cial de produção de grãos e de fertilizante químico no plantio. Entretanto, embora a cultura seja realizada basicamente por arrendatários, estes dispõem de todo maquinário necessário para a realização das operações agrícolas, inclusive as colhedoras automotrizes. As máquinas e equipamentos utilizados são os mesmos da soja, sendo a semeadura do sorgo realizada logo após a colheita daquela cultura, precedida apenas de uma gradeação com grade niveladora (Tabela 17).

O alto risco da cultura ao estresse hídrico e a não-ocorrência, de maneira significativa, de doenças e pragas de importância econômica, levam o produtor de sorgo a não empregar defensivos químicos durante o desenvolvimento vegetativo da planta.

Os coeficientes técnicos para o transporte de materiais foram estimados com base equivalente ao sistema de produção de milho safrinha na região de Orlândia.

Devem ser considerados como itens de custo os serviços de transporte, pré-limpeza e secagem do produto, realizados sob empreita, e o custo do arrendamento da terra, por conta do produtor. Considera-se o transporte do sorgo a uma distância média de 40km a 50km do local da entrega do produto.

A produtividade média estimada para o sistema de produção analisado é de 2.400kg/ha.

4.8 - Trigo¹⁴

O trigo é um dos produtos que compõe a cesta básica da alimentação dos brasileiros e é consumido principalmente nas formas de pão, macarrão e outros produtos como bolos, pizzas, doces, etc., constituindo-se, portanto, em matéria-prima para diversos segmentos da indústria de alimentação. O farelo de trigo, subproduto da moagem, é importante ingrediente na composição de rações para animais e, em média, representa cerca de 22% do resultado do processamento do grão.

Após décadas de esforços governamentais, através da estatização da comercialização, de políticas de crédito rural subsidiado, de

financiamentos em pesquisa, no fortalecimento ao cooperativismo e outros instrumentos de incentivo, a produção brasileira de trigo atingiu o volume recorde de 6,0 milhões de toneladas em 1987, muito próximo da auto-suficiência, quando então o consumo nacional era de 7,0 milhões de toneladas. Daí em diante a produção brasileira vem declinando ano a ano, tendo atingido a reduzida cifra de 2,4 milhões de toneladas em 1999, com conseqüente aumento das necessidades de importação, cujo volume para 1998/99 está estimado pela CONAB em 7,1 milhões de toneladas, para um consumo atual estimado em 9,2 milhões de toneladas.

A produção brasileira de trigo está distribuída em sete estados e no Distrito Federal. De uma área total de 1,2 milhão de hectares cultivados em 1999, o Paraná ocupou a primeira colocação com 60%, seguido do Rio Grande do Sul com 32%, sendo os 8% restantes distribuídos entre os demais estados produtores.

A produção anual paulista de trigo na década de 80 chegou a 9% do total nacional, atingindo o volume recorde de 364 mil toneladas, sendo que nessa época a triticultura se constituía na principal atividade agrícola de inverno. Em 1998/99, com apenas 16,9 mil hectares, a produção foi estimada em 35,9 mil toneladas.

Embora a produção estadual tenha se reduzido drasticamente, o produto adquire importância quando visto pelo lado da demanda. A indústria paulista de moagem de trigo é responsável por mais de 30% do grão processado no País. Em São Paulo estão concentrados os principais segmentos da cadeia produtiva do trigo: moagem, panificação, pastifícios e indústria de bolachas e biscoitos entre outros.

A área remanescente de trigo em São Paulo, embora pequena, está apresentando resultados mais animadores, em termos de qualidade e produtividade, e poderá se consolidar e crescer novamente sob nova base, mais sustentável e competitiva. O Instituto Agrônomo tem sido referência em pesquisa de trigo e tem difundido cultivares de boa qualidade e de acordo com a demanda industrial.

A safra paulista, assim como as de parte do Paraná e do Mato Grosso do Sul, tem a vantagem de ocorrer mais cedo (agosto, setem-

¹⁴Agradecimentos a Carlos Nabil Ghobril, Assistente Técnico de Pesquisa do Instituto de Economia Agrícola, e a Tito Bergamasso, Assistente Técnico de Direção do Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Assis.

bro e outubro), período de entressafra da Argentina, obtendo, portanto, melhores preços. O trigo produzido no Estado de São Paulo está mais próximo dos moinhos e, além disso, a comercialização do produto está mais favorecida, depois da desvalorização cambial de janeiro de 1999.

A área de trigo está hoje concentrada no sudoeste do Estado e no Vale do Paranapanema, mais especificamente em áreas abrangidas pelos EDRs de Itapeva, Ourinhos, Assis e com menor importância Avaré.

4.8.1 - Matrizes de coeficientes técnicos de trigo dos sistemas de produção (plantio convencional e plantio direto) dos EDRs de Itapeva, Ourinhos e Assis

Entrevistas com técnicos da CATI e de cooperativas das regiões produtoras do Estado de São Paulo mostraram a existência de três sistemas de produção predominantes: plantio convencional, plantio direto e plantio irrigado. O domínio dos dois primeiros motivou a escolha para a elaboração das planilhas de coeficientes técnicos (Tabelas 18 e 19). Oportunamente deverá ser elaborada a planilha de coeficientes para o sistema de plantio irrigado.

As regiões abrangidas pelos EDRs de Itapeva, Ourinhos e Assis foram as escolhidas para o levantamento de campo, por concentrar mais de 70% da área cultivada com trigo no Estado de São Paulo. Embora pelo zoneamento agrícola da cultura do trigo, o EDR de Itapeva não esteja classificado na mesma zona dos EDRs de Ourinhos e Assis, não se verificaram diferenças significativas nos sistemas de produção pesquisados nessas regiões.

Independentemente do sistema, a época de plantio observada foi de início de abril até 30 de maio e a colheita entre final de agosto até final de outubro. O cultivo do trigo é feito em sucessão com as culturas de soja e feijão, sendo que esta última só ocorreu nos questionários levantados no EDR de Itapeva, região tradicionalmente produtora. Verificou-se, também, que nesse EDR o plantio concentrou-se em maio, portanto de acordo com as recomendações técnicas para a cultura, com base em zoneamento edafoclimático.

A calagem, quando ocorreu, foi efetuada por ocasião do plantio da cultura de verão. No sistema de plantio direto, segundo depoimento de

entrevistados, a calagem é feita esparramando-se o calcário sobre o solo, sem incorporação com máquina. Percebe-se também a utilização de adubos mais modernos, com cálcio na sua formulação, no caso do plantio direto. Contudo, alguns responderam que não adubam o trigo, que se beneficia dos efeitos residuais da adubação da cultura de verão, decisão condicionada à conjuntura do mercado de trigo. Via de regra, a adubação básica no sistema convencional é feita a lanço, enquanto no direto é na linha, na operação conjugada com a semeadora/adubadora. A adubação de cobertura com uréia aparece nos dois sistemas de produção (plantio direto e convencional).

Poucos agricultores possuem instalações armazenadoras nas propriedades, o que faz com que o trigo seja levado para os armazéns e silos das cooperativas logo após a colheita, em que as colhedoras automotrizes são esvaziadas nos caminhões. Como a maior parte dos agricultores não possui caminhão, o transporte é feito através de empreita, cujo valor costuma ser baseado no preço do óleo diesel, variando de 80% a 100% do preço do litro, por saca de 60kg.

Nos últimos anos, notadamente antes da desvalorização do real, conforme depoimento de agricultores entrevistados, a cultura do trigo tem sido feita com o mínimo de desembolso possível, face às baixas cotações dos preços no mercado internacional e particularmente do produto argentino, aliado às condições relativamente favoráveis de financiamento às importações. Assim, o nível de incorporação de tecnologia revela-se aquém das disponibilidades do agricultor paulista. Contudo, a cultura continua sendo uma das poucas alternativas de inverno e é também excelente como produtora de palha para melhorar o desempenho no plantio direto.

As diferenças mais importantes entre o sistema de plantio direto e o sistema convencional são a ausência de operações de preparo do solo e a conjugação das operações de semeadura e adubação no primeiro, o que deve proporcionar substancial redução de custos nos itens de mão-de-obra e de máquinas. Enquanto no sistema de plantio convencional, consomem-se 7,04 horas por hectare de mão-de-obra e 4,55 horas de trator, no sistema de plantio direto, o tempo de utilização desses fatores cai para 4,16 horas por hectare e 1,89 hora por hectare, respectivamente.

Verifica-se, também, maior preocupação com a utilização de insumos (adubos e defensivos) no plantio direto, que são aplicados em maior quantidade e de forma mais racional, com máquinas adequadas, concorrendo para maiores níveis de produtividade alcançados por esse sistema.

4.9 - Batata

A produção brasileira de batata para 1999, segundo o IBGE, está estimada em 2,75 milhões de toneladas, cultivadas em cerca de 180.000 hectares. Os principais Estados produtores são: Minas Gerais, com participação de 28% do total produzido, Paraná com 25%, São Paulo, com 21%, Rio Grande do Sul com 16% e Santa Catarina com 7,5%.

No Brasil existem três épocas de cultivo que proporcionam colheita o ano todo. O maior volume de produção ocorre na safra das águas, cultivada em todos os estados, sendo colhida de novembro a março, compreendendo uma participação de 54% do total. A segunda safra, a da seca, também presente em todos os estados, tem participação menor, 31% do total, e é colhida de abril a julho. A terceira safra é a de inverno, colhida normalmente de agosto a outubro, com uma participação, em média, de 15% do total produzido.

Os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul consomem regularmente sua produção, enquanto os três maiores estados produtores abastecem todo o Brasil em épocas diferenciadas, sendo a safra de inverno cultivada apenas em São Paulo e em Minas Gerais.

As variedades mais comuns presentes no mercado do Sudeste brasileiro são: bintje, monalisa, baraka, achat, desireé, asterix, elvira e mundial. Estes cultivares têm aptidões diferenciadas e são distribuídos em dois grupos, de acordo com o teor de sólidos que condiciona sua qualidade culinária. Além destas variedades importadas, existem cerca de dez variedades brasileiras de uso regional nos estados. No mercado são ofertadas em sacos de 50kg, podendo ser lavadas ou escovadas.

Na cadeia produtiva de batata existem dois aspectos importantes a se considerar: o primeiro é que o Brasil importa sistematicamente (todos os anos) quantidade de semente da Europa para o abastecimento e cultivo comercial. Esse insumo tem participação significativa no custo de produção, tão importante quanto o uso de má-

quinas, defensivos e adubação; o segundo ponto é quanto ao aspecto associativista, uma vez que parte significativa dos produtores é filiada a associações regionais, que integram a Associação Brasileira de Batata (ABBA). Em São Paulo, nas duas principais regiões produtoras (EDRs de Itapetininga e São João da Boa Vista) estão presentes a Associação dos Bataticultores do Sudoeste de São Paulo (ABASP) e a Associação dos Bataticultores de Vargem Grande do Sul (ABVGS), respectivamente.

No Estado de São Paulo existem cerca de 1.700 estabelecimentos rurais que produzem batata em áreas de 15 hectares em média. Nos dois maiores EDRs produtores que cultivam cerca de 63% do total estadual, em Itapetininga, ocorrem áreas médias de cultivo maiores que a média do Estado (48 hectares), enquanto que em São João da Boa Vista, a área média de cultivo é de 13 hectares. A região de Itapetininga produz maior quantidade de batata lisa (bintje e para indústria) e explora com maior intensidade a safra da seca, depois das águas e por último a de inverno, que é pequena e não freqüente. Em São João da Boa Vista, a produção maior é de batata comum e sua principal safra é a de inverno, seguida da produção das águas e depois da seca.

Da área cultivada total nas três safras, a participação dos dois EDRs são iguais. A área cultivada em São Paulo oscila entre 27 mil e 29 mil hectares/ano, sendo que a área cultivada na safra de inverno corresponde a 37% do total, a da safra das águas a 31% e a da seca a 32%.

4.9.1 - Matriz de coeficientes técnicos de batata da seca do sistema de produção irrigado do EDR de Itapetininga

A batata é um dos produtos olerícolas que mais incorpora tecnologia em sua produção no Estado. Por essa razão, a produtividade no Estado de São Paulo, em média, é superior a 20t/ha e bem maior que a média brasileira (15t/ha). No caso específico do sistema de produção pesquisado, a produtividade considerada foi de 500sc. de 50kg/ha (Tabela 20).

O uso intensivo de defensivos, correção do solo, adubação e irrigação são práticas obrigatórias para a obtenção de alta produtividade.

de. Nas maiores regiões produtoras, os municípios de Casa Branca e Vargem Grande do Sul (EDR de São João da Boa Vista), São Miguel Arcanjo e Tatuí (EDR de Itapetininga), há semelhanças quanto aos aspectos topográficos das áreas cultivadas e uso de inovações tecnológicas. O município escolhido para a pesquisa pertence ao EDR de Itapetininga.

Os grandes produtores trabalham com módulos. Por exemplo, uma motobomba estacionária Scania consegue irrigar 12ha e, dessa maneira, cada gleba tem um motor de irrigação e encaçamento próprio, sendo que um produtor pode ter até mais de dez módulos. No caso de máquinas e implementos existe a “patrulha” para cada conjunto de operações. Exemplo: o preparo do solo exige tratores pesados ou médios e para o plantio e pulverizações são utilizados tratores leves. Essas “patrulhas” são operacionalizadas por trabalhadores especializados com maior remuneração em relação à mão-de-obra comum. Exemplo: a “patrulha” com a plantadora exige o tratorista e dois outros trabalhadores que alimentam ou fiscalizam a saída dos tubérculos para o sulco. Em outras operações o tratorista executa sem necessidade do apoio de outros trabalhadores.

4.10 - Cebola

O consumo brasileiro de cebola por ano é de cerca de 1.050 mil toneladas. A produção média brasileira no último quinquênio foi menor que um milhão de toneladas. No entanto, a Argentina exportou mais de 220 mil toneladas/ano e o setor está em crise (em anos alternados) desde 1995. A Argentina abastece, com estoques, parte do mercado brasileiro de março a julho.

A produção de cebola no Brasil ocorre em três regiões geoeconômicas: Sul, Sudeste e Nordeste. A Região Sul produz cerca de 54% da produção brasileira e abastece o País de dezembro a maio, vendendo produtos frescos em dezembro e janeiro e realizando estoques para outros quatro meses seguintes. Os principais Estados produtores por ordem de importância são: Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

O Nordeste produz cerca de 11,5% do total nacional e colhe os bulbos de julho a outubro e vende, sistematicamente, sem realizar estoques. O cultivo ocorre no baixo e médio São Francisco, nos Estados da Bahia e Pernambuco.

O Estado de São Paulo produz cerca

de 28% da produção total nacional e cultiva em três épocas durante o ano. O plantio de bulbinhos, que corresponde à menor produção, tem sua colheita nos meses de maio e junho. O cultivo de cebola de muda clara precoce das regiões de São José do Rio Pardo, Monte Alto e Franca tem a colheita no período de julho a outubro e é concorrente da cebola nordestina. O terceiro cultivo no ano é de cebola de muda na região de Piedade, sendo a colheita realizada nos meses de novembro e dezembro.

No Estado de São Paulo existem cerca de 2.120 estabelecimentos produtores de cebola, que cultivam em média 6,0 hectares. Nos principais EDRs produtores, o de Sorocaba tem área média cultivada de 5,2ha/estabelecimento, enquanto no EDR de São João da Boa Vista, a área média é de 6,6ha. Esses dois EDRs produzem 66% do total da produção paulista. Os municípios de Piedade e São José do Rio Pardo, que pertencem aos EDRs de Sorocaba e São João da Boa Vista, foram, respectivamente, escolhidos para o levantamento de campo sendo os mesmos responsáveis por 55% do total da produção estadual de cebola de muda, de acordo com os dados de Previsão de Safra do IEA/CATI. Nesses municípios, cerca de 40% do faturamento do comércio local é procedente do cultivo da cebola.

4.10.1 - Matrizes de coeficientes técnicos de cebola de muda do sistema de produção irrigado dos EDRs de Piedade e São José do Rio Pardo

O que diferencia o cultivo da cebola de muda em São Paulo dos demais estados produtores é a incorporação de inovações tecnológicas no sistema de produção, como o uso de irrigação, aplicação de herbicidas e intenso uso de agroquímicos para combate às pragas e às doenças (Tabelas 21 e 22).

O plantio convencional é o predominante, diferenciando-se do adotado no cerrado do Centro-Oeste que é o plantio direto, método que em São Paulo ainda é incipiente, sendo representativo apenas no EDR de Franca. Nos sistemas de produção de cebola estudados são realizadas as operações de adubação química e orgânica, correção do solo e adotadas sementes

melhoradas - importadas (claras precoces) e nacionais do grupo baia periforme. Essas sementes serão utilizadas na formação de mudas e depois transplantadas para o cultivo da cebola, propriamente dito.

Em São José do Rio Pardo, o adensamento de mudas por área plantada é maior e feito em sulcos. Em Piedade utilizam-se a confecção de canteiros e o marcador para homogeneizar o espaçamento.

Esses procedimentos caracterizam a produção paulista e são determinantes para o alto nível de produtividade do cultivo de cebola de muda, cuja safra é a predominante no Estado. Nos sistemas de produção pesquisados, os níveis de produtividade encontrados foram de 27t/ha e 35t/ha, respectivamente, para os municípios de Piedade e São José do Rio Pardo.

Além disso, o uso de tratores adequados para cada operação (médios e leves) e implementos diversos fazem com que o trabalho seja mais produtivo, embora o uso de mão-de-obra seja bastante intensivo, especialmente nas operações de plantio e de colheita, que são realizadas por empreita.

4.11 - Tomate Rasteiro¹⁵

Dentre os 32 principais produtos que compõem o valor bruto da produção da agricultura paulista, estimado pelo IEA para a safra 1997/98, o tomate rasteiro ocupou o 29º lugar, com R\$20,5 milhões. A importância maior desse produto reside no destacado papel desempenhado junto à agroindústria estadual, como matéria-prima da indústria alimentícia, particularmente na de conservas.

As unidades processadoras estão distribuídas em todo o Estado, com capacidades variadas e, conseqüentemente, distâncias também variadas, em relação à área e localização da produção do tomate rasteiro.

Nos últimos oito anos, tem ocorrido transferências de fábricas do Estado de São Paulo para outros estados, principalmente para o de Goiás, incentivadas pelas isenções de impostos. Isso tem criado desemprego e desestruturado a

cultura do tomate no Estado, além da perda de arrecadação tributária. Em alguns casos, a unidade montada no Estado de Goiás vem adquirir tomate na região tradicional produtora, apesar do frete mais oneroso.

O preço recebido pelos produtores é acordado no Comitê de Agroindústria da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, onde as indústrias e produtores estão representados para a realização de negociações comerciais e contratuais. Integrante do Comitê, o IEA tem participado sistematicamente das negociações, apresentando suas pesquisas sobre coeficientes técnicos e estimativas de custo de produção como base para o acordo do preço do tomate.

O cultivo do tomate rasteiro está concentrado principalmente em duas regiões do oeste do Estado de São Paulo, às margens do rio Tietê, localizadas nos EDRs de Araçatuba e Catanduva, onde ocupa 1.304ha e 730ha, respectivamente, totalizando produções de 85,4 mil toneladas e 47,2 mil toneladas. Frente à produção estadual que atinge 256,8 mil toneladas aproximadamente e ocupando uma área de 4.028ha, essas regiões representam cerca de 52% do total produzido no Estado. Dados históricos do IEA indicam que a cultura do tomate rasteiro, em 1979, ocupou 20.000 hectares de área cultivada no Estado, com produtividade de 20,5 toneladas por hectare. A utilização de variedades mais apropriadas, a obrigatoriedade da irrigação e adoção de outras técnicas estão permitindo que a produtividade cresça, alcançando 60,5 toneladas em 1999, mas com grande queda de área (cerca de 80%).

A cultura do tomate, por ser da família das solanáceas, é muito susceptível a doenças e por isso exige grande rotatividade de áreas em seu cultivo, visando reduzir o uso de despesas com defensivos. Para tanto, os tomaticultores costumam arrendar terras de terceiros, geralmente por dois anos, onde cultivam tomate e em seguida (no mesmo ano agrícola), feijão ou amendoim, para melhor aproveitamento da área. O custo do arrendamento é estabelecido, sistematicamente, num valor fixo em real.

O período de plantio tem início em fevereiro estendendo-se até junho, visando o escalonamento da colheita de acordo com a capacidade de recebimento da indústria. Esta operação tem início em maio e se estende até o final de outubro.

¹⁵Agradecimentos a todo o apoio dado pelo Sindicato Rural de Novo Horizonte, na pessoa de seu Presidente, Pedro Sanches de Oliveira, indicando e agendando as entrevistas com os produtores.

4.11.1 - Matriz de coeficientes técnicos de tomate rasteiro do sistema de produção irrigado do EDR de Catanduva

O levantamento dos coeficientes técnicos para o cultivo do tomate rasteiro foi realizado no município de Novo Horizonte, por ser o principal produtor individual do Estado, muito embora esteja localizado na segunda região produtora (EDR de Catanduva).

Nesse município a condução das lavouras é feita preponderantemente por apenas um sistema de produção, cujas características básicas são a colheita manual e a irrigação, esta última obrigatória por força dos contratos entre indústrias e produtores. A mecanização da colheita ainda não é prática adotada em proporção significativa, de modo a justificar a sua inclusão como sistema dominante. Outro ponto a se destacar na condução das lavouras da região em estudo é o uso de mudas no plantio que, até duas safras anteriores, era realizado através de semeadura direta.

Observando a planilha de coeficientes, destacam-se os cuidados na preparação do solo, com a realização de duas gradeações pesadas, seguidas de uma aração e três gradeações niveladoras. Outro ponto a ser destacado é quanto à realização de pulverizações (22), na sua maioria preventivas, condizentes com as normas técnicas de condução de solanáceas. Esse item representa isoladamente o maior consumo de horas de trabalho de trator, atingindo cerca de 30% do total gasto em horas com o equipamento (Tabela 23).

Em termos de mão-de-obra comum, a cultura é conduzida sobretudo por volantes (bóia-fria). Neste aspecto, ressalta-se que o fator mão-de-obra vai encarecer sobremaneira os custos de produção. Tem sido discutida no Comitê de Agroindústria a possibilidade de redução do peso deste item no custo, através da introdução da colheita mecânica, o que já tem acontecido em pequena escala, em parceria com a indústria. Este é um aspecto importante a se investigar, uma vez que, diante de problemas de oferta e demanda na economia do setor, a indústria vem oferecendo ao tomaticultor um preço menor que o custo da matéria-prima ou adquirindo polpa de países vizinhos. Sobra, portanto, a alternativa ao produtor paulista de reduzir os seus custos e/ou de elevar seus níveis de produtividade, através da incorporação de tecnologia na produção.

Dentre os materiais consumidos na la-

voura de tomate rasteiro destaca-se não só a elevada quantidade utilizada de defensivos, mas também a sua diversidade, o que se explica pela necessidade de controle de um amplo espectro de pragas e doenças a que a cultura está sujeita.

Para o sistema de produção pesquisado, a produtividade observada foi aproximadamente de 59.200kg/ha.

4.12 - Mandioca¹⁶

Os dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a área cultivada com mandioca no Brasil tem sido relativamente estável nos últimos dez anos, variando de 1,7 a 1,9 milhão de hectares, enquanto que a produção no mesmo período, oscilou entre 21,6 e 25,3 milhões de toneladas, que ocorre principalmente em função de períodos de estiagem prolongada na Região Nordeste.

A produção paulista de mandioca industrial, de 577,8 mil toneladas na safra 1997/98, segundo dados do IEA, representa cerca de 3% da produção total nacional, mas é uma atividade predominantemente comercial, ao contrário do que ocorre nos estados da Região Nordeste do País, que é a maior produtora, mas onde predomina a subsistência e o comércio regional. A cultura de mandioca para indústria está concentrada nas regiões dos EDRs de Assis, Ourinhos, Mogi Mirim, Presidente Wenceslau e Presidente Prudente, que juntos respondem por cerca de 70% da produção do Estado. A maior concentração ocorre nos EDRs de Assis e Ourinhos, que participam com 46%, adquirindo grande importância para a economia regional, onde também estão concentradas as fábricas de farinha e de fécula, que são os produtos da mandioca que têm os maiores mercados, sendo o de fécula o de maior potencial de expansão atualmente. Estão sediadas na região 10 fábricas de farinha e 4 de fécula (amido) (SILVA, s.d).

¹⁶Agradecimentos ao Sr. Fortunato Befa, comerciante de mandioca do município de Ribeirão do Sul, e ao Sr. Roque M. Hernandez, Agente de Apoio da Casa da Agricultura de Cândido Mota, que gentilmente colaboraram por ocasião dos levantamentos de campo.

O EDR de Mogi Mirim ocupa a terceira posição em área cultivada com mandioca industrial, já foi a principal do Estado, e ainda tem número expressivo de fábricas. As regiões compreendidas pelos EDRs de Presidente Prudente e do Pontal do Paranapanema nos últimos anos vêm despontando com crescimento da área cultivada com mandioca e pelo estabelecimento de fábricas, tornando-se um novo pólo mandioqueiro. A cultura da mandioca, pela intensidade maior de utilização de mão-de-obra, devido principalmente ao fato de a colheita mecânica ainda não ser viável economicamente, entre outros fatores, tem sido uma atividade predominantemente de pequenos produtores. Pelos dados do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo (LUPA), de 1996, a área média das propriedades que cultivam mandioca nos EDRs de Assis e Ourinhos é de 9,5 hectares.

4.12.1 - Matrizes de coeficientes técnicos dos sistemas de produção de mandioca (plantio mecânico e plantio manual) dos EDRs de Assis e Ourinhos

A escolha do Vale do Paranapanema (EDRs de Assis e Ourinhos) para se fazer o levantamento de campo deriva do fato de o mesmo se constituir na principal região produtora de raiz e de produtos obtidos a partir do processamento da mandioca.

As entrevistas com técnicos e produtores do Vale do Paranapanema revelaram a existência de grande diversidade nos sistemas de produção de raiz. Contudo, os sistemas predominantes na região diferenciam-se principalmente quanto ao tipo de tração, em determinadas operações. Um deles pode ser caracterizado pelo sistema motomecanizado e animal com plantio mecânico e o outro é o motomecanizado e animal com plantio manual (Tabelas 24 e 25). A utilização de plantadora-adubadora no plantio mecânico é a diferença básica entre os dois sistemas. O plantio mecânico dispensa operações específicas de riscação, adubação de plantio e cobertura de manivas, que são executadas pela plantadora-adubadeira.

O cultivo da mandioca, no caso das variedades para indústria no Estado de São Paulo, ocorre predominantemente em dois ciclos vegetativos, de 16 a 20 meses, fato confirmado pelas

entrevistas. De acordo com as recomendações técnicas, os períodos mais apropriados para o plantio são os de setembro e outubro e o de maio a agosto (LORENZI e DIAS, 1993). A maior parte dos entrevistados efetuou o plantio no mês de setembro, mas teve também plantio em junho e agosto. A colheita é feita no período de fevereiro a setembro, de acordo com o mês de plantio, e entre outros fatores tem-se a influência de mercado.

A utilização do plantio mecânico insere as lavouras num estágio tecnológico mais avançado, propiciando a utilização mais racional de adubo, maior uniformidade de plantio e espaçamento e reduz em 14 horas a utilização de mão-de-obra por hectare, nessa operação, comparativamente ao plantio manual.

O uso de herbicida aparece nos dois sistemas de produção, variando o número de aplicações. Enquanto no plantio manual a maior frequência foi de uma aplicação, no plantio mecânico foi de duas, o que possibilita maior economia de mão-de-obra pela redução do número de capina manual. A prática de uso de herbicida tem se tornado mais freqüente entre os produtores, mas as capinas manuais não são dispensadas e são ainda expressivas. Isso tem relação com o fato de a maior parte das lavouras ser de dois ciclos, entre 16 e 20 meses, e também porque o período de plantio também varia bastante, havendo, portanto, necessidade de maior atenção quanto à relação entre as épocas de aplicação dos herbicidas, o ciclo da mandioca e das pragas e as condições climáticas. Verifica-se, também, necessidade de se estudar melhor o custo-benefício entre o uso alternativo das capinas manuais e os herbicidas, em razão dos elevados preços desse insumo, além de outros aspectos, como, por exemplo, a obtenção de produtos livres de agrotóxicos, cuja importância vem aumentando nos últimos anos, inclusive em termos de valor econômico.

A poda, executada manualmente com facão, é uma operação necessária, tendo como objetivo evitar que a brota do segundo ciclo se dê em cima da haste velha, o que entorta as hastes, misturando-as e até provocando tombamentos, o que dificulta os tratamentos culturais e também podendo afetar a operação de preparo das ramas para novo plantio.

A operação de colheita é totalmente manual nos dois sistemas e é onde se ocupa mais horas de mão-de-obra comum. Em nenhum dos dois sistemas se verificou, entre os entrevistados, a prática de fofeamento mecânico do solo, que é feito com implemento denominado fofeador tracionado por trator e tem a finalidade de levantar as raízes para facilitar a colheita. É uma prática comum entre os agricultores que cultivam grandes áreas e que, via de regra, se confundem com os industriais em suas lavouras de produção própria de matéria-prima. Estima-se que a produção própria das indústrias seja da ordem de 20% da demanda de matéria-prima. O sistema de produção dessa categoria de produtores é totalmente mecanizado, com exceção da colheita.

A operação de colheita consiste em corte das ramas, arranquio, amontoa, separação das raízes do "calcanhar" (parte inferior das ramas) e carregamento no caminhão.

Nos dois sistemas de produção estudados, verificou-se que as sucessões de plantio mais freqüentes ocorrem com as culturas de milho e soja, com aproveitamento residual da adubação. De fato, alguns entrevistados declararam não utilizar adubo na cultura da mandioca, mas no geral os entrevistados declararam que fazem adubação com adubo superfosfato simples.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores de produção de cada cultura são apresentadas, nesta pesquisa, por sistema de produção. Ressalta-se que, para a maioria dessas culturas, existem muitos outros sistemas de produção também importantes no Estado ou regiões selecionadas, mas houve a necessidade de se estabelecer uma priorização na escolha dos mesmos, face aos custos envolvidos nesse tipo de pesquisa. Os sistemas de produção estudados, embora tenham sido caracterizados por região e/ou safra específica, podem ser considerados representativos em muitos casos, de produtores de outras regiões do Estado, lembrando ainda que mesmo um produtor pertencente à amostra de um desses sistemas pesquisados terá certamente sua própria matriz de coeficientes técnicos, uma vez que as matrizes aqui apresentadas constituem-se em valores modais da amostra. Ou seja, as matrizes de coeficientes técnicos elaboradas nesta

LITERATURA CITADA

Informações Econômicas, SP, v.30, n.5, maio 2000.

pesquisa constituem-se numa referência para os produtores do Estado de São Paulo, devendo ser adaptadas pelo produtor agrícola individual, de acordo com a maior ou menor semelhança do seu padrão tecnológico aos sistemas de produção aqui considerados, para cada atividade agrícola.

Os tratores, máquinas automotrizes e implementos usados nas operações são os que foram citados com maior freqüência pelos agricultores entrevistados, assim como os materiais com suas especificações técnicas e respectivas marcas comerciais. Aliás, esta pesquisa, realizada com o apoio financeiro da FAESP, ganhou maior importância ao evidenciar os novos tratores, colhedoras e implementos que estão sendo mais utilizados no campo e que permitem a atualização dos custos diários de maquinaria agrícola divulgados pelo IEA. Observou-se pelos resultados da pesquisa que alguns dos materiais citados, notadamente relativos aos defensivos, não se constituem em recomendações técnicas para determinada cultura, mas optou-se em mantê-los nas matrizes por considerar importante retratar a realidade do campo. Os níveis de produtividade de cada atividade agropecuária pesquisada correspondem aos sistemas de produção adotados na pesquisa, representando, em termos médios, os níveis efetivamente observados.

Em vista do objetivo principal da pesquisa, que foi a obtenção de estimativas de custo incorridos pelos produtores agrícolas, algumas operações realizadas por terceiros/empreitadas, ou ainda executadas "fora da porteira" e que portanto não utilizam diretamente máquinas, implementos e mão-de-obra da propriedade agrícola, foram consideradas como parte do sistema, uma vez que se constituem efetivamente desembolsos para o produtor. Nesse caso, essas operações estão mencionadas nas matrizes, fora de seu corpo principal relativo aos coeficientes de operações de máquinas e de uso de mão-de-obra. São os casos, por exemplo, da secagem, transporte, colheita de alguns produtos, etc.

Finalmente, vale destacar que o conhecimento dos sistemas de produção das principais atividades agropecuárias do Estado de São Paulo é indispensável e fundamental para que se possa entender a composição e funcionamento da cadeia produtiva de cada um desses produtos, tendo em vista que a produção agrícola e os custos por ela gerados constituem um dos seus mais importantes segmentos.

- ANUÁRIO DE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS DA AGRICULTURA: ANUÁRIO IEA 1998. São Paulo: IEA, 1999. 222p. (Sér. Inf. Estat. Agric., v.9, n.1).
- EMBRAPA. A expansão do girassol. [on line]. Disponível: <http://www.cnpso.embrapa.br/girasoja.htm> [capturado em 22 out. 1999].
- BARBOSA, Marisa Z. et al. **Têxteis de algodão: realidade e perspectivas**. São Paulo: SAA, 1997. 67p. (Coleção Cadeias de Produção da Agricultura, 1).
- CARDOSO, Fernando P. O estado de arte de uma tecnologia de ponta-plantio direto na palha, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo. **Boletim Informativo**, São Paulo, mar. 1999.
- CÉZAR, Sérgio A. G. et al. Sistemas de produção dentro de uma abordagem metodológica de custos agrícolas. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.38, t.2, p.117-149, 1991.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Estimativa de safras. **Indicadores da Agropecuária**, Brasília, v.8, n.10, p.5, out. 1999a.
- _____. Oferta e demanda brasileira. _____, Brasília, v.8, n.12, p.17, dez. 1999b.
- DUARTE, Aildson P.; PATERNIANI, Maria E. A. G. Z. (Coords.). **Cultivares de milho no estado de São Paulo: resultados das avaliações regionais**. IAC/CATI/Empresas –1997/98. Campinas: IAC, 1998. 81p. (Documentos IAC, 62).
- DUARTE, Aildson P.; PATERNIANI, Maria E. A. G. Z. (Coords.). **Cultivares de milho no estado de São Paulo: resultados das avaliações regionais**. IAC/CATI/Empresas-1998/99. Campinas: IAC, 1999. 97p. (Documentos IAC, 66).
- FAO. Statistical databases/Agriculture/Agricultural production/Crops/Primary/Sorghum. [online]. 2000. Disponível: <http://www.fao.org>. [capturado em 23 dez. 1999].
- FRANCISCO, Vera L. F. dos S. et al. Censo agropecuário no estado de São Paulo: resultados regionais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.11, p.7-140, nov. 1997.
- FREITAS, Silene M. de; FERREIRA, CÉLIA R. R. P. T.; TSUNECHIRO, Alfredo. O mercado de óleos vegetais e o potencial da cultura do girassol no Brasil, 1993-1996. _____, São Paulo, v.28, n.2, p.7-18, fev. 1998.
- _____; MACHADO, José A. R.; ROCHA, Marina B. Análise de mercado do complexo girassol. _____, São Paulo, v.24, n.6, p.9-30, jun. 1994.
- _____ et al. **Cadeia produtiva de óleos vegetais (soja)**. São Paulo: SAA/IEA, mar. 1997. (Repensando a Agricultura Paulista)
- GIRASSOL: melhor companhia para a soja. **Agricultura de Hoje**, Rio de Janeiro, v.7, n.72, p.4-9, jul. 1981.
- GRIDI-PAPP, Imre L. et al. **Manual do produtor de algodão**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992.
- GRUPO PRÓ-SORGO. A hora e a vez do sorgo. **Cultivar**, Pelotas, RS, n.0, p.34-36, jan. 1999.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, v.11, n.11, p.65-66, nov. 1999.
- LORENZI, José O.; DIAS, Carlos A. de C. **Cultura da mandioca**. Campinas: SAA/CATI, 1993. 41p. (Boletim Técnico, 211).
- Informações Econômicas, SP, v.30, n.5, maio 2000.*

- MATSUNAGA, Minoru et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, t.1, p.123-139, 1976.
- MELLO, Nilda T. C. de et al. **Proposta de nova metodologia de custo de produção do Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo: SAA/IEA, 1988. 13p. (Relatório de Pesquisa, 14/88).
- MEREGE, Walter H.; MARTINS, Antonio C. N. Sorgo granífero. In: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Manual técnico das culturas**. 2. ed. rev. atual. Campinas: CATI, 1999. t.1, p.517-530. (Manual CATI, 08).
- NOGUEIRA JUNIOR, Sebastião et al. **Alimentação animal: realidade e perspectivas**. São Paulo: SAA, 1999. 95p. (Coleção Cadeias de Produção da Agricultura, 4).
- OLIVETTI, Mário P. de A.; CAMARGO, Ana M. M. P. de. Aspectos econômicos e desenvolvimento da cultura do sorgo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.1, p.35-46, jan. 1997.
- PAULA, Sergio R. de; FAVERET FILHO, Paulo. Panorama do complexo soja - Agroindústria. **BNDES Setorial**, Brasília, n.8, p.119-152, nov. 1998.
- PINO, Francisco A. et al. (Org.) **Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 1997. 4v.
- SAWAZAKI, Eduardo. Sorgo granífero (*Sorghum bicolor* Moench). In: FAHL, Joel I. et al. (Eds.) **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. ver. atual. Campinas: IAC, 1998. p.46-47.
- _____; GALVÃO, João C. C.; PATERNIANI, Maria E. A G. Z. Milho, *Zea mays* L. In: FAHL, Joel I. et al. (Eds.) **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. ver. atual. Campinas: IAC, 1998. p.37-39.
- SILVA, José R. da (Coord.) et al. **Cadeia produtiva da farinha de mandioca**. São Paulo: SAA, sd. 49p. (Repensando a Agricultura Paulista) (Versão preliminar).
- TSUNECHIRO, Alfredo. Causas e efeitos do aumento da área do milho "safrinha". **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.3, p.74-75, mar. 1998.
- _____. Sistema de informações gerenciais da câmara setorial de milho: estimativa de oferta e demanda de milho no estado de São Paulo. _____, São Paulo, v.29, n.6, p.34-39, jun. 1999.
- _____; FERREIRA, Célia R. R. P. T.; MORICOCCHI, Luiz. Produtividade da cultura do milho no Brasil: evolução e diferenças estaduais. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.43, t.2, p.117-135, 1996.
- ÚNGARO, Maria R. G. Girassol, *Helianthus annuus* L. In: FAHL, Joel I, et al. (Eds.) **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. ver. atual. Campinas: IAC, 1998. p.307-308.